

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ**



Дальневосточный государственный технический  
рыбохозяйственный университет

**КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
В РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ**

**Материалы III Международной научно-технической  
конференции студентов, аспирантов и молодых ученых**

(Владивосток, 1 декабря 2017 года)

**Владивосток  
Дальрыбвтуз  
2017**

УДК 629.123.073 + 639.2  
ББК 65.35 (2Р55)  
К63

### **Организационный комитет конференции:**

**Председатель** – Ковалев Николай Николаевич, доктор биол. наук, проректор по научной и инновационной деятельности ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

**Зам. председателя** – Полещук Денис Владимирович, канд. техн. наук, доцент, председатель Совета молодых ученых ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

**Секретариат конференции** – Образцова Елизавета Юрьевна, главный специалист научного управления ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

Костенко Алина Александровна, помощник проректора по научной и инновационной деятельности ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

### **Адрес оргкомитета конференции:**

690087, г. Владивосток  
ул. Луговая 52-б, ауд. 412б  
Дальневосточный государственный технический  
рыбохозяйственный университет  
Тел./факс: (423)2-44-11-76  
E-mail: dalrybvtuz-smu@mail.ru

**К63 Комплексные исследования в рыбохозяйственной отрасли:** материалы III Международ. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2017. – 492 с.

ISBN 978-5-88871-705-9

Представлены материалы, охватывающие широкий спектр научно-технических и социально-экономических проблем рыбохозяйственного комплекса в области мореплавания и добычи, рационального использования водных биологических ресурсов, техники, технологии и управления качеством продуктов из гидробионтов, а также актуальные вопросы международного сотрудничества, экономики, финансов, социальных и образовательных аспектов развития рыбохозяйственной отрасли.

Приводятся результаты научных исследований студентов, аспирантов, молодых ученых Дальрыбвтуза и других вузов России.

УДК 629.123.073 + 639.2  
ББК 65.35 (2Р55)

ISBN 978-5-88871-705-9

© Дальневосточный государственный  
технический рыбохозяйственный  
университет, 2017

## ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

УДК 336.67

Я.С. Жорняк, Г.Г. Борисов  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

### ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

*Приморский край обладает наиболее выгодным географическим положением для развития рыбной отрасли. Его границы с востока и юга омываются Японским морем, что благоприятно воздействует на развитие данной промышленности, а также это дает доступ к ресурсам Тихого океана. Именно рыбная промышленность является одной из градообразующих отраслей в Приморском крае и обеспечивает потребление населением различных рыбных ресурсов.*

Рыбная промышленность Приморского края является одной из ведущих отраслей в регионе. Благодаря большому разнообразию добываемых рыбы и водных биологических ресурсов население края обеспечивается данным видом продукции. Как известно, рыбная продукция обладает огромным количеством полезных веществ, необходимых для нормального функционирования организма человека. Для того чтобы оценить тенденции развития производства рыбной продукции, следует проанализировать данный показатель в динамике (табл. 1). Прежде всего, именно от количества произведенной продукции зависят наполненность рынка и обеспечение населения рыбной продукцией [1].

Таблица 1 – Производство продукции рыболовства в Приморском крае за 2011–2017 гг., т

Показатель	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 (прогноз)
Рыба живая, свежая или охлажденная	76 839	83 364	76 340	57 556	35 543	108 669	72 743
Ракообразные немороженные; устрицы; водные беспозвоночные прочие, живые, свежие или охлажденные	6 494	7 905	10 452	9 377	9 136	7 205	9 046
Биоресурсы водные прочие	1 581	1 642	928	1 010	1 109	1 042	798

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в производстве продукции рыболовства преобладает доля рыбы. В 2016 г., по сравнению с 2011 г., наблюдается значительный рост ее производства. Рост в абсолютном выражении составил 31 830 т, в относительном выражении – 141,4 %. В 2016 г., по сравнению с предыдущим годом, был зафиксирован значительный скачок роста, который был отмечен на уровне 73 126 т, что практически в три раза больше показателя в 2015 г. Наибольшее значение показателя было в 2016 г. и составило 108 669 т. Рассчитав прогнозное значение, можно сказать о том, что в 2017 г. производство рыбы будет снижено на 33 %, что в абсолютном выражении составит 35 926 т.

Данное явление следует объяснить тем, что наиболее уловистая путина бывает раз в 4 года, в табл. 1 можно наглядно увидеть, что максимальные значения были отражены в 2012 и 2016 гг.

Второе место в доле производства рыбной продукции занимают ракообразные и прочие беспозвоночные. Максимальное значение производства данного вида продукции было отмечено в 2013 г. За весь анализируемый период, наблюдаются скачкообразные изменения производства продукции. Так, в 2016 г., по сравнению с предыдущим годом, наблюдается снижение на 1 931 т. В сравнении с 2011 г. произошел небольшой рост: в абсолютном выражении на 711 т, в относительном выражении рост составил – 110,9 %. Если ориентироваться на прогнозные значения, в 2017 г. произойдет рост продукции ракообразных и прочих беспозвоночных на 1 841 т.

Третье место занимают прочие водные биоресурсы, к которым, прежде всего, относятся водоросли, морские травы, кормовые организмы и др. Проанализировав динамику добычи данного вида рыбной продукции, можно говорить о том, что в 2011 и 2012 гг. наблюдались максимальные значения. На 2016 г. количество добытых прочих водных биоресурсов составило 1 042 т, по сравнению с 2011 г. произошло снижение на 539 т. В сравнении с предыдущим годом также произошло снижение на 67 т. Рассчитав прогнозные значения, можно говорить о том, что в 2017 г. также произойдет уменьшение производства прочих водных биологических ресурсов.

В целом говоря о производстве продукции рыболовства, отмечаем, что за весь анализируемый период произошло увеличение всех показателей за исключением производства прочих биологических ресурсов. В 2017 г. будет наблюдаться рост только в производстве ракообразных и беспозвоночных, а в производстве рыбы и прочих биоресурсов будет намечен спад. Такие выводы можно сделать в результате рассчитанных прогнозных значений.

Рыбная отрасль промышленности в Приморском крае является одной из важнейших, так как является градообразующей и обеспечивает население большим количеством рабочих мест. Данный показатель качественно характеризует развитие региона благодаря тому, что обеспечивает край необходимыми рабочими местами. Рассмотрим показатель среднесписочной численности работников в рыбной промышленности в табл. 2 [2].

Таблица 2 – Динамика среднесписочной численности работников на предприятиях рыбной промышленности за 2011–2017 гг., тыс. чел.

Показатель	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 (прогноз)
Среднесписочная численность работников	12,9	11,6	11,7	12,1	10,7	10,3	10,0

Исходя из данных таблицы, можно сделать вывод о том, что среднесписочная численность работников на предприятиях рыбной промышленности за анализируемый период снизилась на 2,6 тыс. чел. В 2011 г. данный показатель был максимальным. Рассчитав прогнозное значение, можно говорить о том, что в 2017 г. снижение численности работников будет продолжаться, и по сравнению с предыдущим годом составит 0,3 тыс. чел. Такая тенденция является негативной, так как в условиях экономического кризиса в стране рабочие места необходимы для развития региона.

Качественное развитие региона характеризуют не только количество рабочих мест и занятость населения, а также и заработная плата. На рис. 1 представлено сравнение среднемесячной номинальной начисленной заработной платы на предприятиях рыбной промышленности и прожиточного минимума в крае [3].



Рисунок 1 – Сравнение среднемесячной номинальной начисленной заработной платы на предприятиях рыбной промышленности и величины прожиточного минимума в регионе за период 2011–2017 гг., руб.

Анализируя данные, представленные на рис. 1, следует сказать о том, что заработная плата на протяжении исследуемого периода постоянно растет. В абсолютном выражении рост составляет 42 633 руб., в относительном – 255,86 %. Выявляется тенденция постепенного роста, и, рассчитав прогнозное значение на 2017 г., можно ожидать повышения среднемесячной номинальной заработной платы. Для развития Приморского края данный показатель имеет большое значение, так как он обеспечивает население денежными ресурсами.

Сравнивая среднемесячную заработную плату работников рыбной отрасли и величину прожиточного минимума, можно сказать о том, что заработная плата в несколько раз превышает прожиточный минимум. Данная тенденция является положительной и показывает уровень жизни населения.

Еще одним показателем, который характеризует эффективность деятельности рыбной отрасли промышленности, является приток инвестиций. Так как рыбная отрасль для Приморского края одна из важнейших и имеющих большое разнообразие водных биологических ресурсов, то приток инвестиций как со стороны государства, так и со стороны иностранных инвесторов крайне важен для ее развития. Обновление рыбодобывающего флота – одна из важнейших проблем отрасли, которая требует колоссальных вложений. На рис. 2 представлена динамика инвестиций в основной капитал рыбной отрасли Приморского края по полному кругу организаций.

Основная доля инвестиций представлена государственными вложениями, тогда как доля иностранных инвестиций крайне мала. Для Приморского края это является негативной тенденцией при его выгодном географическом положении и соседстве с крупными и развитыми странами, такими как Япония, Китай и Корея. Необходимо, чтобы большая доля инвестиций приходила от иностранных инвесторов. Однако рыбная промышленность имеет ряд проблем, из-за которых инвесторы не хотят вкладывать деньги в развитие Приморского края: старый флот, неразвитая инфраструктура, неточность рыбной науки и др. Решить эти проблемы и сделать регион привлекательным для инвесторов – наиболее важные задачи правительства страны.

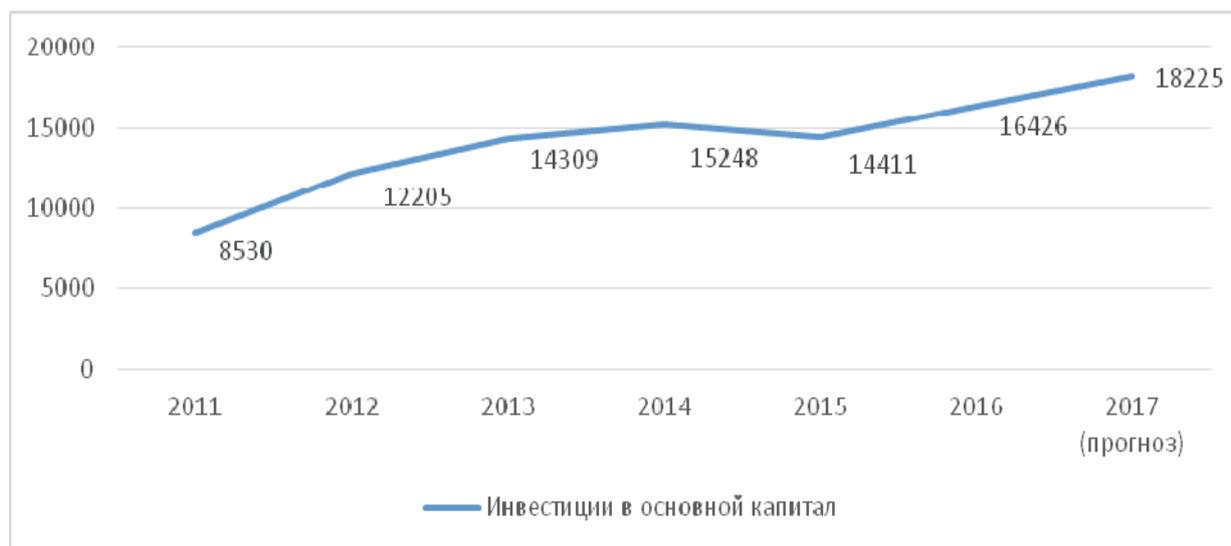


Рисунок 2 – Динамика инвестиций в основной капитал рыбной промышленности Приморского края по полному кругу организаций за 2011–2017 гг., млн руб.

Исходя из данных, представленных на рис. 2, можно сделать вывод о том, что за весь анализируемый период количество инвестиций возросло. Однако большую долю инвестиций занимают государственные. Доля инвестиций в рыбную отрасль Приморского края не превышает 2 % от общего количества инвестиций в край, что очень мало для такой крупной отрасли [4].

Рыбная промышленность в крае имеет некоторые проблемы, которые наблюдаются на настоящий момент. Проведя анализ основных социально-экономических показателей, следует отметить, что:

- 1) производство рыбной продукции, за исключением добычи рыбы, значительно снизилось;
- 2) среднесписочная численность работников на предприятиях рыбной промышленности также снизилась;
- 3) среднемесячная начисленная номинальная заработная плата, а также инвестиции в основной капитал рыбной промышленности увеличились по сравнению с базисным периодом.

Таким образом, подводя итоги данной статьи, необходимо сказать о том, что для развития любой отрасли промышленности требуются значительные инвестиции, в особенности иностранные. В Приморском крае рыбная промышленность не получает необходимого количества инвестиций для развития и, следовательно, значительно отстает от других отраслей промышленности. Данный факт отражает непривлекательность рыбной промышленности для инвесторов, так как имеется большое количество проблем в отрасли региона. Однако именно рыбная промышленность обеспечивает Приморский край рабочими местами, а также предоставляет достаточно высокую заработную плату работникам предприятий рыбной отрасли.

### Список использованной литературы

1. Территориальный орган Федеральной статистики по Приморскому краю – Производство продукции рыболовства [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://primstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/](http://primstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/)
2. Территориальный орган Федеральной статистики по Приморскому краю – Основные показатели [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://primstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/primstat/resources/](http://primstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/primstat/resources/)

3. Краткий статистический сборник «Приморье в цифрах» [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://primstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/primstat/resources/](http://primstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/primstat/resources/) [С. 24, 54]

4. Статистический ежегодник «Приморский край» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <file:///C:/Users/user/Desktop> [С. 229-231].

Y.S. Zhornyak, G.G. Borisov  
«Dalrybvtuz», Vladivostok, Russia

## **EVALUATION OF THE PRESENT STATE OF THE FISH INDUSTRY OF THE PRIMORYE TERRITORY**

*The Primorye Territory has the most favorable geographical location for the development of the fishing industry. Its borders from the east and south are washed by the Sea of Japan, which has a positive impact on the development of this industry, and it gives access to the resources of the Pacific Ocean. The fishing industry is one of the city-forming industries in Primorsky Krai, and ensures the population's consumption of various fish resources.*

**Сведения об авторах:** Жорняк Яна Сергеевна, гр. Эбс-412, [oksa\\_sobaka@mail.ru](mailto:oksa_sobaka@mail.ru);  
Борисов Григорий Геннадьевич, гр. Эбс-412, [oksa\\_sobaka@mail.ru](mailto:oksa_sobaka@mail.ru).

В.А. Князева, Е.Ф. Хромова  
 Научный руководитель – А.И. Крикун, канд. техн. наук  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МОРСКОЙ ВОДЫ УССУРИЙСКОГО ЗАЛИВА

*Проведен сравнительный анализ и оценка качества морской воды, отобранной в Уссурийском заливе. Обобщены экспериментальные данные.*

Целью экспериментального исследования является разработка экспериментального стенда. Пробы морской воды были отобраны в разное время года (весна, осень) в двух различных точках Уссурийского залива для дальнейшего исследования [1].

Рыбохозяйственные водные объекты или их участки могут относиться к одному из трех классов качества: к высшей категории (очень чистая) относятся места расположения нерестилищ, массового нагула и зимовальных ям особо ценных и ценных видов рыб и других промысловых водных организмов, а также охранные зоны хозяйств любого типа для искусственного разведения и выращивания рыб, других водных животных и растений; к первой категории (чистая) относятся водные объекты, используемые для сохранения и воспроизводства ценных видов рыб, обладающих высокой чувствительностью к содержанию кислорода; ко второй категории (слабо загрязненная) относятся водные объекты, используемые для других рыбохозяйственных целей. При этом на поверхности воды не должны обнаруживаться пленки нефтепродуктов, масел, жиров и скопления других примесей, морская вода не должна иметь посторонней окраски и передавать посторонних запахов и привкусов мясу гидробионтов. Задачами нашего исследования являлись отбор проб морской воды и сравнительный анализ её органолептических показателей при помощи тестов, имеющихся в лаборатории НИР кафедры ТМиО [1].

Отбор проб производился в апреле 2013 г. и в ноябре 2017 г. на расстоянии 200 м от берега и 10 м в соответствии с методиками. Объем жидкостей, температура, цветность, мутность, прозрачность, запах, привкус и пенистость определялись в соответствии с действующими методиками [2, 3].

Полученные результаты органолептической оценки качества морской воды были приведены в сравнительной таблице.

### Результаты органолептической оценки качества морской воды

Объект исследования	Количество проб, шт	Объем воды, мл	Органолептические показатели					
			Температура, °С	Цветность	Мутность и прозрачность	Запах	Привкус	Пенистость
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Весна 2013 г. [1]								
Морская вода	1	1000	4	Прозрачная	Прозрачная	Слабый	Соленый	Отсутствует
	2	1000	14	Прозрачная	Слабо опалесцирующая	Очень слабый	Соленый	Отсутствует
	3	1000	20	Малоцветная	Опалесцирующая	Слабый	Очень соленый	Отсутствует
Осень 2017 г.								
Морская вода	1	1000	4	Прозрачная	Прозрачная	Очень слабый	Соленый	Отсутствует
	2	1000	14	Малоцветная	Слабо опалесцирующая	Очень слабый	Соленый	Отсутствует
	3	1000	20	Малоцветная	Опалесцирующая	Очень слабый	Очень соленый	Отсутствует

Было установлено, что значительное повышение температуры морской воды усиливает органолептические свойства, такие как цветность, мутность, запах и привкус.

В лаборатории НИР кафедры ТМиО с помощью имеющихся тестов определен элементный состав морской воды: общая жесткость  $gH > 16^{\circ}d$ ; кислотность  $pH = 7,6$ ; нитрит  $NO_2 = 0$  мг/л; нитрат  $NO_3 = 0$  мг/л; кислород  $O_2 = 8$  мг/л; содержание  $Ca = 0,04$  мг/л; тест на определение примесей – 301–999 (вода не рекомендуется для рыбохозяйственных нужд).

В результате органолептической оценки морской воды установлено, что взятые пробы соответствуют установленным нормативам [5].

В дальнейшем планируется произвести отбор проб не менее чем в 10 точках зал. Петра Великого и произвести органолептическую и физико-химическую оценку после фильтрации.

### Список использованной литературы

1. Фёдорова А.И, Угрюмова С.Д. Исследование процесса фильтрования морской воды для рыбоводных предприятий // Изв. ТИНРО. Владивосток, 2013. 267 с.
2. ГОСТ Р 51592-2000. Вода. Общие требования к отбору проб. М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2010. 37 с.
3. ГОСТ 17.1.2.04-01. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов. М.: ИПК «Издательство стандартов», 2000. 20 с.
4. ГОСТ Р ИСО 8586-1-2008. Органолептический анализ. Общее руководство по отбору, обучению и контролю испытателей. М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2009. 44 с.
5. ГОСТ 3351-09. Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности. – М.: ИПК «Издательство стандартов», 2009. 8 с.
6. ГОСТ 1030-10. Вода хозяйственно-питьевого назначения. Полевые методы анализа. М.: ИПК «Издательство стандартов», 2010. 22 с.

V.A. Knyazeva, E.F. Khromova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### INVESTIGATION OF THE PROPERTIES OF SEA WATER OF THE USSURIA GULF

*A comparative analysis and assessment of the quality of sea water, selected in the Ussuriysky Bay, is carried out. The experimental data are generalized.*

**Сведения об авторах:** Князева В.А., гр. ТОб-412, e-mail: vikusichka\_knyazeva@mail.ru;

Хромова Е.Ф., гр. ТОб-412, e-mail: khorovaef95@mail.ru.

С.В. Перминова  
ФГАОУ ВО «ДВФУ», Владивосток, Россия  
Научный руководитель – А.В. Старков, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## УТИЛИЗАЦИЯ СУДОВ: ПРАВОВОЙ АСПЕКТ

*Проанализирована проблема устаревающего флота и его утилизации с экологической стороны. Рассмотрены нормативная база международных организаций и программы России, затрагивающие вопросы утилизации судов.*

**Ключевые слова:** утилизация судов, экологическая безопасность, рыболовецкий флот, инвестиционное квотирование.

Тревожная ситуация сложилась с флотом, он практически не обновляется за последнюю четверть века. Срок эксплуатации большинства судов от создания до утилизации составляет 20–25 лет. Рыбопромысловый флот России состоит из более 2,5 тыс. судов различного назначения, большинство из них имеет возраст, превышающий 20 лет, а свыше 80 % судов эксплуатируется сверх срока полезного использования. Свой ресурс они выработали еще минимум полтора десятилетия назад, и теперь их владельцы стараются всячески избавиться от ненужного балласта. Продлению жизни судов не способствует и то, что их эксплуатация ведется в интенсивном режиме. Усугубляют ситуацию также и корабли иностранного производства, массово ввозившиеся в Россию с конца 1980-х гг., а важным показателем состояния флота являются его возрастные характеристики. Сложившаяся тенденция ведёт к повышению риска аварийности, увеличению объема ремонтных работ и технического обслуживания, сокращению производственных возможностей. В результате образуются неконкурентные цены на отечественную рыбопродукцию. Существует опасение, что с вступлением России в ВТО российский рыбный рынок будет заменён импортной рыбопродукцией.

Мир давно озаботился проблемой уничтожения старых кораблей. Исторически сложилось так, что на планете образовалось 4 основных центра утилизации судов: Индия (Аланг), Бангладеш (Читтагонг), Пакистан (Гадани) и Турция (Алиага). Там перерабатывается в утиль около 85% всего мирового флота. Спрос на сталь в этих странах довольно высок, охрана окружающей среды не является приоритетом государства, и труд простых рабочих очень дешев.

Старые корабли выбрасываются прямо на отмели у берегов, а затем разбираются молотками, зубилами, болгарками и паяльными лампами до тех пор, пока не будут разделаны на мелкие части, чтобы затем продать их на металлолом. Работа эта очень тяжелая, и низкооплачиваемые работники сталкиваются со значительными рисками от опасных условий труда и вредного для здоровья воздействия материалов, таких как асбест и тяжелые металлы.

Вопросы экологии в данном случае присутствуют постоянно, находится ли судно в неподвижности у берега или в стадии резки на части. Любой корабль, помимо металлических деталей, содержит в себе тонны вредоносных материалов (асбест, озоноразрушающие вещества, полихлорированные бифенилы (ПХБ) и составы и системы, предохраняющие от обрастания), из которых состоит внутренняя обшивка, теплоизоляционные прокладки и т.д. Велик риск попадания в воду горючих жидкостей, кислот и смазочных материалов.

Уже сегодня необходима тщательная проработка всего комплекса вопросов по обеспечению экологической безопасности разделки судов на лом и всех сопутствующих процедур.

Но программы утилизации реализуются медленными темпами. Во-первых, высокая стоимость снижает спрос на утилизацию у потенциальных клиентов. Во-вторых, обязать судовладельца утилизировать свой корабль в России нельзя, поскольку ст. 236 ГК РФ разрешает собственнику отказаться от владения своим имуществом, т.е. бросить его. Следо-

вательно, в первую очередь надо рассматривать проблему создания и совершенствования нормативно-правовой базы, регулирующей эти процесс. Несколько организаций и структур вносят вклад в создание этого стремительно развивающегося комплекса норм и руководящих принципов, включая конференцию сторон Базельской конвенции, Международную морскую организацию (ИМО) и Международную организацию труда (МОТ).

Усилия международного сообщества по решению проблем демонтажа судов привели к принятию 15 мая 2009 г. Гонконгской международной конвенции о безопасной и экологически рациональной утилизации судов.

Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением является главной правовой основой защиты здоровья людей и окружающей среды от неблагоприятного воздействия производства, использования, трансграничной перевозки и удаления опасных и иных отходов. Конвенция, принятая в 1989 г. и вступившая в силу в 1992 г., ратифицирована 172 государствами, включая основные страны, занимающиеся демонтажом судов. Базельская конвенция не была разработана с учетом вопроса о демонтаже судов, существует некоторая практическая и юридическая неопределенность в плане ее распространения на суда, направляемые на утилизацию.

Эта неопределенность сохраняется и сегодня. Первый ее аспект связан с идентификацией компетентного экспортного органа (государство флага или государство порта?) и с тем, как обязанности компетентных органов можно включить в систему контроля государства флага или государства порта. Другая трудность связана с тем, можно ли классифицировать соответствующее судно как отходы и в какое время его можно считать отходами. В этом отношении на VII совещании конференции сторон Базельской конвенции отмечалось, что «судно может стать отходами по определению, содержащемуся в ст. 2 Базельской конвенции, и что в то же самое время оно может считаться судном по другим международным нормам».

Выход из положения многие специалисты видят в ратификации РФ Гонконгской международной конвенции по утилизации судов 2009 г. Она обязывает все присоединившиеся страны в обязательном порядке создать необходимые условия для утилизации судов грузовым тоннажем от 500 т, которые используются в гражданском, частном судоходстве.

Основным принципом Конвенции является выдача международного сертификата о готовности судна к утилизации, который предоставляется после проведения на судне удаления опасных материалов и иных действий, предусмотренных рекомендациями и протоколами Конвенции для наилучшей подготовки к утилизации. В странах, принявших решение подписать Конвенцию, должны быть внедрены разделочные предприятия, организации, уполномоченные осуществлять контроль по выполнению Конвенции и выдавать соответствующие свидетельства как судам, так и разделочным предприятиям.

Россия не остаётся в стороне от вопросов утилизации старых судов и охраны окружающей среды. Правительство РФ выпустило постановление № 620 (отредактированное 04 апреля 2012 г.), получившее название «Об утверждении технического регламента о безопасности объектов морского транспорта». Согласно постановлению регламентирован порядок утилизации судов в соответствии с требованиями по охране окружающей среды.

Так, подчеркивается непременно проведение утилизации кораблей в специализированных местах, куда корабли должны доставляться за счет собственника. В связи с исключением риска негативного влияния на экологию под специализированными местами подразумеваются исключительно судостроительные верфи. 01.01.2014 г. был утвержден новый ГОСТ (Р-ИСО 3000-2013), который ужесточил требования к утилизации судов.

В настоящее время в обязанность компании, предоставляющей услуги по утилизации, входит весь спектр работ, начиная с демонтажа оборудования и заканчивая предоставлением заказчику документов, подтверждающих утилизацию или сдачу на переработку всех элементов корабля.

Согласно проекту стратегии развития внутреннего водного транспорта до 2030 г. Министерство транспорта РФ готово запустить госпрограмму утилизации гражданского флота. Это означает, что в перспективе значительное число физически и морально устаревших судов будет выведено из эксплуатации и утилизировано.

В рамках деятельности Морской коллегии при Правительстве РФ решаются многие вопросы, касающиеся развития рыбохозяйственного комплекса. Наиболее остро в настоящее время стоит вопрос обновления рыбопромыслового флота на отечественных судостроительных предприятиях. Следовательно, появляется и потребность в утилизации кораблей.

Седьмого марта 2013 г. Правительство РФ утвердило государственную программу развития рыбного хозяйства, в которой поставлена задача увеличить добычу водных биоресурсов к 2020 г. до 6,5 млн т. В ней заложены объемы финансирования по разным отраслевым направлениям и механизмы достижения целевых индикаторов.

Одна из частей подпрограммы «Модернизация и стимулирование» предусматривает мероприятия, направленные на обновление рыбопромыслового флота и портовой инфраструктуры. На ее реализацию заложено до 2020 г. 239,9 млн руб., а дополнительная потребность заявлена на 901,9 млн руб. Основные же меры поддержки обновления рыбопромыслового флота учтены в государственной программе «Развитие судостроения на 2013–2030 гг.».

Министерство готово совместно с заинтересованными федеральными органами власти разработать программу мер, стимулирующих судовладельцев к обновлению флота, в частности, используя зарубежный опыт по компенсации затрат при утилизации старых рыболовных судов. Например, в странах Евросоюза механизм компенсации за утилизацию отслужившего судна действовал только в случае, если компания прекращала промысловую деятельность. Этот механизм можно рассмотреть для применения и в российских условиях.

При нежелании или невозможности компании продолжать производственную деятельность механизм компенсации может включать в себя утилизацию отслужившего судна и реализацию через аукцион доли квот, закрепленной за организацией-судовладельцем. Такая схема будет служить источником финансирования компенсации и обеспечения ресурсами нового флота. Положение о создании фонда утилизации старых судов, средства которого будут использоваться на строительство новых рыболовных судов и засчитываться в качестве целевого взноса компании-лизингополучателя, содержится в государственной программе «Развитие судостроения на 2013–2030 гг.».

Высокий уровень морального и физического износа судов рыбопромыслового флота и импортозависимости, отсутствие инвестиционных возможностей для их производства у судостроительных предприятий, введение антироссийских санкций обусловили принятие ряда мер государственной поддержки, стимулирующих активизацию данного процесса. Одной из таких мер является инвестиционное квотирование.

Оно включает в себя механизм поддержки строительства средне- и малотоннажных судов рыбопромыслового флота и небольших рыбоперерабатывающих фабрик с использованием квот на инвестиционные цели (Федеральный закон № 349-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» от 3 июля 2016 г.), который предполагает увеличение срока закрепления долей квот за пользователями с 10 до 15 лет, при этом до 20 % квот предлагается предоставлять на инвестиционные цели – стимулирование строительства новых рыболовных судов на российских верфях, а также рыбоперерабатывающих мощностей.

Вторая мера, предпринятая государством, – субсидирование утилизации судов гражданского судостроения. Судовладелец при заказе нового судна на российских верфях может вернуть из бюджета 10 % (сухогруз, танкер, буксир, рыбопромысловое судно), 15 % (круизный теплоход) стоимости при условии отправки на утилизацию судна аналогичного водоизмещения возрастом от 30 лет: максимальное возмещение стоимости за рыбопромысловое судно составляет 70 млн руб., для танкеров – 80 млн руб., для сухогрузов – 85 млн руб., для круизных лайнеров – 480 млн руб. Для решения данной проблемы, чтобы способствовать безопасной и экологически рациональной утилизации судов, нужны средства. Как известно, за экологию особенно никто платить не любит, и для решения этой задачи необходимы «вынужденные инвестиции».

## Вывод

Несмотря на всемирное стремление решить проблему безопасной утилизации судов, всё же этот вопрос имеет много изъянов. Решение этого вопроса для России позволило бы избавиться от нескольких сотен старых судов, не соответствующих международным нормам, что, несомненно, повысило бы безопасность судоходства, уровень экологичности, качество обслуживания потребителей, конкурентоспособность отечественного поставщика транспортных услуг. Эти программы наряду с другими мерами, реализуемыми в России, позволят поднять рейтинг нашей страны на рынке международного судоходства.

С наличием инвестиций и обеспечением финансовой стороны программ по утилизации судов значительно увеличится потребность судоходных компаний в обновлении флота, что потребует реновации существующих российских судостроительных предприятий и строительства новых отечественных верфей. Данная программа не только поднимет на новый уровень технологии судостроения, но и обеспечит гарантированными заказами судостроительные предприятия, создаст новые рабочие места.

## Список использованной литературы

1. Pizintsali L.V. Ph.D. 2016. Проблемы утилизации морских судов // East European Scientific Journal. 1: 2 с.
2. Студнев С.В., Бурмистров Е.Г. 2015. Экологические риски при разделке судов на лом / Волжский государственный университет водного транспорта. Нижний Новгород. 2: 1 с.
3. Последний путь кораблей. DateViews 23.05.2017. <http://greenologia.ru/utilizaciya-texniki/avto/poslednij-put-korablej.html>.
4. Жданова В.Д., Самохина И.Н. Пилить или не пилить? Правовое регулирование утилизации морских судов в РФ // Блог морского юриста, утилизация, нормативно-правовое регулирование, утилизационные гранты компании: «Инмарин» / Адвокатское бюро Санкт-Петербурга. 2014.
5. О перспективах развития и потребностях в создании техники и судов рыбопромыслового флота страны. Date Views 23.05.2017. <http://www.morvesti.ru/tems/detail.php?ID=53278>
6. Гредасова И.Б. 2014. Экология и охрана окружающей среды / Журнал университета водных коммуникаций.
7. Пизинцали Л.В. 2015. Подготовка проекта утилизационного предприятия // Первый независимый научный вестник». № 3.
8. Bazhora Yu.I., Komlevoy A.N., Chesnokova M.M., Nalazek A., Zukow W. Respiratory system estimation at the healthy children and children with bronchitis with the use of laser correlative spectroscopy // Journal of Health Sciences. 2013. Vol. 3, N 7. P. 135–150.
9. Гредасова И.Б. 2016. Экология и охрана окружающей среды // Журнал университета водных коммуникаций. Вып. 3 (185).

S.V. Perminova  
FEFU, Vladivostok, Russia  
Supervisor – A.V. Starkov  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

## SHIP RECYCLING: LEGALASPECT

*The problem of the aging fleet and its utilization from the environmental side is analyzed. The normative base of international organizations and the programs of Russia affecting the issues of ship recycling are considered.*

**Keywords:** *ship recycling, ecological safety, fishing fleet, investment quoting.*

**Сведения об авторах:** Перминова Светлана Валерьевна, гр. М-3224.

О.М. Сеченова  
Научный руководитель – Н.В. Довженко, канд. биол. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БРЮХОНОГОГО МОЛЛЮСКА *LITTORINA MANDSHURICA* В КАЧЕСТВЕ БИОИНДИКАТОРА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИБРЕЖНЫХ АКВАТОРИЙ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО**

*Произведена оценка загрязнения прибрежных акваторий зал. Петра Великого с помощью брюхоногого моллюска *Littorina mandshurica*. В качестве маркеров загрязнения были использованы биохимические показатели, характеризующие степень воздействия загрязнителей на клетку. В ноге и пищеварительной железе моллюска определены содержание продуктов перекисной деструкции липидов (МДА), содержание низкомолекулярного антиоксиданта (восстановленного глутатиона). Показана возможность применения биомаркеров в оценке загрязнения морских акваторий.*

Залив Петра Великого считается одним из уникальнейших бассейнов, начиная от его геологического происхождения, географического положения и заканчивая флорой и фауной. Исторически сложилось так, что г. Владивосток занимает все прибрежное пространство между Амурским и Уссурийским заливами, и, к сожалению, вся нагрузка по загрязнению прибрежных вод залива идет напрямую, без очистных сооружений [1]. Основными источниками загрязнения залива стали промышленные и бытовые сбросы, нефтепродукты, сельскохозяйственные сбросы, а также, загрязняющие вещества, поступающие с осадками и ливневыми стоками [2]. Степень загрязнения донных отложений Уссурийского и Амурского заливов относится к опасному и высокоопасному уровням, достигая на отдельных участках дна Амурского залива чрезвычайно опасного [3]. Загрязняющие вещества, попадая в прибрежные воды, оказывают влияние на качество морской среды, а также на организмы, ее населяющие. Основную опасность для гидробионтов представляют биоаккумуляция и передача по трофической цепи загрязняющих веществ [4]. На индивидуальном уровне токсиканты воздействуют напрямую или опосредованно на отдельные процессы в клетке, тканях, организме в целом. Но так или иначе токсический эффект чужеродного вещества достигается путем окислительного стресса. Данный процесс характеризуется дисбалансом генерации оксирадикалов и работы антиоксидантной защитной системы при воздействии токсикантов, инвазий, различных видов заболеваний, стрессов, частью которых становятся экстремальные внешние факторы (температура, дефицит кислорода, УФ-радиация и т.д.). В этом случае наблюдаются избыточная генерация активных форм кислорода свыше уровня антиоксидантной защиты, сопровождающаяся повреждением клеточного содержимого, нарушением механизмов функционирования биохимических систем, приводящим к срыву функционирования липидного, белкового обмена (мембраны, липидный матрикс), повреждение ДНК и мн. др [5].

Все эти процессы в общем и отдельные элементы в частности получили название молекулярных биомаркеров [6]. Ранее с помощью использования различных видов моллюсков (биоиндикаторов) выявлена взаимосвязь между микроэлементным составом тканей, биохимических показателей в тканях моллюсков и содержанием металлов в донных осадках и воде. В связи с этим целью настоящей работы стало изучение комплексного ответа защитной антиоксидантной системы морских организмов на воздействие антропогенных факторов в прибрежных акваториях зал. Петра Великого.

В работе использовали половозрелых брюхоногих моллюсков *L. mandshurica* размером 7–19 мм. Отбор моллюсков проводился автором работы с 29 июня по 25 июля 2016 г. в приливно-отливной береговой зоне вручную.

Моллюски собраны в разных по степени антропогенной нагрузки районах зал. Петра Великого (Японское море): мысы Кунгасный, Токаревского, коса Токаревская Кошка

(«Маяк слева», «Маяк справа», бух. Аякс, о-в Русский, пос. Поспелово, прол. Босфор Восточный, бухты Труда, Алексеева (о-в Попова), Горностай (бух. Десантная пос. Рыбачий), Канал, зал. Восток, мыс Зеленый, мыс Красный (рис. 1)



Рисунок 1 – Карта-схема районов сбора материала [9]

Собранные моллюски доставлялись в лабораторию в емкостях с водой, затем животных препарировали на льду. Раковину дробили, мягкие ткани ноги и пищеварительной железы отсекали ножницами. Препарированные ткани замораживали в пластиковых контейнерах в морозилке на минус 80 °С.

Высокое содержание МДА в тканях пищеварительной железы зафиксировано в бух. Труда (253,72 нмоль/мг сыр. веса), в 7, 5,5 и 4 раза выше, чем на Канале, в зал. Восток и бух. Горностай соответственно (рис. 2).

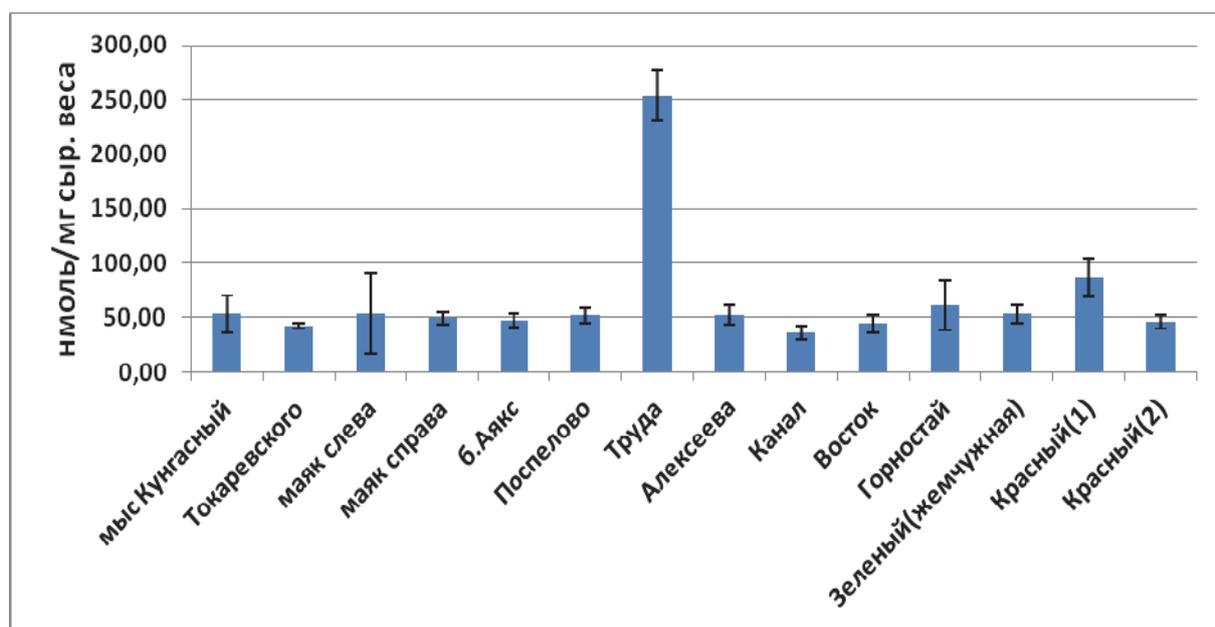


Рисунок 2 – Содержание МДА в тканях пищеварительной железы *L. mandshurica* (n = 100, p < 0,05)

Наибольшее содержание МДА в ноге отмечено в точках: бух. Алексеева (20,28 нмоль/мг сыр. веса), Токаревского (19,23), бух. Труда (17,18) и бух. Горностай (17,18 нмоль/мг сыр. веса) (рис. 3).

Меньшее содержание – на мысе Красный 2 ( $7,18 \pm 1,64$  нмоль/мг сыр. веса).

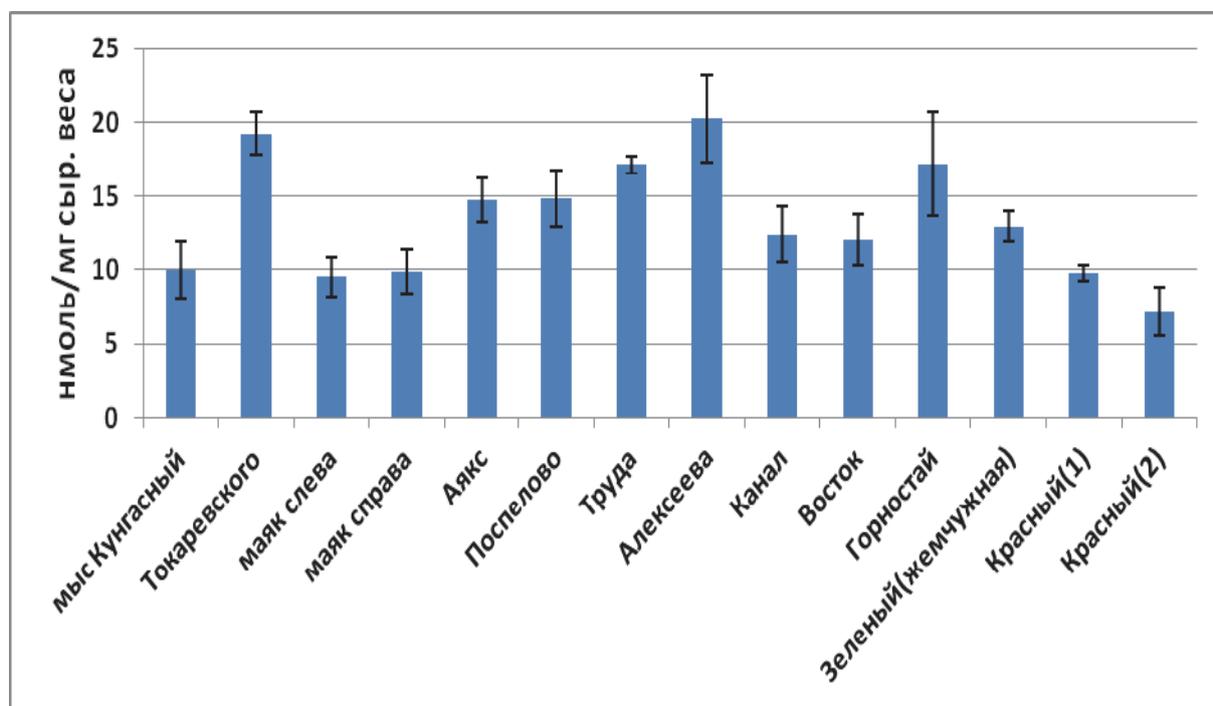


Рисунок 3 – Содержание МДА в тканях ноги *L. mandshurica* (n = 100, p < 0,05)

Известно, что атаке активных форм кислорода (оксидрадикалам) подвергаются все клеточные структуры, в том числе и мембранные липиды. Чередование образования перекисных и гидроперекисных радикалов в живой системе приводит к тому, что в процесс вовлекаются все новые и новые молекулы липида и кислорода; при этом образуются молекулы гидроперекиси – цепное окисления липидных молекул. В нормальном состоянии в здоровой клетке производство оксидрадикалов и их нейтрализация происходят благодаря работе антиоксидантной системы, компоненты которой поэтапно переводят опасные формы радикалов в менее реактивные. Однако если защитная система «исчерпала» свои резервы и не справляется с нейтрализацией оксидрадикалов, то содержание продуктов перекисной деструкции липидов (в нашем случае МДА) существенно увеличивается. Так, высокое содержание МДА в тканях литторин из бух. Труда указывает на липидную деструкцию в клетках пищеварительной железы и развитие окислительного стресса.

В качестве характеристики работы антиоксидантной защитной системы в нашей работе мы использовали один из биомаркеров – низкомолекулярный антиоксидант глутатион, который путем захвата свободных радикалов обеспечивает клетке антиоксидантную защиту. Важно отметить, что неспособность организма сохранять определенный уровень GSH является одним из первых показателей нарушения клеточного метаболизма и присутствия повреждающего фактора [7].

Относительно высокое содержание глутатиона в пищеварительной железе отмечено на станциях Поспелово>Аякс>«Маяк слева» (рис. 4), что обусловлено присутствием в воде нефтепродуктов и различных органических соединений, которые так же, как и металлы, индуцируют глутатионовую систему морских гидробионтов. В период сбора проб в районе причала № 10 на акватории бух. Золотой Рог и набережной ДВФУ бух. Аякс были зафиксированы разливы нефтепродуктов. Тогда радужная пленка держалась у поверхности воды несколько суток.

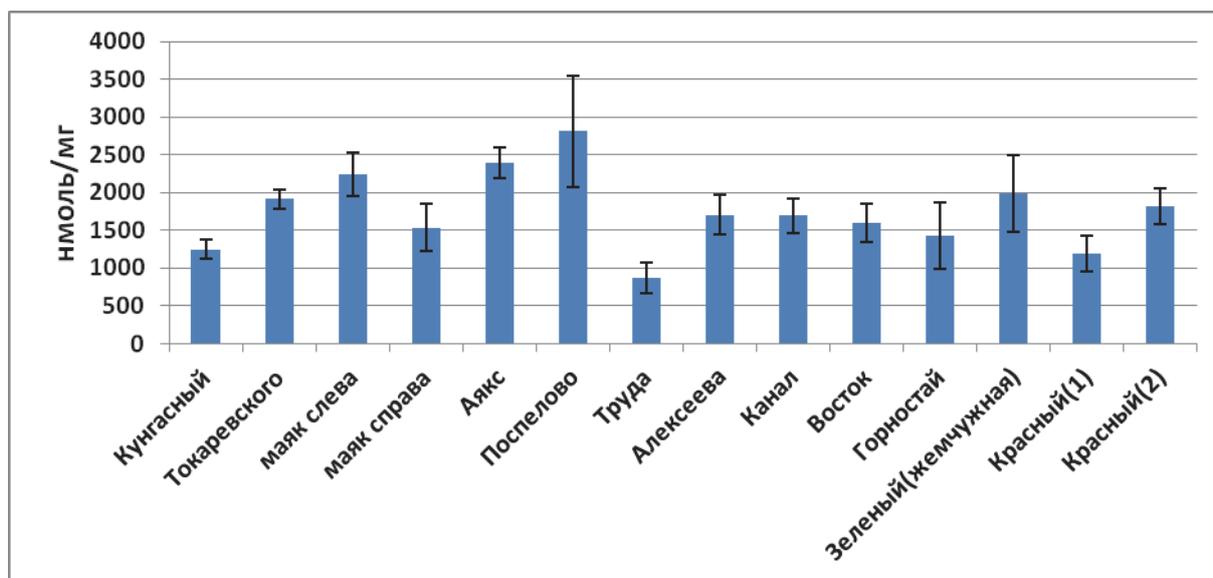


Рисунок 4. – Содержание глутатиона в тканях пищеварительной железы (П.Ж.) *L. mandshurica* (n = 100, p < 0,05)

Анализируя свои и литературные данные, можно с уверенностью сказать, что в данных акваториях преобладает загрязнение органическими соединениями, главным образом нефтепродуктами (НУ). По-видимому, по этой же причине уровень глутатиона в тканях моллюсков из акваторий мыса «Маяк слева», бух. Аякс, Токаревского, Поспелово и мыс Красный был существенно выше, чем у литорин, обитающих в бух. Горностай.

Самые низкие значения глутатиона были получены для литорины из бух. Труда. Считается, что хроническое воздействие тяжелых металлов приводит как к увеличению содержания восстановленного глутатиона, так и к его снижению. Одни металлы стимулируют увеличение содержания Г-SH, другие, наоборот, снижают его до минимума [8].

Вероятно, что общий уровень загрязнения акватории бух. Труда, которая до настоящего времени является свалкой для металлолома, стал причиной интенсивной генерации оксидантов в организме моллюсков, что и привело к «выгоранию» запасов глутатиона.

Таким образом, в результате проделанной работы показано, что наибольшие концентрации МДА отмечены в тканях моллюсков из бухт Труда, Горностай, мысов Токаревского и Красный, что указывает на развитие окислительного стресса в клетках. Высокие концентрации глутатиона, указывающие на воздействие нефтеуглеводородов и тяжелых металлов, были обнаружены в тканях моллюсков на станциях п. Поспелова, бух. Аякс, «Маяк слева», мысах Токаревского и Зеленый, низкие значения – бух. Труда. Очень низкие концентрации глутатиона в клетке сигнализируют об «истощении» антиоксидантной защитной системы и состоянии затянувшегося окислительного стресса.

Использованные биохимические показатели (биомаркеры) в полной мере отразили экологическую обстановку в прибрежных акваториях зал. Петра Великого. Выбранный объект литорину маньчжурскую можно в дальнейшем использовать как биоиндикатор загрязнения морских прибрежных акваторий.

### Список использованной литературы

1. Преображенский Б.В., Бураго А.И., Шлыков С.А. Загрязнение морской акватории. URL: <http://рустрана.рф/article.php?nid=3029> (дата обращения: 19.02.2017).
2. Долговременная программа охраны природы и рационального использования природных ресурсов Приморского края до 2005 г. // Экологическая программа. Ч. 2. Владивосток: Дальнаука, 1992. – 276 с.

3. Дмитриева Г.Ю., Безвербная И.П., Семькина Г.И. Микробиологический мониторинг загрязнения тяжелыми металлами прибрежных вод залива Петра Великого // – Изв. Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра. 2000. Т. 127, № 1–2. С. 657–676.
4. Ващенко М.А. Загрязнение залива Петра Великого и его биологические последствия. URL: <http://www.fegi.ru/primorye/sea/pollut.htm> (дата обращения: 19.02.2017).
5. Sies H. Oxidative stress: oxidants and antioxidants. London: Academic Press Limited, 1991. 650 p.
6. Довженко Н.В. Реакция антиоксидантной системы двустворчатых моллюсков на воздействие повреждающих факторов среды: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 2006. 196 с.
7. Meister A. On the biochemistry of glutathione // Glutathione Centennial. Molecular perspectives and clinical implications / eds. Taniguchi N. et al. San Diego: Academic Press, 1989. P. 3–22.
8. Freedman J.H., Ciriolo M.R, Peisach J. The role of glutathione in copper metabolism and toxicity // J. Biol. Chem. 1989. No.10, V. 264. – P. 5598–5605.
9. Vladik.me Отдых во Владивостоке // Уссурийский залив. URL: <http://vladik.me/place/ussuriyskiy-zaliv.html> (дата обращения 12.04.2017).

О.М. Sechenova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

#### **THE USE OF THE GASTROPOD LITTORINA MANDSHURICA AS BIOINDICATOR OF POLLUTION OF COASTAL WATERS OF PETER THE GREAT BAY**

*We have investigated the protective antioxidant system of the gastropod mollusc *Littorina mandshurica* on the effects of anthropogenic factors in coastal waters hall. Of Peter The Great. In the foot and digestive gland of the clam to determine the content of products of lipid peroxidation destruction of lipids (MDA), the content of low molecular antioxidants (glutathione). The possibility of using biomarkers in the assessment of pollution of sea areas.*

**Сведения об авторе:** Сеченова Ольга Максимовна, гр. ВБМ-112, e-mail: oll.95@mail.ru

Е.А. Фисенко  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ИЗ СКАТА

*Разработана технология получения структурообразователей из ската щитоносного. Определено соотношение частей тела при разделке, количество коллагена в исследуемых образцах, обоснованы условия ферментализации, исследованы некоторые качественные характеристики полученных структурообразователей.*

В настоящее время для рыбоперерабатывающей отрасли представляют огромный интерес пути и методы комплексной переработки водных биологических ресурсов.

Анализ литературных данных показал, что при глубокой разделке рыбного сырья превалирует выход таких отходов, как шкура, чешуя, кости, плавники и др. (от 38,0 до 58,0 %) в зависимости от видового состава сырья. Перечисленные отходы являются ценным источником коллагена. Довольно существенный объем образующихся коллагенсодержащих отходов позволит применять их для создания структурообразователей, технологические нюансы получения которых находятся в стадии постоянного развития [1].

Потребность в структурообразователях из морских объектов существенно увеличилась. Это обусловлено тем, что губчатая энцефалопатия (заболевание крупного рогатого скота) стала очень серьезной проблемой и использование коллагена животного происхождения небезопасно. При этом известно, что рыбный коллаген является гипоаллергенным, так как на 96 % схож с человеческим [2, 3].

В связи с широким применением коллагенсодержащих структурообразователей в пищевой промышленности имеет место поиск новых источников сырья.

Одним из таких источников может служить щитоносный скат (*Bathyraja parmifera*).

Скаты вида *Bathyraja parmifera* (Bean, 1881) – Щитоносный скат; англ. *Armored skate*, вылавливаются в прибрежных водах Приморья. Это самый распространённый вид ската, имеющий промысловое значение [4].

Скаты этого вида чаще всего встречаются в приловах донных объектов промысла. Объёмы вылова могут варьировать в широких пределах [5].

Однако этот объект нельзя назвать традиционным для нашей страны. Основными покупателями мороженых крыльев ската являются наши азиатские соседи, имеющие в своей культуре традицию употребления крыльев ската в различном виде. Его переработка требует рационально обоснованного подхода, поскольку в основном конечным продуктом являются мороженые крылья. Тушка и другие части ската после отделения крыльев утилизируются, поскольку в настоящее время технология их использования отсутствует.

Поэтому целью исследования является возможность использования отходов от разделки ската для производства структурообразователей при производстве пищевой продукции.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- определить соотношение частей тела ската;
- определить количество коллагена в исследуемых образцах;
- обосновать условия ферментализации (гидромодуль, количество фермента, продолжительность и температура ферментализации);
- исследовать качество полученного структурообразователя.

В качестве основного сырья использовали скат мороженный, который соответствует ТУ 9261-028-00038155-02 «Скат мороженный полуфабрикат для промышленной переработки».

Мороженный скат хранят при температуре не выше минус 18 °С не более 6 месяцев с момента окончания технологического процесса.

Использовали следующие ферментные препараты : протамекс с протеолитической активностью 400 ПЕ/г (СГР № 77.99.26.9.У.2030.3.09) и целлолюкс с целлюлитической активностью 2000 ЦЕ/г (Р СТО 13684916-2005. ЦеллоЛюкс-Ф Г20х).

Для исследований были использованы следующие методы: метод определения коллагена, метод определения белка, сухих веществ, вязкости [6, 7].

### Результаты и обсуждения

Один из этапов исследования состоял в определении соотношения частей тела ската.

Данные по соотношению частей тела ската, полученные при разделке (% к массе неразделанных особей), представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Массовое соотношение частей тела ската при разделке

Наименование части	Содержание, %
Скат неразделанный	100
Печень	7,5
Крыло без кожи	16,8
Тушка без кожи	44
Кожа крыла	4,3
Кожа тушки	6,4
Хвостовая часть неразделанная	2,9
Внутренние органы	6,9
Голова	1,8
Потери при разделке	9,2

Как видно из данных таблицы, содержание съедобных частей (крыло) не превышает 21 % от массы тела ската, а несъедобных – 55 %.

Следующий этап исследований состоял в определении количества коллагена в различных частях тела ската. Определение количества коллагена в исходных образцах проводили после гидролиза соответствующей навески и определения оксипролина. Данные по содержанию коллагена представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Количество коллагена в частях тела ската

Наименование части	Количество коллагена, % к содержанию белка
Тушка	26,7–28,0
Хвост	12,1–12,9
Кожа	16,0–19,4

Наиболее высокое содержание коллагена в исследуемых образцах содержится в тушке и коже, которое составляло 19 и 28 % соответственно.

Одним из первых этапов подбора условий ферментализации был подбор гидромодуля и количества фермента. По истечении 4 ч визуально установлено отсутствие нерастворившейся ткани, что свидетельствует о полноте проведения данного процесса. Установлено, что рациональный гидромодуль составляет 1: 5, а рациональное количество фермента 2,0–2,5 %.

Результаты экспериментов показали, что при последовательном действии протеолитического и амилолитического ферментов в соответствующих условиях ферментализации получается препарат с наибольшим содержанием коллагена.

Данные по количеству сухих веществ представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Количество сухих веществ в ферментолізатах

Наименование образца	Значение показателя, %
Ферментолізат из кожи (протамекс)	5,4
Ферментолізат из тушки (протамекс)	6
Ферментолізат из тушки (протамекс и целлюлюкс)	7

По данным табл. 3 видно, что в образцах, полученных с применением ферментов, содержание сухих веществ варьирует в пределах от 5,4 до 7 %, наибольшее количество сухих веществ содержится в образце после последовательного гидролиза.

Данные, свидетельствующие о выходе полученных структурообразователей после сушки, представлены в табл. 4.

Таблица 4 – Выход структурообразователя после сушки

Наименование образца	Выход, %
Ферментолізат из кожи (протамекс)	10,6
Ферментолізат из кожи (целлюлюкс и протамекс)	11,9
Ферментолізат из тушки (протамекс)	5,8
Ферментолізат из тушки (целлюлюкс и протамекс)	6,5

Наибольший выход после высушивания наблюдается непосредственно из кожи ската, причем последовательное использование двух ферментов способствует некоторому увеличению выхода полученного структурообразователя.

В соответствии с результатами проведенных экспериментов разработана технология производства желирующей добавки из ската, которая может быть использована в качестве структурообразователя при производстве пищевой продукции.

Технологическая схема производства структурообразователя из ската включает следующие операции: прием и хранение сырья; размораживание; мойка, разделка и сортирование; мойка и стекание; измельчение; ферментоліз и инактивация; охлаждение; сушка; измельчение; фасование и маркирование; хранение.

Все полученные структурообразователи представляют собой порошок от светло-коричневого до темно-коричневого и от светло-желтого до желтого цвета с еле уловимым рыбным запахом.

Содержание белка в полученных образцах составляет 78–95 %.

Показатели вязкости ферментолізатов представлены в табл. 5.

Таблица 5 – Вязкость растворов структурообразователей

Наименование образца	Показатель вязкости, мПа·с
Ферментолізат из кожи (целлюлюкс и протамекс)	260
Ферментолізат из кожи (протамекс)	210
Ферментолізат из тушки (протамекс)	110
Ферментолізат из тушки (целлюлюкс и протамекс)	110

Наиболее высокая вязкость по данным табл. 5 установлена для образца с последовательным применением двух ферментов, которая составляет 260 мПа·с. Как видно, последовательное применение двух ферментов повысило показатели вязкости структурообразователя из кожи, тогда как вязкость растворов структурообразователей из тушки остается неизменной.

### Заключение

1. Установлено, что наибольшую часть отходов при разделке ската составляет тушка и кожа.

2. Исследование содержания коллагена в отходах после разделки ската позволило установить, что наиболее высоким содержанием коллагена отличаются тушка и кожа ската (28 и 19 %).

3. Установлена возможность и целесообразность последовательного применения ферментов протеолитического и амилолитического действия (протамекса и целлолюкса). Определена рациональная концентрация и время ферментации.

4. Наиболее высокий выход продукта был получен при применении в качестве субстрата кожи и воздействии на нее ферментными препаратами. В целом результаты свидетельствуют о том, что применение двух ферментных препаратов способствует увеличению выхода структурообразователя как из кожи, так и из тушки.

5. Все полученные образцы после кратковременного набухания в воде и нагревании при 70 °С проявляли желирующие свойства.

### Список использованной литературы

1. Практические аспекты получения структурообразователя из отходов рыбного сырья / М.Е. Цибизова, Р.Г. Разумовская, Т.Х. Као, Г.А. Павлова // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. 2011. № 1. С. 145–151.

2. Байдалинова Л.С. и др. Биотехнология морепродуктов: учебники и учеб. пособия для студ. высш. учеб. завед. М.: Мир, 2006. 560 с.

3. Губчатая энцефалопатия крупного рогатого скота / ФГБУ «Ленинградская МВЛ». 2014 [Электронный ресурс]. <http://www.vetlab.spb.ru/interesting/gubchataya-entsefalopatiya-kрупного-rogatogorskota-bse> (дата обращения: 03.04.2016).

4. Щитоносный скат / ООО «Аква Продукт». 2012 [Электронный ресурс]. <http://www.aqua-product.ru/fish/skate.html> (дата обращения 10.11.2017).

5. Состояние промысловых ресурсов Дальневосточного бассейна. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2014. С. 114.

6. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: Колосс, 2004. 571 с.

7. Xiong Y.L., Kinsella J.E. Influence of fat globule membrane composition and fat type on the rheological properties of milk based composite gels. 11 Results/ Jahrgang 46. Nr/ No 4. Munchem. – MILCAD, 1991. 46(4). P. 205–272.

E.A. Fisenko  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### THE TECHNOLOGY OF OBTAINING STRUCTURE-FORMING AGENTS FROM THE SKATE

*A technology of obtaining structure-forming agents from the amored skate was developed. The ratio of body parts during cutting, the amount of collagen in the samples, the conditions of enzymeolysis, the qualitative characteristics of the resulting structure-forming agents were investigated.*

**Сведения об авторе:** Фисенко Елизавета Андреевна, аспирант кафедры «Технология продуктов питания», e-mail: [fisenko\\_elizaveta@mail.ru](mailto:fisenko_elizaveta@mail.ru).

# Секция 1. ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ, РЫБОЛОВСТВО, ЭКОЛОГИЯ И АКВАКУЛЬТУРА

---

---

UDK 57.044:577.3:639.3:612.062

Halyna Tkachenko<sup>1</sup>, Joanna Grudniewska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Zoology and Animal Physiology, Institute of Biology and Environmental Protection, Pomeranian University in Slupsk, Poland; Arciszewski Str. 22B, 76-200 Slupsk, Poland; e-mail: tkachenko@apsl.edu.pl, biology.apsl@gmail.com

<sup>2</sup>Department of Salmonid Research, Stanislaw Sakowicz Inland Fisheries Institute, 83-330 Żukowo, Poland; e-mail: jgrudniewska@infish.com.pl

## TISSUE-DEPENDENT ALTERATIONS OF LACTATE DEHYDROGENASE IN THE GRAYLING (*THYMALLUS THYMALLUS* LINCK) AFTER CHLORAMINE-T DISINFECTION

### Abstract

*Chloramine-T, a widely used disinfectant for the treatment of gill diseases of fish in freshwater, can be toxic to fish (Powell and Harris 2004). Therefore, the aim of the current study was to examine the effects of disinfection by Chloramine-T on the gills, muscle, hepatic, and cardiac tissues of grayling (*Thymallus thymallus* Linck) using markers of aerobic and anaerobic capacity, i.e. lactate dehydrogenase (LDH) activity. Twenty clinically healthy grayling were used in the experiments. In the disinfectant exposure, grayling (n=10) were exposed to Chloramine-T in final concentration 9 mg per L. Control group of grayling (n=10) were handled in the same way as Chloramine-T exposed groups. Fish were bathed for 20 min and repeated three times every 3 days. Two days after the last bathing fish were sampled. The present investigation demonstrates the alterations in LDH activity in the fish tissues under the disinfective procedure with Chloramine-T in dose 9 mg per L. Although, after disinfection, fishes showed decreased trends of aerobic responses in the gills and cardiac tissue indicating adaptive response against the Chloramine-T toxicity. Therefore, these biochemical parameters can be considered as indicators for assessment of disinfective effects, although further studies are required for investigating the mechanism involved in this pattern.*

**Keywords:** grayling (*Thymallus thymallus* Linck), gills, muscle, liver, cardiac tissues, lactate dehydrogenase.

### Introduction

Chloramine-T is an organic N-chloramine with a slow-release mechanism involves the production of aqueous free-chlorine ( $\text{HOCl} + \text{OCl}^-$ ) species that are quite toxic to aquatic life (Mattice and Tsai 1983, Schmidt et al. 2007). Organic chloramines in general are thought to be considerably less toxic to aquatic life than the inorganic chloramines monochloramine ( $\text{NH}_2\text{Cl}$ ), dichloramine ( $\text{NHCl}_2$ ), and trichloramine ( $\text{NCl}_3$ ). Inorganic chloramines usually exist as monochloramine in aqueous solutions (Schmidt et al. 2007). The kinetics of chloramine hydrolysis are slow and rate-limiting compared to those where free chlorine oxidizes another organic amine or some other organic-N or non-N compound. Usually the reaction produces a compound much less toxic than free chlorine (Isaac and Morris 1983, Mattice and Tsai 1983). Under many circumstances, chloramines also lose chlorine through a direct chlorination mechanism, i.e., no free-chlorine species is involved as an intermediate (Schmidt et al. 2007).

The toxicity of chloramine-T has been examined in a variety of fish species by several authors (Bootsma 1973, Cross and Hursey 1973, Bills et al. 1988a,b, 1993, Powell and Perry 1996, Schmidt et al. 2007). Of the species tested, channel catfish, rainbow trout, and striped bass were similarly sen-

sitive when tested in soft acidic water (Bills et al. 1988b, 1993). Chloramine-T 96-h LC<sub>50</sub> values were 1.8 mg/L for channel catfish, 1.9 mg/L for rainbow trout, and 2.8 mg/L for striped bass (pH = 6.5) (Schmidt et al. 2007). The 96-h LC<sub>50</sub> values in waters of pH 7.5 for channel catfish, rainbow trout, striped bass, and fathead minnow, and in water of pH 7.7 for harlequin fish were 3.8, 2.8, 6.3, 7.3, and 60 mg/L, respectively (Schmidt et al. 2007). The 24-h LC<sub>50</sub> for chloramine-T determined under a variety of conditions ranged from the low of 2.8 mg/L for rainbow trout to a high of 120 mg/L for harlequin fish in soft alkaline water (pH 8.0) (Schmidt et al. 2007).

Impacts of chloramine-T have been assessed in a variety of freshwater and marine life. In spotted sea trout eggs and larvae, 48-hour medium tolerance limits were 14.14, 0.57 and 5.75 ppm [50.20, 2.0, and 20.4 µM] for two-hour- and ten-hour-old eggs, and one-hour post-hatch larvae, respectively. Exposure of larval lobsters to 1.0 mg/L [3.6 µM] chloramine-T resulted in a reduction in dry weight increase, standard respiration rate, growth, and metabolic activity (*Chloramine-T [127-65-1]* and *Metabolite p-Toluenesulfonamide [70-55-3]*).

In intermittent exposures of rainbow trout to chloramine-T at the therapeutic concentration (10 mg/L [36 µM]), the fish exhibited behaviors that were consistent with respiratory distress (i.e., fish crowing at the surface and appeared to hyperventilate (study details not provided) (Powell and Perry 1996). Additional studies were performed to investigate the impact of a single exposure to chloramine-T. One-hour exposures of rainbow trout to chloramine-T (9 or 2 mg/L [30 or 7 µM]) or p-TSA (9 mg/L [50 µM]) through catheterized dorsal aorta resulted in a significant increase in both ventilation rates and PCO<sub>2</sub> levels. Both parameters returned to baseline levels within 90 minutes of removal from chloramine-T (*Chloramine-T [127-65-1]* and *Metabolite p-Toluenesulfonamide [70-55-3]*).

In this study, we have tested use of Chloramine-T in dose 9 mg per L in disinfective procedures in the grayling (*Thymallus thymallus* Linck). To observe the effects of Chloramine-T at the therapeutic concentration, grayling, which is one of the most important salmonids in human diet was studied. This study opens a new perspective on the investigation of toxic effects of Chloramine-T, mainly with respect to the biochemical parameters in various tissues of grayling. Further, the aim was to evaluate the safety of this disinfective product (recently has been attracting researchers' attention for use in aquatic animals) for fish health using markers of aerobic and anaerobic capacity (lactate dehydrogenase activity) in the gills, muscle, hepatic, and cardiac tissues of grayling.

## Materials and methods

**Fish.** Twenty clinically healthy grayling (*Thymallus thymallus*) were used in the experiments. The study was carried out in a Department of Salmonid Research, Inland Fisheries Institute (Rutki, Poland). Experiments were performed at a water temperature of 16±2°C and the pH was 7.5. The dissolved oxygen level was about 12 ppm with additional oxygen supply. All biochemical assays were carried out at Department of Zoology and Animal Physiology, Institute of Biology and Environmental Protection, Pomeranian University in Słupsk (Poland).

The fish were divided into two groups and held in 250-L square tanks (70 fish per tank) supplied with the same water as during the acclimation period (2 days). On alternate days, the water supply to each tank was stopped. In the disinfectant exposure, grayling (n=10) were exposed to Chloramine-T in final concentration 9 mg per L. Control group of grayling (n=10) were handled in the same way as Chloramine-T exposed groups. Fish were bathed for 20 min and repeated three times every 3 days. Two days after the last bathing fish were sampled. Fish were not anesthetized before tissue sampling.

**Tissue isolation.** Tissue samples (the gills, muscle, hepatic, and cardiac tissues) were removed from grayling after decapitation. One grayling was used for each homogenate preparation. Briefly, tissues were excised, weighted and washed in ice-cold buffer. The minced tissue was

rinsed clear of blood with cold isolation buffer and homogenized in a homogenizer H500 with a motor-driven pestle on ice. The isolation buffer contained 100 mM tris-HCl; pH of 7.2 was adjusted with HCl.

**Analytical methods.** All enzymatic assays were carried out at  $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$  using a Specol 11 spectrophotometer (Carl Zeiss Jena, Germany). The enzymatic reactions were started by adding the homogenate suspension. The specific assay conditions are presented subsequently. Each sample was analyzed in triplicate. The protein concentration in each sample was determined according to Bradford (1976) using bovine serum albumin as a standard (Bradford, 1976).

**Assay of LDH (E.C. 1.1.1.27) activity.** The colorimetric method of Sevela and Tovarek (1959) was used for the determination of LDH activity. LDH activity was expressed as  $\mu\text{mol pyruvate} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{mg}^{-1}$  of protein.

**Statistical analysis.** The mean  $\pm$  S.E.M. values was calculated for each group to determine the significance of inter group difference. All variables were tested for normal distribution using the Kolmogorov-Smirnov and Lilliefors test ( $p > 0.05$ ). Significance of differences between biomarkers level (significance level,  $p < 0.05$ ) was examined using Mann-Whitney *U* test. Correlations between parameters at the set significance level were evaluated using Spearman's correlation analysis (Zar 1999). All statistical calculation was performed on separate data from each individual with STATISTICA 8.0 (StatSoft, Poland).

## Results and discussion

Lactate dehydrogenase activity in the muscle tissue, gills, hepatic and cardiac tissues of the trout disinfected by Chloramine-T is presented in Fig. 1.

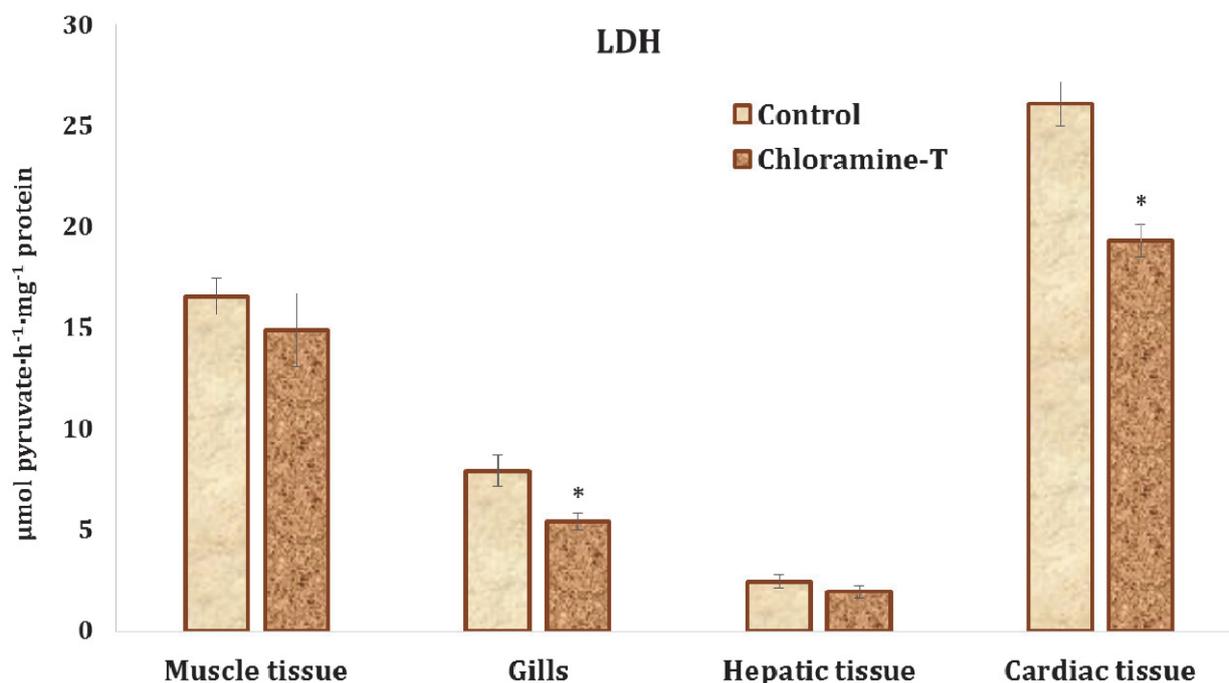


Fig. 1. Lactate dehydrogenase (LDH) activity in the muscle tissue, gills, hepatic and cardiac tissues of the trout disinfected by Chloramine-T. Data are represented as mean  $\pm$  S.E.M.

\* – the significant difference was shown as  $p < 0.05$  when compared disinfected group ( $n=10$ ) and unhandled group ( $n=10$ ) values.

LDH is the terminal enzyme of anaerobic glycolysis and is used as an indicator of anaerobic capacity (Somero and Childress 1980). Changes in LDH activity may signal alterations in protein and carbohydrate metabolism in disinfected fish. LDH activity, likewise ALT and AST in the cardiac tissue, was significantly decreased after Chloramine-T exposure (Fig. 1). In gills and car-

diac tissue, the statistically significant decreased LDH activity was recorded by 32% ( $p=0.019$ ) and by 26% ( $p=0.000$ ) and similar pattern was also observed in hepatic and muscle tissues (by 21% and 10%,  $p>0.05$ , respectively). The recovery pattern in case of LDH activity after disinfection by Chloramine-T was in the following order: gills (32%) > cardiac tissue (26%) > hepatic tissue (21%) > muscle tissue (10%). Like transaminases, LDH activity was also reduced during disinfection as a compensatory response to overcome the stress. Reduced activity of LDH during disinfective measurement by Chloramine-T may be due to lower synthesis rate of lactate and pyruvate and less energy demand as fishes are in recovery period after disinfection. Moreover, the highest LDH activity was recorded in muscle and cardiac tissue. Indeed, the LDH activity in the white muscles of fish is related mainly to its involvement in anaerobic glycolysis (Somero and Childress 1980). This process is the main energy supply of the white muscle during intensive contractions (Churova et al. 2017). With age and body mass gain, the rate of parr anaerobic metabolism increases. It was shown that the level of LDH activity reflects the degree of physical activity in fish and their swimming characteristics. Many fish species were found to have an age-related and size-related increase in the intensity of anaerobic energy metabolism, as well as in the activity of LDH and other glycolytic enzymes (Somero and Childress 1980). Atlantic salmon parr at age 1+, 2+, and 3+ are characterized by high physical activity due to increase the energy supply for swimming activity as they inhabit areas with high current velocity and have to actively resist the current (Churova et al. 2017).

The initial decrease of LDH activity in the gills and cardiac tissue observed in our experiment indicated an aerobic condition at the cellular level induced by the disinfection by Chloramine-T. The lack of change in liver LDH of Chloramine-T exposed fish was attributed to its ability to stimulate amino acid catabolism and enhance gluconeogenesis which may account for the energetic demand. Since we measured LDH activity in other tissues such as gills, muscle and cardiac tissues, we suggest their possible targets for induced aerobic metabolism by this particular chemical exposure.

The effects of disinfection by Chloramine-T using oxidative stress biomarkers (levels of 2-thiobarbituric acid reactive substances and derivatives of oxidatively modified proteins) and biochemical enzymes' activity [alanine- and aspartate aminotransferases (ALT and AST), lactate dehydrogenase (LDH)] were assessed in the muscle tissue of rainbow trout (Tkachenko and Grudniewska 2016a). Our results showed that Chloramine-T bathing caused the decrease of the lipid peroxidation as well as ALT and AST activity and significant decrease of LDH activity (by 339%,  $p = 0.017$ ) compared to controls. Chloramine-T markedly affected on lactate and pyruvate metabolism and resulted to decrease of LDH activity. Correlative analysis revealed that the lipid peroxidation level is correlated with ALT and AST activity in the muscle tissue of unhandled control group. In the muscle tissue of trout disinfected by Chloramine-T, LDH activity is correlated positively with ALT and AST activity. Thus, the skeletal muscles of fish play an important role in the processing of lactate through the gluconeogenic and glycogenic pathways including a greater potential for biosynthesis (Tkachenko and Grudniewska 2016a,b).

Orrego and co-workers (2011) have used the anaerobic and aerobic metabolic capacities in rainbow trout livers for investigation whether pulse exposure to Chilean pulp and paper mill effluent solid phase extracted (SPE) extracts via intraperitoneal injection (IP), would result in changes in the activities of the respiratory metabolic enzymes citrate synthase (CS) and LDH. It also investigated if an alteration in liver metabolic capacity influenced the liver detoxification processes and estrogenic effects. Their study showed that intraperitoneal injection of pulp and paper mill effluent extracts affected the anaerobic and aerobic metabolic capacities in rainbow trout livers, but this metabolic alteration did not affect detoxification capability or estrogenic effect. Besides, a comparison of those enzymatic activities with fish IP injected with SPE extracts of two model effluents coming from industries that process 100% different type of feedstock (softwood, SW and hardwood, HW) was also evaluated. An initial induction of the anaerobic metabolism (increase in LDH enzymatic activity) was detected in all Chilean pulp mill effluent extracts evaluated, contrary to the initial unaltered aerobic metabolism (CS enzymatic activity) observed (Orrego et al. 2011).

## Conclusions

The present investigation demonstrates the alterations in LDH activity in the fish tissues under the disinfective procedure with Chloramine-T in dose 9 mg per L. Although, after disinfection, fishes showed decreased trends of aerobic responses in the gills and cardiac tissue indicating adaptive response against the Chloramine-T toxicity. Therefore, these biochemical parameters can be considered as indicators for assessment of disinfective effects, although further studies are required for investigating the mechanism involved in this pattern.

## References

Bills T.D., Marking L.L., Dawson V.K., Howe G.E. 1988a. Effects of organic matter and loading rates of fish on the toxicity of chloramine-T. Investigations in Fish Control Report 97. U.S. Fish and Wildlife Service. Available from the Publications Unit, U.S. Fish and Wildlife Service, Springfield, Virginia. 4 pp.

Bills T.D., Marking L.L., Dawson V.K., Rach J.J. 1988b. Effects of environmental factors on the toxicity of chloramine-T to fish. Investigations in Fish Control Report 96. U.S. Fish and Wildlife Service. Available from the Publications Unit, U.S. Fish and Wildlife Service, Springfield, Virginia. 6 pp.

Bills T.D., Marking L.L., Howe G.E. 1993. Sensitivity of juvenile striped bass to chemicals used in aquaculture. U.S. Fish and Wildlife Service Technical Report Series 192. Available from the Publications Unit, U.S. Fish and Wildlife Service, Springfield, Virginia. 11 pp.

Bootsma R. 1973. Infections with *Saprolegnia* in pike culture (*Esox lucius* L.). *Aquaculture*, 2: 385-394.

Bradford M.M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal. Biochem.*, 72: 248-254.

Chloramine-T [127-65-1] and Metabolite p-Toluenesulfonamide [70-55-3]. Review of Toxicological Literature. Prepared for Scott Masten, Ph.D., National Institute of Environmental Health Sciences, Submitted by Karen E. Haneke, M.S. Integrated Laboratory Systems, 2002.

Churova M.V., Meshcheryakova O.V., Veselov A.E., Efremov D.A., Nemova N.N. 2017. Activity of metabolic enzymes and muscle-specific gene expression in parr and smolts Atlantic salmon *Salmo salar* L. of different age groups. *Fish Physiol. Biochem.*, 43(4): 1117-1130.

Cross D.G., Hursey P.A. 1973. Chloramine-T for the control of *Ichthyophthirius multifiliis* (Fouquet). *Journal of Fish Biology*, 5: 789-798.

Isaac R.A., Morris J.C. 1983. Transfer of active chloramine to nitrogenous organic compounds. 1. Kinetics. *Environmental Science and Technology*, 17: 738-742.

Mattice J.S., Tsai S.C. 1983. Total residual chlorine as a regulatory tool. In: R.L. Jolley et al., editors. *Water chlorination: Environmental impact and health effects*. Vol 4. Ann. Arbor. Science Publishers, Ann Arbor, Michigan. P. 901-912.

Orrego R., Pandelides Z., Guchardi J., Holdway D. 2011. Effects of pulp and paper mill effluent extracts on liver anaerobic and aerobic metabolic enzymes in rainbow trout. *Ecotoxicol. Environ. Saf.*, 74(4): 761-768.

Powell M.D., Perry S.F. 1996. Respiratory and acid-base disturbances in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) blood during exposure to chloramine-T, para-toluenesulfonamide, and hypochlorite. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 53: 701-708.

Schmidt L.J., Gaikowski M.P., Gingerich W.H., Stehly G.R., Larson W.J., Dawson V.K., Schreier T.M. 2007. Environmental Assessment of the Effects of Chloramine-T Use in and Discharge by Freshwater Aquaculture. Submitted to U.S. Food and Drug Administration Center for Veterinary Medicine Director, Division of Therapeutic Drugs for Food Animals Office of New Animal Drug Evaluation, Maryland, USA, 136 p.

Sevela M., Tovarek J. 1959. A method for estimation of lactic dehydrogenase in body liquids. *Journal of Czech Physiology*, 98: 844-848.

Somero G.N., Childress J.J. 1980. A violation of the metabolism-size scaling paradigm: activities of glycolytic enzymes in muscle increase in larger size fish. *Physiol. Zool.*, 53: 322-337.

Tkachenko H., Grudniewska J. 2016a. Biochemical changes in the muscle tissue of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) disinfected by Chloramine-T. *Baltic Coastal Zone – Journal of Ecology and Protection of the Coastline*, 20: 101-116.

Tkachenko H., Grudniewska J. 2016e. Effect of chloramine-T disinfection on oxidative stress biomarkers in the gill tissue of grayling (*Thymallus thymallus*). *Trudy VNIRO (Труды ВНИРО)*, 162: 150-160.

Zar J.H. 1999. *Biostatistical Analysis*, 4<sup>th</sup> ed., Prentice Hall Inc., New Jersey.

Marlena Witaszek<sup>1</sup>, Paweł Pażontka-Lipiński<sup>1</sup>, Halyna Tkachenko<sup>1</sup>, Myroslava Maryniuk<sup>2</sup>, Igor Kharchenko<sup>2</sup>, Lyudmyla Buyun<sup>2</sup>, Zbigniew Osadowski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>M.M. Gryshko National Botanical Garden, National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine; Timiryazevska Str. 1, Kiev 01014, Ukraine; e-mail: buyun@nbg.kiev.ua

<sup>2</sup>Department of Zoology and Animal Physiology, Institute of Biology and Environmental Protection, Pomeranian University in Slupsk, Poland; Arciszewski Str. 22B, 76-200 Slupsk, Poland; e-mail: tkachenko@apsl.edu.pl, biology.apsl@gmail.com

## **OXIDATIVE STRESS BIOMARKERS IN THE MUSCLE TISSUE OF THE RAINBOW TROUT (*ONCORHYNCHUS MYKISS* WALBAUM) UNDER *IN VITRO* INCUBATION WITH EXTRACT FROM LEAVES OF *SANSEVIERIA CAULESCENS* N.E.Br. (*ASPARAGACEAE*)**

### **Abstract**

*The aim of this study was to evaluate in vitro the effect of buffer extract obtained from leaves of Sansevieria caulescens N.E.Br. on the 2-thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) as lipid peroxidation biomarker and total antioxidant capacity (TAC) in the muscle tissue of the rainbow trout. The leaves of S. caulescens plants, cultivated under glasshouse conditions, were sampled at M.M. Gryshko National Botanical Garden (NBG), National Academy of Science of Ukraine. Freshly leaves were washed, weighted, crushed, and homogenized in 0.1M sterile phosphate buffer saline solution (pH 7.4) (in proportion 1:19, w/w) at room temperature. The extract was then filtered and investigated for their antioxidant capacity. Clinically healthy rainbow trout with a mean body mass of 80-120 g were used in the experiments. The muscle tissue samples were homogenized in ice-cold buffer (100 mM Tris-HCl, pH 7.2) using a glass homogenizer immersed in ice water bath. The supernatant of the muscle tissue was used to incubate with extract of S. caulescens (in a ratio 19:1) at room temperature. The control group (trout muscle tissue) was incubated with 100 mM Tris-HCl buffer (pH 7.2) (in a ratio 19:1). The incubation time was 2 hours. Total antioxidant capacity was studied in the incubated homogenate (control group and in samples with extract of S. caulescens). There were no significant changes for TBARS level between value in control group and in the muscle tissue of rainbow trout after incubation with extracts from leaves of S. caulescens. The results showed that extract of S. caulescens efficiently increased the TAC level in muscle tissue by 46.6% ( $p < 0.05$ ). The present findings suggest that the extract of S. caulescens have shown remarkable antioxidant potential. According to the abovementioned antioxidant mechanisms, extract of S. caulescens may activate antioxidant enzymes and their synthesis de novo. Taking into account existing experimental evidence, it is reasonable to assumed that secondary plant metabolites, i.e. polyphenolic compounds in extract of S. caulescens may contribute to the antioxidant activity. In conclusion, the results of this study provide a new perspective for the use of various Sansevieria species as a medicinal plant to improve the antioxidant response of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss). Further studies including the use of other medicinal plants as food additives in aquaculture, the assessment of its antioxidant effects on various tissues are in progress.*

**Keywords:** rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), *Sansevieria caulescens* N.E.Br., extract, 2-thiobarbituric acid reactive substances (TBARS), total antioxidant capacity.

### **Introduction**

The use of massive amounts of antibiotics, disinfectants, and pesticides in order to control mortality and avoid huge economic losses in aquaculture is major limiting factors for fish farming due to outbreaks of parasitic, bacterial, and fungal diseases (Valladão et al. 2015). To develop the alternative practices for disease management in aquaculture, attention should be diverted to find novel drugs, especially from plant sources. Plant-derived compounds act as a better antibacterial, antiviral, immunostimulant and antistress effect in fish and shellfish aquaculture (Anusha et al. 2014). Use of herbal therapy within animal production has shown promise, in that it is natural and

biodegradable and has antimicrobial activity against various pathogens, including those relating to fish (Valladão et al. 2015). The herbals having the characteristics of immunostimulants as well have able to increase the survival and reduce the pathogenic load against pathogenic challenge by improving immune system in fishes (Anusha et al. 2014).

In this study, attention focused on *Sansevieria* Thunb., a genus with diverse ethnobotanical uses in its geographical distribution range, has occupy an important place among plant genera applied for treatment of a broad spectrum of diseases and disorders (Watt and Breyer-Brandwijk 1962, Chhabra et al. 1987, Khalumba et al. 2005, Staples and Herbst 2005, Kiringe 2006, Owuor and Kisangau 2006, Takawira-Nyenya et al. 2014). In our previous study (Buyun et al. 2016, Tkachenko et al. 2017), we have evaluated the antibacterial capacity of ten species of *Sansevieria* genus against *Staphylococcus aureus* in order to validate scientifically the inhibitory activity for microbial growth attributed by their popular use and to propose new sources of antimicrobial agents. The leaves of *Sansevieria canaliculata* Carrière, *S. trifasciata* Prain, *S. cylindrica* Bojer ex Hook, *S. parva* N.E.Br. (syn. *S. dooneri* N.E.Br.), *S. fischeri* (Baker) Marais, *S. kirkii* Baker, *S. aethiopica* Thunb., *S. metallica* Gérôme & Labroy, *S. caulescens* N.E.Br., *S. francisii* Chahin were used. Our results proved that the zones of inhibition ranged between 16 to 34 mm. Extracts from the leaves of *S. fischeri* and *S. francisii* were particularly active against tested organism (diameters of inhibition zones comprise up to 34 mm). This was followed by the activities of extracts from the *S. parva*, *S. kirkii*, *S. aethiopica*, *S. caulescens*, *S. metallica* leaves (diameters of inhibition zones were ranged between 25 to 31 mm). The ethanolic extracts of *S. canaliculata* and *S. trifasciata* showed less antimicrobial activities (diameters of inhibition zones ranged between 16 to 16.5 mm). The results proved that the ethanolic extracts from *S. fischeri*, *S. francisii*, *S. parva*, *S. kirkii*, *S. aethiopica*, *S. caulescens*, *S. metallica* exhibit a favorable antibacterial activity against *S. aureus* (Buyun et al. 2016, Tkachenko et al. 2017).

Although antimicrobial activities of extracts obtained from leaves of various species of *Sansevieria* genus were investigated (Buyun et al. 2016, 2017, Tkachenko et al. 2017), studies regarding their total antioxidant defenses as well as marker of lipid peroxidation under *in vitro* incubation with the muscle tissue of the rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) have not been undertaken. The aim of this study was to evaluate *in vitro* the effect of buffer extract obtained from leaves of *Sansevieria caulescens* on the 2-thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) as lipid peroxidation biomarker and total antioxidant capacity in the muscle tissue of the rainbow trout.

## Materials and methods

**Collection of Plant Material.** The leaves of *Sansevieria caulescens* plants, cultivated under glasshouse conditions, were sampled at M.M. Gryshko National Botanical Garden (NBG), National Academy of Science of Ukraine. Specifically, the leaves of *S. caulescens* were sampled for study.

**Preparation of Plant Extracts.** Freshly collected leaves were washed, weighted, crushed, and homogenized in 0.1M sterile phosphate buffer saline solution (pH 7.4) (in proportion 1:19, w/w) at room temperature. The extract was then filtered and investigated for its antioxidant capacity. The extract was stored at -20°C until use.

**Experimental fish.** Clinically healthy rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) with a mean body mass of 80-120 g were used in the experiments. The study was carried out in a Department of Salmonid Research, Inland Fisheries Institute (Rutki, Poland). The experiments were performed in water at  $14.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$  and pH 7.2-7.4. The dissolved oxygen level was about 9 ppm with additional oxygen supply, with a water flow of 25 L/min, and a photoperiod of 12 h per day. The same experimental conditions were used during the whole research. The water parameters were maintained under constant surveillance. The fish were held in square tanks (150 fish per tank) and fed commercial pelleted diet.

**Muscle tissue samples.** The muscle tissue samples were homogenized in ice-cold buffer (100 mM Tris-HCl, pH 7.2) using a glass homogenizer immersed in ice water bath. Homogenates were centrifuged at 3000 g for 15 min at 4°C. After centrifugation, the supernatant was collected and frozen at -20°C until analyzed. Protein contents were determined with the method described by Bradford (1976) with bovine serum albumin as a standard. Absorbance was recorded at 595 nm. All enzymatic assays were carried out at 22 ± 0.5°C using a Specol 11 spectrophotometer (Carl Zeiss Jena, Germany) (n=6). The enzymatic reactions were started by adding the tissue supernatant.

**Experimental design.** The supernatant of the muscle tissue was used to incubate with extracts of various species of *Sansevieria* (in a ratio 19:1) at room temperature. The control group (trout muscle tissue) was incubated with 100 mM Tris-HCl buffer (pH 7.2) (in a ratio 19:1). The incubation time was 2 hours. Total antioxidant capacity was studied in the incubated homogenate (control group and in samples with extracts of various species of *Sansevieria*).

**Determination of 2-thiobarbituric acid reactive substances (TBARS).** The level of lipid peroxidation was determined by quantifying the concentration of TBARS by Kamyshnikov (2004) for determining the malonic dialdehyde (MDA) concentration. Briefly, 2.1 mL of sample homogenate was added to 1 mL of 0.8% of 2-thiobarbituric acid (TBA), and 1 mL of 20% of trichloroacetic acid (TCA). The mixture was heated in a boiling water bath for 10 min. After cooling, the mixture was centrifuged at 3000 g for 10 min. The absorbance of the supernatant was measured at 540 nm. The concentration of MDA (nmol/mg of protein) was calculated using  $1.56 \times 10^5 \text{ mM}^{-1} \text{ cm}^{-1}$  as the extinction coefficient.

**Measurement of total antioxidant capacity (TAC).** The TAC level in the sample was estimated by measuring the 2-thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) level after Tween 80 oxidation. This level was determined spectrophotometrically at 532 nm (Galaktionova et al. 1998). Sample inhibits the  $\text{Fe}^{2+}$ /ascorbate-induced oxidation of Tween 80, resulting in a decrease in the TBARS level. Briefly, 0.1 mL of sample was added to 2 mL of 1% Tween 80 reagent, 0.2 mL of 1 mM  $\text{FeSO}_4$ , and 0.2 mL of 10 mM ascorbic acid. In the blank assay, 0.1 mL of distilled water was used instead of the sample. The mixture was incubated for 48 hrs at 37°C. After cooling, 1 mL of 20% trichloroacetic acid was added. The mixture was centrifuged at 3000 g for 10 min. After centrifugation, 1 mL of supernatant and 2 mL of 0.25% 2-thiobarbituric acid were mixed. The mixture was heated in a water bath at 95°C for 15 min. The absorbance of the obtained solution was measured at 532 nm. The absorbance of the blank was defined as 100%. The level of TAC in the sample (%) was calculated with respect to the absorbance of the blank sample.

**Statistical analysis.** The mean ± S.E.M. values was calculated for each group to determine the significance of intergroup difference. All variables were tested for normal distribution using the Kolmogorov-Smirnov and Lilliefors test ( $p > 0.05$ ). Significance of differences between the total antioxidant capacity and TBARS level (significance level,  $p < 0.05$ ) was examined using Mann-Whitney *U* test (Zar 1999). All statistical calculation was performed on separate data from each individual with STATISTICA 8.0 (StatSoft, Krakow, Poland).

## Results and discussion

In a present study, we investigated the influence of extracts derived from leaves of *S. caulescens* on the TBARS level as biomarker of lipid peroxidation and the total antioxidant capacity in the muscle tissue of rainbow trout after incubation with extract *in vitro*. There were no significant changes for TBARS level between value in control group and in the muscle tissue of rainbow trout after incubation with extracts from leaves of *S. caulescens* (Fig. 1A). The results showed that extract of *S. caulescens* efficiently increased the TAC level in muscle tissue by 46.6% ( $p < 0.05$ ) (Fig. 1B).

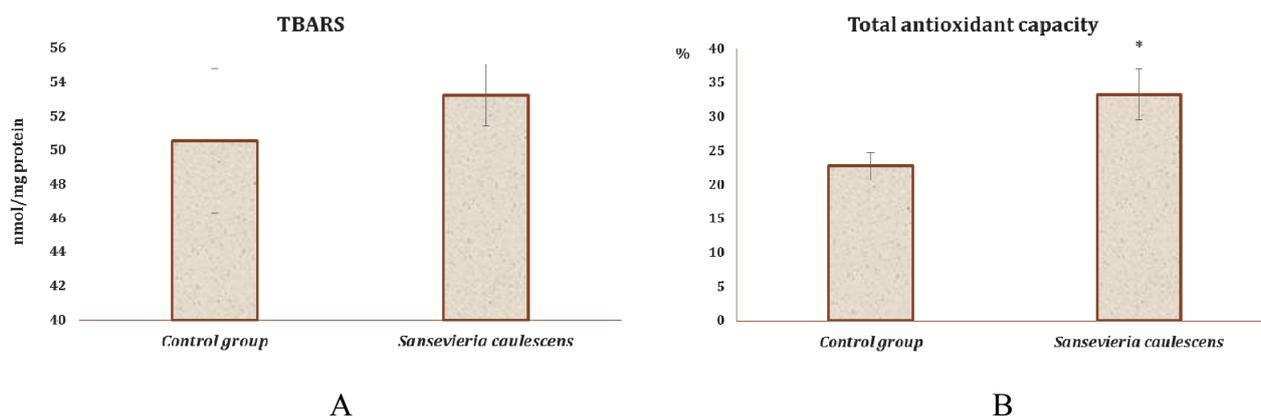


Fig. 1. The level of 2-thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) (A) and total antioxidant capacity (B) in the muscle tissue of rainbow trout after incubation with extracts from leaves of *Sansevieria caulescens* (M±m, n=6).

\* – the changes are statistically significant ( $p < 0.05$ ) compared to the control group.

Supplementation of herbal substances caused different antioxidant responses in muscle tissue of trout. Therefore, it would be reasonable to suggest that these different antioxidant effects are determined by their by-products (alkaloids, flavonoids, saponins, glycosides, terpenoids, tannins, proteins, carbohydrates etc.). Indeed, the study on *S. roxburghiana* and *S. trifasciata* has revealed the presence of important compounds which were separated by thin layer chromatography (Kingsley et al. 2013). Preliminary phytochemical screening of the extracts of *S. trifasciata* plant showed the presence of alkaloids, flavonoids, saponins, glycosides, terpenoids, tannins, proteins and carbohydrates (Anbu et al. 2009). Additionally, the methanolic extract of the whole plant of *S. trifasciata* has yielded 12 steroidal saponins, 10 of which are new constituents (Mimaki et al. 1996). Phytochemical analysis of the whole plant of *S. trifasciata* has resulted in the isolation of four new pregnane glycosides (1 $\beta$ ,3 $\beta$ -dihydroxypregna-5,16-dien-20-one glycosides) (Mimaki et al. 1997). Gas chromatographic analysis of the leaves revealed the presence of alkaloids, allicins, glycosides and saponins (Ikewuchi et al. 2011). Pettit and co-workers (2005) have isolated three new spirostanol saponins designated sansevierin A (1), sansevistatin 1 (2), and sansevistatin 2 (3) (10<sup>-5</sup>% yield) from the CH<sub>3</sub>OH-CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> extract of *S. ehrenbergii*, accompanied by three known steroidal saponins (4-6), using bioactivity-directed isolation procedures. Each of the saponins was evaluated against the P388 lymphocytic leukemia cell line and a panel of human cancer cell lines. Except for 1, all were found to cause inhibition of cancer cell growth. In addition, most of the saponins exhibited antimicrobial activity, particularly against the pathogenic fungi *Candida albicans* and *Cryptococcus neoformans* (Pettit et al. 2005). In addition, a new steroidal saponin from the leaves of *S. cylindrica* was isolated by Da Silva Antunes and co-workers (2003). Its structure was established as (3 $\beta$ ,12 $\alpha$ ,15 $\alpha$ ,25S)-26-( $\beta$ -D-glucopyranosyloxy)-22-hydroxyfurost-5-en-3-yl-12-O-(6-deoxy- $\alpha$ -L-mannopyranosyl)-15-O-(6-deoxy- $\alpha$ -L-mannopyranosyl)- $\beta$ -D-glucopyranoside. The steroidal saponin showed no haemolytic effects in the *in vitro* assays and demonstrated inhibition of the capillary permeability activity (Da Silva Antunes et al. 2003).

Our study is in agreement with results obtained by other researchers. For instance, the antioxidant and antiproliferative activities of *S. roxburghiana* methanol extract and its fractions have been explored by Maheshwari and co-workers (2017). Anti-proliferative effect of the extract and fractions were evaluated in HCT-116, HeLa, MCF-7, HepG2, and A-549 cancer cell lines by 3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide (MTT) and sulforhodamine B (SRB) assay methods. High-performance liquid chromatography (HPLC) and high-performance thin layer chromatography (HPTLC) fingerprint profiling were carried out for extract and different fractions. Significant antioxidant and anti-proliferate activity were detected in ethyl acetate fraction. Ethyl acetate fraction showed prominent scavenging activity in 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl, 2,2'-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) diammonium salt, and ni-

tric oxide antioxidant assays with an concentration yielding 50% inhibition ( $IC_{50}$ ). Cytotoxicity of ethyl acetate fraction of *S. roxburghiana* was the highest among other fractions against HCT-116, HeLa, and MCF-7 cancer cell lines with  $IC_{50}$  values, by MTT and by SRB assay. The presence of gallic acid in the ethyl acetate fraction of *S. roxburghiana* rhizomes was confirmed by HPLC and HPTLC analysis. Results of Maheshwari and co-workers (2017) suggested that ethyl acetate fraction of *S. roxburghiana* exhibited effective antioxidant and antiproliferative activities. The phenolic compounds identified in ethyl acetate fraction could be responsible for the activities (Maheshwari et al. 2017).

In study of Bhattacharjee and co-workers (2017), the therapeutic potential of protocatechuic acid isolated from the *S. roxburghiana* rhizomes against DC employing rodent model of type 2 diabetes (T2D) was examined. T2D was induced by high fat diet + a low-single dose of streptozotocin (35 mg/kg, i.p.). T2D rats exhibited significantly ( $p < 0.01$ ) high fasting blood glucose level. Alteration in serum lipid profile ( $p < 0.01$ ) and increased levels of lactate dehydrogenase ( $p < 0.01$ ) and creatine kinase ( $p < 0.01$ ) in the sera of T2D rats revealed the occurrence of hyperlipidemia and diabetic pathophysiology. A significantly ( $p < 0.01$ ) high levels of serum C-reactive protein and pro-inflammatory mediators revealed the establishment of inflammatory occurrence in T2D rats. Besides, significantly high levels of troponins in the sera revealed the establishment of cardiac dysfunctions in T2D rats. However, protocatechuic acid (50 and 100 mg/kg, p.o.) treatment could significantly reverse the changes in serum biochemical parameters related to cardiac dysfunctions. Molecular mechanism studies demonstrated impairment of signaling cascade, IRS1/PI3K/Akt/AMPK/p 38/GLUT4, in glucose metabolism in the skeletal muscle of T2D rats. Significant ( $p < 0.01$ ) activation of polyol pathway, enhanced production of AGEs, oxidative stress and up-regulation of inflammatory signaling cascades (PKC/NF- $\kappa$ B/PARP) were observed in the myocardial tissue of T2D rats. However, protocatechuic acid (50 and 100 mg/kg, p.o.) treatment could significantly ( $p < 0.05-0.01$ ) stimulate glucose metabolism in skeletal muscle, regulated glycemic and lipid status, reduced the secretion of pro-inflammatory cytokines, and restored the myocardial physiology in T2D rats near to normalcy. Histological assessments were also in agreement with the above findings. In silico molecular docking study again supported the interactions of protocatechuic acid with different signaling molecules, PI3K, IRS, Akt, AMPK, PKC, NF- $\kappa$ B and PARP, involved in glucose utilization and inflammatory pathophysiology. In silico ADME study predicted that protocatechuic acid would support the drug-likeness character and to be a new therapeutic agent for DC in future (Bhattacharjee et al. 2017).

According to the results obtained, we addressed the hypothesis that by-products in the extract of various *S. caulescens*, i.e. polyphenolic compounds, may be a major contributor to increase of antioxidant capacity of muscle tissue of rainbow trout after incubation *in vitro*. To prove this hypothesis, separation and characterization of secondary metabolites compound in plant extracts are required for further study.

## Conclusions

The present findings suggest that the extract of *S. caulescens* have shown remarkable antioxidant potential. According to the abovementioned antioxidant mechanisms, extract of *S. caulescens* may activate antioxidant enzymes and their synthesis *de novo*. Taking into account existing experimental evidence, it is reasonable to assumed that secondary plant metabolites, i.e. polyphenolic compounds in extract of *S. caulescens* may contribute to the antioxidant activity. In conclusion, the results of this study provide a new perspective for the use of various *Sansevieria* species as a medicinal plant to improve the antioxidant response of rainbow trout (*O. mykiss*). Further studies including the use of other medicinal plants as food additives in aquaculture, the assessment of its antioxidant effects on various tissues are in progress.

*This study was carried out during Scholarship Program supported by The Polish National Commission for UNESCO in the Department of Zoology and Animal Physiology, Institute of Biology and Environmental Protection, Pomeranian University in Slupsk (Poland). We thank to The Polish National Commission for UNESCO for the supporting our study.*

## References

- Anbu J.S., Jayaraj P., Varatharajan R., Thomas J., Jisha J., Muthappan M. 2009. Analgesic and antipyretic effects of *Sansevieria trifasciata* leaves. *Afr. J. Tradit. Complement. Altern. Med.*, 6(4): 529-533.
- Anusha P., Thangaviji V., Velmurugan S., Michaelbabu M., Citarasu T. 2014. Protection of ornamental gold fish *Carassius auratus* against *Aeromonas hydrophila* by treating *Ixora coccinea* active principles. *Fish Shellfish Immunol.*, 36(2): 485-493.
- Bhattacharjee N., Dua T.K., Khanra R., Joardar S., Nandy A., Saha A., De Feo V., Dewanjee S. 2017. Protocatechuic Acid, a Phenolic from *Sansevieria roxburghiana* Leaves, Suppresses Diabetic Cardiomyopathy via Stimulating Glucose Metabolism, Ameliorating Oxidative Stress, and Inhibiting Inflammation. *Front Pharmacol.*, 8: 251.
- Bradford M.M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal. Biochem.*, 72: 248-254.
- Buyun L., Maryniuk M., Tkachenko H., Osadowski Z. 2017. Antibacterial evaluation of ethanolic extract from *Sansevieria trifasciata* Prain against *Staphylococcus aureus*. *Матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції «Проблеми і перспективи сучасної аграрної науки»*. – Миколаїв: Миколаївська ДСДС ІЗЗ, 2017. - С. 88.
- Buyun L., Tkachenko H., Osadowski Z., Maryniuk M. 2016. Antibacterial activity of certain *Sansevieria* species against *Staphylococcus aureus*. *Śląskie Prace Biologiczne*, 13: 19-36.
- Chhabra S.C., Mahannah R.L.A., Mshiu E.N. 1987. Plants used in traditional medicine in Eastern Tanzania 1. Pteridophytes and Angiosperms (*Acanthaceae* to *Canellaceae*). *Journal of Ethnopharmacology*, 21: 253-277.
- Da Silva Antunes A., Da Silva B.P., Parente J.P., Valente A.P. 2003. A new bioactive steroidal saponin from *Sansevieria cylindrica*. *Phytother. Res.*, 17(2): 179-182.
- Galaktionova L.P., Molchanov A.V., El'chaninova S.A., Varshavskii Bla. 1998. Lipid peroxidation in patients with gastric and duodenal ulcers. *Klinicheskaia Laboratornaia Diagnostika*, 6: 10-14 (in Russian, Abstract in English).
- Ikwuchi C.C., Ikwuchi J.C., Ayalogu E.O., Onyeike E.N. 2011. Quantitative determination of alkaloid, allicin, glycoside and saponin constituents of the leaves of *Sansevieria senegambica* Baker by gas chromatography. *Res. J. Sci. Technol.*, 3: 308-312.
- Kamyshnikov V.S. 2004. Reference book on clinic and biochemical researches and laboratory diagnostics. MEDpress-inform, Moscow.
- Khalumba M.L., Mbugua P.K., Kung'u J.B. 2005. Uses and conservation of some highland species of the genus *Sansevieria* Thunb. in Kenya. *African Crop Science Conference Proceedings*, 7: 527-532.
- Kingsley D., Chauhan R., Sinha P., Abraham J. 2013. Screening and Characterization of Antimicrobial Agents from *Sansevieria roxburghiana* and *Sansevieria trifasciata*. *Asian Journal of Plant Sciences*, 12(5): 224-227.
- Kiringe J.W. 2006. A survey of traditional health remedies used by the Maasai of Southern Kaijiado District, Kenya. *Ethnobotany Research and Applications*, 4: 61-73.
- Maheshwari R., Shreedhara C.S., Polu P.R., Managuli R.S., Xavier S.K., Lobo R., Setty M., Mutalik S. 2017. Characterization of the Phenolic Compound, Gallic Acid from *Sansevieria roxburghiana* Schult and Schult. f. Rhizomes and Antioxidant and Cytotoxic Activities Evaluation. *Pharmacogn. Mag.*, 13(Suppl 3): S693-S699.
- Mimaki Y., Inoue T., Kuroda M., Sashida Y. 1996. Steroidal saponins from *Sansevieria trifasciata*. *Phytochemistry*, 43(6): 1325-1331.
- Mimaki Y., Inoue T., Kuroda M., Sashida Y. 1997. Pregnane glycosides from *Sansevieria trifasciata*. *Phytochemistry*, 44(1): 107-111.
- Owuor B.O., Kisangau D.P. 2006. Kenyan medicinal plants used as antivenin: A comparison of plant usage. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 2(7): 1-8.

Pettit G.R., Zhang Q., Pinilla V., Hoffmann H., Knight J.C., Doubek D.L., Chapuis J.C., Pettit R.K., Schmidt J.M. 2005. Antineoplastic agents. 534. Isolation and structure of sansevistatins 1 and 2 from the African *Sansevieria ehrenbergii*. J. Nat. Prod., 68(5): 729-733.

Staples G.W., Herbst D. R. 2005. A Tropical Garden Flora: Plants cultivated in the Hawaiian Island and other tropical places. Bishop Museum Press, Honolulu, Hawaii.

Takawira-Nyenyema T., Newton L.E., Wabuye E., Stedje B. 2014. Ethnobotanical uses of *Sansevieria* Thunb. (*Asparagaceae*) in Coast Province of Kenya. Ethnobotany Research and Application, 12(1): 51-69.

Tkachenko H., Buyun L., Osadowski Z., Maryniuk M. 2017. The antibacterial screening of certain *Sansevieria* species against *Escherichia coli* strain. Youth and Progress of Biology: Book of Abstracts of XIII International Scientific Conference for Students and PhD Students (Lviv, 25 – 27 April 2017). – Lviv, 2017. – P. 220-221.

Tkachenko H.M., Buyun L.I., Osadowski Z., Maryniuk M.M. 2017. *In vitro* antibacterial activity of ethanolic extracts from leaves of various *Sansevieria* species against *Escherichia coli*. Сборник тезисов XII Международной (XXI Всероссийской) Пироговской научной медицинской конференции студентов и молодых ученых (XII International Pirogov scientific medical conference of students and young scientists), Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова", 17 марта 2017 г. – Москва, 2017. – С. 295.

Valladão G.M., Gallani S.U., Pilarski F. 2015. Phytotherapy as an alternative for treating fish disease. J. Vet. Pharmacol. Ther., 38(5): 417-428.

Watt J.M., Breyer-Brandwijk M.G. 1962. The Medicinal and Poisonous Plants of Southern and Eastern Africa. E & S Livingstone Ltd., Edinburgh, Scotland.

Zar J.H. 1999. Biostatistical Analysis, 4<sup>th</sup> ed., Prentice Hall Inc., New Jersey.

А.В. Андриянова  
Научный руководитель – Е.В. Смирнова, канд. биол. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **ОБРАСТАНИЕ ГИДРОБИОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ В БУХТЕ СЕВЕРНАЯ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО ЛЕТОМ 2017 ГОДА**

*Оценена биомасса и процентное соотношение видов в сообществе обрастания гидробиотехнических сооружений Славянского залива (Японское море) в весенне-летний период 2017 г. По биомассе и частоте встречаемости преобладали следующие виды и таксоны беспозвоночных надвидового ранга: Caprellidae, Mytilustrossulus, Isopoda, Gastropoda.*

Морское обрастание является весомой проблемой, создающей серьезные помехи для марикультуры. Обрастание увеличивает общий вес гидробиотехнических сооружений (ГБТС), снижает штормоустойчивость, повышает материалоемкость, составляет конкуренцию культивируемым гидробионтам, усугубляет проблему загрязнения используемой акватории – фекалии и псевдофекалии вызывают эвтрофикацию акватории [2]. Загрязнение водной среды снижает урожайность культивируемых организмов. Защита от обрастания достигается разными средствами. Для ГБТС не используется защита с помощью токсичных агентов, так как культивируемые объекты более чувствительны к токсинам, чем основные обрастатели [2]. Поэтому на данный момент разработки технологий, которые помогут справиться с воздействием морского обрастания, являются актуальными. Для решения этого вопроса необходима подробная информация о видовом составе и количественных показателях обрастания, необходимых для прогнозирования [3].

Целью данной работы было изучение морского обрастания садков в бухте Северная залива Петра Великого. Для достижения цели возникла необходимость выявить видовой состав обрастаний и оценить частоту встречаемости и биомассу организмов-обрастателей садков.

Материалом для данной работы послужили сборы проб обрастаний с садков для подвесного культивирования приморского гребешка с РПУ № 3 б. Северная Славянского залива в июле 2017 г. Сбор материала проводился на стандартной установке П-образной конструкции. Садки располагались на глубине 5 м. Пробы были взяты с боков в трех местах: сверху, посередине и снизу садка [1]. Также сбор производился с пластин. Обрастания были сформированы в весенне-летний период (период экспозиции садков составил 4 месяца – с апреля по июль). Пробы отбирали с помощью скребка с площади 0,1 м<sup>2</sup>.

Отобранные пробы помещали в кювету и качественно, по глазомерной шкале [5], оценивали частоту встречаемости и выделяли доминирующие виды. Количественная обработка проб проводилась согласно общепринятой методике обработки бентосных проб. По окончании определения систематических групп составляли таксономические списки с указанием местонахождения и количественных показателей.

В ходе проведенных исследований в составе обрастаний садков для подвесного выращивания приморского гребешка найдены представители следующих таксонов и видов: Polichaeta, Caprellidae, Rhodophyta, Ulva, Isopoda, Mytilus trossulus, Patinopecten yessoensis, Hiatella orientalis, Gastropoda, Obelia longissima, Bougain villiaramosa, Balanus crenatus, Bruguiera, B.rostratus Hoek, Nudibranchia, Serpula Linnaeus, Caridea, Chlamys nipponensis, Amphipoda.

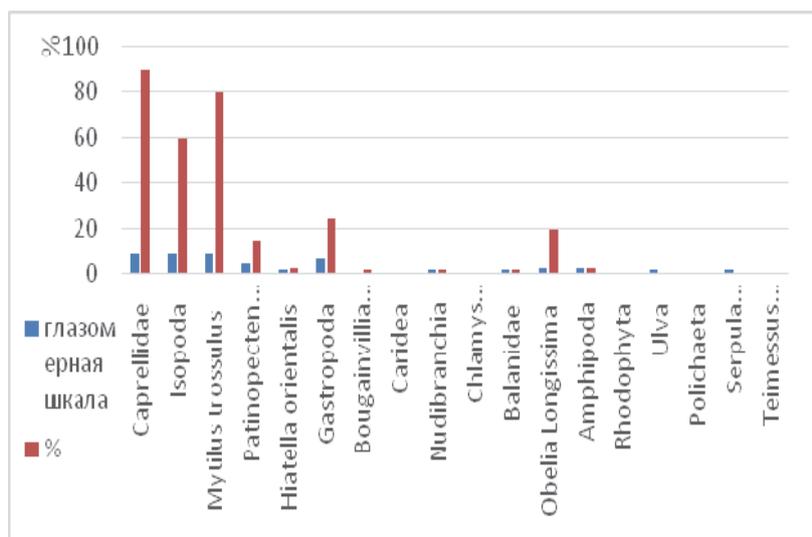


Рисунок 1 – Распределение частоты встречаемости организмов обрастания садков для подвешного культивирования приморского гребешка

Доминирующими таксонами с частотой встречаемости 60–100 % являлись Caprellidae, Mytilus trossulus, Isopoda. На 2-м месте по частоте встречаемости находились Gastropoda (40–60 %), нередко частота встречаемости составляла 20–40 %, отмечен Patinopecten yessoensis, редко (в 5–20 % проб) отмечались Obelia longissima, Amphipoda, очень редко (менее чем в 5 % проб) – Hiattella orientalis, Nudibranchia, Balanidae, Ulva, Serpula Linnaeus и единично (менее 2 %) – Bougainvillia ramosa, Caridea, Chlamys nipponensis, Rhodophyta, Polichaeta, Teimessus cheiragonus.



Рисунок 2 – Биомасса и процентное соотношение обрастания на разных типах субстратов и участках садков

Общая биомасса обрастания составляла 33,98 г/м<sup>2</sup>. При этом в нижней части садков биомасса достигала большего значения (16,1 г/м<sup>2</sup>), чем в верхних (9,5 г/м<sup>2</sup>) и средних частях (8,2 г/м<sup>2</sup>). Наибольшая биомасса была на боковой стороне (низ) садка (9,57 г/м<sup>2</sup>). Сеть обрастала сильнее, чем пластины, вероятно, из-за шероховатой поверхности (капроновый материал).

По биомассе преобладали Caprellidae, Mytilus trossulus, Isopoda, Gastropoda. Доминировали Caprellidae.

Визуальная оценка соотношения видов и соотношения биомасс показала, что доминирующими группами в сообществе обрастания в июле 2017 г. являлись Caprellidae, Mytilus

trossulus, Isopoda, Gastropoda. Подобный систематический состав и доминирующие виды характерны для 3-й стадии биотической сукцессии сообщества обрастания, которое обычно формируется в водах залива Петра Великого в летний период [4].

### Список использованной литературы

1. Буторина Т.Е., Вязникова К.С., Липатникова С.А. Изменения состава, биомассы и плотности поселения обрастания садков приморского гребешка в бухте Северной // Науч. тр. Дальрыбвтуза. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2014. Т. 29. С. 34–43.
2. Масленников С.И. Обрастание установок марикультуры приморского гребешка: дис. ...канд. биол. наук. Владивосток: ИБМ ДВО РАН, 1996. 147 с.
3. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высш. школа, 1986. 472 с.
4. URL:<http://www.studfiles.ru/preview/3053397/page:2/> Повреждающие биоценозы в водной среде.
5. URL:<http://refleader.ru/jgeyfsujgyfsmr.html/> Гидробиологические методы рыбохозяйственных исследований.

A.V. Andriyanova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### HYDROBIOTECHNICAL CONSTRUCTIONS FOULING IN PETER THE GRATEBAYSEVERNAIABAY IN SPRING AND SUMMER 2017

*Based on the analysis of taxonomic and species composition of fouling communities hydrobiotechnical constructions in Slavic Severnaia Bay Bay (Sea of Japan) shown biomass and percentage of fouling communities in the spring and summer of 2017. The fouling community was dominated by the following taxa and species of invertebrates: Caprellidae, Mytilus trossulus, Isopoda, Gastropoda.*

**Сведения об авторе:** Андриянова Анастасия Витальевна, кафедра водных биоресурсов и аквакультуры, e-mail.ru: anastasia andrianova 48926@gmail.com

Н.С. Белых  
Тобольский рыбопромышленный техникум (филиал)  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА И ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОЛОВСТВО В ОБЬ-ИРТЫШСКОМ БАССЕЙНЕ**

*Рациональное использование ресурсов предполагает не только их разумное освоение, охрану, но и воспроизводство (восстановление) возобновляемых ресурсов. Рассмотрена экологическая обстановка в Обь-Иртышском бассейне с 60-х годов прошлого века, обоснована необходимость возобновить программу по изучению экологической ситуации в анализируемом регионе.*

Мало кто знает, что в 60-х годах прошлого века в г. Тобольске находилось управление тралового флота. Это была контора, которая имела на своем балансе рефрижераторные суда для перевозки мороженой рыбы. Промысел рыбы находился в Обской губе. Базой промыслового флота был г. Салехард. Рыбу ловили такие суда, как океанские сейнеры, имеющие СО и бортовой номер. Кроме сейнеров рыбу ловили тралботы и малые рыболовные сейнера под названием «Вега», «Марс», «Юпитер» и т.д. Лов вели в донном и пелагическом варианте – тралами и дрейфтерными сетями. Не любили заниматься донными тралами, так как попадало большое количество ерша, что затрудняло его выборку из трала или сетей.

Породы промысловых рыб следующие: обский осетр, нельма, чир (щекур), ряпушка, корюшка, пыжьян, ёрш, тресковые и частик. Особи ерша доходили в весе до 400 г, особенно в устье реки Надым, у фактории Хоровой. Траловый флот был связан с одной особенностью (это были послевоенные годы): требовалось накормить население. Рыбы вылавливали до 150 тыс. т за пятилетку всеми видами лова, включая береговые бригады. В 1970 г. траловый лов был закрыт в Обской губе полностью, хотя его площадь достигала 900 км на 100 км водного зеркала.

Закрытие тралового флота было связано с уменьшением стадового поголовья рыб, нарушением флоры и фауны донных организмов при протаскивании трала. Запрет планировался на 10 лет. База тралового флота в г. Тобольске закрылась в 1970 г. Ее переименовали в Базу приема транспортного флота, зимовка судов была в г. Тобольске напротив Подчувашинского мыса реки Иртыш, у песка, на левом берегу.

Рефрижераторы, которые перевозили рыбу с промысла, остались и занимались перевозкой скоропортящихся продуктов. Промышленное рыболовство с 1970 по 1991 гг. вели береговые бригады следующих населенных пунктов: Гыда (омуль), Матюйсале, фактория-Юрибей, Яптиксале, Сёяха, Новый порт, селения Салемал, Аксарка и в среднем течении Оби, Нижневартовск, Сургут, Березово, г. Ханты-Мансийск, ближе к устью Оби Мужи, Горки, Шурышкары. Береговые бригады ловили рыбу в г. Тобольске.

Увеличения поголовья рыб не наблюдается, хотя еще в 70-х гг. прошлого века приемно-транспортный флот в г. Тобольске из 23 судов перевозил 6000 т за навигацию и плюс по 2000 т давали промысловики селения Тазовское и Новый порт. Из этих населенных пунктов рыбу вывозили осенью перед ледоставом, старались выловить и сразу вывести ряпушку, которая осенью идет на нерест в реку Мессо-яха (протяженность реки около 1000 км, включая притоки). Ряпушка идет сентябрь, октябрь в эту речную систему.

С 1970-х по 1991-е гг. в изобилии ловился вонзьявой муксун во время весеннего хода рыбы. Много было и нельмы. Осетры достигали весом до 60 кг, имеется фотография у очевидцев на борту судна в 1977 г. (рис. 1).



Рисунок 1 – Фотография осетра

До Салехарда доходили морские звери: моржи, тюлени, белуха. Есть фотография белухи (почти в 1 т весом), сделанная в 1979 г. Эта белуха охотилась за нельмой и зашла на 60 км в устье Оби с моря, преследуя косяки нельмы. Рыба от страха шла на мелководье, и белуха с большой скоростью вылетела на мель. Местные рыболовы-аборигены ее гарпунили и сдали на рыбий жир и рыбную муку. При перевозке белухи и была сделана эта фотография (рис. 2).



Рисунок 2 – Фотография белухи

Общее количество сиговых рыб и осетра стало уменьшаться в районе промысла с 1989 г. В сети попадало меньше нельмы, муксуна, чира. В основном ловились частичковые породы рыб и тресковые: щука, язь, налим, плотва.

С 1995 г. промысел сиговых рыб стали ограничивать в Салехарде и низовьях Оби, сделали пограничную зону для досмотра всех судов, рыбу любых пород изымали, считали, что большую часть вылавливали браконьеры в сравнении с промысловиками. Контроль существует и по сей день. База приема транспортного флота расформирована на 100 %, так как перевозить нечего. Улов рыбы остался в малых промышленных размерах, для перевозки рыбы столько судов не требовалось, всю рыбу с Обской губы перевозило одно судно грузоподъемностью 1000 т.

Исследования флоры и фауны в Обской губе длительное время выполняли рыболовные сейнеры № 175 и № 168 с Санкт-Петербургской и Ханты-Мансийской научными экспедициями. В Обской губе и устье реки Оби наблюдали за моржами, тюленями, белухами, донными ракообразными и другими личинками, которыми питается рыба.

Карты миграции рыбы были составлены на весь годовой период. Были определены зимовальные ямы, в том числе сибирского осетра, места нереста нельмы и всех видов рыб, включая ерша.

Экспедиция сделала вывод: много в устье Оби ерша, он пожирает икру других рыб, ерш мелкий, 100–150 г. Ряпушка измельчала, так как донные организмы в рационе ее питания отсутствуют, хотя личинок комара наблюдается много в донном иле как в реке Оби, так и в притоках.

Осетр встречается редко и занесен в Красную книгу, промысел нельмы прекратился вовсе, вылов муксуна ограничен. Для ловли пригодны частичковые породы рыб, так как некоторые из них тоже пожирают икру сиговых (окунь). Об открытии промысла больших объемов речи не идет вообще, если рыбы нет в Обской губе, ее нет в Оби и Иртыше, так как большая часть рыб мигрирует в годовом цикле из моря в реку, из реки в море.

В Обской губе были обнаружены китовые вши. Это говорит о том, что климат стал более теплым (вода). Возможен заход китов в летнее время в Обскую губу.

Количество белухи много лет остается на одном уровне. Основное нерестилище – Байдаратская губа, но экземпляры доходят до Салехарда в период путины. Грешить на загрязненность экологии судоходствам нет оснований, флот сократился в 10 раз, в сравнении с 80-ми гг.

В 60-х и 70-х гг. прошлого века в Обь-Иртышском бассейне эксплуатировалось около двух тысяч судов, из них полторы тысячи были средними и большегрузными. В настоящее время количество флота составляет около 300 единиц и большегрузных судов около 100 единиц. На всех есть устройства для утилизации отходов. Сброс в реку и море нечистот запрещен. Экологический ущерб, который влечет за собой отсутствие рыбы, в Обь-Иртышском бассейне наносят не суда, а промышленные предприятия, не связанные с флотом, включая крупные города и их стоки.

Если в 70-х гг. было три судоходных рукава для выхода в Обскую губу с реки Оби: Хаманельская Обь, Надымская Обь и протока Большая Наречинская, – то сейчас используют только одну протоку – Большая Наречинская. Это естественный судоходный канал из реки в море протяженностью 30 км судоходного пути, а в 70-х гг. протяженность судоходного пути составляла 250 км для судов с осадкой до 3,5 м. Уменьшение поголовья рыб может зависеть от природных факторов, включая изменения климата. Принято считать, что если в реках водится налим, то вода по своему составу считается экологически чистой.

Закключение.

Рыбы в Обь-Иртышском бассейне становятся все меньше и меньше. Причины исчезновения лососевых и сиговых рыб неизвестны. Научные работы по исследованию рыбных запасов в Обской губе и в устьевой части реки Оби прекращены, и если выполняются, то в небольших объемах.

Необходимо возобновить программу по изучению экологической ситуации и получить прогноз и рекомендации по увеличению рыбных запасов в Обь-Иртышском бассейне с научно обоснованной точки зрения.

### Список использованной литературы

1. Батиметрическая карта южной части Карского моря. Министерство геологии РСФСР ГУГК. 1976.
2. Карта реки Обь от г. Салехарда до устья реки Надым, до Ямсальского бара. Главводпуть. 1985.
3. Никонов С.П., Тарасенков Г.Н., Черезов И.В. География Тюменской области. 2-е изд. Свердловск: Средне-Уральское изд-во, 1968. 134 с.
4. Судовой вахтенный журнал приемно-транспортного судна ПТС-62. Записи в навигацию с мая по ноябрь 1980. Порт приписки г. Тобольск.

N.S. Belykh  
TRT, Tobolsk, Russia

### ECOLOGICAL SITUATION AND INDUSTRIAL FISHERIES IN THE OB-IRTYSK BASIN

*Rational use of resources implies not only their reasonable development, protection, but also the re-production (restoration) of renewable resources. The ecological situation in the Ob-Irtysh basin has been considered since the 60s of the last century; the necessity to renew the program on studying the ecological situation in the analyzed region is substantiated.*

**Сведения об авторе:** Белых Николай Семенович, преподаватель профессиональных дисциплин, e-mail: metodkabinettob@mail.ru

А.С. Бледных

Научные руководители: Б.П. Сафроненков, канд. биол. наук;

Е.В. Смирнова, канд. биол. наук

ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОДИ ТИХООКЕАНСКОЙ КЕТЫ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕКИ КУЛЬКУТА В 2017 ГОДУ**

*Анализируются биологические показатели молоди тихоокеанской кеты реки Кулькута (Магаданской области) искусственного разведения. Показано, что размерный состав молоди кеты варьировал от 34 до 47 мм, масса – от 0,3011 до 1,0185 г. В соотношении молоди полов кеты наблюдалось преобладание самцов.*

Одним из основных районов воспроизводства лососей является материковое побережье Охотского моря, среди которых важное место занимает ценный промысловый вид – кета *Oncorhynchus keta* (Walbaum) [1]. Пополнение запасов этого вида в указанном регионе происходит с помощью естественного нереста и искусственного воспроизводства. Кроме этого наряду с традиционной биотехникой искусственного разведения тихоокеанских лососей проводятся работы по созданию популяций, ранее не обитавших в тех или иных водоемах. Подобные популяции отличаются от акклиматизированных в первую очередь тем, что при заходе в реку в период нерестовой миграции они полностью (100 %) изымаются из биотопа, а их разведение происходит только в условиях рыбоводного завода. Естественный нерест не допускается с целью исключения негативного влияния вселенцев на экосистему задействованного водоема (например, перекапывание нерестовых бугров аборигенных видов лососей). Такой эксперимент имеет успех в Магаданской области [2].

Целью данной работы являлась оценка биологического состояния молоди тихоокеанской кеты искусственного происхождения, выращенной на р. Кулькута в условиях рыбоводного комплекса Ольская экспериментальная производственно-акклиматизационная база в 2017 г. (ОЭПАБ). Для реализации поставленной цели решались следующие задачи: выезд на рыбоводный комплекс, отбор проб для биологического анализа на р. Кулькута, работа с биологическим материалом – изучение размерного состава, весового состава, соотношения полов.

Основой для данной работы стали материалы, собранные заведующим лабораторией биоресурсов рыбохозяйственных водоемов ФГУП «МагаданНИРО» Б.П. Сафроненковым. Сбор данных для изучения биологического состояния молоди тихоокеанских лососей в процессе подращивания проводили на лососевом рыбоводном заводе Магаданской области Ольской экспериментальной производственно-акклиматизационной базы (ОЭПАБ) в период с 18.06.17 по 28.06.17 гг. В процессе биологического анализа было использовано 150 экземпляров молоди кеты. Обработка данных и анализ материала осуществлялись автором по стандартной методике [3].

По биологическим показателям размерный состав молоди производственной кеты колебался в пределах от 34 до 47 мм, преобладали особи от 37 до 41 мм. При этом размерный состав самок составлял от 36 до 47 мм, преобладали особи от 40 до 43 мм. Длина тела самцов составляла от 36 до 45 мм, преобладали особи от 40 до 43 мм (рис. 1).

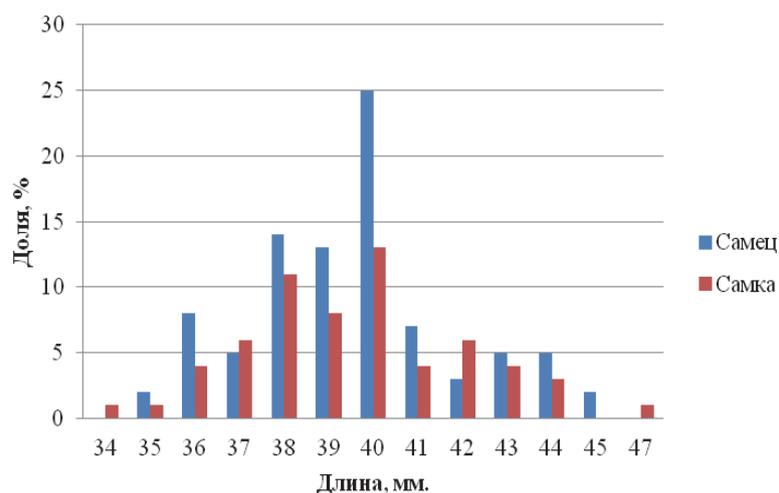


Рисунок 1 – Размерный состав молоди искусственно сформированной популяции кеты р. Кулькута в 2017 г.

Анализ весового состава показывал, что масса молоди кеты варьировалась в пределах от 0,3011 до 1,0185 г, самцов – от 0,3197 до 0,9581, а самок – от 0,3011 до 1,0185 г (рис. 2).

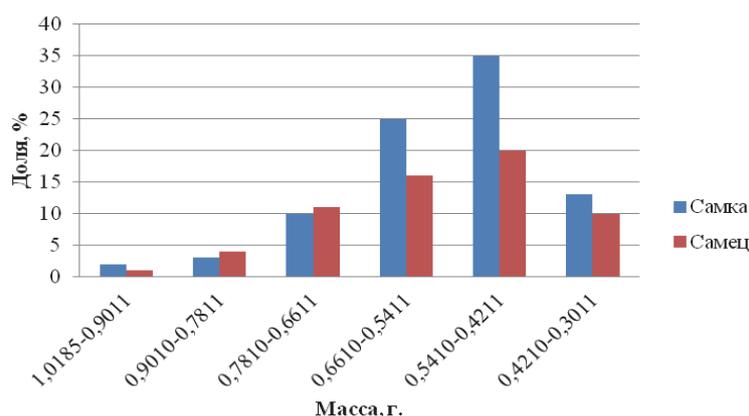


Рисунок 2 – Весовой состав молоди кеты р. Кулькута в 2017 г.

Анализ полового состава молоди тихоокеанской кеты показывал преобладание самцов. Самцы составляли 59 % выборки, самки – 41 % (рис. 3).

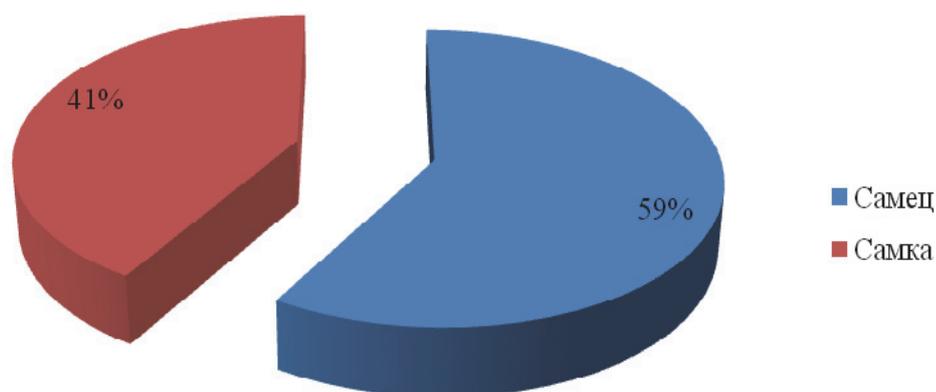


Рисунок 3 – Соотношение полового состава молоди кеты р. Кулькута в 2017 г.

В ходе проведенного исследования в рамках анализа биологического материала, отобранного на рыбопроизводном объекте «МагаданНИРО», было установлено следующее:

1. Размерный состав молоди кеты варьировался от 34 до 47 мм. Наибольшая длина у самки составила 47 мм, наименьшая длина – 34 мм, у самца наибольшая длина составила 45 мм, наименьшая – 36 мм.

2. Масса одного экземпляра молоди кеты варьировалась в пределах от 0,3011 до 1,0185 г.

3. В соотношении полов молоди тихоокеанской кеты наблюдалось преобладание самцов. Самцы составляли 59 % выборки, самки – 41 %.

### **Список использованной литературы**

1. Волобуев В.В., Черешнев И.А., Шестаков А.В. Особенности биологии и динамики стада проходных и жилых лососевидных рыб рек Тауйской губы // Вестник СВНЦ ДВО РАН. 2005. № 2. С. 45–47.

2. Марченко В.В., Волобуев С.Л. Тихоокеанские лососи континентального побережья Охотского моря (биология, популяционная структура, динамика численности, промысел) / отв. ред. В.И. Карпенко. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2011. 303 с.

3. Овчинников В.В., Смирнов А.А., Хованская Л.Л., Ямборко А.В., Койдан Б.Н., Сафроненков Б.П., Прикоки О.В., Васильев А.Г., Белый М.Н., Изергин И.Л., Голованов И.С. Отчет о научно-исследовательской работе / ФГБНУ «МагаданНИРО». 2016 г.

A.S. Blednykh  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### **BIOLOGICAL INDICATORS OF PACIFIC SALMON JUVENILES OF THE MAGADAN REGION RIVERS KOLKATA IN 2017**

*The biological parameters of juveniles of the Pacific chum salmon of the River Kulkuta (Magadan region) are analyzed. It was shown that the size composition of chum salmon varied from 34 to 47 mm. Weight from 0.3011 to 1.0185 grams. In the ratio of young chum salmon there was a predominance of males.*

**Сведения об авторе:** Бледных Александра Сергеевна, гр. ВБб-322(1), e-mail: alya.blednykh.97@mail.ru

А.Ю. Бондарев, А.Ю. Селиванова  
Научный руководитель – В.И. Ковалева, канд. биол. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный медицинский университет»,  
Владивосток, Россия

## ХИМИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

*Химическая экология – это раздел экологии, изучающий последствия прямого и побочного воздействия на окружающую среду химических веществ и возможные пути уменьшения их отрицательного влияния.*

У этого термина есть и другие значения: в английской литературе под химической экологией понимают изучение химических взаимодействий между видами в экосистеме (en: Chemical ecology). Химик Э.Г. Раков предлагает понимать химическую экологию шире, включая в неё изучение всех химических процессов в экосистемах, в том числе круговоротов веществ.

Роль химической экологии в общей системе экологических знаний и природоохранной деятельности весьма велика. Среди факторов, нарушающих природные равновесия, химические вещества различного происхождения имеют первостепенное значение. Химические факторы более заметны и легче поддаются анализу, чем, например, изменения биологического или географического характера. Именно они легли в основу многих работ Вернадского. Химическим методам и средствам (химической технологии) принадлежит ведущая роль в охране окружающей среды.

Человек синтезировал новые вещества и даже классы веществ, которые ранее отсутствовали в биосфере, а следовательно, в природе отсутствуют естественные пути утилизации этих веществ. Примером чрезвычайно стойкого загрязнителя является инсектицид ДДТ («дуст»): несмотря на то что его не применяют уже несколько десятков лет, ДДТ обнаруживают в крови животных, обитающих в самых удаленных уголках земного шара, где этот ядохимикат никогда не применялся.

В целом механизм воздействия ДДТ на окружающую среду можно представить следующим образом. В ходе применения «дуст» неизбежно попадает в пищевую цепь, после чего начинает циркулировать, накапливаясь в организмах живых существ. Помимо этого, обладает токсическим воздействием на живые организмы разных уровней пищевой цепи, которое в ряде случаев неизбежно либо оказывает подавляющее действие на жизненно важные функции, либо влечёт смерть живого организма. Такое воздействие на окружающую среду может повлечь изменение видового состава флоры и фауны вплоть до полного искривления пищевой цепи, что, в свою очередь, может вызвать общий пищевой кризис и повлечь за собой необратимые процессы деградации экосистемы Земли. Так, ДДТ был выявлен в Антарктике, в тысячах километрах от ближайших мест применения этого химиката.

Среди химических загрязнителей выделяют такие вещества, как ксенобиотики, экотоксиканты, суперэкоотоксиканты.

Ксенобиотики – вещества, чужеродные по отношению к живым организмам и не входящие в естественные биогеохимические циклы.

Экоотоксиканты – ядовитые вещества антропогенного происхождения, вызывающие серьезные нарушения в структурах экосистем.

Суперэкоотоксиканты (СЭТ) – вещества, обладающие в чрезвычайно малых дозах мощным токсическим действием и повышающие чувствительность живых организмов к другим, менее сильным загрязнителям. Для СЭТ фактически теряет смысл введение ПДК.

Загрязняющие вещества, подвергаясь комплексному воздействию различных факторов среды, трансформируются, в результате чего их токсичность может изменяться.

Тяжелый металл – это металл с плотностью 8 тыс. кг/м<sup>3</sup> и более (кроме благородных и редких). К ним относятся: свинец, медь, цинк, никель, кадмий, кобальт, сурьма, олово, висмут, ртуть.

Растения могут накапливать тяжелые металлы, являясь промежуточным звеном в цепи.

Тяжелые металлы являются ядами. Механизмы их токсического действия различны. Многие металлы при определенных концентрациях ингибируют действие ферментов (медь, ртуть). Некоторые металлы образуют хелатоподобные комплексы с обычными метаболитами, нарушая обмен веществ (железо), или же повреждают клеточные мембраны, изменяя их проницаемость и другие свойства. Также тяжелые металлы конкурируют с необходимыми организму элементами: Sr-90 может замещать в организме кальций, Cs-137 – калий, кадмий может замещать цинк.

Пестициды поступают в биосферу путем непосредственного внесения (с протравленными семенами, отмирающими частями растений, трупами насекомых); мигрируют в почве и водах. Особую опасность представляют стойкие и кумулятивные (т.е. накапливающиеся в экосистемах) пестициды, которые обнаруживаются спустя десятки лет после применения.

В результате накопления пестицидов уменьшается численность популяций некоторых видов рыб. Отмечены многочисленные случаи массовой гибели птиц и насекомых в местах интенсивного использования пестицидов. На биологические объекты выявлены такие негативные аспекты воздействия пестицидов как мутагенный, канцерогенный, аллергенный.

Нефтепродукты – один из наиболее характерных загрязнителей океана. В Мировой океан и поверхностные воды ежегодно вносится 15–17 млн т нефти и нефтепродуктов. Влияние нефтяного загрязнения на состояние гидробионтов описывается тем, что ведет к непосредственному отравлению организмов с летальным исходом, серьезным нарушениям физиологической активности гидробионтов, прямому обволакиванию птиц и других организмов нефтепродуктами, нарушению изолирующих функций оперения, изменениям в организмах, вызванным проникновением нефтепродуктов, изменению химических, физических и биологических свойств среды обитания.

Наибольшую опасность представляют ароматические углеводороды, растворимые в воде. Смертельные концентрации ароматических углеводородов для мальков и икры очень низки (1–4 %). Накопление полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) не только ухудшает вкус съедобных организмов, но и является опасным, так как эти вещества канцерогенны. Тип воздействия ПАУ на живые организмы ключевым образом зависит от структуры самого углеводорода и может изменяться в очень широких пределах. Многие ПАУ являются сильными химическими канцерогенами. Такие соединения, как бенз[а]антрацен, бензпирен и овален, обладают ярко выраженными канцерогенными, мутагенными и тератогенными свойствами.

Оксид углерода – это соединение, активно реагирующее с составными частями атмосферы и способствующее повышению температуры на планете и созданию парникового эффекта.

Сернистый ангидрид (до 170 млн т в год) образует «кислотные дожди».

Серный ангидрид подкисляет почву, обостряет заболевания дыхательных путей человека.

Сероводород и сероуглерод являются продуктами выброса нефтеперерабатывающих предприятий, предприятий по изготовлению искусственного волокна, сахара, нефтепродукты.

Соединения фтора проявляют токсический эффект.

Нами выяснено, что химическая экология изучает последствия прямого и побочного воздействия на окружающую среду химических веществ, а также возможные способы уменьшения их отрицательного влияния путем оснащения средствами очистки и переработки отходов производств и запрета на использование веществ, отрицательно влияющих на окружающую среду.

## Список использованной литературы

1. Исидоров В.А. Экологическая химия: учеб. пособие для вузов. СПб.: Химиздат, 2001.
2. Степановских А.С. Охрана окружающей среды: учебник для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000.

A.Yu. Bondarev, A.Yu. Selivanova  
Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia

## CHEMICAL ECOLOGY

*We have found out that Chemical ecology is a branch of ecology that studies the consequences of direct and indirect effects on the environment of chemicals and possible ways to reduce their negative impact.*

**Сведения об авторах:** Александр Юрьевич Бондарев, Александра Юрьевна Селиванова, гр. 101, e-mail: S-anich@mail.ru

С.А. Гришанова  
 Научный руководитель – Н.Л. Асеева, канд. биол. наук  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ПАРАЗИТЫ ТИХООКЕАНСКОЙ ТРЕСКИ ОХОТСКОГО МОРЯ В ПРИТАУЙСКОЙ ГУБЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИССЛЕДОВАНИЯ В 2015 ГОДУ

*Проанализировано количество паразитов, экстенсивность и интенсивность инвазии.*

Роль паразитов в морских экосистемах очень велика, так как многие из них являются патогенными для своих хозяев и могут оказывать влияние на состояние организма и численность популяций рыб, поэтому наиболее важными проблемами морской паразитологии является изучение видового состава паразитов промысловых рыб [2].

Целью данной работы является изучение паразитов тихоокеанской трески (*Gadus macrocephalus*) в Охотском море.

Материал был собран и предоставлен автору научными сотрудниками ТИПРО-Центра. Он был собран со 2 по 29 сентября 2015 г. Выявлено 30 видов паразитических организмов.

Проводилась камеральная обработка, рыбу подвергали тщательному наружному осмотру, в том числе осмотру ротовой и жаберной полости. В паразитологическом исследовании было выполнено 20 полных вскрытий по общепринятым методикам [1].

По результатам исследования в тихоокеанской треске было найдено 30 видов паразитов. По количеству видов преобладали трематоды – 7, затем нематоды – 6, цестоды – 5, скребни – 4, копеподы – 3, микроспоридии – 3, микроспоридии – 1 и пиявок – 1 (рис. 1).

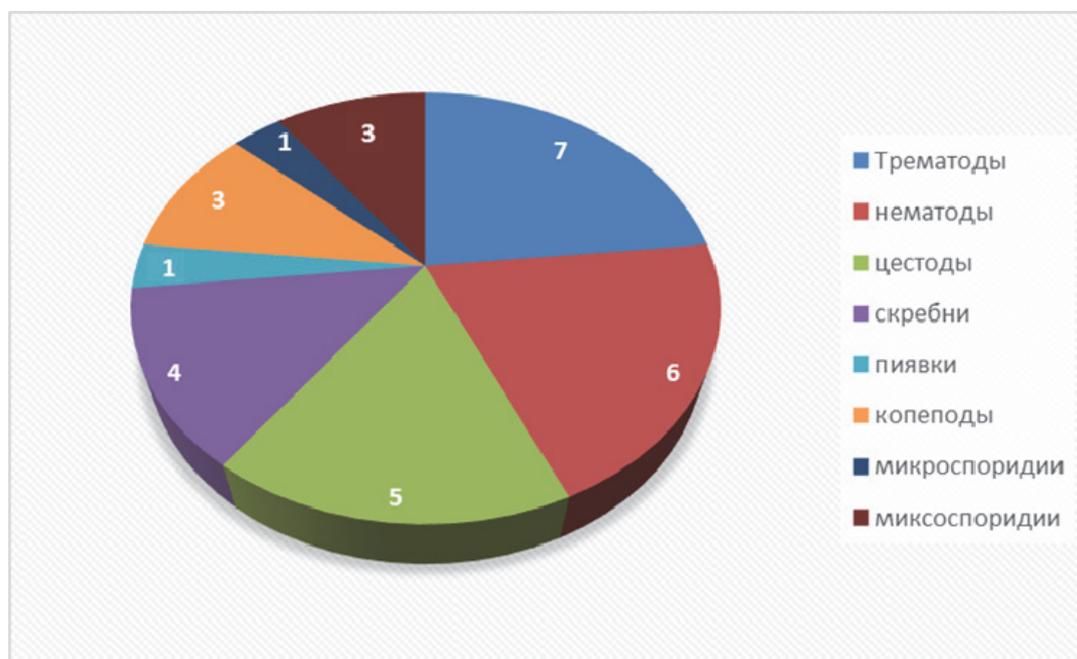


Рисунок 1 – Количество найденных видов паразитов в тихоокеанской треске из Притауйской губы

По количеству паразитов доминировали трематоды – 1039, на их долю пришлось 46 %. Скребни – 18 %. Цестоды и нематоды – по 13 %. Меньше всего было копепод и пиявок (рис. 2).

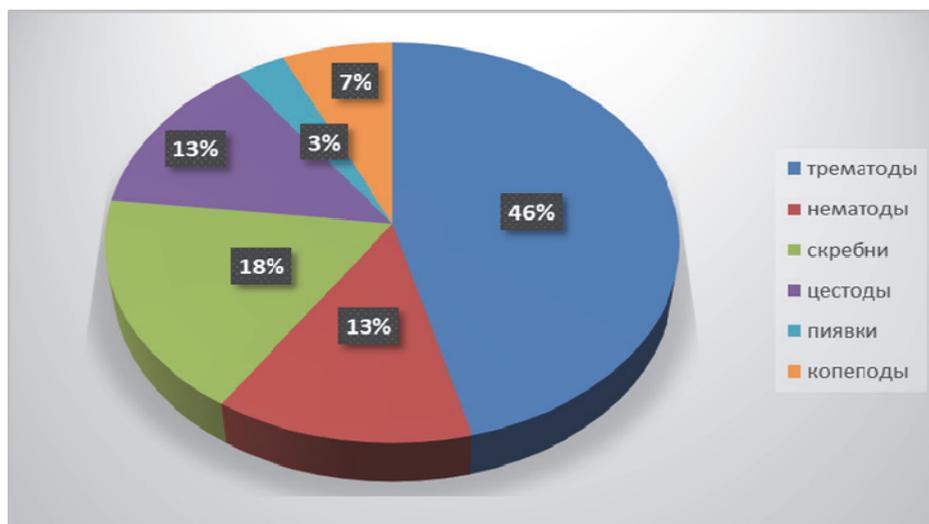


Рисунок 2 – Доля всех видов паразитов трески из Притауйской губы

Наиболее высокая экстенсивность инвазии у трематод наблюдалась у *Derogenes varicus* – 75 %. У нематод *Pseudoterranova decipiens* – 55 % и *Hysterothylacium aduncum* – 55 %. У скребней экстенсивность преобладает у *Corynosoma strumosum*, *Echinorhynchus gadi* и *Echinorhynchus salmonis* – 55 %. У цестод экстенсивность выше у трех видов – 50 % (*Nybelinia surmenicola*, *Pyramicocephalus phocarum*, *Scolex pleuronectis*). Экстенсивность пиявок – 55 %. Среди микроспоридий преобладают *Myxidium theragrae* – 65 %. У микро-споридий экстенсивность 50 %. Среди копепод можно выделить *Haemobaphes diceraus* – 60 % (табл. 1).

Наибольшая интенсивность инвазии наблюдается у трематоды, в особенности у *Derogenes varicus* и *Hemiurus levinseni*. По наибольшей интенсивности также можно выделить скребней (таблица).

#### Показатели зараженности тихоокеанской трески

Виды паразитов	Экстенсивность	Интенсивность		
1	2	3		
Трематоды		min	mid	max
<i>Derogenes varicus</i>	75 %	2	13,3	47
<i>Gonocerca phycidis</i>	40 %	1	9,5	23
<i>Hemiurus levinseni</i>	60 %	3	19,5	57
<i>Lecithochirium platessae</i>	50 %	1	12,1	23
<i>Lepidapedon gadi</i>	55 %	3	12,8	27
<i>Podocotyle reflexa</i>	55 %	2	12,2	29
<i>Steganoderma formosum</i>	50 %	2	12,2	27
<b>Нематоды</b>				
<i>Anisakis simplex</i>	50 %	1	4,2	7
<i>Ascorophis pacifica</i>	50 %	1	5,3	9
<i>Ascorophis orientalis</i>	45 %	1	4,7	9
<i>Cotracaeum osculatum</i>	50 %	3	5,9	10
<i>Pseudoterranova decipiens</i>	55 %	1	6,1	10
<i>Hysterothylacium aduncum</i>	55 %	1	6,7	7
<b>Скребни</b>				
<i>Corynosoma strumosum</i>	55 %	2	8,1	16
<i>Echinorhynchus gadi</i>	55 %	2	11,0	26
<i>Echinorhynchus leidy</i>	50 %	5	7,7	11
<i>Echinorhynchus salmonis</i>	55 %	2	10,0	25

Окончание таблицы.

1	2	3
<b>Цестоды</b>		
<i>Diphyllobothrium elegans</i> 1	45 %	1 5,8 10
<i>Nybelinia surmenicola</i> 1	50 %	2 6,6 16
<i>Phyllobothrium</i> sp. 1	45 %	2 5,8 10
<i>Pyramicocephalus phocarum</i> 1	50 %	2 6,5 12
<i>Scolex pleuronectis</i> 1	50%	3 6,3 10
<b>Пиявка</b>		
<i>Levinsenia rectangularata</i>	55 %	1 6,3 7
<b>Копеподы</b>		
<i>Clavella adunca</i>	50 %	1 4 11
<i>Lepeophtheirus parviventris</i>	50 %	2 4,4 7
<i>Haemobaphes diceraus</i>	60 %	1 4,3 10
<b>Миксоспоридии</b>		
<i>Myxidium theragrae</i>	65 %	-
<i>Zschokkella hildae</i>	45 %	-
<i>Kudoa</i> sp.	45 %	-
<b>Микроспоридии</b>		
<i>Glugea punctifera</i>	50 %	-

Количество трематод связано с возрастом трески, так как они накапливаются в организме хозяина. Рыба заражена меньше личиночными формами гельминтов, так как им необходим другой организм для полного жизненного цикла.

#### Список использованной литературы

1. Быховская–Павловская И.Е. Паразиты рыб. Л.: Наука, 1985. 121 с.
2. Лядов В.Н., Винников А.В. К познанию паразитофауны тихоокеанской трески в северо-западной части Берингова моря // КамчатНИРО. 2006. Т. 6. С. 102–112.

S.A. Grishanova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

#### PARASITES OF THE GADUS MACROCEPHALUS OF THE SEA OF OKHOTSK IN PRITAUSKAYA LIP BY RESULTS OF THE RESEARCH IN 2015

*The number of parasites, extensiveness and intensity of invasion are analyzed.*

**Сведения об авторе:** Гришанова Светлана Алексеевна, гр. ВБМ-112,  
e-mail: grishanova9595@mail.ru

М.К. Дабижа, И.Н. Черномырдина  
 Научный руководитель – Е.А. Дмитриева, канд. пед. наук, доцент  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ТИПОВЫХ ГЕРБАРНЫХ ОБРАЗЦОВ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ КАФЕДРЫ «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ» ФГБОУ ВО «ДАЛЬРЫБВТУЗ»

*Рассматриваются возможности создания электронной коллекции типовых гербарных образцов на примере коллекции гербарных образцов водорослей различных заливов Японского моря, хранящейся на кафедре экологии и природопользования ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».*

**Актуальность.** Гербарий – коллекция засушенных растений, препарированных в согласии с определёнными правилами.

Впервые гербарные образцы появились в Италии в XVI в., своим появлением они обязаны итальянскому ботанику и врачу Луке Гини [3]. Таким образом, на протяжении шести столетий гербарные образцы являются одним из основных методов изучения анатомического и морфологического строения растений.

Но время не стоит на месте, а вместе с ним идет и развитие цифровых технологий. На данный момент существует разнообразная техника и программное обеспечение, которые помогают учёным методистам создавать современные научные материалы и методические пособия, что существенно улучшает, упрощает и ускоряет процесс образования.

Инновационные методики применяются и к созданию новых видов гербарных образцов – электронных, которые объединяются в единую базу данных – электронные (цифровые) гербарии.

На сегодняшний день существует достаточно много электронных гербариев. Примером этому может послужить портал Jstor (рисунки 1, 2), который является самой большой международной базой данных типовых гербарных образцов, объединённых в 300 гербарных коллекций из 75 стран мира [4].

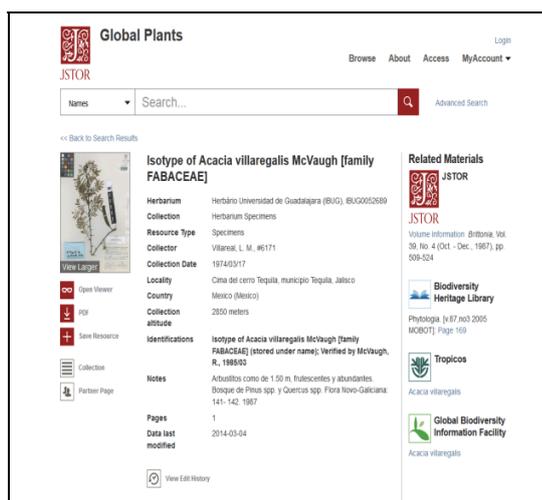


Рисунок 1 – Главная страница электронного портала Jstor [4]

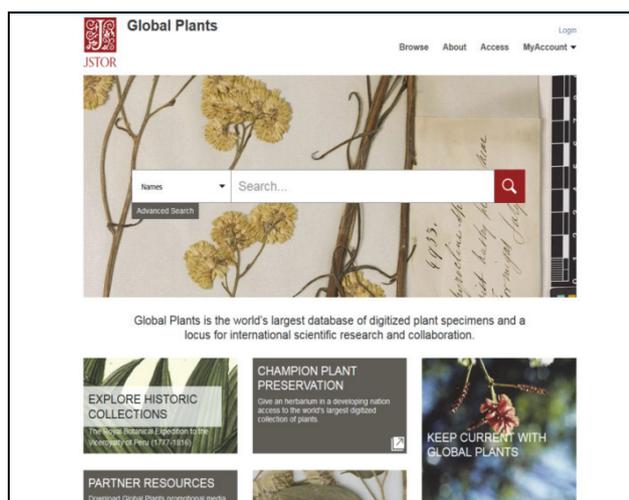


Рисунок 2 – Страница отсканированного гербарного образца на электронном портале Jstor [4]

Свои электронные коллекции гербарных образцов создают и ботанические сады России. На данный момент созданы гербарные образцы Ботанического сада-института ДВО РАН, Ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН.

В связи с тем что использование электронных гербариев широко применяется в российских высших образовательных учреждениях, ведущие вузы имеют собственную базу данных типовых гербарных электронных образцов. Такая база данных имеется у Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (насчитывает около 785 844 гербарных образцов, принадлежащих к 27 089 видам сосудистых растений и мхов), Ярославского государственного педагогического университета, Тверского государственного университета, Челябинского государственного университета, Орловского государственного университета и т.д. [1; 5].

Это и обусловило выбор проблематики и темы исследования.

**Цель:** изучить возможности создания электронной коллекции типовых гербарных образцов водных растений, хранящихся на кафедре «Экология и природопользование» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», и её применения в учебном процессе вуза.

**Обсуждение результатов исследования.** По инициативе доцента кафедры «Экология и природопользование» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» Дмитриевой Елены Александровны с октября 2016 г. на кафедре началась деятельность по созданию электронной коллекции типовых гербарных образцов водных растений, которые были собраны в течение нескольких лет студентами кафедр «Биоресурсы и аквакультура», «Биоэкология» и «Экология и природопользование» в ходе прохождения учебной эколого-ботанической практики.

Работы по созданию электронной коллекции типовых гербарных образцов водных растений проходили в несколько этапов:

*В ходе первого этапа* исследовательской работы нами было выяснено, что в Японском море насчитывается наибольшее число видов зелёных, бурых и красных водорослей. По видовому разнообразию морских водорослей Японское море считается самым богатым морем России. Здесь насчитывают свыше 800 видов водорослей и 4 вида морских трав [2]. Затем изучены особенности гербаризации водорослей и основные методики создания электронной коллекции гербарных экземпляров. В процессе поиска данной информации мы пришли к выводу, что методических рекомендаций по созданию электронных гербариев существует мало, что значительно усложнило нашу работу.

*В ходе второго этапа* были отобраны правильно оформленные и более интересные образцы водных растений, хранившихся на кафедре «Экология и природопользование» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» (рис. 3). Всего было изучено около 100 папок с гербарными образцами, из них было отобрано и отсканировано (оцифровано) более 90 наиболее удачных гербарных образцов. Отбор экземпляров и их сканирование продолжают до сих пор. Оцифровка вначале проводилась с помощью цифровой фотокамеры (рис. 4), затем она была продолжена с помощью сканирующего устройства. Последующая обработка фотографий проводилась в фоторедакторе Adobe Photoshop. В дальнейшем планируется создание электронной базы данных отсканированных экземпляров, которая будет располагаться на официальном сайте вуза в открытом доступе для его студентов и работников.



Рисунок 3 – Отбор гербарных образцов



Рисунок 4 – Оцифровка гербарных образцов с помощью цифровой фотокамеры

В ходе работы мы столкнулись со следующими трудностями: у многих гербарных образцов были неправильно оформлены или полностью утрачены гербарные этикетки (рис. 5); ряд гербарных листов, на которых располагались образцы водных растений, были при монтировании или хранении измяты (рис. 6), что значительно портило их вид и усложняло работу. Кроме того, многие образцы были неправильно определены (неверно были даны как видовые названия, так и в целом систематическое положение растений).

Данные проблемы были решены следующими способами: гербарные этикетки, которые не отвечали требованиям, были заново распечатаны и закреплены на гербарных листах, мятые листы были сглажены и заретушированы в фоторедакторе, видовые названия и систематические положения неправильно определенных видов были определены с помощью онлайн- и книжных определителей при поддержке научного сотрудника лаборатории экологии шельфовых сообществ Института биологии моря им. А.В. Жирмунского ДВО РАН, канд. биол. наук И.Р. Левенец.

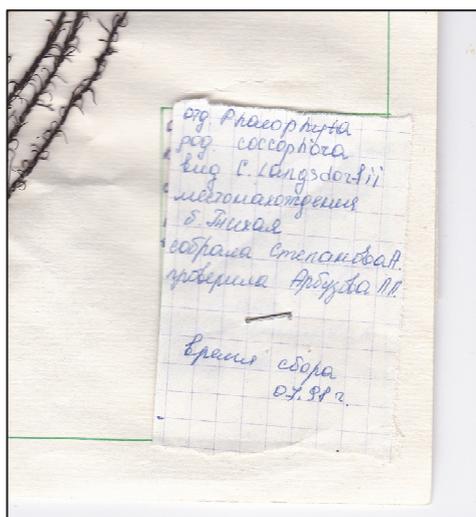


Рисунок 5 – Неправильно оформленная гербарная этикетка

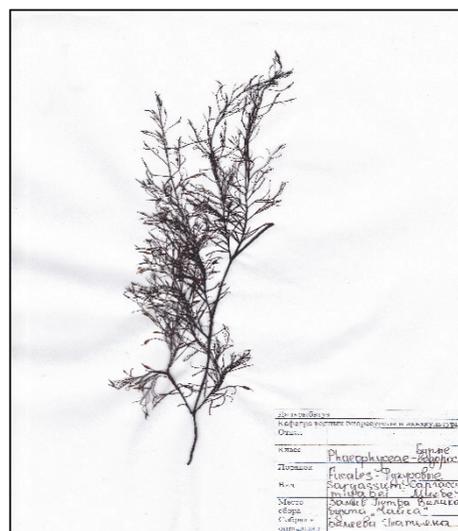


Рисунок 6 – Помятый гербарный образец

В настоящий момент нами отредактировано 70 образцов, восстановлена целостность 10 образцов. В ходе дальнейшей работы планируется создание электронной базы данных на официальном сайте вуза и изучение возможностей её применения в образовательном процессе студентов различных направлений подготовки.

**Вывод.** На протяжении долгих лет гербарий является важнейшим источником информации по строению различных видов растений, но традиционный способ хранения гербарных образцов (на бумажных носителях) является ненадежным, так как он может быть подвержен различным разрушительным факторам (пожар, наводнение и т.п.), что подчас приводит к утрате ценных данных. Поэтому на смену привычному способу хранения типовых гербарных образцов приходят базы данных. Электронная база данных не только сохраняет ценный материал, но и позволяет изучать его в открытом доступе.

Осознавая все преимущества данного способа хранения типовых гербарных образцов, ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» встал на путь создания собственной базы данных электронных гербарных образцов.

### Список использованной литературы

1. Ботанические коллекции – национальное достояние России / под ред. Л.А. Новиковой. Пенза: Изд-во ПГУ, 2015. 408 с.

2. Морские зелёные водоросли Японского моря [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.timebiology.ru/tmbis-777-1.html> (дата обращения: 16.11.2017 г.)
3. Павлов В.Н., Барсукова А.В. Гербарий: руководство по сбору, обработке и хранению коллекций растений. М.: Изд-во МГУ, 1976. 32 с.
4. <https://plants.jstor.org/> – крупнейшая база данных оцифрованных образцов растений (дата обращения: 9.11.2017 г.)
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> – электронная онлайн-энциклопедия. (дата обращения: 09.11.2017 г.).

M.K. Dabija, I.N. Chernomyrdina  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

**CREATION OF AN ELECTRONIC DATABASE OF TYPICAL HERBARIUM SPECIMENS OF AQUATIC PLANTS OF THE DEPARTMENT "ECOLOGY AND NATURE MANAGEMENT" OF FAR EASTERN STATE TECHNICAL FISHERIES UNIVERSITY**

*The article considers the possibilities of creating an electronic collection of typical herbarium specimens by the example of a collection of herbarium specimens of various algae bays in the Sea of Japan stored at the Department of Ecology and Nature Management of Far Eastern State Technical Fisheries University.*

**Сведения об авторах:** Дабижа Мария Константиновна; Черномырдина Ирина Николаевна, гр. ЭПб-212, e-mail: [iiren98@mail.ru](mailto:iiren98@mail.ru)

Е.В. Дзюбенко<sup>1</sup>, А.А. Истомина<sup>2</sup><sup>1</sup> ФГАОУ ВО «ДВФУ»,<sup>2</sup>Тихоокеанский океанологический институт  
им. В.И. Ильичева ДВО РАН, Владивосток, Россия

## НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ *MIZUHOPECTEN YESSOENSIS* В УСЛОВИЯХ КРАТКОСРОЧНОЙ ГИПОКСИИ/АНОКСИИ И РЕОКСИГЕНАЦИИ

В условиях краткосрочной гипоксии/аноксии были измерены уровень образования активных форм кислорода (АФК), активность каталазы (КАТ), кислой (КФ) и щелочной фосфатаз (ЩФ), накопление малонового диальдегида (МДА) в пищеварительной железе приморского гребешка. Во время пребывания моллюска на воздухе не происходило изменений в уровне радикалов, активности КАТ и содержания МДА, что свидетельствует об отсутствии развития окислительного стресса в этот период. В то же время активация ферментов кислой и щелочной фосфатаз свидетельствует о происходящих адаптивных изменениях в метаболизме.

### Введение

Двустворчатый моллюск *Mizuhopecten yessoensis* является важным промышленным объектом марикультурного хозяйства на Дальнем Востоке. Приморский гребешок не приспособлен к обитанию в экстремальных приливно-отливных условиях и относится к стеноокисильным организмам, предпочитая хорошо аэрированные воды с высокой концентрацией растворенного кислорода (5–9 мл/л) [1]. Фермеры марикультурных хозяйств пытаются оптимизировать практику культивирования гребешка с целью увеличения объема производимой продукции. При этом необходимо учитывать влияние ряда факторов, оказывающих отрицательное воздействие на механизмы защиты и выживание гребешка. Среди этих факторов – подверженность морского гребешка воздействию воздуха при его обработке, пересадке и длительной транспортировке. Недостаток кислорода в жизнедеятельности гидробионтов, как и изменение действия любого другого фактора среды, может привести к развитию стресса. Например, в условиях гипоксии/аноксии происходит активация свободно-радикальных процессов [увеличение продукции активных форм кислорода (АФК)], и как следствие происходит развитие окислительного стресса (ОС) [2]. Поэтому при исследовании устойчивости организма к гипоксии особое внимание уделяется антиоксидантной (АО) защитной системе, представленной ферментами (каталаза и др.) и низкомолекулярными соединениями (глутатион и др.) [3; 4]. Компоненты АО системы принято рассматривать в качестве биомаркеров стресса, вызванного условиями недостатка кислорода [5].

Цель данной работы – исследовать реакцию биохимических параметров у *M. yessoensis* в вынужденных условиях гипоксии/аноксии при пересадке в садки.

Для этого были измерены уровень образования активных форм кислорода (АФК), а также активность АО фермента каталазы (КАТ) и накопление продуктов перекисного окисления липидов – малонового диальдегида (МДА), свидетельствующих о развитии окислительного стресса. Кроме того, была определена активность кислой и щелочной фосфатаз, участвующих в стресс-редуцирующей (адаптивной) регуляции обмена веществ [6].

### Материалы и методы

Двухлетние особи приморского гребешка были собраны в мае 2017 г. из садков марикультурного хозяйства б. Северной Славянского залива. Гребешок вытряхивали из поднятых садков и помещали на сортировочный стол, где обычно проводится пересадка гребешка в другие садки. Одну часть особей сразу же препарировали (контроль). Другую часть моллюсков в таких условиях на воздухе (при температуре 9–12 °С) выдерживали 1,5 и 3,5 ч соответственно. После выдерживания на воздухе часть моллюсков помещали обратно в

воду на реоксигенацию (24 ч). Всего было использовано 50 особей *M. yessoensis*. Гепатопанкреас моллюсков был препарирован на льду и быстро заморожен в жидком азоте. Размороженные ткани гомогенизировали в охлажденном Трис-НСl буфере (50 мМ, рН 8,0; t = 0–4 °С), содержащего 0,1 мМ фенилметансульфонилфторид (ингибитор протеаз), 0,1 % тритон X-100. Гомогенаты центрифугировали в течение 30 мин при 15 000 об/мин при температуре 4 °С. В полученном супернатанте определяли содержание белка, активности каталазы, кислой и щелочной фосфатазы.

Активность каталазы (КАТ) определяли по скорости распада перекиси водорода [7]. Активность кислой и щелочной фосфатаз определяли по методу Мензоровой и коллег [8]. Концентрацию белка определяли модифицированным методом Лоури [9]. Содержание малонового диальдегида (МДА) определяли по цветной реакции с 2-тиобарбитуровой кислотой (ТБК) [10]. Образование активных форм кислорода в гепатопанкреасе моллюсков определяли по изменению интенсивности флуоресценции родамина 123 [11]. Все измерения проводили на спектрофотометре Shimadzu UV-2550 с термостатированной ячейкой.

Полученные данные представляют собой среднее значение для десяти параллельных проб ± стандартное отклонение. Для сравнения средних значений представленных данных использовали непараметрический критерий Манна-Уитни в программе Statistica 7.

### Результаты и обсуждение

Результаты исследований показали, что кратковременные условия гипоксии/аноксии приводят к изменению некоторых биохимических параметров в гепатопанкреасе гребешка (таблица). Так, воздействие аноксии 1,5 ч привело к увеличению активности кислой и щелочной фосфатаз в 1,2 раза и 1,3 раза соответственно. При аноксии 3,5 ч наблюдалось увеличение активности только кислой фосфатазы в 1,1 раза. Изменений в уровне АФК, активности КАТ и содержания МДА не происходило, что свидетельствует об отсутствии развития окислительного стресса у гребешка во время краткосрочного пребывания на воздухе.

Содержание биохимических параметров в тканях пищеварительной железы *M. yessoensis* при воздействии гипоксии/аноксии

Биохимический параметр	Каталаза, нмоль/мин/мг белка	Щелочная фосфатаза, нмоль/мин/мг белка	Кислая фосфатаза, нмоль/мин/мг белка	АФК, интенсивность флуоресценции в % от контроля	МДА, нмоль/мг белка
Контроль	95,84 ± 17,87	4,23 ± 0,78	46,26 ± 9,29	209,18 ± 51,22	1,33 ± 0,21
Выдерживание на воздухе 1,5 ч	105,22 ± 18,27	5,72 ± 1,60* p<0,005	58,57 ± 10,23* p<0,01	168,48 ± 32,93	1,28 ± 0,32
Выдерживание на воздухе 3,5 ч	93,79 ± 16,25	4,01 ± 0,99	64,57 ± 7,53* p<0,001	225,17 ± 39,45	1,28 ± 0,35
Реоксигенация, сутки (после гипоксии/аноксии 1,5 ч)	100,23 ± 25,72	4,76 ± 1,53	54,67 ± 12,88* p<0,004	195,15 ± 36,36	1,04 ± 0,24
Реоксигенация, сутки (после гипоксии/аноксии 3,5 ч)	102,48 ± 17,16	4,91 ± 0,93	58,82 ± 4,61	192,46 ± 13,09	1,18 ± 0,29

Примечание: данные представлены как среднее значение ± стандартное отклонение (n=10);

\* – достоверные отличия относительно контроля.

Из исследуемых биохимических параметров ферменты кислой и щелочной фосфатаз быстрее реагируют на стрессовые условия гипоксии/аноксии. Вероятно, в этих условиях включаются механизмы компенсаторной адаптации, происходит стимуляция физиологических процессов, ускоренный синтез белков и нуклеиновых кислот, и как следствие увеличение активности кислой и щелочной фосфатаз.

Возвращение моллюска в естественные условия обитания после пребывания на воздухе (реоксигенация) приводит к восстановлению всех исследуемых параметров до контрольных значений.

Таким образом, результаты показали, что выдерживание морского гребешка в течение 1,5–3,5 ч при пересадке в садки допустимо. Моллюск в данных условиях не испытывает окислительного стресса. Однако активация ферментов кислой и щелочной фосфатаз свидетельствует о происходящих адаптивных изменениях в метаболизме.

Такого рода исследования важны как для выяснения механизмов развития приспособительных реакций у гидробионтов в ответ на воздействие разнообразных факторов среды, так и для оценки биологического состояния беспозвоночных при их адаптации к различным экологическим и антропогенным воздействиям.

### Список использованной литературы

1. Primorskii grebeshok (Japanese Scallop), Vladivostok: Inst. Biol. Morya, Dal'nevost. Nauchn. Tsentr, AkadNauk SSSR, 1986.
2. Almeida, E.A. Oxidative stress in digestive gland and gill of the brown mussel (*Perna perna*) exposed to air and re-submersed / E.A. Almeida, A.C.D. Bairy, A.L. Dafre et al. // J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 2005. V. 318. P. 21-30.
3. Regoli F., Principato G. Glutathione, glutathione-dependent and antioxidant enzymes in mussel, *Mytilus galloprovincialis*, exposed to metals under field and laboratory conditions: implications for the use of biochemical biomarkers // Aquat. Toxicol. 1995. Vol. 31. P. 143–164.
4. Livingstone D. R. Contaminant — stimulated reactive oxygen species production and oxidative damage in aquatic organisms // Mar. Pollution. 2001. Vol. 42, N 8. P. 656–666.
5. Santovito G., Piccini E., Cassini A., Irato P., Albergoni V. Antioxidant responses of the Mediterranean mussel, *Mytilus galloprovincialis*, to environmental variability of dissolved oxygen // Comp. Biochem. Physiol. 2005. V. 140 C. P. 321-329.
6. Цветков И.Л. Кислая фосфатаза гидробионтов как маркерный фермент токсического воздействия на организм: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: МПГУ, 1998. 16 с.
7. Regoli F., Principato G. Glutathione, glutathione-dependent and antioxidant enzymes in mussel, *Mytilus galloprovincialis*, exposed to metals under field and laboratory conditions: implications for the use of biochemical biomarkers // Aquat. Toxicol. 1995. Vol. 31. P. 143-164.
8. Мензорова Н.И., Рассказов В.А. Использование различных тест-систем и биохимической индикации для мониторинга экологического состояния бухты Троицы (Японское море) // Биология моря. 2007. Т. 33. № 2. С. 144–149.
9. Markwell M., Haas S., Bieber L., Tolbert N. A modification of the Lowry procedure to simplify protein determination in membrane and lipoprotein samples // Analyt. Biochem. 1978. V. 87. P. 206-210.
10. Buege J.A., Aust S.D. Microsomal lipid peroxidation // Methods in Enzymology. Eds. by Fleischer S., Packer L., N.Y.: Academic Press. 1978. P. 302-310.
11. A. Viarengo, B. Burlando, M. Cavaletto, B. Marchi, E. Ponzano, J. Blasco, Role of metallothionein against oxidative stress in the mussel *Mytilus galloprovincialis*, American Journal of Physiology Regulatory, Integrative and Comparative Physiology 277 (1999).

E.V. Dzyubenko<sup>1</sup>, A.A. Istomina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>FEFU, Vladivostok, Russia

<sup>2</sup>V.I. Ilyichev Pacific Oceanological Institute, Far East Branch, Russian Academy of Sciences,  
Vladivostok, Russia

### **BIOCHEMICAL PARAMETERS OF MIZUHOPECTEN YESSOENSIS IN CONDI- TIONS OF SHORT-TERM HYPOXIA/ANOXIA AND REOXYGENATION**

*The present study in the conditions of short-term hypoxia/anoxia was determined the level of formation of reactive oxygen species (ROS), activity of catalase (CAT), acid (ACP) and alkaline phosphatases (ALP), the accumulation of malonic dialdehyde (MDA) in the digestive gland of the scallop. During the stay of the mollusk exposed to air, there was no change in the level of radicals, the activity of CAT and the content of MDA, indicating that there was no development of oxidative stress during this period. At the same time activation of enzymes of acidic and alkaline phosphatases testifies to the occurring adaptive changes in metabolism.*

**Сведения об авторах:** Истомина Александра Анатольевна, канд. биол. наук, научный сотрудник лаборатории морской экотоксикологии, e-mail: s-istomina1@mail.ru; Дзюбенко Евгения Владимировна, гр. М8122, e-mail: dzyubenko1995@inbox.ru

О.А. Иванова  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПРИМОРСКОГО КРАЯ

*В условиях глобализации и высокой динамики социально-политических процессов развитие Дальнего Востока является стратегическим вопросом. И огромная роль в реализации возможностей обширного региона принадлежит транспортному обеспечению. Всё более актуальными становятся вопросы развития транспортной инфраструктуры Дальнего Востока, проблема развития рынка логистических услуг.*

**Ключевые слова:** Приморский край, транспортная система, транспортное обеспечение, логистический сервис.

Современное общество не стоит на месте и постоянно развивается, в связи с этим логистика стремительными темпами улучшается с каждым годом, благодаря чему растет значение и распространение данной отрасли, представляющей собой услуги по качественной, бесперебойной и быстрой доставке грузов. Приморский край является одним из самых перспективных регионов Дальнего Востока, граничит с крупнейшим экспортером мирового рынка – Китаем. Помимо Китая, регион ведет тесное экономическое сотрудничество и с другими странами-соседями – Японией и Кореей. Развитие и формирование рынка логистических услуг Приморского края – тема, которая освещена повсеместно, но которая требует новых преобразований и новаторских решений [1].

Приморский край – перспективно развивающийся регион Дальнего Востока. На сегодняшний день в крае зарегистрировано 468 транспортных компаний, из них 290 перевозчиков, 30 прямых грузовладельцев, 107 транспортно-экспедиторских компаний и диспетчеров. Суммарно подвижного состава зарегистрировано 238 единиц. Доля транспортных услуг в ВВП региона почти в 1,5 раза превышает среднероссийский уровень. Приморский край формирует множество экономических «дорог». Владивосток – столица региона – уникальный город для развития логистики. Прежде всего, это портовый город, что является главным преимуществом, определяющим его успешность. Немало важным является наличие главной транспортной развязки – Транссибирской магистрали.

Транспортно-логистическое обеспечение международной торговли – один из приоритетов опережающего развития Дальнего Востока и реальная интеграция России в экономику Азиатско-Тихоокеанского региона. Страны этой динамично развивающейся территории генерируют грузопотоки по всему миру, транзит части грузов через российские транспортные магистрали и порты ДВ может ускорить их транспортировку, удешевить затраты грузоотправителей. При создании необходимых условий порты юга Приморья смогут не только обслуживать растущий экспорт, но и увеличить объём обслуживания импортных грузов из стран АТР, войти в транзитный рынок, причём транзит в пределах Северо-Восточной Азии может даже превысить экспорт, импорт и каботаж вместе взятые.

В России решение задач логистики транспортными компаниями осложняется тем, что 80 % перевозок приходится на железнодорожный транспорт. Тем временем во всем мире 60 % транспортных задач выполняет морской транспорт. Для страны характерны резкая неравномерность перевозок – концентрация в направлении удовлетворения спроса нескольких сырьевых отраслей. Так, доля грузов черных металлов составляет 25 % в общем объеме перевозок и 36,6 % в доходах железнодорожного транспорта страны; 15,8 % составляет их перевалка в морских портах (во Владивостоке – 90), так как 80 % металлургических внешнеторговых грузов доставляется морем. В целом во внешнеторговом обороте России преобладает экспорт (около 70 %) преимущественно со странами СНГ, оборот с ними составляет 85 % всего экспорта и около 80 % всего импорта России [3]. Анализ пока-

зал, что грузоперевозки занимают самую большую долю рынка логистики в России, всего 12 % приходится на услуги по складированию и экспедированию, менее 1 % – это управление цепями поставок. Доля транспортных услуг в валовом внутреннем продукте региона почти в 1,5 раза превышает среднероссийский уровень и составляет более 10 % от всего ВРП Дальнего Востока [2].

Современный логистический рынок с каждым днем все стремительней развивается, но существует ряд проблем, с которыми сталкиваются отечественные и зарубежные компании. Предварительный анализ состояния логистики в Приморском крае свидетельствует о наличии существенных проблем и барьеров:

- недостаток инвестиций (в том числе иностранных) в логистическую инфраструктуру;
- моральный и физический износ транспортной, складской, информационной инфраструктур;
- отсутствие сформированного рынка 3PL-провайдеров;
- недостаточный уровень квалификации персонала компаний в области логистики и управления цепями поставок;
- отсутствие достоверной и унифицированной статистической отчетности по логистике;
- острый дефицит дипломированных логистов [4].

Современное общество развивается, в связи с этим совершенствуются технологии, которые охватывают абсолютно все сферы и отрасли человеческой деятельности. Несомненно, точная и эффективная работа логистических фирм, а также их способность внедрять инновации, влияющие на развитие и экономический потенциал региона, является залогом развития логистических процессов в целом и влияет на качество и количество предпринимательских структур, особенно розничных торговых сетей [5]. Самыми технологически оснащенными компаниями в сфере логистических услуг являются 3PL-провайдеры. Основная деятельность таких предприятий состоит в оптимизации материальных потоков, идущих от поставщика к покупателю. На рынке логистических услуг выделяют 5 основных типов провайдеров: международные экспедиторы, транспортировки, оптимизации транспортных услуг, складских услуг, программного обеспечения [3].

Существуют предприятия, характеризующие себя как полноценные 3PL-провайдеры – это международные операторы, способные предложить комплексное логистическое решение. Однако, по мнению экспертов, найти качественный 3PL-сервис в России достаточно сложно, но в Приморском крае в г. Находка такая компания уже существует – ООО «АйЭс-Приско».

ООО «Приско» – эффективно развивающаяся компания Приморского края. Одними из наиболее значимых перспектив данной компании можно выделить гарантию качества и накопившийся мировой опыт в предложении инновационных решений. Основная цель ООО «Приско» – обеспечить своих клиентов в российских портах эффективным и непосредственным обслуживанием: от улаживания местных проблем до полного пакета логистики и защиты интересов судовладельца. В стандартное обслуживание в порту входят такие услуги, как: обеспечение причалом, услуги буксиров, размещение и хранение грузов на складах. Такие компании, как ООО «Приско», способствуют развитию логистики региона и России в целом, поднимают уровень качества услуг до международного. В свою очередь, развитие рынка логистических услуг компаний Приморского края позволит качественно развивать розничные торговые сети региона, способствовать развитию малого и среднего бизнеса, опираясь на решение его главных проблем, связанных с повышением конкурентоспособности, – это снижение транспортных затрат на перевозку товаров. В результате развитие логистики в России целесообразно обозначить в формате отдельного национального проекта. Ведь все совершенствования и серьезные изменения в отрасли будут способствовать тому, что логистическая отрасль станет одной из ведущих в отечественной экономике, а значит, соответствующей высоким мировым стандартам.

## Список использованной литературы

1. Martysenko N.S. Determining the prospects for car rental market in Primorsky krai (Russia) / N.S. Martysenko, O.Y. Vinichuk // International Review of Management and Marketing. 2016. Vol. 6. №2. P. 213–218.2.
2. Аникина Б.А. Логистика: учеб. пособие для бакалавров. М.: Изд-во Проспект, 2015. 408 с.
3. Драгилева Л.Ю., Масленникова Е.В., Худякова С.К. Развитие предпринимательства в розничной торговле Дальневосточного региона // Интеграл. 2013. № 3 (71). С. 128–129.
4. Тилиндис Т.В., Виничук О.Ю. Адаптация деятельности предприятий малого и среднего бизнеса к социально-экономическим условиям развития Приморского края на основе бенчмаркинга // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2016. Т. 8. № 2 (33). С. 47–58.

O.A. Ivanova  
Dalrubvtuz, Vladivostok, Russia

### THE NAME OF THE REPORT

*In the conditions of globalization and high dynamics of socio-political processes, the development of the Far East is a strategic issue. And a huge role in realizing the opportunities of a vast region belongs to transport support. All the more topical issues are the development of the transport infrastructure of the Far East, the development of the logistics services market, ensuring the interconnectedness of logistics chains, including transparency of state regulation in the field of logistics services*

**Keywords:** Primorsky Krai, transport system, transport support, logistics service.

**Сведения об авторе:** Иванова Ольга Анатольевна, гр. ВТб-412, e-mail: olechka0501\_@mail.ru

А.Ю. Клишин  
ФГБОУ ВО «АГТУ», Астрахань, Россия

## **ВОЗДЕЙСТВИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ РЕКИ БУЗАН НА ОРГАНЫ И ТКАНИ МОЛЛЮСКОВ РОДА *Unio***

*Исследовано состояние органов и тканей моллюска рода *Unio*. На основании изучения мантии и мышц ног в результате исследования был выявлен широкий спектр отклонений на уровне патоморфологических нарушений.*

**Ключевые слова:** нефть, р. Бузан, моллюски, мышцы, мантия, структура клеток.

### **Введение**

Астраханский регион обладает уникальными запасами углеводородов. С эколого-токсикологических положений нефть представляет собой групповой токсикант неспецифического действия. Многочисленные экспериментальные исследования, наблюдения в природных условиях указывают на сложные и многогранные воздействия нефти на различные функциональные системы моллюсков [4]. В связи с их фильтрационной активностью эти гидробионты обладают способностью накапливать в своих тканях токсические вещества, в том числе нефтяные углеводороды, которые, благодаря липофильным свойствам, накапливаются в их жизненно важных органах [3]. Целью работы являлось изучение морфологических реакций и нарушений в моллюсках р. Бузан на воздействие нефтяных загрязнений.

### **Материалы и методики**

Объект исследования – двустворчатые моллюски рода *Unio*. Их размеры колебались от 9 до 10 см, масса составила от 12,5 до 14,8 г, возраст в среднем был равен 3–5 годам. Всего было отобрано 55 штук моллюсков, выловленных в р. Бузан в районе «Бузан-порт». Из них по общепринятым методикам были приготовлены серии срезов [2]. Изучено состояние мантии, мышц ног с помощью микроскопа AC 100-240V 0,2/0 50/60Hz (made in China).

### **Результаты исследования**

К общим изменениям мышц ноги моллюска при действии нефтепродуктов можно отнести нарушение архитектоники. Мышечные волокна ретрактора распались на мелкие фрагменты, в основном округлой формы. Протрактор был более подвержен изменениям: он имел относительно меньшее количество оставшихся волокон, они были значительно короче мышечных волокон ретрактора, но несколько шире. В клетках исчезли исчерченность и ядра, между мышечными волокнами появились довольно значительные промежутки, указывающие на отек мышечной ткани.

В мантийной полости у моллюска помещаются нога и жабры [5]. Вся поверхность мантийной полости покрыта однослойным ресничным эпителием, собранным в небольшие пальцевидные складочки [1]. Были обнаружены следующие изменения: пальцевые выросты мантии, покрытые однослойным многорядным реснитчатым эпителием, были крайне переменчивы по форме, толщине и высоте, причем реснички на эпителиальных клетках отсутствовали.

### **Заключение**

Наиболее чувствительными к загрязняющим веществам оказались эпителиальные ткани жабр моллюсков. Были выявлены различные дефекты эпителиев в виде выростов и дезинтеграции их клеток, а также дистрофические и некротические процессы в самих клетках, отмечено отделение пластов эпителиальных клеток от базальных мембран, разруше-

ние этих мембран, некроз эпителиальных пластов, причем некроз эпителия распространялся на подлежащую рыхлую волокнистую неоформленную соединительную ткань. А также изменялась архитектура мышц ноги моллюсков рода *Unio*.

### Список использованной литературы

1. Вестхайд В.В., Ригер Р. Зоология беспозвоночных. Т. 1. От простейших до моллюсков и артропод [Invertebrate Zoology. Volume 1; from the simplest to the molluscs and arthropods] / пер. с нем. под ред. проф. А.В. Чесунова. М.: Т-во научных изданий КМК, 2008. 512 с.
2. Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Основы гистологии с гистологической техникой. М.: Медицина, 1989. С. 142–256.
3. Гольбина О.В., Каниева Н.А., Федорова Н.Н. Влияние нефтяного загрязнения на структуру тканей некоторых гидробионтов // Сохранение биологических ресурсов Каспия: материалы междунар. науч.-практ. конф.; Обеспечение безопасности экосистемы Каспийского моря: материалы междунар. форума ученых Прикаспийских государств. Астрахань: АГТУ, 2014. С. 166–167.
4. Рылина О.Н., Каргина Н.В., Попова О.В., Попова Э.С., Галлей Е.В., Львова О.А., Ивлева Л.М., Чехомов С.П., Азаренко А.В., Тарасова О.Г. Оценка современного экологотоксикологического состояния экосистемы Северного Каспия // Рыбохозяйственные исследования в низовьях реки Волги и Каспийском море: сб. науч. тр. Астрахань: КаспНИРХ, 2012. С. 144–145.
5. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. М.: Гуманит. изд. центр «ВЛАДОС», 2002. 592 с.

A.Y. Klishin  
FGBOU NPE «AGTU», Astrakhan, Russia

### IMPACT OF OIL PRODUCTS OF THE BUZAN RIVER ON THE ORGANS AND TISSUES OF MOLLUSKS OF THE GENUS *UNIO*

*The article is devoted to the study of the state of organs and tissues of the mollusk of the genus Unio. Based on the study of the mantle and leg muscles as a result of the study, a wide range of abnormalities was revealed at the level of pathomorphological disorders.*

**Сведения об авторе:** Клишин Александр Юрьевич, аспирант 4-го курса, e-mail: circus12@mail.ru

Т.С. Ковтун  
 Научный руководитель – Е.В. Ющик, канд. техн. наук, доцент  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СРЕДЫ ПОБЕРЕЖЬЯ БУХТЫ СЕВЕРНОЙ

*С использованием программы Microsoft Excel были осуществлены расчеты и проанализированы показатели температуры, влажности воздуха и атмосферного давления за 2 месяца (с июня по июль 2016 г.).*

При исследовании функциональных характеристик природных систем каждый изучаемый район определяется присущим только ему комплексом метеорологических характеристик. Как фактор природной среды климат влияет на состояние водных биоресурсов. Состояние морских прибрежных акваторий в значительной степени определяется интенсивностью волнового воздействия. А она, в свою очередь, зависит от местных метеорологических показателей [1].

Метеорологический режим северо-западной части Японского моря определяется его географическим положением, рельефом, климатическими условиями района и характеризуется существенными сезонными и многолетними колебаниями параметров климата [2; 3].

Особенно важны определяющие погоду неперiodические изменения атмосферного давления, связанные с возникновением, развитием и разрушением медленно движущихся областей высокого давления (антициклонов) и относительно быстро перемещающихся огромных вихрей (циклонов), в которых господствует пониженное давление [1].

Целью данной работы является оценка метеорологических параметров среды с помощью визуализации данных в виде графиков и таблиц.

На основе полученных данных были проведены расчеты средних значений показателей за сутки в программе Microsoft Excel, которые приведены в таблице.

Средние значения показателей температуры, влажности воздуха и атмосферного давления за июнь, июль 2016 г.

Июнь 2016	Ср. t	Влажность	Атм. давление	Июль 2016	Ср. t	Влажность	Атм. давление
1	2	3	4	5	6	7	8
1	15,6	68,4	754,3	1	16,5	97,5	752,9
2	10,7	87,1	755,7	2	19,3	91,9	749,9
3	11,1	96,1	753,6	3	19,8	85,8	753,4
4	11,5	94,4	754,7	4	16,5	84,6	761
5	10,7	90,5	759,6	5	14,2	84,6	763,8
6	11,9	93,5	759,7	6	16,7	81,8	760,2
7	12,8	96	757,2	7	16,7	86,5	758,5
8	13	96,6	756,1	8	16,6	93,7	755,8
9	13,3	95	756,8	9	19,8	93,4	752
10	13	97,5	757,2	10	20,1	89,1	751,7
11	12,3	97	756,7	11	17,3	94,3	753,3
12	11,9	93,3	755,1	12	19	96,8	751,5
13	13,4	89,8	751,8	13	19,8	95,7	748,6
14	12,8	94,2	752	14	20,1	87,5	749,7
15	12,4	97	753,1	15	20,9	78,5	752,7

1	2	3	4	5	6	7	8
16	13,6	97,8	747,6	16	16,5	91	754,8
17	16	86,7	750,5	17	17,3	87,2	754,9
18	11,7	92,7	758,4	18	18,4	84,7	756
19	11,5	97,5	756,1	19	18,4	92	757,3
20	15	91,2	753,8	20	18,9	91,2	759,4
21	13,2	95,9	755,6	21	19,7	90,1	758,7
22	13,1	97,8	756,4	22	19,7	93,5	758,5
23	12,3	97,6	754,2	23	19,1	94,5	757,9
24	12,7	97,7	751	24	17,9	96	757,8
25	16,05	92,2	747,2	25	18	97,3	757,5
26	16,3	91,9	752,2	26	18,2	97,9	753,5
27	13,6	96,7	757	27	20,4	93,4	750,4
28	15,6	96,4	757,5	28	19,5	96,2	752,5
29	16,7	95	757,6	29	19	96,8	753,8
30	16,1	97,8	755,2	30	20,6	95	755,7
				31	22,3	92,7	756,9

На основе этих расчетов проводилось построение графиков по показателям: средняя температура и влажность за июнь и июль 2016 г. и атмосферное давление за эти же месяцы.

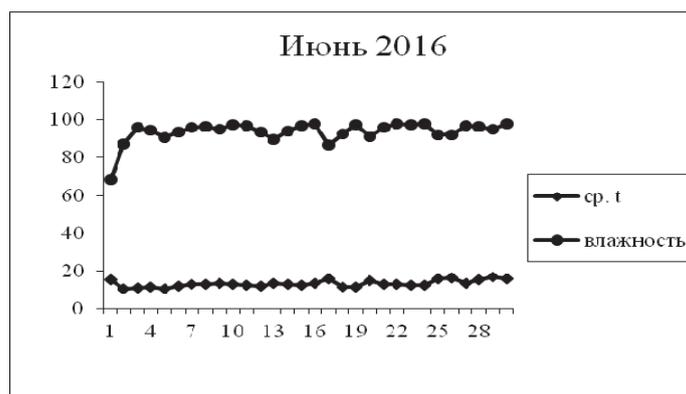


Рисунок 1 – Суточный ход температуры и изменение влажности воздуха по данным АМС за июнь 2016 г.

В июне min значение температуры составило 10,7 °С, max – 16,7 °С. К концу месяца температура начала постепенно повышаться и достигла 16 °С. Наибольшая среднесуточная влажность воздуха составляла 97 %.

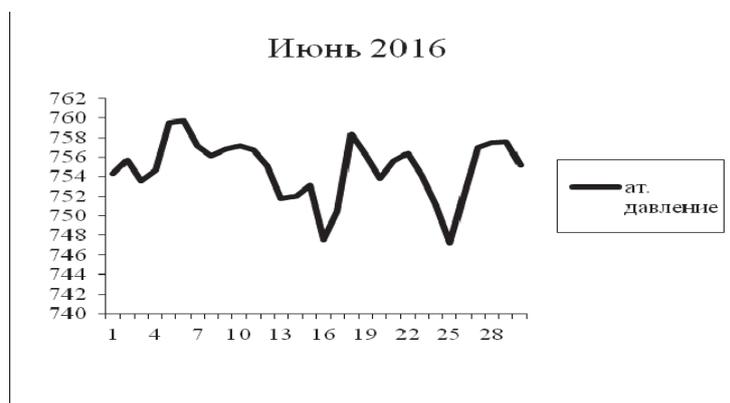


Рисунок 2 – Изменение атмосферного давления по данным АМС за июнь 2016 г.

Величина атмосферного давления в прибрежной зоне б. Северной за июль варьировала от 747 до 757 мм рт. ст.

### Июль 2016

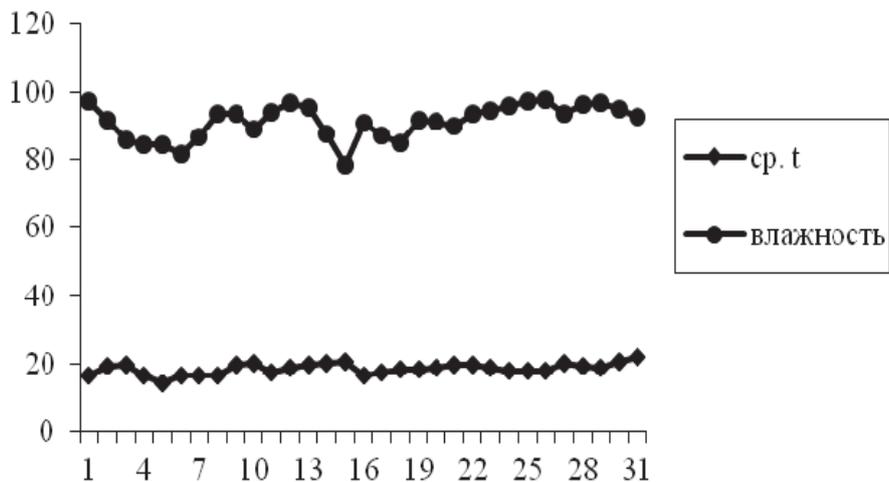


Рисунок 3 – Суточный ход температуры и изменение влажности воздуха по данным АМС на побережье б. Северной за июль 2016 г.

В июле температура воздуха начала повышаться и к концу месяца достигла 22 °С, min значение составило 16,5 °С, max – 22,3 °С. Наибольшая среднесуточная влажность воздуха составила 97,9 %.

### Июль 2016

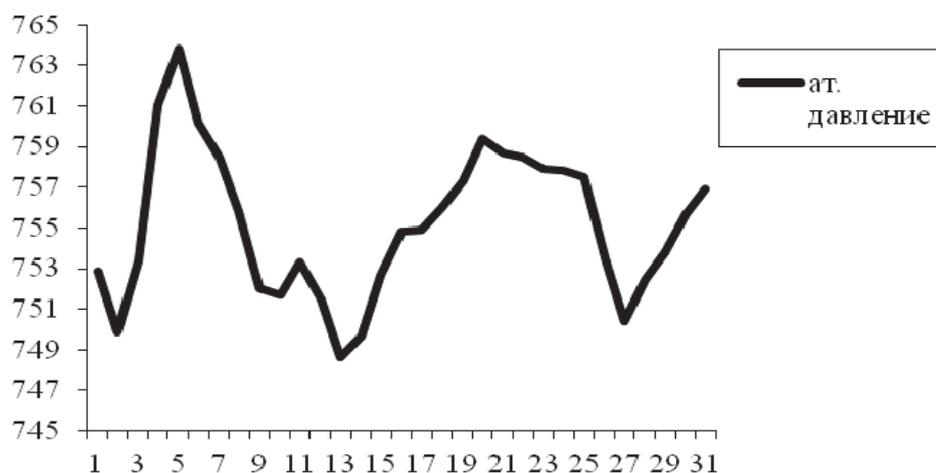


Рисунок 4 – Изменение атмосферного давления за июль 2016 г.

Величина атмосферного давления в прибрежной зоне б. Северной за июль варьировала от 749 до 763 мм рт. ст.

Использование компьютерных программ позволяет произвести расчеты и проанализировать данные с помощью таблиц, графиков, диаграмм, что необходимо для осуществления мониторинга метеорологических параметров среды.

### Список использованной литературы

1. Бондарь М.В., Смирнова Е.В. Климатические показатели побережья бухты Северной залива Петра Великого Японского моря // Науч. тр. Дальрыбвтуза. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2016. Т. 38. С. 3-10.
2. Лоция северо-западного берега Японского моря от реки Туманная до мыса Белкина // ГУНО. 1984. № 1401. 316 с.
3. Гайко Л.А. Особенности гидрометеорологического режима прибрежной зоны залива Петра Великого (Японское море). Владивосток: Дальнаука, 2005. 151 с.

T.S. Kovtun  
Supervisor – Ph.D. E.V. Yushchik  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### COMPUTER TECHNOLOGIES FOR MONITORING METEOROLOGICAL PARAMETERS OF THE ENVIRONMENT OF THE COAST OF BAY SEVERNAIA

*With the use of Microsoft Excel calculations and temperature parameters analyzed were carried out, humidity and atmospheric pressure for 2 months (June and July 2016).*

**Сведения об авторе:** Ковтун Татьяна Сергеевна, гр. ВБб-312, e-mail: tanyusha\_kovtun@mail.ru

А.Е. Коляда

Научные руководители: М.С. Обрезкова, канд. г.-м. наук, ТОИ ДВО РАН,  
Е.В. Смирнова, канд. биол. наук, ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## ДИАТОМОВАЯ ФЛОРА ДОННЫХ ОСАДКОВ ЧУКОТСКОГО МОРЯ (КОЛОНКА LV-77-3-1)

*При изучении донных осадков Чукотского моря (колонка LV-77-3-1) была установлена богатая диатомовая флора. В колонке можно условно выделить 4 интервала, которые характеризуются различными количественными и качественными показателями диатомей. Эти данные позволяют судить о продуктивности поверхностных вод во время накопления осадков каждого из интервалов.*

Чукотское море является наименьшим и самым восточным шельфовым морем Российской Арктики. Донные осадки Чукотского моря характеризуются максимально высоким в ряду других арктических морей содержанием диатомей в осадках. Это обусловлено как высокой продуктивностью вод, так и поступлением взвешенного материала через Берингов пролив. При этом не менее половины взвеси составляет диатомовый планктон.

Диатомовые водоросли являются основным продуцентом органического вещества в арктических морях и представляют собой одну из наиболее информативных палеонтологических групп. В современную эпоху диатомеи являются осадкообразующими организмами различных водоемов бореальных, субарктических и арктических широт. Благодаря кремневому скелету диатомеи хорошо сохраняются, что позволяет использовать их для датирования вмещающих их осадков и восстанавливать условия осадконакопления.

Целью работы было изучение видового и экологического состава диатомовой флоры, а также количественного содержания диатомей в донных осадках Чукотского моря.

Для этого были поставлены следующие задачи: отбор образцов, химико-техническая обработка образцов с целью выделения диатомей из осадков, изучение препаратов, подсчет содержания диатомей и определение видовой принадлежности обнаруженных диатомовых водорослей.

Материалы, положенные в основу работы, были отобраны сотрудниками ТОИ ДВО РАН с борта НИС «Академик Лаврентьев» гравитационной трубкой ГСП-2 в юго-западной части Чукотского моря в 2016 г. Координаты станции: 68°53.04' с.ш., 172°08.6848' з.д.; глубина отбора – 51 м; выход керна – 333 см. Образцы для диатомового анализа отбирались с шагом 2 см. Подсчет содержания диатомей на 1 г воздушно-сухого осадка проводился в интервале 0–100 см, определение видового состава проводилось в 3 образцах (4, 52, 100 см).

Количественное содержание диатомей в осадках является отражением продуктивности поверхностных вод. Чем выше абсолютная численность диатомей в осадках, тем продолжительнее и ярче были выражены их вегетационные периоды.

Содержание диатомей в изученных осадках варьировало в широких пределах (2,3–9,3 млн экз./г). В колонке можно условно выделить 4 интервала.

Интервал 0–9 см характеризуется невысоким содержанием диатомей (2,9–4,6 млн экз./г), обычным для современных осадков этого района Чукотского моря.

В интервале 9–45 см численность диатомей резко возрастает, достигая своего максимума – 9,3 млн экз./г, что говорит о высокой продуктивности поверхностных вод во время накопления осадков этого интервала. В современных осадках Чукотского моря столь высокие значения содержания диатомей характерны для южной части моря, куда направлены богатые биогенными элементами высокопродуктивные воды берингоморского шельфа и анадырской водной массы.

В интервале 45–89 см содержание диатомей равномерно снижается, оставаясь устойчиво низким (2,3–2,9 млн экз./г), что говорит о стабильных условиях природной среды во время накопления осадков интервала.

В нижнем интервале 89–101 см число диатомей постепенно возрастает до 8 млн экз./г, что свидетельствует об установлении благоприятных условий для развития диатомовой флоры.

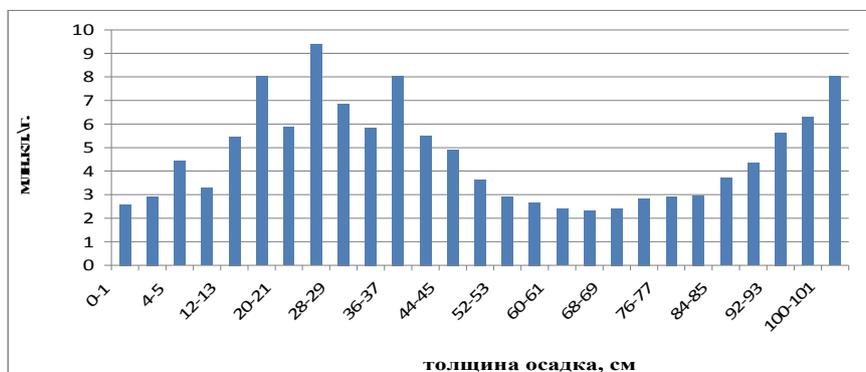


Рисунок 1 – Количественное содержание диатомей в осадках Чукотского моря (колонка LV-77-3-1), 10<sup>6</sup> клеток/г

В изученных осадках колонки LV-77-3-1 была установлена богатая диатомовая флора, представленная 65 видами и внутривидовыми таксонами диатомовых водорослей, принадлежащих 29 родам. Наибольшее количество видов характерно для родов *Chaetoceros* (8), *Thalassiosira* (8) и *Actinocyclus* (4).

Морские виды диатомей представлены 62 таксонами, большинство из которых планктонные виды (42), в основном неритические (30), характерные для шельфовых вод; океанические, обитающие преимущественно в открытых районах моря, включают 12 видов. Бентосные виды, обитающие в прибрежной зоне моря, насчитывают 17 видов. Единично отмечены пресноводные диатомеи (3 таксона), привнесенные речным стоком, и переотложенные вымершие виды (2).

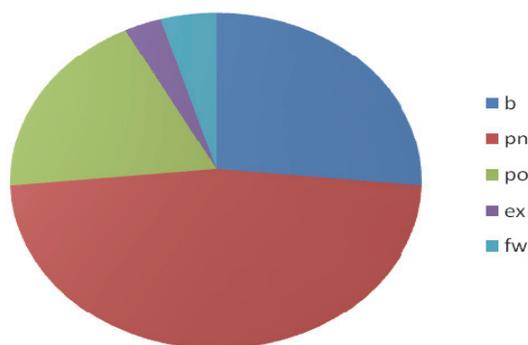


Рисунок 2 – Экологический состав диатомовой флоры колонки LV-77-3-1, где: b – морские бентосные, pn – морские планктонные неритические, po – морские планктонные океанические, ex – морские вымершие, fw – пресноводные

В интервале 4 см доминирует тихопелагический вид *Paralia sulcata* (13 %) – широко распространенный вид, встречающийся в условиях открытого моря с глубиной более 100 м и с соленостью более 30 ‰, а также в эстуариях и лагунах, где соленость не превышала 5 ‰, неритические виды *Thalassiosira antarctica* (10 %) и *Bacterosira bathyomphala* (8,6 %), являющиеся показателями вод с высокой соленостью, низкими значениями температуры и длительным существованием ледового покрова, а также криофильный вид *Fragillariopsis oceanica* (8,6 %), вегетирующий при минусовых температурах и являющийся индикатором ледовых условий.

В интервале 52 см доминирующие виды остаются прежними: *Paralia sulcata* (14,7 %), *Thalassiosira antarctica* (11 %), *Bacterosira bathyomphala* (9,3 %), *Fragillariopsis oceanica* (8,9 %).

В интервале 100 см доминируют планктонные неритические и криофильные виды: *Bacterosira bathyomphala* (16,6 %), *Fragillariopsis oceanica* (15,7 %), *Thalassiosira antarctica* (10,3 %), *Fragillariopsis reginae-jahniae* (8,6 %).

В изученных образцах наблюдаются некоторые изменения структуры диатомовых комплексов, что может говорить о смене природных обстановок за время накопления осадков колонки.

По всей длине колонки доминируют планктонные неритические диатомеи. В верхней части колонки содержание бентосных и планктонных океанических групп достигает 24 и 10 % соответственно. В нижней части колонки содержание бентосных и планктонных океанических диатомей снижается, а содержание планктонных неритических видов достигает своего максимума (89 %).

При изучении осадков колонки LV-77-3-1 была выявлена богатая диатомовая флора, представленная 65 видами и внутривидовыми таксонами диатомовых водорослей, принадлежащих 29 родам. Наибольшее число видов характерно для родов *Chaetoceros* и *Thalassiosira* – по 8 видов.

На основе количественного содержания диатомей в осадках колонки LV-77-3-1 и изменения их численности было выделено 4 интервала. Доминирующим по численности видом в образцах 4 и 48 см является тихопелагический вид *Paralia sulcata*. В интервале 100 см доминируют планктонный неритический *Bacterosira bathyomphala* и криофильный вид *Fragillariopsis oceanica*. Смена доминирующих видов и изменения в экологической структуре диатомовых комплексов свидетельствуют о различных природных обстановках в период накопления осадков изученной колонки.

### Список использованной литературы

1. Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные). Т. 1. Вып. 1. Л.: Наука, 1974. 404 с.
2. Диатомовый анализ. Определитель ископаемых и современных диатомовых водорослей. Кн. 3. Л.: Госгеолгиздат, 1950. 398 с.
3. Добровольский А.Д., Залогин Б.С. Моря СССР. М.: Изд-во МГУ, 1982. 192 с.
4. Лосева Э.И. Вездесущие растения // Наука из первых рук. 2006. № 4 (10). С. 41–42.
5. Лосева Э.И. Прекрасные невидимки. Екатеринбург: УрО РАН, 2002. 147 с.
6. Обрезкова М.С. Диатомеи в поверхностных осадках Чукотского моря // Вестник ДВО РАН. 2012. № 6. С. 42–49.
7. Пушкарь В.С., Черепанова М.В. Диатомеи плиоцена и антропогена Северной Пацифики (стратиграфия и палеоэкология). Владивосток: Дальнаука, 2001. 228 с.
8. Цой И.Б., Обрезкова М.С. Атлас диатомовых водорослей и силикофлагеллат голоценовых осадков морей Восточной Арктики России. Владивосток: ТОИ ДВО РАН, 2017. 145 с.
9. Cremer H. Distribution patterns of diatom surface sediment assemblages in the Laptev Sea (Arctic Ocean) // Marine Micropaleontology. 1999. No 38. P. 39-67.

A.E. Kolyada  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### DIATOM FLORA FROM THE CHUKCHI SEA BOTTOM SEDIMENTS (LV-77-3-1 GRAVITY CORE)

*Rich diatom flora was established during the Chukchi Sea bottom sediments study (LV-77-3-1 gravity core). The core can be subdivided into 4 intervals, which are characterized by different quantitative and qualitative diatom parameters. These data allow us to suggest about the surface water productivity during the sediment accumulation of the each interval.*

**Сведения об авторе:** Коляда Анастасия Евгеньевна, гр. ВБб-322,  
e-mail: kolyada.nastya970@mail.ru

Ю.С. Костыря  
 ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,  
 Калининград, Россия

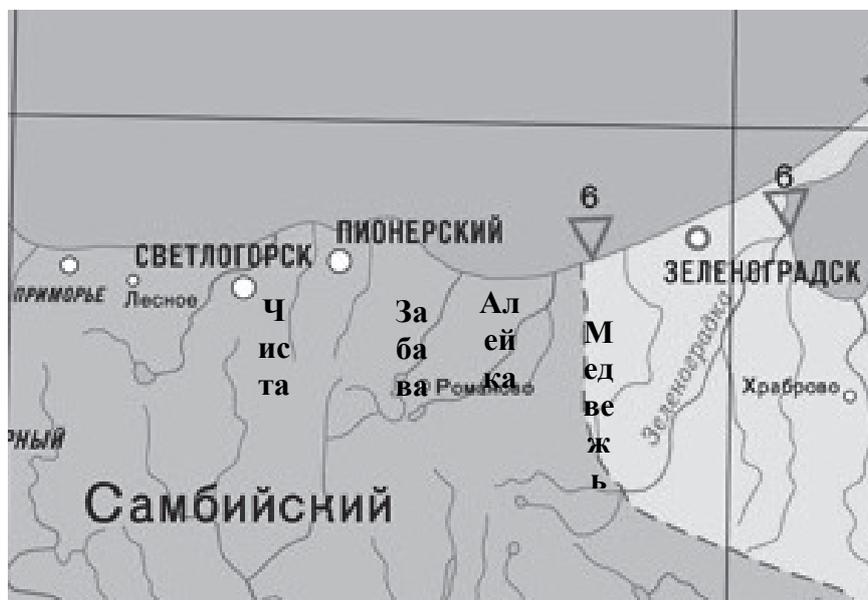
## ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАЛЫХ РЕК САМБИЙСКОГО ПОЛУОСТРОВА

*Дана гидрологическая характеристика малых рек Самбийского полуострова Калининградской области (р. Алейка, р. Забава, р. Медвежья, р. Чистая). Рассмотрены основные гидрологические, гидрохимические параметры водотоков и произведена их оценка.*

В Калининградской области 95 % рек относятся к категории малых. Исторически малые водотоки Самбийского полуострова (юго-восточное побережье Балтийского моря) играли важную хозяйственную роль: использовались для рекреации, любительского рыболовства, служили местами воспроизводства ценных видов рыб, таких как балтийский лосось, кумжа. На данный момент прямое использование водотоков приостановлено в большинстве случаев, а степень изученности гидрологического режима, современных геохимических изменений и общего состояния экосистем остается на очень низком уровне.

Объектом изучения были выбраны четыре реки Самбийского полуострова: р. Чистая, р. Забава, р. Алейка, р. Медвежья (рисунок), – относящиеся к бассейну Балтийского моря. Состояние этих рек способно оказывать значительное влияние на экологическую обстановку в прибрежных районах Балтийского моря и побережья.

Исследуемые водотоки относятся к числу малых рек [1], площадь их водосборного бассейна не превышает 50 км<sup>2</sup>. Согласно сведениям из Государственного рыбохозяйственного реестра реки Алейка, Забава и Медвежья имеют высшую рыбохозяйственную категорию, а р. Чистая – первую рыбохозяйственную категорию.



Реки северной части Самбийского полуострова [2]

Все они берут начало на Самбийском крупнохолмистом грядовом плато на песчаных, глиняных и валунных отложениях конечной и основной морены различного механического состава с избыточным увлажнением, с дерновыми и дерново-подзолистыми окультуренными почвами, широколиственно-хвойной и разнотравно-луговой растительностью.

Экосистемы изучаемых рек способны отражать экологическое состояние достаточно важных с экологической точки зрения территорий, соответствующих площади речных водосборов. Кроме того, данные водотоки тесно связаны с мелиоративной системой, собирающей воды сельскохозяйственных угодий.

Гидрографическая сеть района исследования довольно густая – 0,92 км/км<sup>2</sup>. Все реки принимают большое количество притоков, особенно р. Алейка и р. Медвежья, имеющие наиболее густую и разветвленную сеть. Речная сеть в бассейнах реки Чистой и Забавы более простая. Реки имеют по три–четыре притока первого порядка и почти не имеют притоков следующих уровней. Особенностью гидрографической сети является то, что значительная часть притоков представляет собой мелиоративные каналы, на большом протяжении не расчищенные, сильно заросшие, слабопроточные, местами, в частности при пересечении дорог, замусоренные. Длина трех исследованных рек немного превышает 10 км, длина р. Чистой – 7,8 км [4]. Средние уклоны дна составляют 0,001–0,008 (табл. 1).

Таблица 1 – Гидрологическая характеристика водотоков

Водоем	Длина, км	Ширина, м	Глубина, м	Скорость течения, м/с	Расход, м <sup>3</sup> /с
Алейка	12,0	5,8	0,7	0,20	0,11
Забавка	10,5	2,9	0,4	0,31	0,08
Чистая	7,8	1,8	0,2	0,21	0,09
Медвежья	10,0	2,0	0,9	0,28	0,11

Воды исследованных рек по химическому составу относятся к гидрокарбонатному классу кальциевой группы преимущественно первого типа ( $\text{HCO}_3^- > \sum(\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+})$ ) средней минерализации. Вода по величине общей жесткости «довольно жесткая». Все исследуемые водотоки средней (400–500 мг/дм<sup>3</sup>) и повышенной (до 600 мг/дм<sup>3</sup> и более) минерализации, умеренно жесткие (общая жесткость, до 6 мг экв./дм<sup>3</sup>).

Органических веществ в воде растворено достаточно много. Перманганатная окисляемость в р. Чистой и р. Алейке – средняя, в р. Забаве и р. Медвежьей – повышенная (до 12 мгО/дм<sup>3</sup> в летний период времени 1994 г., что составляет не более 40 % насыщения).

Наиболее благоприятные кислородные условия отмечены летом в реках Алейка, Забава и Чистая (60–70 %). Содержание биогенных веществ в исследованных реках в основном не соответствовало требованиям, предъявляемым к водным объектам рыбохозяйственного назначения. В реках Медвежья и Чистая наблюдались существенные превышения ПДК, в 1,5–2,5 раза, почти по всем биогенным веществам, что свидетельствует о высокой антропогенной нагрузке на водные объекты и снижении способности водотока к самоочищению. Ситуация в реках Алейка и Забава лучше, были зафиксированы превышения по нитритам и железу (р. Алейка), азоту аммонийному и железу (р. Забава) (табл. 2). Повышенное содержание железа характерно для водных объектов суши Калининградской области, что свидетельствует об увеличении роли подземного питания.

Таблица 2 – Содержание биогенных веществ летом 1994 г.

Название химического элемента	ПДК для рыбохозяйственных водоемов	р. Алейка	р. Забава	р. Медвежья	р. Чистая
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , мгN/дм <sup>3</sup>	0,5	0,4	0,6	0,6	0,9
N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	0,02	0,04	0,02	0,03	0,04
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мгN/дм <sup>3</sup>	9	3	4	4	5
P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , мгP/дм <sup>3</sup>	0,3	0,2	0,3	0,5	0,4
Fe <sub>общ</sub> , мгFe/дм <sup>3</sup>	0,5	0,6	0,9	0,7	0,8

Таким образом, экологическое состояние изучаемых малых рек Самбийского полуострова оценивается как малоблагоприятное и неблагоприятное, особенно р. Медвежья и р. Алейка.

К главным природным факторам, воздействующим на водотоки, относятся: питание подземными и болотными водами, подпор со стороны принимающих водоемов, замедляющий вынос загрязнений с территории водосбора. Приоритетные антропогенные факторы: смешанный сток с сельскохозяйственных территорий, высокая плотность населения (более 200 чел./км<sup>2</sup>) в бассейнах – дополнительные загрязнения поступают от точечных источников – мелких и крупных населенных пунктов.

При всем многообразии и изменчивости малых водотоков можно выделить некоторые общие черты их геоэкологического состояния. Качество воды в водотоке отражает комплекс антропогенных нагрузок на фоне природных особенностей территории. К тому же, качество воды, являясь интегральным показателем, позволяет сформировать объективную оценку состояния водотока, на основе которой возможно последующее построение стратегий управления данной геосистемой.

На наш взгляд, комплексное управление ресурсами малых водотоков ориентировано прежде всего на их использование в рыбохозяйственных целях – малые реки области имеют достаточно высокий потенциал для нереста, обитания и разведения ценных видов рыб (лосось балтийский, кумжа).

Гидрохимические особенности водотоков складываются за счет природных особенностей дренируемой территории. В современных условиях в формировании гидрохимического режима основополагающее значение приобретает интенсивность антропогенной деятельности в бассейне. При этом антропогенное воздействие усугубляется влиянием природных факторов (преобладание в питании болотных и подземных вод, что свидетельствует о повышенном содержании железа в водотоках, специфичные нагонные ветра, что способствуют подъему уровня воды). Совместное влияние природных и антропогенных факторов накладывает специфические черты на гидрохимические условия малых рек Калининградской области, главным образом за счет их повышенного загрязнения.

### Список использованной литературы

1. ГОСТ 19179-73. Гидрология суши. Термины и определения // Сб. ГОСТов. М.: ИПК «Издательство стандартов», 1988. С. 6.
2. Орленок В.В. Географический атлас Калининградской области. Калининград: КГТУ; ЦНИТ, 2002. 276 с.
3. Нагорнова Н.Н., Берникова Т.А., Цупикова Н.А. Гидрогеохимическая характеристика малых рек Калининградской области. Калининград: КГТУ, 2012. 12 с.
4. Государственный водный реестр // Поиск по данным государственного водного реестра URL: <http://textual.ru/gvr/> (дата обращения: 19.11.2017).

Y.S. Kostyrya

### HYDROLOGICAL CHARACTERISTICS OF SMALL RIVERS OF THE SAMBIAN PENINSULA

FGBOU VO "Kaliningrad State Technical University", Kaliningrad, Russia

*The article describes the hydrological characteristics of the small rivers of the Sambian Peninsula in the Kaliningrad Region (the Aleika River, the Zabava River, the Medvezhya River, the Chistaya River). The main hydrological, hydrochemical parameters of watercourses were analyzed, and their estimation was made.*

**Сведения об авторе:** Костыря Юлия Сергеевна, гр. 17-ЭП/М, e-mail: yuliya.kostyrya@klgtu.ru

**ОЦЕНКА ПРИРОДООХРАННОЙ И РЕКРЕАЦИОННОЙ ЦЕННОСТИ  
ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО ПАРКА «ВОЛГО-АХТУБИНСКОЕ МЕЖДУРЕЧЬЕ»  
В ПРЕДЕЛАХ ЧЕРНОЯРСКОГО РАЙОНА АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Рассмотрены зоны природного парка Астраханской области «Волго-Ахтубинское междуречье». Исследованы лесные ландшафты и границы нерестилищ и зимовальных ям в пределах Черноярского района Астраханской области. Природный парк Астраханской области «Волго-Ахтубинское междуречье» создан в целях сохранения и восстановления природных комплексов или их компонентов и поддержания экологического баланса в пойме р. Волги. В результате группировки земель по степени рекреационной ценности выделено 4 группы территорий: с низкой, средней, высокой и очень высокой рекреационной ценностью.*

Волго-Ахтубинское междуречье в силу высокой биологической продуктивности её экосистем, во многом определяемой высоким плодородием почв, является зоной интенсивной хозяйственной деятельности и массового отдыха населения не только проживающего на её территории, но и прибывающего из других регионов России.

В то же время нарушения естественного гидрологического режима Волги, интенсивная хозяйственная деятельность, быстрый рост рекреационной нагрузки вызвали резкое ухудшение общего экологического состояния пойменной экосистемы Волго-Ахтубинского междуречья. Снижается продуктивность лугов, деградируют пойменные леса. Значительно упало воспроизводство рыбных запасов из-за ухудшения состояния нерестилищ и сильнейшего браконьерства. Увеличилось загрязнение почв, поверхностных и грунтовых вод.

Наиболее действенным путем, позволяющим совместить интересы сохранения природных комплексов, устойчивого хозяйственного использования и развития территории междуречья, является создание особо охраняемой природной территории. В данном случае это будет природный парк «Волго-Ахтубинское междуречье», организация которого не приведёт к запрету хозяйственной деятельности на его территории.

Организация природного парка позволит осуществлять контроль за состоянием природных ресурсов, вести мониторинг за состоянием природных комплексов, регулировать антропогенную нагрузку на территории междуречья, обосновывать строительство новых объектов, осуществлять контроль за соблюдением хозяйствующими субъектами природоохранных требований и ограничений.

Цель данной работы заключается в проведении исследования, которое позволит оценить природоохранную и рекреационную ценность территории природного парка «Волго-Ахтубинской междуречье».

Природный парк Астраханской области «Волго-Ахтубинское междуречье» (далее – природный парк) создан в целях сохранения и восстановления природных комплексов или их компонентов и поддержания экологического баланса в пойме р. Волги.

Природный парк площадью 194,87 тыс. га образуется на землях сельскохозяйственного назначения, лесного фонда, водного фонда, землях запаса в Ахтубинском, Черноярском районах Астраханской области без изъятия земельных участков и акваторий водных объектов у собственников, арендаторов, земле/водопользователей и землевладельцев.

Территория природного парка располагается на землях, свободных от прав третьих лиц, а также на земельных участках, предоставленных в постоянное (бессрочное) пользование, безвозмездное срочное пользование, аренду, собственность.

Природный парк финансируется за счет средств бюджета Астраханской области и других не запрещенных законодательством источников.

Границы природного парка, а также границы функциональных зон природного парка обозначаются на местности специальными предупредительными и информационными знаками.

Описание границ зон природного парка Астраханской области «Волго-Ахтубинское междуречье».

Особо охраняемая зона состоит из 13 кластерных участков. В нее включены нерестилища осетровых видов рыб и зимовальные ямы.

Границы нерестилищ и зимовальных ям, расположенных на территории природного парка, описаны в соответствии с Правилами рыболовства Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна, утвержденными Приказом Росрыболовства от 13.01.2009 № 1.

Таблица 1 – Границы нерестилищ осетровых видов рыб

Наименование нерестовых гряд	Границы нерестовых гряд осетровых видов рыб
Солодниковская	Расстояние от плотины Волжской ГЭС – 110 км. Правый берег р. Волги – 1 км ниже пристани Солодники. Площадь – 8,1 га
Дубовская	Расстояние от плотины Волжской ГЭС – 130 км. Правый берег р. Волги. Вниз по течению от хутора Бундин – 2,8 км. Площадь – 23,5 га
Каменноярская	Расстояние от плотины Волжской ГЭС – 138 км. Правый берег от нижней границы с. Каменный Яр вниз по течению – 5,6 км. Площадь – 17 га
Ступинская	Расстояние от плотины Волжской ГЭС – 174 км. От с. Ступино на р. Старая Волга вниз по течению – 0,5 км. Площадь – 2,5 га
Черноярская	Расстояние от плотины Волжской ГЭС – 213 км. Правый берег р. Волги. Вниз по течению от с. Черный Яр – 2,7 км. Площадь – 13,1 га
Соленозаймищенская	Расстояние от плотины Волжской ГЭС – 224 км. Правый берег р. Волги. От северной оконечности о. Обливного вниз по течению – 1,5 км. Площадь – 1,5 га

Таблица 2 – Границы зимовальных ям

Наименование зимовальных ям	Границы зимовальных ям
Дубовская-1 (Черный Яр)	На Дубовском проране: от Верхнего конца о. Дубовского вниз по течению протяженностью 300 м
Дубовская-2	На Дубовском проране: от нижней границы хутора Бундин вниз по течению протяженностью 3200 м
Бешеная Суводь	Река Волга: вниз по течению от хутора Дуюнов на 600 м
Пиштарская	Река Ахтуба: вниз по течению от паромной переправы с. Болхуны на 200 м протяженностью 500 м
Ежевичная	Река Ахтуба: вниз по течению от паромной переправы с. Сокрутовка на 3,5 км протяженностью 500 м
Холодная яма	Река Волга: с. Поды, от базы «Лукойл» до молочно-товарной фермы колхоза «Волна революции» протяженностью 3000 м
Аргунка	Река Волга: с. Черный Яр, правый берег от «Черного рынка» до «Старой воложки» включительно «Аргунка» протяженностью 5000 м

Таблица 3 – Экспликация земель природного парка Астраханской области «Волго-Ахтубинское междуречье»

№ п/п	Категория земель	Общая площадь, тыс. га
1	Земли сельскохозяйственного назначения	111,83
2	Земли лесного фонда	46,72
3	Земли водного фонда	34,43
4	Земли запаса	1,89
5	Итого	194,87

Таблица 4 – Перечень лесных участков земель лесного фонда, включаемых в состав природного парка Астраханской области «Волго-Ахтубинское междуречье»

Наименование административного района	Наименование лесничества	Наименование участка лесничества	Номера лесных кварталов	Площадь, га
Ахтубинский	Левобережное	Капустиноярское	1-7, 9-70, 72-76	7046
		Петропавловское	1-15, 19-57, 61-78, 80-94, 96, 97, 99, 100	10256
		Болхунское	1-7, 10-12, 15-35, 37, 38, 53, 54, 56-66	5424
Всего по Левобережному лесничеству (Ахтубинский район)				22726
Черноярский	Правобережное	Солодниковское	1-11, 21-25, 44-69, 78-107	6649
		Каменнаярское	1-27, 31-38, 43-47, 51-55, 58-59, 66-79	5958
		Черноярское	8-126	11390
Всего по Правобережному лесничеству (Черноярский район)				23997
Всего земель лесного фонда				46723

В современной структуре землепользования Черноярского района выявлен ряд действующих и потенциальных угроз пойменным землям, основной из которых является пространственное тяготение всех населенных пунктов и автомагистралей к границе полупустынных земель и Волго-Ахтубинской поймы, что порождает целый ряд экологических проблем, влияющих, прежде всего, на хрупкие пойменные экосистемы. При этом выявлено практически полное отсутствие природоохранного каркаса в виде системы особо охраняемой природной территории.

В ходе группировки земель по степени рекреационной ценности выделено 4 группы территорий: с низкой, средней, высокой и очень высокой рекреационной ценностью. В последнюю группу вошли пойменные дубравы как уникальные природные объекты, нуждающиеся в охране. Разделение земель по их рекреационной ценности послужило базовой операцией для оценки рекреационного потенциала территории поймы, который складывается из рекреационных потенциалов лесных и безлесных территорий. Земли всех трех полигонов получили высокую рекреационную оценку (от 3 до 4 баллов).

На основе проведенных исследований на севере Черноярского района предлагается выделить территорию Волго-Ахтубинской поймы общей площадью около 29 тыс. га в качестве кластеров будущей особо охраняемой природной территории межрегионального значения – национального или природного парка с условным названием «Волго-Ахтубинское междуречье».

В рамках предложенной системы зонирования на территории кластеров проектируемого парка предлагается выделить следующие функциональные зоны: особо охраняемая – 1765,2 га (6,1 %), рекреационная – 21740,6 га (81,7 %), в том числе подзона массовой рекреации – 1890,8 га (6,5 %), а также агрохозяйственная зона общей площадью 3525,6 га (12,2 %).

### Список использованной литературы

1. Зелетдинова Э.А. Туризм в регионе: состояние, проблемы, перспективы. 2008. № 11.
2. Карпенко Н.Т. Государственному природному заповеднику «Богдинско-Баскунчакский» 15 лет // Астраханский вестник экологического образования. 2012. № 4. С. 151–153.

3. Карпенко Н.Т. Рукотворный оазис в степях Прикаспия – Зеленый сад // Астраханский вестник экологического образования. 2013. № 2. С. 170–172.
4. Каурова А.Д. Организация сферы туризма: учеб. пособие. СПб.: Герда, 2010.
5. Ковынева Л.В. Региональный туризм. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008. – 111 с.
6. Краснов И.О., Чуйков Ю.С. (ред.) Государственный доклад об экологической обстановке в Астраханской области в 2013 году. 2014. 225 с. Электронный ресурс. nat.astrobl.ru.
7. Чуйков Ю.С. В.А. Хлебников – смотритель Баскунчакского соляного промысла // Астраханский вестник экологического образования. 2009. № 1–2 (13–14). С. 106–119.

I.S. Kulemina, I.V. Volkova  
FGBOU IN ASTU, Astrakhan, Russia

**EVALUATION OF THE NATURAL AND RECREATIONAL VALUES OF THE  
TERRITORY OF THE NATURAL PARK "VOLGO-AHTUBINSKAYA INTERSTATE"  
UNDER THE CHERNYARY DISTRICT OF THE ASTRAKHAN REGION**

*Summary*

*In the article the zones of the natural park of the Astrakhan region "Volgo-Ahtubinskaya interfluve" are considered. Forest landscapes and boundaries of spawning grounds and wintering pits within the Chernoyarsky district of the Astrakhan region have been studied. The Astrakhan region's natural park "Volgo-Ahtubinskaya interfluve" was created in order to preserve and restore natural complexes or their components and maintain the ecological balance in the floodplain of the Volga River. As a result of the grouping of lands according to the degree of recreational value, four groups of territories were identified: with low, medium, high and very high recreational value.*

**Сведения об авторах:** Кулемина Юлия Сергеевна, гр. ДБЭЭМ-21/1; Волкова Ирина Владимировна, профессор, доктор биол. наук, e-mail: yulya.kulemina.95@mail.ru

Н.И. Лахин, П.Н. Барановский  
ФГБОУ ВО «КГТУ», Калининград, Россия

## ЗНАЧЕНИЕ ОКУНЯ И ПЛОТВЫ В ПРОМЫСЛОВЫХ УЛОВАХ НА ОЗЕРЕ ВИШТЫНЕЦКОМ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Рассматривается вопрос рационализации ведения рыболовства на оз. Виштынецком Калининградской области. Оценивается роль окуня и плотвы в промысле. Анализируются сезонные изменения уловов окуня и плотвы. В результате предлагаются рекомендации по ведению лова плотвы и окуня.*

Виштынецкое озеро является наиболее крупным пресноводным озером Калининградской области, площадью около 18,3 км<sup>2</sup> и с глубинами до 52 м [6]. Также это единственный в регионе водный объект олиготрофного типа, на котором ведется промышленное рыболовство [5].

Особенность ихтиофауны оз. Виштынецкого состоит в том, что в нем обитают холоднолюбивые сиговые рыбы – ряпушка и сиг [2]. Промысел на оз. Виштынецком направлен в основном на добычу ряпушки и сига, они имеют наибольшую долю в годовых уловах и составляют в сумме 55 %. Однако добыча этих видов носит сезонный характер. Для ведения устойчивого рыболовства важной задачей является избавление от фактора сезонности в промысле водных биоресурсов. Решением данной задачи может служить переориентация рыболовства в отдельные сезоны на менее ценные, но более доступные для лова виды рыб. Одними из таких видов могут быть окунь и плотва, занимающие значительную долю в структуре придонного ихтиоценоза [2].

Таким образом, целью данной работы является оценка возможности промышленного использования частичковых видов рыб, таких как плотва и окунь.

Исходными данными для настоящей работы послужили архивные материалы промысловых журналов за 2014–2015 гг.

Промысел на озере ведется с марта по декабрь. В период с 10 апреля по 10 июня действует запрет на вылов весенне-нерестующих видов рыб в мелководных частях озера [3]. Доля окуня и плотвы в годовом вылове рыб составляет в среднем 11 и 17 % соответственно. В отдельные месяцы значение этих видов в промысле может сильно меняться. В весенние месяцы доля плотвы и окуня может достигать 94 % от вылова всех рыб, с июля по октябрь доля этих двух видов в структуре уловов колеблется в пределах 20–30 %. В дальнейшем значение плотвы и окуня в уловах увеличивается, так, в ноябре они составляли 56 %, в декабре – 80 % от улова всех видов рыб (рис. 1).

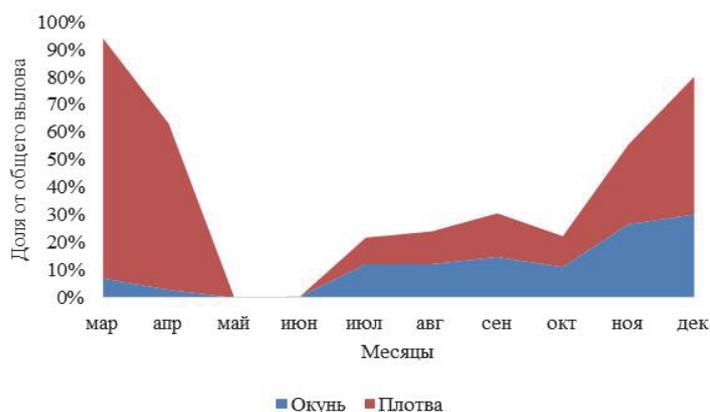


Рисунок 1 – Распределение по сезонам доли плотвы и окуня в промысловых уловах

Из двух видов в течение года в основном преобладала плотва, исключение составляют летние месяцы, когда наблюдалось незначительное превышение уловов окуня над уловами плотвы. В весенний период наблюдалось наиболее резкое преобладание плотвы над окунем: в марте плотвы в уловах было в 13 раз, а в начале апреля в 21 раз больше окуня. В июле несколько преобладал окунь, в улове соотношение окуня и плотвы было около 5:4, с августа по ноябрь соотношение было близко к 1:1, в декабре соотношение изменилось в сторону преобладания плотвы 3:5.

Чаще всего встречаются уловы окуня и плотвы до двух кг/сетесутки, для плотвы это 66 % всех уловов, для окуня – 88 %. Промысловые уловы окуня более 5 кг/сетесутки не встречались, в то время как уловы плотвы в отдельных случаях могли достигать 11 кг/сетесутки (рис. 2). Частотное распределение уловов плотвы и окуня крайне асимметричное с резким преобладанием низких уловов до двух кг/сетесутки. Такой характер распределения может быть вызван несколькими факторами: неравномерность пространственного распределения рыб, временная изменчивость распределения рыб и локализации промысла.

Более четверти (28 %) годового вылова плотвы приходится на первую декаду апреля, когда происходит подход производителей на мелководье. В этот период наблюдались максимальные за год уловы на единицу промыслового усилия, достигавшие 10,8 кг/сетесутки, тогда как средние уловы не превышали 3,5 кг/сетесутки. Далее, начиная с июля, уловы плотвы возрастают, достигая второго пика к сентябрю, в этом месяце добывается около 15 % от годового вылова. Однако максимальные среднемесячные уловы в летне-осенний период приходятся на август – 3,1 кг/сетесутки. В сентябре происходит увеличение промыслового усилия, которое компенсирует снижение плотности скоплений плотвы в районе промысла. Увеличение промыслового усилия в последующие месяцы не приводит к росту абсолютных значений уловов, так как падает плотность скоплений рыб.

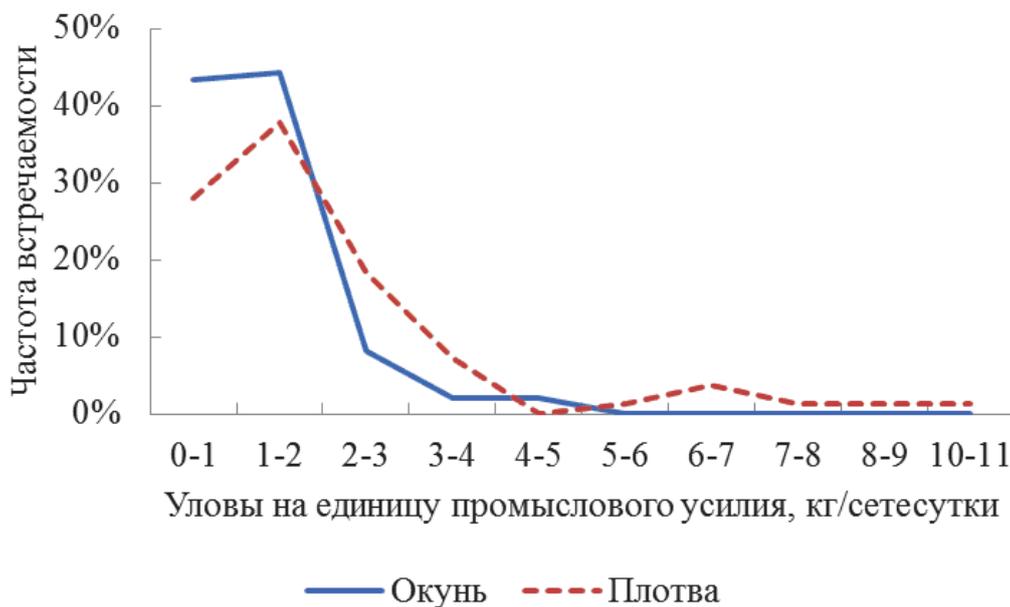


Рисунок 2 – Частота встречаемости промысловых уловов окуня и плотвы

В весенние месяцы уловы окуня незначительны – 2,7 % от годового вылова данного вида. Основная часть окуня добывается в сентябре–августе – 40 % годового вылова. С июня по декабрь уловы окуня имеют схожую с плотвой динамику: повышаются, достигая максимума в августе (20,6 % от годового вылова окуня), далее снова снижаются. В отличие от плотвы максимальные среднемесячные уловы приходятся на октябрь и достигают 1,58 кг/сетесутки.

Значение окуня и плотвы в уловах в значительной степени зависит от термического режима водоема и биологических особенностей промысловых видов рыб. В весенний период в водоеме устанавливается состояние гомотермии, происходит медленное увеличение температуры воды выше 4 °С, в этот период основные промысловые виды (сиг и ряпушка) не лимитированы температурой в своем распространении по акватории водоема и не образуют высоких концентраций. В этот же период в марте начинается подход производителей плотвы на нерестилища, образуются повышенные плотности скоплений этого вида, у окуня подход к нерестилищам более растянут и начинается несколько раньше, потому концентрации окуня в этот период ниже. С 10 апреля по 10 июля действуют ограничения на вылов весенне-нерестующих видов рыб [3], в связи с этим промысел перемещается в открытую глубоководную часть водоема, где рассматриваемые виды либо не встречаются, либо встречаются в этот сезон эпизодически. В летние месяцы вследствие прогрева верхней части водной толщи образуется слой скачка плотности и температуры, устанавливается прямая стратификация водных масс. Сиговые виды рыб перемещаются в гипolimнион на глубину более 15–20 м, их концентрация увеличивается, в то время как окунь и плотва в основном скопления в эпилимнионе, образуя повышенные концентрации на глубинах 10–15 м [1; 4]. В летний период окунь и плотва попадают в уловах в качестве прилова при добыче сига на глубинах 15–20 м [1; 4], на этих глубинах встречаются в основном крупные особи окуня и плотвы промысловых размеров [1; 4]. С сентября по ноябрь происходит постепенное охлаждение водоема, размытие слоя скачка, плотности скоплений сиговых снижаются, при дальнейшем охлаждении водоема сиговые образуют преднерестовые и нерестовые скопления, в период с 1 ноября по 15 декабря вводится запрет на специализированный лов сига и ряпушки [3]. В связи с этим роль плотвы и окуня в уловах вновь становится доминирующей.

Окунь и плотва в основной период промысла играют существенную роль в общем вылове, составляя от 20 до 30 %. В отсутствие высоких концентраций основных промысловых видов рыб (сига и ряпушки) и на период действия ограничений на их лов промысел может переориентироваться на добычу частичковых видов (плотвы и окуня). Специализированный промысел плотвы можно организовать весной в марте, осенью с ноября по декабрь добычу окуня и плотвы на глубинах 10–20 м.

### Список использованной литературы

- 1 . Анурьева А.С., Шibaев С.В. Биологические параметры популяции сига (*Coregonus lavaretus* L.) озера Виштынецкое // Инновации в науке, образовании и бизнесе – 2012: труды X Междунар. науч. конф. Ч. 1. Калининград: Изд-во «КГТУ», 2012. С. 18–20.
- 2 . Шibaев С.В., Соколов А.В. Озеро Виштынецкое // Рыболовство / отв. ред. К.В. Тылик, С.В. Шibaев. Калининград: ИП Мишуткина И.В., 2008. С. 90–99.
- 3 . Российская Федерация. Об утверждении правил рыболовства для Западного рыбохозяйственного бассейна: Приказ Минсельхоза России от 06.11.2014 № 427 (Зарегистрировано в Минюсте России 03.12.2014 № 35071) / [Электронный ресурс]. URL: <http://consultant.ru/> (дата обращения: 10.11.2017).
- 4 . Соколов А.В., Барановский П.Н. Анализ распределения плотвы и окуня озера Виштынецкого по результатам сетных контрольных обловов // Рыб. хоз-во. 2009. № 3. С. 78–80.
- 5 . Шibaев С.В., Соколов А.В. Структура донного ихтиоценоза озера Виштынецкого Калининградской области // Известия Калининградского технического университета. № 32. 2014. С. 11–20.
- 6 . Гушин А.В., Федоров В.Е. Экологические проблемы и рыболовство озера Виштынецкое // Рыб. хоз-во. 2007. № 4.
- 7 . Барановский П.Н. Пространственная структура популяции окуня (*Perca fluviatilis* L.) озера Виштынецкого Калининградской области // Изв. КГТУ. № 24. 2012. С. 111–118.

8 . Барановский П.Н. Пространственная изменчивость плотностей распределения окуня (*Perca fluviatilis* (L.)) озера Виштынецкого // Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов: тр. науч. конф. Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2015. С. 18–21.

N.I. Lakhin, P.N. Baranovskii  
«KSTU», Kaliningrad, Russia

#### **THE SIGNIFICANCE OF PERCH AND ROACH IN COMMERCIAL CATCHES IN VISTITIS LAKE OF KALININGRAD REGION**

*This paper is devoted to question of rationalization of fishery in Vistitis lake of Kaliningrad region. Role of perch and roach in fishery are estimated. Seasonal changes of perch and roach catches are analyzed. The recommendations for commercial fishing are offered as result.*

**Сведения об авторах:** Лахин Николай Игоревич, гр. 16-ВА/м, e-mail: lahin.kolya@mail.ru;

Барановский Павел Николаевич, ст. преподаватель, e-mail: baranovskiy@klgtu.ru

Е.Н. Лончук, П.Н. Барановский, Ю.К. Алдушина  
ФГБОУ ВО «КГТУ», Калининград, Россия

## ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ РЫБНОГО СООБЩЕСТВА ПРАВДИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Исследованы рыбные сообщества Правдинского водохранилища на р. Лаве в Калининградской области. Дана характеристика видовой структуры рыбного населения, оценена значимость отдельных видов в структуре ихтиоценоза, также исследована трофическая структура. Проведен анализ пространственных закономерностей изменений структуры рыбных сообществ.*

На р. Лаве в пределах Калининградской области расположено два водохранилища: Правдинское водохранилище № 4 (в районе пос. Курортное) и Правдинское водохранилище № 3 (названия даны по названию малых гидроэлектростанций Правдинская ГЭС-4 и Правдинская ГЭС-3 соответственно).

Среди внутренних водоемов Калининградской области одним из перспективных с точки зрения рыбохозяйственного освоения является Правдинское водохранилище № 3 (выше г. Правдинска) на р. Лаве. Планирование любой хозяйственной деятельности в данном водоеме, способной оказать воздействие на водные биоресурсы, невозможно без понимания функционирования ихтиоценозов. Однако в настоящее время сведения о качественных и количественных характеристиках рыбных сообществ водоемов в регионе носят отрывочный характер. В связи с этим целью данного исследования явился анализ структурных особенностей рыбных сообществ Правдинского водохранилища.

Материалом для настоящей работы послужили результаты комплексных многолетних (2009–2016) рыбохозяйственных исследований, которые проводились сотрудниками и студентами кафедры ихтиологии и экологии ФГБОУ ВО «КГТУ» на внутренних водоемах Калининградской области и на Правдинском водохранилище в частности. Для обловов использовался набор одностенных ставных сетей с шагом ячеи 14, 16, 18, 20, 22, 24, 25, 27, 30, 33, 35, 40, 45, 46, 50, 55 мм. Уловы подвергались массовым промерам с использованием стандартных ихтиологических методик [1].

Первичная обработка данных была произведена с использованием информационно-аналитической системы «Рыбвод». Улов каждого вида в каждом облове представлен в виде индекса численности, выраженного через улов на единицу промыслового усилия ( $Y_n/f$ ).

Акватория Правдинского водохранилища была условно разделена на 3 участка, где осуществлялись исследования, а именно: приплотинный (северный), центральный и южный.

В составе ихтиоценоза Правдинского водохранилища на р. Лаве по данным контрольных обловов в 2009–2016 гг. зарегистрировано 16 видов: плотва (*Rutilus rutilus* L.), густера (*Blicca bjoerkna* L.), лещ (*Abramis brama* L.), ерш обыкновенный (*Gymnocephalus cernua* L.), красноперка (*Scardinius erythrophthalmus* L.), окунь речной (*Perca fluviatilis* L.), уклея (*Alburnus alburnus* L.), жерех (*Aspius aspius* L.), голавль (*Squalius cephalus* L.), судак (*Stizostedion lucioperca* L.), щука (*Esox lucius* L.), карась серебряный (*Carassius auratus gibelio* Bloch.), язь (*Leuciscus idus* L.), усач (*Barbus barbus* L.), сом (*Silurus glanis* L.), линь (*Tinca tinca* L.) [2].

Видовое богатство на участке от российско-польской границы до плотины у г. Правдинска не остается постоянным. В приплотинном (северном) участке видовой состав был более разнообразен (16 видов), чем в центральном (12 видов) и южном (14 видов) участках.

Правдинское водохранилище является водохранилищем руслового типа. Для водоемов такого типа характерна смена биотопов при движении от верховьев к плотине, обусловленная замедлением течения и увеличением глубин от верховьев к приплотинному участку.

В приплотинном (северном) участке Правдинского водохранилища условия жизни рыб стремятся к озерному типу: скорости течения небольшие, имеют характер стоковых; относительно большая площадь и мощность иловых отложений, большие (по сравнению с другими частями) глубины. В южной части складываются условия медленнотекущих равнинных рек: относительно небольшие глубины, заметное течение, развитый комплекс прибрежной и водной растительности. Центральная часть водохранилища является переходной зоной: мелководья слабо выражены, подводный склон крутой, скорость течения несколько ниже, чем южной части.

Анализ пространственной структуры Правдинского водохранилища показал (рис. 1) неоднородность в распределении численности рыб. В целом наибольшие индексы численности характерны для приплотинной части водоема, в среднем он составил 66 экз./ф, в центральной части данный показатель оказался почти в два раза меньше (33,6 экз./ф), самые низкие величины индекса численности отмечены в южной части – 30 экз./ф. В целом наблюдается закономерное увеличение численности рыб от верховьев к приплотинному участку.



Рисунок 1 – Индексы численности рыб в различных участках Правдинского водохранилища,  $Y_n/f$ , экз./ф

С целью установления пространственных различий в структуре ихтиоценоза в качестве показателя, отражающего значимость вида в структуре рыбных сообществ, использован индекс доминирования Паляя-Ковнацки, который показывает одновременно вклад отдельного вида в общую численность и его встречаемость [3;4]. В приплотинном участке доминантными видами являются плотва и густера, которые составляли 83,6 % от общей численности (рис. 2). Субдоминантные виды составили в сумме 12,6 % от общей численности и представлены лещом, ершом и окунем. Остальные виды данного участка были отнесены к группе второстепенных видов.

Анализ данных индекса доминирования центрального участка показал, что доминантными видами здесь являются те же виды, что и в приплотинном участке, однако значение этой группы в центральном участке несколько выше – 88,1 % от общей численности. Субдоминантные виды в центральной части представлены четырьмя видами, а именно: лещом, красноперкой, ершом и речным окунем (виды приведены в порядке уменьшения степени доминирования), они составили 9,9 % от численности всех рыб. В южной части доминантные виды представлены плотвой и густерой, с преобладанием последней.

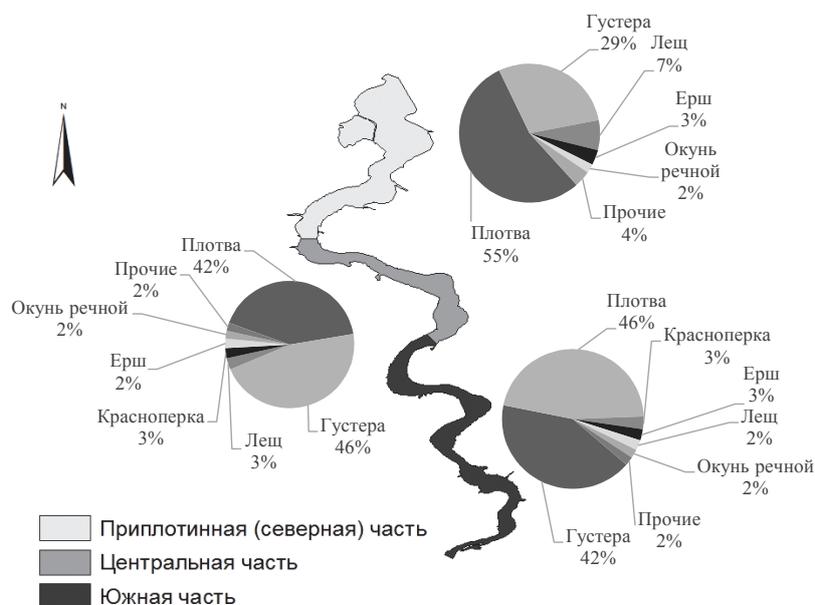


Рисунок 2 – Структура рыбного населения Правдинского водохранилища по отдельным участкам

Общая доля доминантных видов достигала 73,3 %. Субдоминантными видами здесь являлись красноперка, ерш, лещ и окунь (22,6 % от общей численности). При движении от верховьев к приплотинной части среди доминантных видов отмечена общая тенденция к снижению роли густеры и возрастанию роли плотвы. Среди субдоминантных видов также отмечены особенности: при движении вниз по течению к плотине снижается роль красноперки в общей численности и возрастает роль леща, в приплотинной части красноперка является второстепенным видом.

Ихтиофауна Правдинского водохранилища представлена различными группами рыб по типу питания: планктофаги, бентофаги и хищники. В целом в водоеме преобладали бентофаги – 80 %, на втором месте планктофаги – 18 %, на долю хищных рыб приходилось в среднем 2 %. Анализ трофической структуры рыбных сообществ на отдельных участках водоема показал общую тенденцию к снижению доли бентофагов вверх по течению с 87 % в приплотинной части до 64 % по численности в южной части (верховье) водохранилища. Обратная тенденция выявлена для планктофагов и хищных рыб: чем ближе к плотине, тем ниже вклад планктофагов и хищников в общую численность. Для планктофагов снижение относительной численности происходило с 34 до 12 %, для хищных рыб – с 2 до 3 %. Вероятнее всего это обусловлено особенностями распределения кормовых ресурсов, толщина иловых отложений увеличивается закономерно к приплотинному участку на фоне снижения скорости течения, что обуславливает более благоприятные условия для развития кормового бентоса и рост преобладания бентофагов в структуре ихтиоценоза.

Все хищные рыбы по величине индекса доминирования Палия-Ковнацки относятся к второстепенным видам. В ходе анализа отмечены также некоторые особенности распределения хищной части рыбных сообществ. Так, в приплотинной части среди хищников главенствующую роль играет судак – в среднем 0,3 % от общей численности рыб в контрольных уловах, встречался в 58 % всех уловов. В центральной части примерно в равной степени доминируют среди хищников жерех и голавль, на долю каждого из них приходилось по 0,7 % общей численности, встречались в трети всех уловов. В южной части в хищной части ихтиоценоза доминирует щука – 0,7 % численности рыб при довольно высокой частоте встречаемости – 64 %.

В целом для Правдинского водохранилища характерно изменение структуры рыбных сообществ в направлении от верховий к приплотинному участку. Среди доминантных видов по мере движения по течению уменьшается роль густеры и увеличивается значение

плотвы. Среди второстепенных видов в том же направлении наблюдается замена красноперки лещом.

Также выявлены закономерности изменения трофической структуры рыбных сообществ: при движении вниз по течению к приплотинной части снижается относительная численность планктофагов и хищников, тогда как относительная численность бентофагов возрастает. В структуре хищной части сообществ прослеживаются определенные изменения. В приплотинной части основным хищником является судак, в центральной части его сменяют хищники, охотящиеся на течении, – жерех и голавль, в южной части основным становится хищник засадного типа – щука.

Все выявленные особенности структуры рыбного населения, вероятно, обусловлены прямым и опосредованным действием двух основополагающих факторов: глубины и скорости течения.

### Список использованной литературы

1. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищепромиздат, 1966. 376 с.
2. Алдушина Ю.К., Барановский П.Н., Лончук Е.Н. Рыбные сообщества каскада водохранилищ на реке Лаве Калининградской области // Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов: тр. науч. конф. Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2017. С. 7–11.
3. Баканов А.И. Количественная оценка доминирования в экологических сообществах // Количественные методы экологии и гидробиологии / отв. ред. Г.С. Розенберг. Тольятти: СамНЦ РАН, 2005. 404 с.
4. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. 463 с.

E.N. Lonchuk, P.N. Baranovskij, Y.K. Aldushina  
KSTU, Kaliningrad, Russia

### SPATIAL CHANGES OF FISH COMMUNITY OF THE PRAVDINSKOE RESERVOIR IN THE KALININGRAD REGION

*The article was devoted the ichthiocenose of the Pravdinskoe reservoir in the Kaliningrad Region. The characteristic of species structure, estimation of some species significance in ichthiocenose and investigation of trophic structure of ichthiocenose were done. The change analysis of spatial pattern in ichthiocenose structure was conducted.*

**Сведения об авторах:** Алдушина Юлия Казимировна, e-mail: yuliya.aldushina@klgtu.ru; Барановский Павел Николаевич, e-mail: baranovskiy@klgtu.ru; Лончук Евгений Николаевич, гр. 16-ВА/м, e-mail: Lon4yk@mail.ru

Л.В. Муравьев  
 Научный руководитель – Е.В. Ющик, канд. техн. наук, доцент  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАСЧЁТЕ СУТОЧНОГО РАЦИОНА ПИТАНИЯ МОЛОДИ ФОРЕЛИ

*Рассмотрена автоматизация при расчёте суточного рациона питания молоди форели с помощью существующих компьютерных технологий. Программой для расчёта роста рыбы является Microsoft Excel.*

В связи с широким развитием компьютеризации общества становится актуальным применение компьютеров в автоматизации расчета питания молоди рыбы. Одной из основных задач при этом является расчёт суточного рациона питания молоди форели.

Экономический эффект применения гранулированного корма в значительной степени зависит от правильного расчета суточного рациона. Ежедневная порция корма должна содержать в себе достаточное количество питательных веществ, необходимых для функционального и пластического обмена. Недостаток корма приводит к торможению роста, избыток – повышает непроизводительные траты корма. В том и другом случае увеличивается оплата корма (ОК) и снижается эффективность кормления. Кроме того, необходимо учитывать, что рост рыбы и показатель ОК во многом зависят от качества кормов.

В последнее время многие производители выпускают для своих кормов кормовые таблицы, в которых указан не темп роста, а величина суточного рациона рыбы в процентах от веса тела и температуры воды (табл. 1).

Таблица 1 – Суточная норма кормления при выращивании в пресной воде, % массы тела

Температура, °С	Масса, г					
	20-50	50-100	100-200	200-300	300-500	500-1000
2	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
3	0,7	0,6	0,5	0,35	0,25	0,15
4	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2
5	0,9	0,8	0,7	0,45	0,35	0,25
6	1	0,9	0,8	0,5	0,4	0,3
7	1,1	1	0,9	0,6	0,45	0,35
8	1,3	1,1	1	0,7	0,5	0,4
9	1,5	1,3	1,1	0,8	0,6	0,5
10	2	1,5	1,2	0,9	0,7	0,6
11	2,4	1,7	1,4	1	0,8	0,7
12	2,6	1,9	1,6	1,1	0,9	0,8
13	2,8	2,1	1,9	1,3	1	0,9
14	3	2,4	2	1,5	1,1	1
15	3,5	2,6	2,3	1,7	1,2	1,1
16	4	2,8	2,5	1,9	1,3	1,2
17	4,5	3,2	3	2,2	1,5	1,4
18	5	3,7	3,4	2,4	1,7	1,6
19	4,5	3,5	2,8	2	1,5	1,3
20	3,7	3,1	2,4	1,7	1,2	0,9

Обычно оптимальный показатель ОК для таких кормов равен 1, что упрощает расчет суточного рациона для рыб.

Microsoft Excel – программа, предназначенная для организации данных в таблице для документирования и графического представления информации. Преимущество Microsoft

Excel заключается в том, что программа помогает оперировать большими объемами информации. Рабочие книги Microsoft Excel предоставляют возможность хранения и организации данных, вычисление суммы значений в ячейках, повышая скорость вычислений и делая информацию простой для восприятия.

Например, требуется определить суточное количество корма для 5000 шт. радужной форели со средним весом 100 г при выращивании в пресной воде при температуре 10 °С. Для этого понадобится функция ВПР, которая позволяет быстро найти нужную информацию в книге (искомое значение, область поиска, номер столбца с необходимой информацией), и математические функции (произведение, деление, сумма).

При помощи ВПР находим, что при  $t = 10$  °С количество корма от массы – 1,5 % [в данном примере функция в книге Excel выглядела как =ВПР(B22;A3:G21;3;ЛОЖЬ)]. Далее, используя математические функции, вычисляется общий вес рыбы путем произведения среднего веса на общее число рыбы (=B26\*B27), суточный рацион питания: общий вес рыбы, умноженный на процент корма от массы, и показатель ОК, деленный на 100 % (=B24\*B28\*B23/100) (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты расчетов

Температура, °С	10
Кол-во корма от массы, %	1,5
Общий вес рыбы, кг	500
Кол-во корма для 5000 рыб, кг	9
Средний вес, кг	0,1
Всего рыбы, шт.	5000
Показатель ОК	1,2

При расчете суточного рациона для рыб основным и корректирующим показателем является фактический вес рыбы (вычисленный при контрольных взвешиваниях). В промежутках между контрольными взвешиваниями учитывается теоретически рассчитанный вес рыбы с учётом среднесуточного темпа роста и обязательно делается поправка на температуру воды.

Благодаря Microsoft office Excel можно быстро произвести необходимые расчеты и оформить получившиеся данные. Рассмотренный пример показывает возможность быстрого расчёта суточного рациона питания молоди форели. Имея необходимые навыки, можно проводить модернизацию рассмотренного примера под конкретные условия, так как решение задачи осуществлялось посредством широко распространённого и понятного пакета программ Microsoft Office.

#### Список использованной литературы

1. <http://ribovodstvo.com/books/item/f00/s00/z0000019/st012.shtml>
2. Официальный сайт компании Microsoft Corp. в Internet: <http://www.microsoft.com/rus>

L.V. Myravev  
Supervisor – Ph.D. E.V. Yushchik  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

#### APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE CALCULATION OF THE DAILY RATION OF FEED OF YOUNG TROUT

*The article is devoted to automation in the calculation of the daily diet of juvenile trout using the existing computer technology. Program to calculate fish growth, is Microsoft Excel.*

**Сведения об авторе:** Муравьев Леонид Владимирович, гр. ВБб-322, e-mail: myravev211975@mail.ru

Нгуен Тхи Тхуи Ньунг, И.В. Волкова  
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»,  
Астрахань, Россия

## ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВОДЫ В УСТЬЕВОЙ ОБЛАСТИ РЕКИ КРАСНАЯ (ВЬЕТНАМ)

*Проанализированы 3 группы основных интегральных показателей качества воды, используемых во многих странах мира, в частности и во Вьетнаме. Цель работы заключалась в сравнительном анализе основных интегральных показателей качества воды, а также применении подходящего показателя в оценке качества поверхностных вод в устьевой области р. Красная (Вьетнам) в период половодья 2016 г. При оценке достоинства и недостатков каждого метода установлено, что обобщенный показатель качества воды (ПКВ<sub>об</sub>), который впервые предложил Фам Н.Х. в 2011 г., более предпочтителен для условий Вьетнама. По итогам расчета ПКВ<sub>об</sub> отмечено, что качество поверхностных вод в устьевой области р. Красная в период половодья 2016 г. находится в III классе, т.е. соответственно вода загрязненная.*

**Ключевые слова:** интегральные показатели качества воды, ИЗВ, ПКВ, КИЗВ, обобщенный показатель качества воды (ПКВ<sub>об</sub>), весовой коэффициент показателя.

Река Красная является самой большой рекой во Вьетнаме. В ее бассейне расположены самые крупные промышленные центры, населенные пункты и города на севере Вьетнама. Значительная часть органических и неорганических веществ, приносимых водотоками в дельту, осаждается в устьевой области р. Красная. Вследствие тяжелой антропогенной нагрузки проблема загрязнения в устьевой области р. Красной становится актуальной.

Каждый из показателей качества воды в отдельности хотя и несет информацию о составе воды, все же не может служить единственной мерой качества воды, так как он не позволяет судить о значениях других показателей, а также о связи между некоторыми показателями. Поэтому результатом оценки качества воды должны быть некоторые интегральные показатели.

### Цель исследования

В настоящее время во многих странах мира и во Вьетнаме в частности использовали интегральные показатели качества воды различными методами, относящиеся к 3 основным группам [7]:

- показатели качества воды без весового коэффициента;
- показатели качества воды с весовым коэффициентом каждого показателя;
- обобщенные показатели качества воды с весовым коэффициентом.

Каждый метод определения интегрального показателя имеет достоинства и недостатки. Для анализа этих методов в работе сравнивались 3 показателя из вышеперечисленных групп.

Таким образом, цель работы заключалась в сравнительном анализе основных интегральных показателей качества воды, а также применении подходящего показателя в оценке качества поверхностных вод в устьевой области р. Красная (Вьетнам).

### Методы исследования

В России при определении классов качества воды раньше использовали индекс загрязненности воды (ИЗВ). ИЗВ рассчитывается как сумма приведенных к ПДК фактически значений 6 основных показателей [6]. ИЗВ относится к первой группе определения интегрального показателя. В настоящее время в России используется показатель второй группы – комбинаторный индекс загрязненности воды (КИЗВ) [5].

Представителем второй группы является стандартный обобщенный показатель качества воды (ПКВ), разработанный Национальным Санитарным Фондом США в 1970 г. [1].

При применении ПКВ во Вьетнаме он корректировался. Фам Н.Х. и др. [7] предложили модифицированный обобщенный показатель качества воды (ПКВ<sub>об</sub>). Процесс определения ПКВ<sub>об</sub> можно разделить на 4 этапа [7].

Исследование в устьевой области р.Красная проводилось в период половодья 2016 г. В работе были использованы 10 параметров: 9 гидрохимических показателей – рН, растворенный в воде кислород (РК), БПК<sub>5</sub>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, сухой остаток, Pb, Cd, Fe и количество кишечных палочек [2; 3; 4]. Выбор мест исследований связан с гидрохимическими характеристиками данных водных объектов, их гидрологической взаимосвязанностью и наличием токсикологической напряженности. Результаты определения этих показателей использовались на следующем этапе.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

#### ***Сравнительный анализ основных интегральных показателей качества воды***

Расчет ИЗВ является легким методом для оценки качества воды. Он широко применяется на практике, но он имеет ряд недостатков:

- во-первых, учет не рассматривает значения весовых коэффициентов показателей, т.е. он не может сравнить загрязненность между разными точками мониторинга;
- во-вторых, определение ИЗВ предполагает контроль только 6 гидрохимических показателей, ускользают биологические показатели, поэтому он недостаточен для оценки фактической экологической ситуации в водных объектах;
- в-третьих, приводит к явлению синергизма, так как в результате не рассмотрены взаимодействия многих компонентов и их доля вклада в загрязнение воды.

Показатель качества воды (ПКВ), разработанный Национальным Санитарным Фондом США, применяется во многих странах, в том числе во Вьетнаме. ПКВ в значительной степени устраняет недостатки интегральной оценки качества воды с расчетом ИЗВ, так как содержит группу конкретных приоритетных показателей, в число которых входит показатель микробного загрязнения, и в учете рассмотрена весовая доля вклада каждого показателя. Однако способ оценки качества воды с расчетом ПКВ имеет следующие недостатки:

- во-первых, классификация качества воды и значения весовых коэффициентов показателей определяется исследователем (метод Дельфи, модель Бахаргава), т.е. расчет ПКВ имеет субъективность;
- во-вторых, для получения значения ПКВ суммируют оценки по всем определенным показателям. Этот способ приводит к явлению синергизма и явлению затмения (когда много показателей, менее чем ПДК, много раз затмят показатели, превышающие ПДК).

Расчет КИЗВ в значительной степени устраняет недостатки интегральной оценки качества воды с расчетом ИЗВ и ПКВ, так как не ограничено количество ингредиентов и показателей для расчета комплексных оценок и частные оценочные баллы по каждому ингредиенту рассчитывают по формулам, т.е. снижается субъективность. Помимо достоинства, КИЗВ имеет недостатки: при расчетах используются гидрохимические показатели и ускользают биологические показатели.

Новый обобщенный показатель качества воды (ПКВ<sub>об</sub>) впервые предложил Фам Н.Х. в 2011 г. ПКВ<sub>об</sub> в значительной степени устраняет недостатки интегральной оценки качества воды с расчетом ИЗВ, КИЗВ и ПКВ.

Во-первых, количество параметров не ограничено, классификация и значения весовых коэффициентов показателей определяются по математическим формулам, т.е. снижаются субъективность и явление синергизма.

Во-вторых, в определении ПКВ<sub>об</sub> используют и гидрохимические, и гидробиологические показатели, т.е. он достаточен для оценки фактической экологической ситуации в водных объектах.

В-третьих, в результате определения рассмотрена роль показателей, превышающих ПДК, и показателей, не превышающих ПДК, поэтому устраняют явление затмения.

**Оценка качества поверхностных вод в устьевой области реки Красная по показателю ПКВ<sub>об</sub>**

С помощью метода Фам Н.Х. с 10 выбранными параметрами: рН, растворенный кислород (РК), БПК<sub>5</sub>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, сухой остаток, Pb, Cd, Fe, количество кишечных палочек – определялся показатель ПКВ<sub>об</sub> для оценки качества воды в устьевой области р. Красная.

Значения весовых коэффициентов показателей и частных показателей качества воды рассчитывают для питьевого назначения (А) и рыбохозяйственного назначения (В). Результат определения по ПКВ<sub>об</sub> для 1-й пробы воды и значения весовых коэффициентов показателей по ПКВ, разработанные Национальным Санитарным Фондом США (W<sub>i</sub><sup>\*</sup>), представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Весовые коэффициенты показателей по ПКВ<sub>об</sub> и по ПКВ

№	Показатель	C <sub>i</sub>	ПДК (А)	ПДК (В)	q <sub>i</sub> (А)	q <sub>i</sub> (В)	W <sub>i</sub> ' (А)	W <sub>i</sub> (А)	W <sub>i</sub> ' (В)	W <sub>i</sub> (В)	W <sub>i</sub> <sup>*</sup>
1	рН	8,1	6-8,5	5,5-9	0,84	0,74	1,20	0,09	0,86	0,11	0,11
2	РК	6,8	5	4	0,74	0,59	1,11	0,08	0,89	0,11	0,17
3	БПК <sub>5</sub>	8	6	15	1,33	0,53	1,75	0,13	0,70	0,09	0,11
4	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,58	5	10	0,12	0,06	1,50	0,11	0,75	0,09	0,1
5	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	0,1	0,2	0,3	0,50	0,33	1,25	0,09	0,83	0,10	0,1
6	Сухой остаток	113	30	50	3,77	2,26	1,33	0,10	0,80	0,10	0,07
7	Pb	0,04	0,02	0,05	2,00	0,80	1,75	0,13	0,70	0,09	-
8	Cd	0,008	0,005	0,01	1,60	0,80	1,50	0,11	0,75	0,09	-
9	Fe	6,8	1	1,5	6,80	4,53	1,25	0,09	0,83	0,10	-
10	Количество кишечных палочек	2400	5000	7500	0,48	0,32	1,25	0,09	0,83	0,10	0,16

Примечание: W<sub>i</sub> – весовой коэффициент показателя; W<sub>i</sub>' – частный весовой коэффициент показателя; W<sub>i</sub><sup>\*</sup> – значения весовых коэффициентов показателей по ПКВ, разработанные Национальным Санитарным Фондом США.

Как видно из табл. 1, значения весовых коэффициентов показателей по ПКВ<sub>об</sub> и по ПКВ, разработанные Национальным Санитарным Фондом США (W<sub>i</sub><sup>\*</sup>), отличаются незначительно. Так как значения весовых коэффициентов показателей по ПКВ одинаковы для водоёмов разных назначений, а значения весовых коэффициентов показателей по ПКВ<sub>об</sub> для водоёмов питьевого и рыбохозяйственного назначения разные. Значения весовых коэффициентов показателей по ПКВ<sub>об</sub> зависят от отношений концентрации показателей к их ПДК, т.е. метод определения значения весовых коэффициентов показателей по ПКВ<sub>об</sub> имеет научную основу и несубъективен.

Из вышеперечисленных результатов рассчитывалось значение ПКВ<sub>об</sub>:

$$\text{ПКВ}_{об} = 71,54.$$

Классификация качества воды в ПКВ<sub>об</sub> предложена в табл. 2.

Таблица 2 – Классификация качества воды в ПКВ<sub>об</sub>

Значение ПКВ <sub>об</sub>	Класс качества воды	Оценка качества (характеристика) воды
95 < ПКВ <sub>об</sub> ≤ 100	I	Условно чистая
90 < ПКВ <sub>об</sub> ≤ 95	II	Слабо загрязненная
50 < ПКВ <sub>об</sub> ≤ 90	III	Загрязненная
10 < ПКВ <sub>об</sub> ≤ 50	IV	Грязная
0 < ПКВ <sub>об</sub> ≤ 10	V	Экстремально грязная

Согласно результатам качество поверхностных вод в 1-м створе отбора проб относится к III классу, т.е. соответственно вода загрязненная и не может быть использована для питьевой воды.

В результате расчета частоты повторяемости уровня загрязненности воды отмечено, что поверхностные воды в большинстве створов отбор проб в устьевой области р. Красная загрязненные (частота повторяемости III класса качества воды равна 75 %). Из-за увеличения концентраций загрязняющих веществ в период половодья частота повторяемости IV класса качества воды равна 16,7 %, т.е. качество воды в 16,7 % исследуемых участков является загрязненной. Вода на территории биосферного государственного заповедника Суан Тьюн соответствует условно чистой и слабо загрязненной.

Гидрохимические исследования в устьевой области р. Красная в период половодья 2016 г. выявили ряд характерных особенностей: концентрации сухого остатка и железа превышали ПДК для водоёмов питьевого и рыбохозяйственного назначения. Высокое содержание сухого остатка является характерной для р.Красная и не является признаком загрязнения. Из-за железных месторождений и сталеплавильных предприятий на бассейне р. Красная концентрация железа в 6–8 раз превышала ПДК для водоёмов питьевого назначения. Другие тяжелые металлы также имеют высокие концентрации и превышали ПДК для водоёмов питьевого назначения. Анализ отдельного показателя не может определить характеристику поверхностных вод в устьевой области р. Красная, поэтому при комплексной оценки был рассчитан показатель ПКВ<sub>об</sub>.

Таким образом, качество поверхностных вод в устьевой области р. Красная в период половодья 2016 г. относится к III классу, т.е. соответственно вода загрязненная и не может быть использована в качестве питьевой воды.

### **Заключение**

Показатели качества воды без весового коэффициента легко рассчитываются, но применение этих методов приводит к самому большому количеству недостатков, так как они недостаточны для сравнения качества воды между разными точками мониторинга, приводят к явлению синергизма. Показатели качества воды с весовым коэффициентом каждого показателя, в том числе ПКВ, разработанные Национальным Санитарным Фондом США, имеют достаточно высокую точность, особенно для водоёмов США. Однако значения весовых коэффициентов показателей рассчитаны в условиях США и не соответствуют условиям Вьетнама. Кроме того, учет этих показателей ограничен количеством параметров, обычно менее 12. Большинство вышеперечисленных показателей не рассматривают взаимодействия между параметрами и их вклад в загрязнение воды. Этот способ приводит к явлению синергизма и явлению затмения.

ПКВ<sub>об</sub> в значительной степени устраняет недостатки интегральной оценки качества воды с расчетом ИЗВ и ПКВ. При определении значения весовых коэффициентов показателей рассматривают взаимодействия с другими выбранными показателями. Их значения рассчитываются по формуле, т.е. они не имеют субъективности как метод расчета ПКВ. Классификация качества воды зависит от числа выбранных параметров. Число выбранных параметров не ограничено ( $n \geq 2$ ). Этот метод не приводит к явлению синергизма и явлению затмения. Метод определения ПКВ<sub>об</sub> более подходит для оценки качества воды, чем методы расчета ИЗВ и ПКВ. Можно сказать, что ПКВ<sub>об</sub> является выгодным инструментом обеспечения удобного мониторинга качества воды во Вьетнаме.

В связи с вышесказанным в работах по оценке качества поверхностных вод в устьевой области р. Красная (Вьетнам) рекомендуется применять ПКВ<sub>об</sub> с 10 выбранными параметрами. По итогам расчета ПКВ<sub>об</sub> отмечено, что качество поверхностных вод в устьевой области р.Красная в период половодья 2016 г. относится к III классу – загрязненные воды, что связано с увеличением численности населения, развитием городов и промышленности в бассейне р. Красная, особенно распространением железных месторождений и развитием

сталеплавильных предприятий. Вода р. Красная в устьевой области может быть использована для рыбохозяйственного и других назначений водопользования, кроме питьевого водопользования.

### Список использованной литературы

1. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. 3-е изд., доп. и перераб. СПб.: Крисмас+, 2004. 248 с.
2. ПНД Ф 14.1:2:4.139–98. Методика выполнения измерений массовых концентраций кобальта, никеля, меди, цинка, хрома, марганца, железа, серебра в питьевых, природных и сточных водах методом атомно-адсорбционной спектрометрии / Государственный комитет Российской Федерации по охране окружающей среды. М., 1998 (издание 2010 г.).
3. РД 52.24.419–2005. Массовая концентрация растворенного кислорода в водах. Методика выполнения измерений йодометрическим методом. СПб.: Гидрометеиздат, 10 с.
4. РД 52.24.420–2005. Биохимическое потребление кислорода в водах. Методика выполнения измерений скляночным методом. СПб.: Гидрометеиздат, 11 с.
5. РД 52.24.643–2002. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям: метод. указ. СПб.: Гидрометеиздат, 25 с.
6. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. 463 с.
7. Pham Ngoc Ho. Total Environment Quality Index (TEQI) in Assessing Environmental Components (Air, Soil and Water). VNU Journal of Science, Earth Science 27 (2011), p. 127–134.
8. QCVN 08-MT:2015/BTNMT. National technical regulation on surface water quality. 7 p.

Nguyen Thi Thuy Nhung, I.V. Volkova  
Astrakhan state technical University, Astrakhan, Russia

### APPLICATION OF INTEGRATED ASSESSMENT OF WATER QUALITY IN THE ESTUARY OF THE RED RIVER (VIETNAM)

*In work analyzed the 3 groups of the basic integrated indicators of the quality of water used in many countries, particularly in Vietnam. The aim of this work was the comparative analysis of the main integral indicators of water quality and the application of a suitable indicator in assessing the quality of surface waters in the estuarine area of the Red river (Vietnam) during the flood period 2016. In assessing the advantages and disadvantages of each method, it is established that the total water quality index (TWQI), which was first proposed by Pham N. H. in 2011, more preferable for the conditions of Vietnam. After the calculation of TWQI noted that the quality of surface waters in the estuarine area of the Red river during the floods of 2016 is in the III-class, i.e., respectively, the polluted water*

**Keywords:** *Integrated water quality index, WPI, WQI, CWPI, total water quality index, weighted coefficient.*

**Сведения об авторах:** Нгуен Тхи Тхуй Ньунг, аспирант кафедры гидробиологии и общей экологии, email: [nhung\\_nguyen@mail.ru](mailto:nhung_nguyen@mail.ru); Волкова Ирина Владимировна, доктор биол. наук, профессор, email: [gridasova@mail.ru](mailto:gridasova@mail.ru)

К.А. Норовская, Д.Д. Петриченко  
 Научный руководитель – Н.И. Салимова  
 Тобольский рыбопромышленный техникум (филиал) ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
 Тобольск, Россия

## ВРЕД ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ И СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ИХ УТИЛИЗАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ПЛАСТИКА)

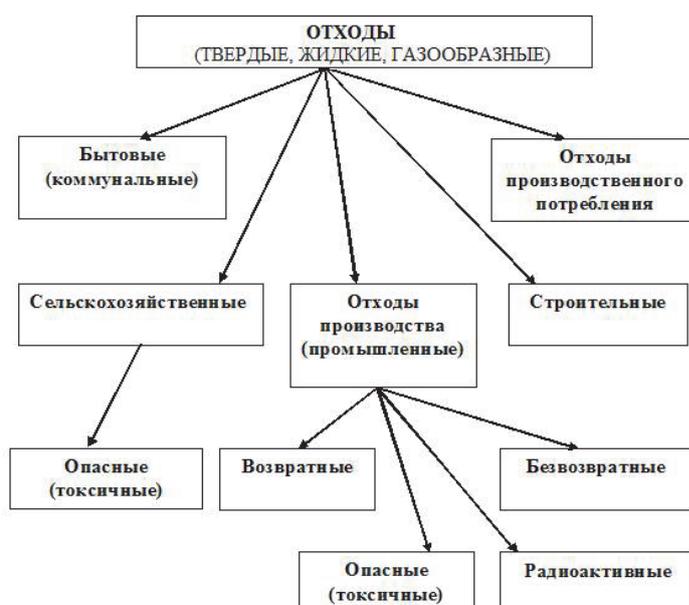
*В океанах планеты сосредоточено большое количество мусора. Особенно остро в мире стоит проблема пластика. Чтобы как-то предотвратить мировую катастрофу, во многих странах решено изменять виды используемой продукции и способы их утилизации.*

Где бы ни находился человек и чем бы он ни занимался, он всегда оставляет после себя мусор. Всем знаком бытовой мусор, потому что каждый из нас для своей обычной жизнедеятельности использует массу различных веществ, после которых остаются отходы. Ежегодно количество мусора возрастает примерно на 3 % по объёму. Количество ТБО в СНГ составляет около 100 млн т/год, причём на долю России приходится более четверти этого объёма.

В странах Европы накоплен большой опыт по сбору, транспортировке и переработке твёрдых бытовых отходов. Основные применяемые меры направлены на сокращение объёма отходов, подлежащих захоронению, переработку отходов и превращение их во вторичное сырьё. Рассматриваемый нами материал посвящен вопросам организации работ по обращению с бытовыми отходами из пластика.

Этот вопрос является актуальным в настоящее время. Целью нашей работы является изучение решения проблемы утилизации пластика в г. Тобольске.

Прежде чем перечислить и охарактеризовать способы утилизации твердых бытовых отходов, ответим на вопрос: «Какими вообще могут быть твердые бытовые отходы?» Виды отходов представлены на схеме (рисунок).



Классификация отходов

Из перечисленных отходов можно выделить пластмассу. При разложении пластик выделяет ядовитые вещества, которые нарушают нормальные процессы в почве и воде, что

непрерывно сказывается не только на человеке, но и природе в целом. А проглатывание кусочков пластмассы животными может привести их к смерти.

Очень остро стоит в мире проблема пластика. Первую пластиковую бутылку изобрели в 1970 г. Тогда в нее разливали всем известный безалкогольный газированный напиток. Легкая, безопасная, удобная в эксплуатации, она сразу и прочно заняла свою нишу в людском бытии. А как удобно пользоваться пластиковыми пакетами и как трудно будет от них отказаться. Ряд стран это уже сделали.

Кения ввела запрет на использование пластиковых пакетов, причём не только в магазинах, но и в домашнем хозяйстве, и таким образом стала девятой африканской страной с подобной экологической заботой об окружающей среде. Многие промышленные развитые страны мира ещё раньше отказались от использования полиэтиленовой тары подобного рода. И это немаловажные шаги в деле борьбы за чистоту и сохранность мира, в котором мы живём. Достаточно сказать, что только в Кении ежегодно выдаётся и продаётся более 100 млн пластиковых пакетов, большая часть которых, в конечном счёте, оказывается в океане.

Можно сказать, что с того момента, как изобрели пластик, и началось тотальное загрязнение зеленой планеты. Ежегодно в Мировой океан попадает около 8 млн т различных пластиковых изделий, немалую часть из которых составляют полиэтиленовые пакеты. Всё это ведёт к экологической катастрофе планетарного масштаба. Живущие в воде млекопитающие принимают за корм отходы, которые застревают в желудке, и вскоре умирают. Они запутываются в мусоре, получая смертельные повреждения. Птицы кормят своих птенцов мелкими острыми гранулами, напоминающими икринки, что приводит к их гибели. Океанский мусор несет опасность и для человека, ведь многие морские обитатели, попадающие внутрь него, отравлены пластиком. По данным ООН, если темпы загрязнения окружающей среды пластиком сохраняться, то его в Мировом океане к 2050 г. будет больше, чем рыбы.

Чтобы как-то предотвратить мировую катастрофу и разорвать замкнутый круг, в котором человек убивает сам себя, во многих странах стали продолжать жизнь пластиковой бутылки. Например, в странах Африки из сплюснутых бутылок делают сандалии. В Индонезии – стабилизаторы для придания устойчивости рыбацким лодкам. В Монголии их сжигают в качестве жертвоприношения духам.

Однако это неидеальное продолжение жизни пластиковой бутылки. Лучший вариант – сдать тару на переработку. Тобольск не отстаёт в этом вопросе ни от европейских стран, ни от столиц.

Весной 2014 г. горожане собрали 14 т пластика за каких-то несколько месяцев. После вторичной переработки из этого ненужного и выброшенного мусора изготовили тысячу пар бахил для городской поликлиники, спортивную одежду для детской хоккейной команды, баскетбольные и волейбольные мячи для одной из школ. Акция кончилась. А горожане продолжали обращаться в администрацию с вопросом: куда принести пластик? Также поступали предложения на осуществление сбора пластика на постоянной основе. Инициативу поддержали! Сегодня более 50 баков для сбора пластиковых отходов появились возле учреждений спорта, культуры, образования и лечебной сети. Это большие ярко-жёлтые «клетки» с отверстием для выемки. Бросать в них можно не только бутылки, но и баночки из-под косметики, сметаны, йогурта, упаковочную плёнку и пакеты, ёмкости для хранения бытовой химии, одноразовую посуду.

Большие баки опустошает компания «Мир». На её попечении все 53 штуки. Заполняются «клетки» с разной интенсивностью. Это зависит от объекта, где расположен бак. В среднем – от 2 до 4 недель. Например, возле учреждений спорта на следующий день после соревнований уже можно опустошать бак – юные спортсмены наполняют его полностью.

Собранное вторсырьё привозят в цех на промзону. Здесь начинается самое интересное – сортировка. Будущее сырьё делят по типу пластика, чтобы сократить транспортные расходы и не возить воздух. Пластик прессуют, формируют в блоки и обвязывают. В таком виде он отправляется на переработку.

Этой весной в Тобольске появились экоотряды. Конкурс экологических агитбригад – это ещё один элемент проекта «Вторая жизнь пластика». Ребята активно участвуют в решении экологических проблем, привлекают к этим вопросам горожан, учатся сами и учат других обращаться с отходами и охранять окружающую среду. И конечно, пропагандируют раздельный сбор мусора.

Отряды должны были собрать не менее 100 кг вторсырья. В итоге суммарно школьники города добыли за 7 дней 1581 кг. Сбор пластика – это один из этапов конкурса «Лучший Экоотряд». Отряды создают коллекции модной одежды из вторсырья. На конкурс «Краса Тобольска» участницы продемонстрировали необычную коллекцию одежды «Весна в Париже». Все модели выполнены из пленки ПВХ. Проводят лекции для младших классов, организывают акции по сбору мусора, делают великолепные фотографии на тему «Вторая жизнь пластика» и даже снимают короткометражные фильмы.

Завершился проект «Вторая жизнь пластика» в конце учебного года ярким выступлением агитационных бригад.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- оптимальное решение проблемы загрязнения состоит в изменении видов используемой продукции и способов их утилизации;
- улучшить ситуацию могут совместные усилия компаний, торгующих товарами широкого потребления, и предприятий, занимающихся переработкой пластика;
- в г. Тобольске проводится активная работа по утилизации пластика;
- проект, предложенный компанией «Сибур», получил поддержку у населения, что свидетельствует о росте экологической сознательности и ответственности людей;
- возросла активность молодого поколения в вопросах сохранения чистоты родного города.

### Список использованной литературы

1. Катрин де Сильги. История мусора – от средних веков до наших дней / пер. с фр. И. Васюченко, Г. Зингер. (Сер. Краткий курс). М.: Текст, 2011. 279 с.
2. Боровский Е.Э. Промышленные и бытовые отходы: проблемы экологии. М.: Чистые пруды, 2012. 32 с.
3. Самкова В.А., Сапожникова Г.П. Наш чистый дом. Рециклинг отходов потребления: учеб. пособие. М., 2014. 44 с.
4. Шубов Л.Я., Ставровский М.Е., Олейник А.В. Технология твёрдых бытовых отходов: учебник / под ред. Л.Я. Шубова. М.: Альфа-М, 2011. 396 с.
5. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: хранение, утилизация, переработка. М.: ФАИР-Пресс, 2002. 336 с.

K.A. Norovskaia, D.D. Petrichenko  
TRT, Tobolsk, Russia

### THE HARM OF SOLID WASTES AND WAYS TO SOLVE THE PROBLEM OF THEIR DISPOSAL (ON THE EXAMPLE OF PLASTICS)

*A lot of garbage is concentrated in the oceans of the planet. The problem of plastic is especially acute in the world. In order to somehow prevent a global catastrophe, in many countries it has been decided to change the types of products used and the ways of their utilization.*

**Сведения об авторах:** Норовская Кристина Анатольевна, гр. 2 тр., e-mail.ru: metodkabinettab@mail.ru; Петриченко Дарья Дмитриевна, гр. 2 тр., e-mail.ru: metodkabinettab@mail.ru

А.В. Павлова, В.И. Ковалева  
ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный медицинский университет»,  
Владивосток, Россия

## **ZOSTERA MARINA В ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СРЕДЫ: ВЫБОР НАИБОЛЕЕ ИНФОРМАТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

*Описан поиск наиболее информативных показателей оценки состояния морских вод в заливе Петра Великого (Японское море) с использованием зарослей морской травы *Zostera marina*. В 8 акваториях залива были проанализированы глубина произрастания *Zostera marina*, ширина зарослей, плотность произрастания побегов и морфология отдельных побегов. Показано, что из всех проанализированных показателей только плотность произрастания побегов *Zostera marina* существенно различается в чистых и загрязненных акваториях, что позволяет рекомендовать этот параметр в качестве показателя состояния среды в заливе Петра Великого.*

На изменение качества окружающей среды раньше всех, наряду с другими продуцентами, реагируют морские макрофиты, что выражается в изменении количественного и качественного состава макрофитобентоса и позволяет использовать их в качестве одного из критериев оценки качества вод. В заливе Петра Великого наиболее типичными сообществами мелководной прибрежной зоны моря являются заросли *Zostera marina*. Данные сообщества широко распространены в закрытых и полузакрытых бухтах и заливах второго порядка с песчаными, илисто-песчаными и илисто-гравийными грунтами и встречаются вдоль всего побережья Приморского края.

Сообщества морских трав, в том числе и *Zostera marina*, в настоящее время широко используются в зарубежных программах мониторинга изменений экосистем и оценки состояния окружающей среды, главным образом в европейских странах [3]. В качестве наиболее часто используемых индикаторов используют изменения анатомической и морфологической структуры вегетативных органов растения [1]. Однако индикаторы, разработанные для одних регионов, не могут быть полностью применены для других без предварительной проверки.

Благодаря нашим исследованиям мы выяснили, какие показатели зарослей *Zostera marina* могут использоваться в качестве индикаторов качества воды морских акваторий в заливе Петра Великого.

Информативность показателей выясняли путем отбора проб с относительно чистых (б. Девятка остров Елены, бухта южнее м. Зеленый, Уссурийский залив, бухта Тихая заводь, залив Восток) и загрязненных акватории (мыс Красный и мыс Токаревский в Амурском заливе, бухта Житкова на о. Русский, кутовая часть бухты "Тихая Заводь", залив Восток).

В каждом местообитании измеряли глубину произрастания *Zostera marina*, ширину зарослей и отбирали пробы для анализа плотности произрастания побегов, морфологии побегов и содержания азота в тканях растений.

Глубина произрастания измерялась с помощью веревки, к которой привязывали камень и опускали на дно, также измеряли глубину произрастания первой и последней куртины. Ширину зарослей *Zostera marina* измеряли веревкой, растянутой перпендикулярно берегу. Замеряли расстояние от берега до первого куста и от первого куста до последнего куста. Для определения плотности произрастания побегов пробы отбирали с помощью квадратной рамки 0,5x0,5 м, которую помещали на дно в заросли в местах, где *Zostera marina* имела наибольшее проективное покрытие на глубине от 1–1,2 м. Все побеги, попавшие внутрь рамки, тщательно собирали. На берегу подсчитывали количество побегов. С 3–4 случайно выбранных побегов брали пробы для определения содержания органиче-

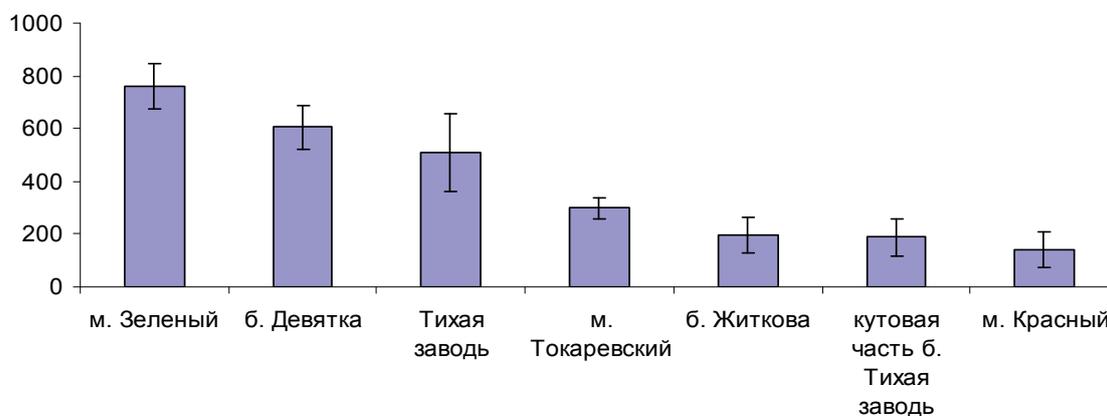
ского азота (N) в тканях *Zostera marina*. Брали среднюю часть 3-го-4-го листа. Также отбирали по 20 побегов для определения морфометрических параметров.

Определение азота в тканях *Zostera marina* проводили после разложения органических веществ серной и хлорной кислотами с последующим определением азота в растворе.

В грязных местах (мыс Красный и мыс Токаревский в Амурском заливе, бухта Житкова на о. Русский, кутовая часть бухты "Тихая Заводь", залив Восток) содержание азота варьирует от 0,827 до 1,087 % от сух. массы. В чистых же местах: б. Девятка остров Елены, бухта Тихая заводь, залив Восток – содержание азота в тканях составляет 0,15–0,44 % от сух. массы.

Плотность произрастания побегов в разных местообитаниях варьировала от  $141 \pm 68$  шт./м<sup>2</sup> до  $762 \pm 87$  шт./м<sup>2</sup>. Минимальная плотность отмечена в загрязненной акватории у м. Красный, максимальная – в чистой акватории у м. Зеленый. Характерно, что плотность произрастания побегов была значительно ниже в загрязненных местообитаниях, по сравнению с относительно чистыми акваториями. В загрязненных местах: мыс Красный и мыс Токаревский в Амурском заливе, бухта Житкова на о. Русский, кутовая часть бухты "Тихая Заводь", залив Восток – она не превышала 300 шт./м<sup>2</sup>, тогда как в чистых местах: б. Девятка остров Елены, бухта южнее м. Зеленый Уссурийский залив – плотность была выше 490 шт./м<sup>2</sup>.

Таким образом, наши исследования показали, что из всех проанализированных показателей (ширина зарослей взморника, глубина произрастания, плотность произрастания побегов, морфология растений) только плотность произрастания побегов *Zostera marina* существенно различается в чистых и загрязненных акваториях, что позволяет рекомендовать этот параметр в качестве наиболее информативного показателя состояния среды в заливе Петра Великого.



Плотность произрастания побегов *Zostera marina* в разных акваториях залива Петра Великого

### Список использованной литературы

1. Киреева Е.В. Структурные особенности вегетативной сферы *Zostera marina* L. и *Zostera noltii* Hornem. в лиманах Северного Причерноморья и Приазовья // Труды Юг-НИНРО. 2008. Т. 46. С. 64–70.
2. Скрипцов А.В., Калита Т.Л., Набивайло Ю.В. Оценка состояния сообщества *Zostera marina* + sargassum в условиях антропогенного загрязнения // Изв. ТИНРО. 2013. Т. 174. С. 57–270.
3. Blomqvist, M., Krause-Jensen, D., Olsson, P., Qvarfordt, S., Wikström, S. A. Potential eutrophication indicators based on Swedish coastal macrophytes. Deliverable 3.2-1, WATERS Report no. 2012:2. Havsmiljöinstitutet, Sweden

4. Kim M.S., Lee S.M., Kim H.J. et al. Carbon stable isotope ratios of new leaves of *Zostera marina* in the mid-latitude region: implications of seasonal variation in productivity // J. Exp. Mar. Biol. Ecol.–2014.–V.461.–P.286–296. Kim Y.K., Kim S.H., Lee K.S. Seasonal growth responses of the seagrass *Zostera marina* under severely diminished light conditions // Estuar. Coast. 2015. V.38. P. 558–56.

A.V. Pavlova, V.I. Kovaleva  
Pacific State Medical University, Vladivostok

### **ZOSTERA MARINA IS AN INFORMATIVE INDICATOR OF ECOLOGICAL STATUS OF MARINE WATERS**

*At present study we search the most informative indicators to assess the ecological status of water in the Peter the Great Bay (Sea of Japan) by using the seagrass (marine eelgrass) *Zostera marina*. The eelgrass distribution depth limits, width of thickets of *Zostera marina*, shoot density and morphology of the shoots were analyzed at the eight water areas in the Bay. The analysis identified that only shoot density was significantly differed between the clean and polluted water areas. So, we recommend this feature as an indicator of the ecological status of waters in the Peter the Great Gulf.*

**Сведения об авторах:** Павлова Александра Васильевна, гр. 301, e-mail: alexandra2049\_97@mail.ru; Ковалева В.И.

Д.А. Песчанская  
 Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникации  
 им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, Санкт-Петербург, Россия  
 Научный руководитель – М.С. Литвиненко, ст. преподаватель  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

### МОДЕЛЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Рассматривается модель процесса загрязнения окружающей среды. Наиболее выраженное вредное воздействие испытывают водные объекты: проточные (реки) и непроточные (водоёмы, водохранилища). Поэтому исследования и разработка сравнительно простых и достаточно достоверных методов моделирования распространения загрязнений в проточных водоёмах-приёмниках сточных вод является актуальной задачей.*

Математическое моделирование процессов и явлений не является самоцелью, а призвано способствовать более глубокому пониманию природы явления, чтобы в конечном счете получить информацию о реальном мире. Эта информация стимулирует развитие новых научных проблем и методов их решения, а также служит основой для принятия решений при реализации конкретных проектов.

Для загрязнения водной среды и особенно почвы еще не существует достаточно простых моделей, широко применяемых для практических расчетов. Следует заметить, что распространение примесей в водной среде можно описать теми же уравнениями гидродинамики (уравнение турбулентной диффузии), которые применяются для атмосферы, но вследствие сложности учета водного течения и других факторов они плохо пригодны для практического использования. Но, несмотря на это, исследования в этом направлении ведутся, и определенные успехи в этой области уже получены.

Моделирование загрязнения водной среды рассмотрим на примере двух взаимодействующих групп: вода, содержащая растворенный кислород, и сбрасываемые в воду органические отходы. Разложение органических отходов в водной среде происходит под действием бактерий, вызывающих цепь химических реакций, которые протекают с использованием кислорода. Поэтому моделируется взаимосвязь концентрации кислорода и отходов в воде.

Концентрацию отходов часто определяют в специальных единицах измерения, так называемой *биохимической потребности кислорода* (БПК). БПК равен отношению количества кислорода, необходимого для разложения отходов, к объему воды (мг/л).

Скорость разложения отходов пропорциональна их концентрации  $L$  (если присутствует достаточно кислорода):

$$dL / dt = -k_1 L,$$

где  $k_1$  – постоянная отбора кислорода, обычно измеряется в единицах (день)<sup>-1</sup>.

Если  $c_0$  – концентрация кислорода при отсутствии отходов (известная функция от температуры воды), то при поступлении отходов концентрация кислорода  $c$  будет меньше  $c_0$ . Введем разность этих величин  $D = c_0 - c$ , которая будет характеризовать недостаток или дефицит кислорода в водной среде в связи с поступлением в нее органических отходов. Величина  $D$  может увеличиваться со временем вследствие поступления (и окисления) отходов и уменьшаться вследствие поглощения кислорода поверхностными слоями воды (этот процесс называется реэрацией), т.е.

$$dD/dt = k_1L - k_2D,$$

где  $k_1L$  характеризует процесс окисления отходов,  $k_2D$  – реаэрацию,  $k_2$  – постоянная реаэрации, единица ее измерения (день)<sup>-1</sup>.

Таким образом, получается система из двух уравнений (предложенная впервые Стритом и Фелпсом в 1925 г., но до сих пор широко применяемая в силу своей простоты и одновременно достаточно адекватного описания реальной динамики происходящих процессов; это хороший пример достигнутого компромисса между простотой модели и ее прогностическими возможностями):

$$\begin{aligned} dL/dt &= -k_2L \\ dD/dt &= k_1L - k_2D. \end{aligned}$$

Решение этих уравнений дает

$$D(t) = \frac{k_1}{k_2 - k_1} L(0)(e^{-k_1t} - e^{-k_2t}) + D(0)e^{-k_2t},$$

где  $L(0)$  и  $D(0)$  – начальные значения при  $t = 0$ .

Важный практический вопрос заключается в следующем: какое максимальное обеднение воды кислородом может наблюдаться в данном месте реки или водоема в результате сброса в них органических отходов? Дело в том, что, если концентрация кислорода падает ниже некоторого критического уровня, начинают гибнуть организмы (рыбы, ракообразные и др.), обитающие в водной среде. Таким образом может инициироваться цепочка событий, которая способна привести к необратимым последствиям гибели нормальной экологической жизнедеятельности водоема. Максимальный дефицит кислорода  $D_{\max}$  можно определить, приравнявая к нулю производную  $D'(t) = 0$ . Отсюда получим

$$D_{\max} = L(0) \frac{k_1}{k_2} \left[ \frac{k_2}{k_1} \left( 1 - \frac{D(0)(k_2 - k_1)}{L(0)k_1} \right) \right]^{\frac{k_1}{k_1 k_2}},$$

где  $L(0)$  и  $D(0)$  – начальные значения концентрации отходов и дефицита кислорода.

Время  $t$  связано с расстоянием  $x$  от места сброса. Если  $V$  – скорость течения реки, тогда  $x = Vt$ . В этом случае  $D(0)$  – начальное понижение концентрации, обусловленное наличием заводов в верхнем течении реки.

Таким образом, необходимо, чтобы удовлетворялся экологический стандарт или экологический критерий безопасности жизнедеятельности водных организмов:

$$D_{\max} < D_{\lim}.$$

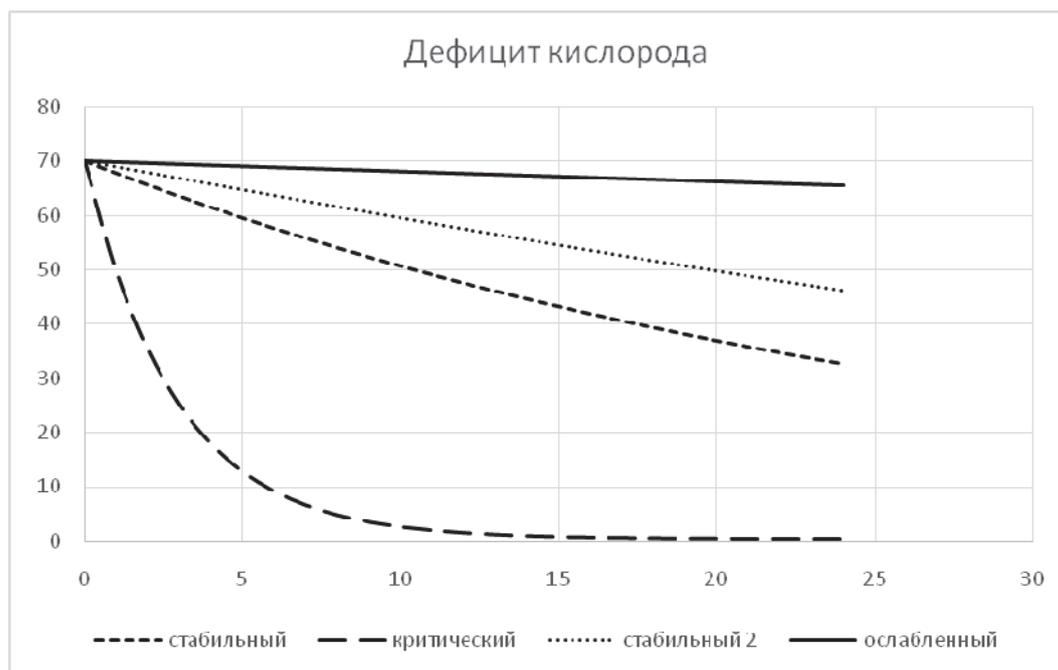
Это один из выводов, который можно сделать после применения данной модели к реальным условиям. Кроме того, модель позволяет оптимизировать режимы сброса предприятиями органических отходов в воду.

Численный эксперимент проведем на четырех различных данных (таблица).

## Исходные данные примера

	Стабильный	Критический	Стабильный 2	Ослабленный
$k_1$	0,0027	0,0027	0,027	0,00094
$k_2$	0,0345	0,345	0,0345	0,00345
$L(0)$	50	50	50	50
$D(0)$	70	70	70	70

Моделирование проводилось для условного периода в 24 дня.  
Результат проведения моделирования представлен на рисунке.



Результат моделирования

Из рисунка видно, что при критическом уровне загрязнения количество кислорода резко снижается и за очень быстрый период (меньше 10 дней) устанавливается на уровень меньше 1.

Два рассмотренных варианта со средним уровнем загрязнения соответствующих сбрасываемым отходам предприятий небольшого объема также ведет к снижению потребления кислорода.

## Список использованной литературы

1. Гофман К.Г., Витт М.Б. Платежи за природные ресурсы // Экономика и организация производства. 1990. № 2. С. 15–21.
2. Гофман К.Г., Рюмина Е.В. Кредитные отношения общества и природы // Экономика и математические методы. 1994. Т. 30. Вып. 2. С. 155–161.
3. Эколого-экономические проблемы России и ее регионов / под ред. В.Г. Глушковой, А.Т. Шевченко. М., 2002. 326 с.
4. Шевчук А.В., Шибеева И.Н. Экологический аудит и охрана окружающей среды в Российской Федерации // Экология и промышленность России. 2007. № 1. С. 29–32.
5. Экологическое аудирование промышленных производств / С.В. Макаров, Л.Б. Шагарова. М.: НУМЦ Госкомэкологии России, 2007. 144 с.

D.A. Peschanskaya

Saint-PetersburgstateUniversityoftelecommunicationsthem.ProfessorM.A. Bonch-Bruevich (Bonch-BruevichUniversity), Russia

## **MODELING OF ENVIRONMENTAL POLLUTION**

*In work the model of process of environmental pollution is considered. The most expressed harmful effects are experienced by water objects: flowing (rivers) and landlocked (reservoirs, reservoirs). Therefore researches and development rather simple and enough reliable methods of modeling of distribution of pollution in flowing reservoirs - receivers of sewage, are an actual task.*

**Сведения об авторе:** Песчанская Диана Алексеевна, гр. ИКТС-51, 3-й курс, e-mail: 1980.margo@mail.ru

А.А. Пронюк

ФГБНУ «Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства  
и океанографии им. Н.М. Книповича»,  
ФГБОУ ВО «МГТУ», Мурманск, Россия

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПУТАССУ В РАЙОНАХ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОМЫСЛА В 2014–2017 ГГ.

*Приведены результаты анализа биологических характеристик путассу при отечественном промысле этого вида в районах нереста и посленерестовых миграций в 2014–2017 гг. Проанализирована общая размерно-возрастная динамика нерестового запаса путассу в эти годы, а также биологические параметры рыбы, свидетельствующие о начале посленерестовых миграционных процессов. Эти процессы имеют определяющее значение для эффективного промысла российских судов в Фарерской рыболовной зоне.*

### Введение

Путассу *Micromesistius poutassou* (Risso, 1827) – бореальный атлантический неритопелагический промысловый вид [1]. В пределах ареала вида выделяют четыре популяции: средиземноморскую, западно-атлантическую, бискайскую и гебридо-норвежскую [2].

Промысел путассу в СВА базируется на эксплуатации гебридо-норвежского стада – самого многочисленного и широко распространенного. В промысле участвуют около 20 стран.

Наиболее эффективный промысел путассу отечественный флот ведет с января по июнь в период преднерестовых, нерестовых и посленерестовых миграций рыбы.

Сроки нереста путассу растянуты с февраля по май. Максимальная интенсивность нереста приходится на март–апрель [3; 4]. Основные скопления путассу в период нереста располагаются в районе банок Поркьюпайн, Роколл, а также вдоль материкового склона от юго-запада Ирландии до севера Шетландских островов, находящихся в пределах Ирландской и Британской исключительных экономических зон. Промысел в этих экономических зонах для отечественного флота недоступен, поэтому суда облавливают нерестовые скопления в международных водах вдоль границ этих зон, а также посленерестовые скопления, мигрирующие на нагул через доступную для отечественного промысла Фарерскую рыболовную зону (далее – ФРЗ). Последние годы промысел путассу именно марте и апреле оказывался наиболее производительным для отечественного рыбопромыслового флота. Уловы путассу в эти месяцы оказались наибольшими по сравнению с другими месяцами промысла в году.

Информация о местоположении и производительности уловов промысловых судов дает представление о пространственном распределении промысловых скоплений путассу. Данные с промысла о биологических характеристиках путассу позволяют определить особенности миграционных процессов путассу в определенный период ее жизненного цикла и прогнозировать его дальнейшие миграции, что является необходимым условием для эффективного промысла.

Основная цель работы – анализ биологических характеристик путассу на нерестилищах и в районах посленерестовой миграции за период с 2014 по 2017 гг.

Задачи:

- проанализировать динамику размерно-возрастного состава нерестового запаса путассу в период отечественного промысла в марте–апреле 2014–2017 гг.;
- анализ биологических параметров путассу, являющихся показателями нерестового процесса;
- определить примерные сроки начала массовой посленерестовой миграции.

## Материал и методика

В работе для описания промысла путассу была использована информация из базы данных промысловой статистики ФГБНУ «ПИНРО». Для анализа биологических характеристик путассу были использованы результаты исследований наблюдателей ФГБНУ «ПИНРО», которые выполняли на промысловых судах мониторинг распределения промысловых скоплений, сбор данных о размерно-весовом, возрастном составе, анализировали питание, упитанность и половозрелость. Сбор и первичная обработка биологического материала (массовый промер, анализ питания, полный биологический анализ) на промысловых судах выполнялись в соответствии с методиками, принятыми в ПИНРО [5].

## Результаты и обсуждение

В 2014–2017 гг. отечественный промысел путассу в марте проходил преимущественно в международных водах вдоль границ исключительных экономических зон Великобритании и Ирландии в районах юго-западного и западного склонов банок Рокколл и Поркьюпайн (рис. 1).

В апреле отечественные промысловые суда работали в основном в южной части Фарерской рыболовной зоны в районах порога Уайвилла-Томсона, пролива банки Фере и склона банки Фере (рис. 1).

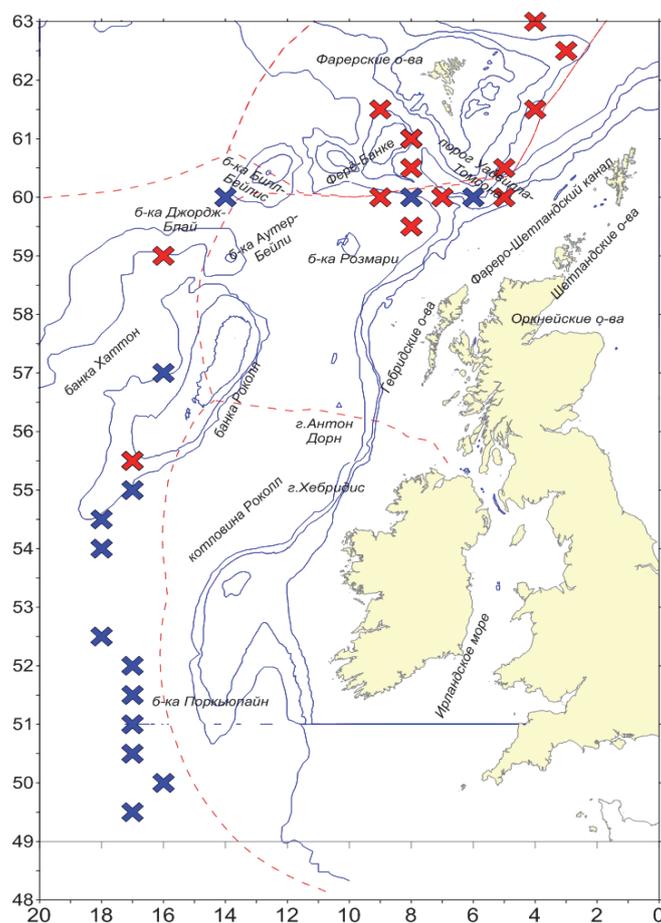


Рисунок 1 – Наиболее характерные районы отечественного промысла путассу в марте–апреле 2014–2017 гг.

Размерный ряд. В 2014–2017 гг. длина путассу на промысле в весенний период варьировала от 14 до 47 см (рис. 2). В уловах преобладала рыба длиной от 23 до 28 см. В целом размерный ряд путассу в марте и апреле был сходный, за исключением 2015 г., когда в марте облавливалась рыба с преобладающей длиной 23–25 см, а в апреле доминировали особи 25–28 см.

Наиболее крупная путассу ловилась в 2014 г. средней длиной 28–30 см. После 2014 г. доля особей свыше 30 см снижалась. В 2016–2017 гг. средняя длина особей варьировала в пределах 26 см.

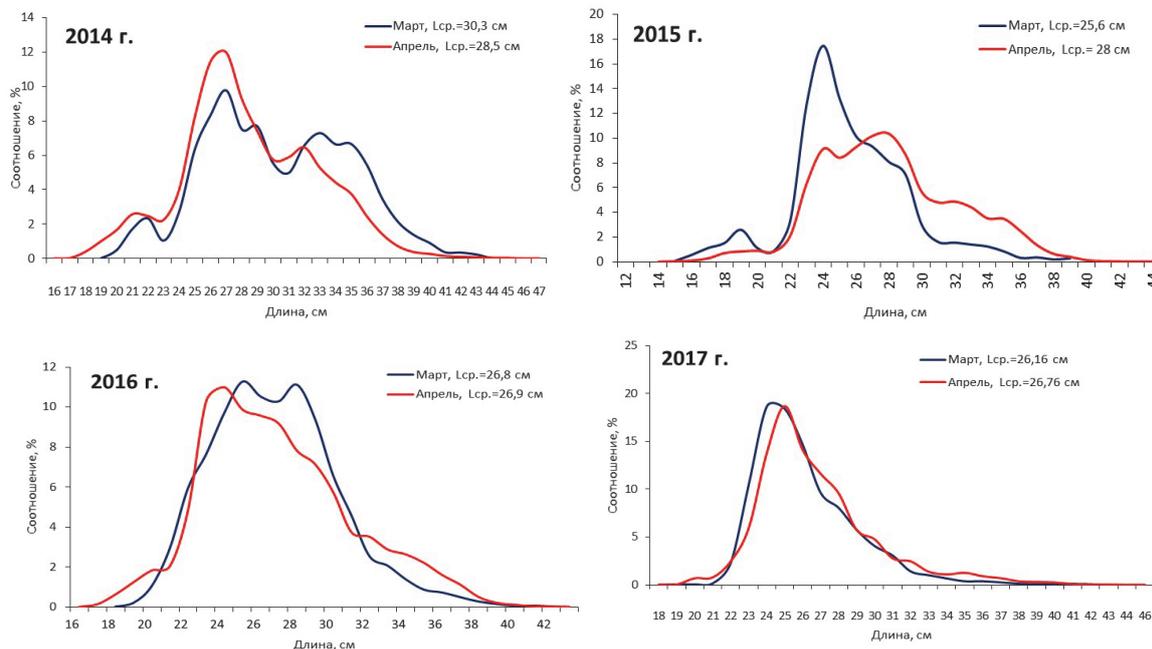


Рисунок 2 – Размерный ряд путассу на промысле в районе банок Поркьюпайн и Роколл (март) и в южной части ФРЗ (апрель)

Возрастной состав путассу в 2014–2017 гг. в отечественных промысловых уловах в целом был одинаков как в марте в районе банок Поркьюпайн и Роколл, так и в апреле на юге ФРЗ (рис. 3). Относительное сходство размерно-возрастного состава путассу в уловах в марте и апреле позволяет говорить о том, что в разных промысловых районах облавливались особи одного и того же нерестового запаса.

В 2015 г. в марте наблюдалось значительно большее количество особей в возрасте 3-х лет, чем в апреле того же года. Аналогичная ситуация наблюдалась в 2017 г., когда на нерестилищах в марте суда облавливали больше особей в возрасте 3–4 лет, чем в апреле в районах начала посленерестовой миграции (рис. 3). Вероятнее всего, это свидетельствовало не об избыточном промысловом прессе на данные возрастные группы, а об особенностях посленерестовой миграции, когда часть запаса мигрировала вдоль свала глубин в пределах экономической зоны Великобритании, т.е. находилась в районах, не доступных для отечественного промысла.

В 2015–2017 гг. в нерестовом запасе преобладали относительно молодые особи 3–5 лет, что указывало на омоложение нерестового запаса за счет вступившего в нерестовый запас относительно стабильного и урожайного пополнения, наблюдавшегося на протяжении последних лет.

**Зрелость.** В марте преобладала доля преднерестовых (стадия зрелости IV), нерестовых (стадия зрелости V) и частично-отнерестовавших рыб (стадия зрелости IV–VI) (рис. 4). Это указывало на то, что пик нереста путассу в районах банок Роколл и Поркьюпайн приходился на март.

В апреле наибольшая доля рыбы на промысле была посленерестовой и в стадии восстановления гонад (стадия зрелости соответственно VI, VI–II). Таким образом, в апреле нерест находился на завершающей стадии. Относительно высокий уровень неполовозрелых и пропускающих нерест особей (стадии зрелости II и II–VI) связан с преобладанием в конце марта–начале апреля на промысле на юге ФРЗ неполовозрелой молодежи, а также пропускающей нерест более крупной рыбы, которая обитает в Фарерской экономической зоне круглогодично.

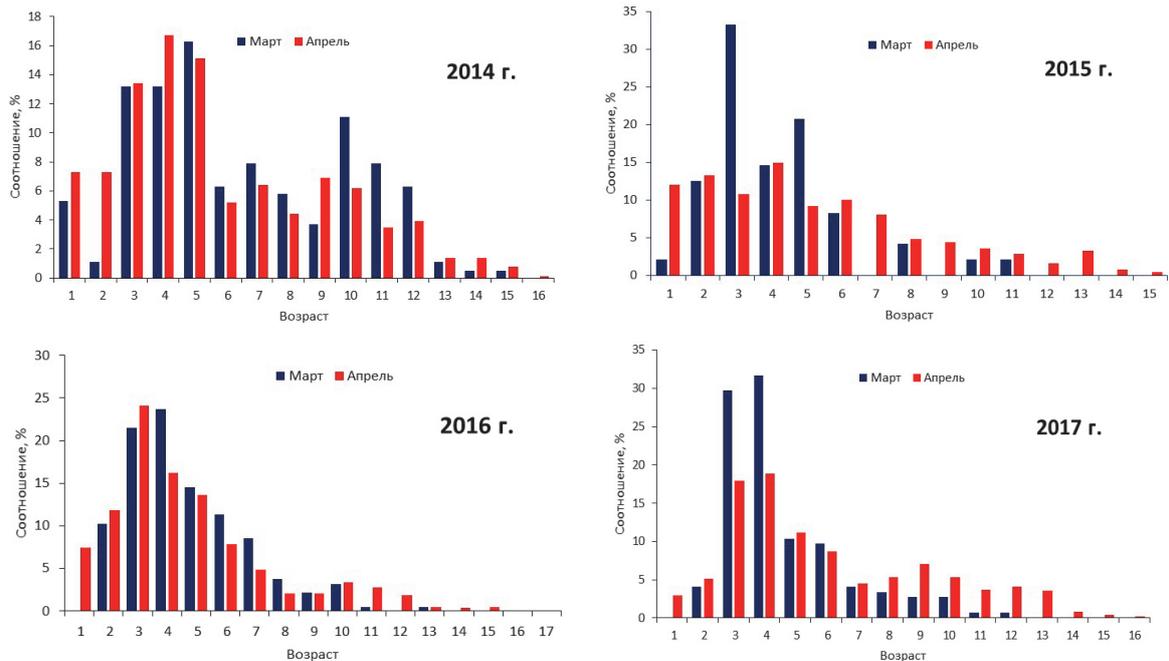


Рисунок 3 – Возрастной состав путассу на промысле в районе банок Поркьюпайн и Роколл (март) и в южной части ФРЗ (апрель)

С увеличением в уловах на юге ФРЗ в апреле доли посленерестовой (стадия зрелости VI, VI-II) мигрирующей рыбы из экономической зоны Великобритании снижалась относительная жирность особей путассу (рис. 5). Таким образом, косвенным показателем начала миграции посленерестовой рыбы с нерестилищ являлась динамика относительной жирности путассу в апреле на юге ФРЗ. Резкое снижение общей относительной жирности путассу наблюдалось, как правило, к середине апреля, что указывало на начало массового «выхода» посленерестовой путассу из исключительной зоны Великобритании в северо-восточном направлении через ФРЗ (рис. 5).

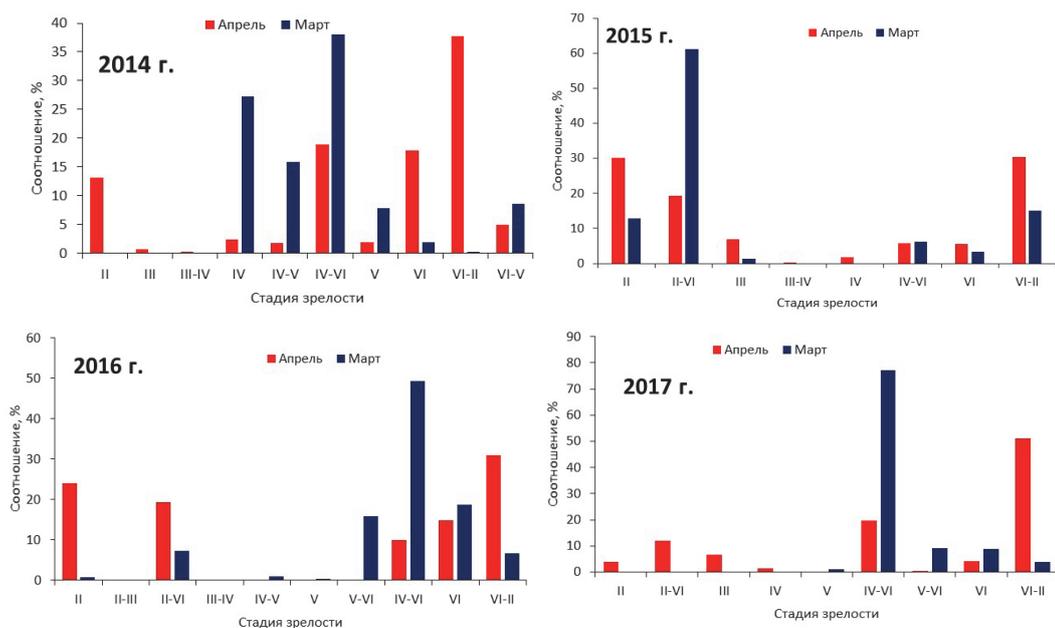


Рисунок 4 – Стадии зрелости гонад путассу на промысле в районе банок Поркьюпайн и Роколл (март) и в южной части ФРЗ (апрель)

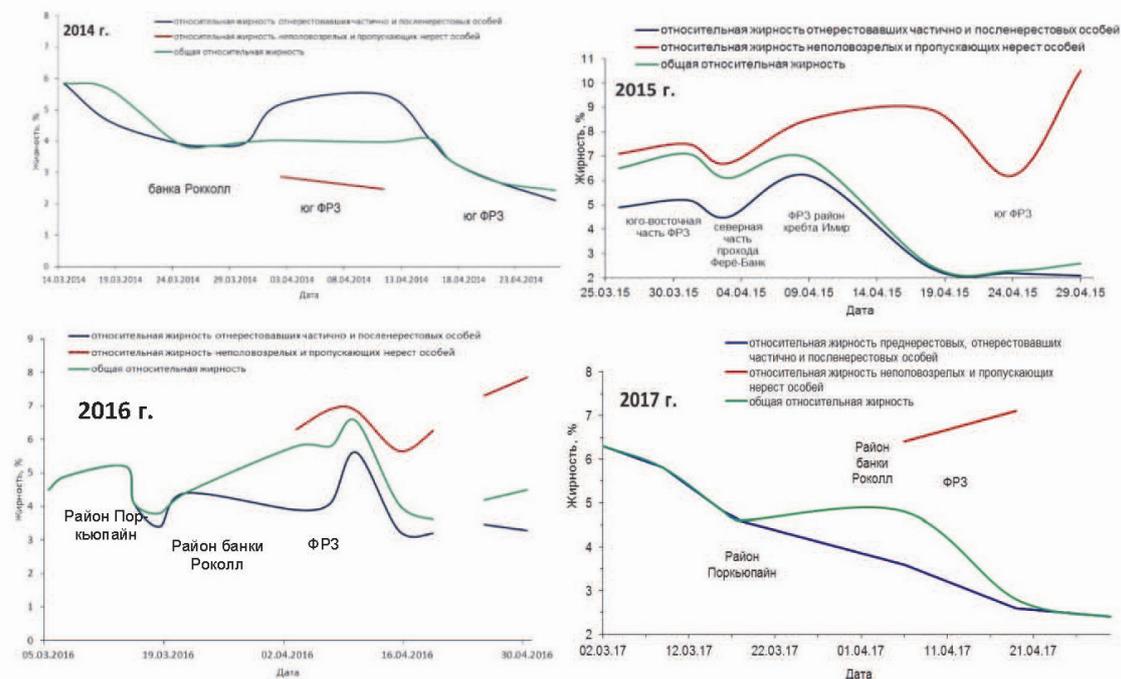


Рисунок 5 – Динамика относительной жирности путассу (%) на промысле в марте–апреле

### Заключение

Анализ биологических характеристик путассу в районах отечественного весеннего промысла в период с 2014 по 2017 гг. позволил прийти к следующим выводам:

- после 2014 г. произошло изменение размерно-возрастной структуры уловов путассу во время весеннего промысла;
- исходя из динамики размерно-возрастного состава путассу в 2015–2017 гг. в нерестовом запасе преобладали относительно молодые особи, что говорит об омоложении нерестового запаса за счет вступивших в нерестовый запас урожайных поколений;
- относительно высокая доля неполовозрелых и пропускающих нерест особей путассу связана с преобладанием в конце марта–начале апреля на промысле на юге ФРЗ неполовозрелой молодежи, а также пропускающей нерест более крупной рыбы, которая обитает в Фарерской экономической зоне круглогодично;
- увеличение доли посленерестовых рыб (стадии зрелости VI, VI–II), а также резкое снижение относительной жирности путассу в апреле свидетельствовали о начале массовой посленерестовой миграции рыбы из экономической зоны Великобритании в северо-восточном направлении;
- начало массовой посленерестовой миграции путассу в последние годы приходилось на середину апреля.

### Список использованной литературы

- 1 Андрияшев А.П., Чернова Н.В. Аннотированный список рыбообразных и рыб морей Арктики и сопредельных вод // Вопр. ихтиологии. 1994. Т. 34. № 4. С. 435–456.
- 2 Зиланов В.К. Путассу Северной Атлантики. М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1984. 160 с.
- 3 Беликов С.В., Шевченко А.И. Изучение нереста путассу, распределения и дрейфа личинок к западу и северо-западу от Британских островов // Биология и промысел норвежской весенне-нерестующей сельди и путассу Северо-Восточной Атлантики: сб. докладов IV советско-норвежского симпозиума. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1990. С. 383–399.
- 4 Belikov S.V., Isaev N.A., Shevchenko A.V. Some results of ichthyoplankton and hydrographic observations west and northwest off British Isles in 1983–1985 // ICES CM 1986/C:11. 1986. 24 p.

5 Изучение экосистем рыбохозяйственных водоемов, сбор и обработка данных о водных биологических ресурсах, техника и технология их добычи и переработки. Вып. 1. Инструкции и методические рекомендации по сбору и обработке биологической информации в морях Европейского Севера и Северной Атлантики. 2-е изд., испр. и доп. М.: Изд-во ВНИРО, 2004. 300 с.

A.A. Pronyuk  
PINRO, Murmansk, Russia  
MSTU, department of post-graduate course, Murmansk, Russia

*In paper presents of the analysis of biological characteristics of Blue Whiting in russian fishery of this species in spawning areas and places of postspawning migrations in 2014-2017. It is analysed the general length-at-age dynamics of a spawning stock of Blue whiting in these years and also the biological parameters of fish signaling about the beginning of postspawning migration processes. These processes have the important value for effective fishery of the Russian vessels in the Faroese fishing area.*

**Сведения об авторе:** Пронюк Александр Александрович, научный сотрудник лаборатории пелагических рыб СЕБ, ФГБНУ «ПИНРО»; аспирант кафедры биологии ФГБОУ ВО «МГТУ», e-mail: pronuk@pinro.ru

К.О. Тевс  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕСКАРЕЙ В РЕКАХ БАССЕЙНА ОЗЕРА ХАНКА

*Проанализированы сведения о размерно-весовом и возрастном составе, степени зрелости го-над, плодовитости и распределении пескарей в реках бассейна оз. Ханка.*

В отличие от водоемов Европы и Сибири, где пескари представлены одним родом, из которого наиболее распространен обыкновенный пескарь – *Gobiogobio* (L.), в бассейне Амура пескари образуют целое подсемейство [3]. В оз. Ханка в настоящее время известно 15 видов этого подсемейства, относящихся к 12 родам. Большинство из этих видов немногочисленны и встречаются в прибрежье и в низовьях впадающих в озеро рек. И лишь несколько видов в оз. Ханка обладают высокой численностью и играют заметную роль в ихтиоценозе озера [2; 4; 5].

Мелкие виды пескарей являются очень важным звеном пищевой цепи, потребляя растительность и планктон, а с другой стороны, представляют собой кормовую базу для многих хищных рыб [4; 2].

Значительная часть запасов рыб оз. Ханка формируется в придаточной системе, в частности, во впадающих в озеро реках. В 2014 и 2015 гг. сотрудниками ТИНРО-Центра были проведены работы по оценке запасов и биологического состояния рыб бассейнов наиболее крупных из впадающих в озеро рек: Комиссаровка, Мельгуновка и Илистая.

В процессе работ впервые были собраны данные по видовому составу и биологии пескарей из этих бассейнов.

Цель: исследование биологических характеристик и распределения пескарей в реках бассейна оз. Ханка.

Материал был собран сотрудниками лаборатории ресурсов континентальных водоемов и рыб эстуарных систем «ТИНРО-Центр» в юго-западной части оз. Ханка в нижнем, среднем и верхнем течении рек при помощи ставных сетей с ячейей 12 мм, а также вентерных ловушек с ячейей 5–8 мм в мае 2014 г. и в июне 2015 г.

Анализ проведенных исследований показал: все исследуемые реки имеют горно-равнинный характер, для верхней части бассейна характерен горный рельеф с быстрым течением, ниже перепады отсутствуют, и скорость течения в среднем не превышает 0,1–0,3 м/с.

Среднемесячная температура воды в августе в р. Илистая достигает 30–31 °С, в период открытого русла – от 5,5 до 24 °С. В р. Мельгуновка – 29 °С, в период открытого русла – от 4,5 до 24 °С. В р. Комиссаровка среднемесячная температура воды в августе 23–31 °С [3].

Пескаря-леня относят к рыбам, предпочитающим стоячие воды [4]. В наших сборах пескарь-лень встречался только в карьерах вблизи устья р. Комиссаровка (что и характерно для этого вида) и был представлен особями младших и средних возрастных групп от 2 до 4 лет. Средняя длина составила 13,63±1,32 см, средняя масса – 59,25±17,43 г. Гонады самцов были на II–III и III–IV стадиях зрелости.

Амурского обыкновенного пескаря и маньчжурского (чебаковидного) пескаря можно отнести к реофильным рыбам, обитающим в реках с быстрым течением [4]. Амурский обыкновенный пескарь отличается приуроченностью к руслу рек, но также в большом количестве встречается и в озерах, в чём сходен с пескарем Солдатова и отличается от *G. Strigatus*, встречающихся только в русловой части рек [4]. Особи *G. synocephalus* встречались во всех исследованных нами реках: в верхней части бассейна р. Комиссаровка, в оз. Андрейяшкино, в р. Мельгуновка и р. Илистая в районе с. Отрадное в возрасте от 1 до 4

лет. Средняя длина составила  $11,04 \pm 0,74$  см, средняя масса –  $21,85 \pm 3,12$  г. Гонады находились на IV–V стадии зрелости.

Маньчжурский (чебаковидный) пескарь *G. strigatus* встречался только в верхней части р. Мельгуновка в районе п. Пограничный, где она протекает по горному рельефу. Средняя длина составила  $5,7 \pm 0,53$  см, средняя масса –  $2,23 \pm 0,76$  г. Гонады – на IV–V стадии зрелости.

Пескарь Солдатова можно также отнести к реофильным рыбам, но в отличие от амурского обыкновенного пескаря он предпочитает реки с более слабым течением и держится в основном в низовьях. *G. Soldatovi* был представлен единственным экземпляром, встреченным в бассейне р. Мельгуновка в районе п. Пограничный в возрасте 2 лет. Длина составила 5,7 см, масса – 2,4 г. По-видимому, в верховья р. Мельгуновка он зашёл из заболоченных озёр придаточной системы для нереста, который приурочен к песчано-мелкогалечниковому грунту [4], характерному для верхнего течения этой реки.

По литературным данным, пескари всех исследованных нами видов обитают в реках Мельгуновка, Комиссаровка и Илистая [1]. В наших сборах только амурский обыкновенный пескарь встречался во всех исследованных реках. Так как облов проводился только на суточных станциях в нескольких точках, то далеко не все виды из тех, что там обитают, были выявлены.

### Список использованной литературы

1. Барабанщиков Е.И., Назаров В.А., Свирский В.Г. Фауна круглоротых и рыб озера Ханка. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2006. 110 с.
2. Горяинов А.А., Барабанщиков Е.И., Шаповалов М.Е. Рыбохозяйственный атлас озера Ханка. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2014. 205 с.
3. Кудра Р.И., Калинина Г.Г. Гидрогеографическое описание рек Приморья. Владивосток, 1997. 130 с.
4. Никольский Г.В. Рыбы бассейна Амура. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 551 с.
5. Новиков Н.П., Соколовский А.С., Соколовская Т.Г., Яковлев Ю.М. Рыбы Приморья. Владивосток, 2002. 547 с.

К.О. Tevs

Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND DISTRIBUTION OF MINNOW IN THE RIVERS OF THE SWIMMING POOL LAKE HANKA

*Data on linearly-weight and age structure, the degree of maturity of the gonads, the fertility and distribution of minnows in the rivers of the Lake basin are analyzed Lake Hanka.*

**Сведения об авторе:** Тевс Кирилл Олегович, гр. ВБм-112, e-mail: kirill\_tevs95@mail.ru

V.V. Timoshchuk  
Adviser – L.I. Vostolapova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

## SYSTEM APPROACH IN ENVIRONMENTAL RISK MANAGEMENT IN THE FAR NORTH OF RUSSIA

*In this article the author considers the ecological problems in Yamal-Nenets Autonomous District” Russia, a methodology for meeting the challenges of environmental management on the municipal level. The methodology foresaw three consequent research stages: complex interdisciplinary study of environmental situation on the territory; health risk assessment due to environmental pollution; setting of priorities and development of proposals for municipal authorities on the risk mitigation.*

Up to the present, regular environmental monitoring is not conducted in many small cities of Russia. This situation is typical for the cities with less than 100 thousands of population in the Far East, where stationary monitoring posts of Federal Hydrometeorological Service of Russia are not established. The assessing of the environmental pollution and its impact on public health are actual tasks for these cities. Such information is necessary for municipal authorities in order to select the most effective measures on mitigation of environmental risk in the frames of the municipal environmental management system.

In 2006-2010 Institute of Industrial Ecology of Ural Branch of Russian Academy of Sciences fulfilled the series of works on complex assessment of the environmental situation in several cities of Yamal - Nenets Autonomous District (YNAD) of Russia. The works were conducted in the frames of the regional project “Appraisal of Environmental situation in Yamal - Nenets Autonomous District”, which was financed by YNAD administration.

At the first stage of the work together with the Department of Analysis of Systems and Decision Making of the Ural Federal University, a methodology for obtaining a complete picture of the environmental situation in the urban areas was developed. It was based on the system approach to environmental studies, taking into account the results of the preliminary analysis of available environmental and medical data (O.I. Nikonov, M.A. Medvedeva, A.N. Medvedev 2005; A.N. Medvedev, V.N. Chukanov 2007).

The methodology foresaw three consequent research stages: complex interdisciplinary study of environmental situation on the territory; health risk assessment due to environmental pollution; setting of priorities and development of proposals for municipal authorities on the risk mitigation.

### 2.1.1. Atmospheric pollution

The main source of emissions across YNAD is the burning of associated petroleum gas (APG) at flares. The APG utilization is one of the most important problems for the district.

The second on importance source of emissions is motor transport. The number of transport units is permanently growing, on average by 30% annually. In large settlements, located far away from places of oil-and-gas production, motor transport has become the main emission source - the proportion of pollutants from motor vehicles is 50-70% or more.

The priority pollutants are suspended solids, nitrogen dioxide, carbon monoxide, formaldehyde, lead, sulfur oxide, hydrocarbons, soot. Noise pollution and chemical contamination of roadside territory in many cases can also create a dangerous situation for public health.

### 2.1.2. Pollution of natural water

The activity of oil-and-gas companies is the main source of pollutants inflow into natural waters. All small streams, lakes and wetlands, located at the territory of oil-and-gas deposits, are polluted significantly by oil. The pollution is particularly high on multiple well platforms. Migration of the oil out of the deposits is observed with the river runoff, especially during spring flood.

Oil and oil products, as well as phenols are the main pollutants of the Ob River and of its tributaries within the district and beyond.

Among the heavy metals, the most important role in the pollution of water play the following: mercury, lead, tin, cadmium, chromium, copper, zinc, cobalt, strontium, manganese and aluminum. The quality of the groundwater in general meets drinking water standards of Russia with the exception of high content of iron and manganese, which is typical for this region.

### 2.1.3. Soil pollution

The main factor affecting the condition of the soil in the YNAD, is the activity of the oil-and-gas producing and the construction companies.

Each year several thousand square meters of land is subjected to pollution from oil spills, and the mass of spilled oil can reach several tens tons per year. The content of heavy metals in soils generally not exceeds MAC and Clarke values. However, in the industrial areas of settlements there is a tendency to soil pollution by heavy metals, such as chrome, copper, lead, zinc, nickel and arsenic.

Sometimes one can observe soil contamination by waste of production and consumption as a result of unsatisfactory waste management in some municipalities. In nowadays motor vehicles also may be included in the main sources of soil contamination in the settlements, because the exhaust gases of internal combustion engines contain solid aerosols, which deposit on the soil and cause its pollution. Priority pollutants for gasoline engines are lead compounds, and for diesel engines - soot.

### 3. Recommendations on the environmental risk reduction

On the third stage of the work, some measures and recommendations were proposed, that should be used in decision making aimed at anthropogenic pressures reducing on the environment and the population of Yamal-Nenets Autonomous District.

As it was observed, among the environmental factors, the chemical air pollution from motor transport emissions was the main source of negative impact on children's health in the cities of YNAD. The maximum impact levels were obtained for children, attending preschool institutions, located in close vicinity of the roads and intersections with the most intense vehicular traffic.

For motor transport impact reducing, the following measures were proposed for consideration:

- Reallocation of transport flows around the preschool institutions, decreasing the traffic on the nearest roads and intersections;
- Construction of new preschool institutions in the least polluted areas, taking into account the maps of the spatial distribution of chemical pollutants in the city, in the safe disposal of the industrial sites, the highways and the intersections with heavy traffic, preferably inside of residential neighborhoods;
- Scheduling the ventilation of rooms and children's staying on the fresh air in time of the least intensive vehicular traffic;
- Restricting the trucks traffic in the city center;
- Installation of exhaust gases catalytic converters on urban motor transport, or applying of more ecological fuel - natural gas;
- Prohibition of the use of gasoline with lead additives, and ensuring appropriate control measures;
- Study of lead concentration levels in the atmospheric air and soil on the territory of preschool institutions, as well as in children's organism, evaluation of the effects of lead on children's health;
- Measuring the average daily air concentrations of nitrogen dioxide on the territories of preschool institutions;
- Conducting of regularly scheduled wellness activities for children, attending the child care centers for which the maximal values of environmental risk were obtained;

To reduce the environmental risk for children's health due to drinking water pollution it is necessary:

- Regularly monitor the content of silicon, iron, manganese and phenol in drinking tap water;
- Maintain the quality of drinking water at the current level;

- Adjust the composition of drinking water to provide the necessary levels of fluorine and iodine
- Optimize the composition of drinking water to provide the necessary levels of fluorine, iodine, rigidity and trace elements (sodium, potassium, calcium, magnesium, chlorides, sulphates).

The developed methodology was successfully used for conducting of the complex environmental studies in cities of Salekhard, NoviyUrengoy, Noyabrsk and Tarko-Sale in 2006-2010.

In general, based on the all data obtained, one may conclude that the actual environmental situation on the urban territories of Yamal-Nenets Autonomous District may be considered as relatively satisfactory. Environmental pollution in the District's cities is not the leading factor, affecting the human health. But, in connection with planned significant extension of the extraction both hydrocarbon and mineral raw materials the situation may take a turn to the worse.

This kind of methodology should be used for environmental monitoring of Primorskykrai towns. It is necessary to pay a great attention to minimization of antropogenic impacts on the environment for timely identification of challenges for ecological safety and effective management of environmental risk.

### **Bibliography**

1. Chukanov V.N., Sergeev A.P., Ovchinnikov S.M., Medvedev A.N. "Diagnostics of Snow-Cover Contamination with Soluble and Insoluble Metal Impurities", Russian Journal of Nondestructive Testing, Pleiades Publishing Inc., 2006, Vol. 42, No. 9, pp. 630-636.

2. Medvedev A.N., ChukanovV.N.. "To The Methodology for Evaluation of Ecological Situation in Towns"

3. Medvedev A.N. "Environmental assessment in urban areas of Russian Far North", Das Internationale Symposium.

4. Medvedev A.N., Sergeev A.P., I.V. Yarmoshenko, A.D. Onishenko, "The study of radiation factors in the residential areas of north of Western Siberia", Natural and Technical Sciences, ISSN 1684-2626, v 4 (42), 2009, pp. 269-273.

В.В. Тимощук

Научный руководитель – Л.И. Востолапова, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

### **СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В УПРАВЛЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ РОССИИ**

*Рассмотрены экологические проблемы Ямало-Ненецкого автономного округа России, методология решения проблем экологического менеджмента на муниципальном уровне. Методология предусматривала три последовательных этапа исследования: комплексное междисциплинарное изучение экологической ситуации на территории; оценка риска для здоровья из-за загрязнения окружающей среды; установление приоритетов и разработка предложений для муниципальных властей относительно смягчения рисков.*

**Сведения об авторе:** Тимощук Владислав Викторович, гр. ЭМс-512, e-mail: vladtimoshchuk96@gmail.ru

В.В. Федосеева, О.Ю. Бусарова  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## О ПАРАЗИТАХ СИГА-ПЫЖЬЯНА *COREGONUS LAVARETUS PIDSCHIAN* РЕКИ ПЕНЖИНА

Приводятся первые сведения о видовом составе паразитов молоди сига-пыжьяна р. Пенжина на Камчатке. У этих рыб встречается 7 видов паразитов – *Diplostomum* sp., *Metecercaria* sp., *Proteocephalus longicollis*, *Salmonema ephemeridarum*, *Cappillaria salvelini*, *Neoechinorhynchus salmonis*, *Echinorhynchus cotti*. Отмечается низкая инвазия всеми видами гельминтов.

**Ключевые слова:** паразитофауна, сиговые рыбы, пресноводные рыбы, Камчатка.

Сиг-пыжьян *Coregonus lavaretus pidschian* (Gmelin, 1789) широко распространен в бассейнах рек Северного Ледовитого океана, в бассейне Охотского моря и западной части Берингова моря, многочислен в р. Пенжина. Сиг-пыжьян характеризуется как пресноводный, полупроходной, реофильный или озерно-речной вид [6]. В реке Пенжина этот вид рыб встречается повсеместно от устьевой области до верховий притоков, молодь и незрелые рыбы нагуливаются в нижнем течении и устьевой части реки, а взрослые рыбы держатся в придаточной системе в среднем и нижнем течении реки [6]. Сиг-пыжьян имеет промысловое значение, его запасы в р. Пенжина достаточно высоки.

Река Пенжина берет начало на Колымском нагорье и впадает в Пенжинскую губу. Протяженность реки составляет 713 км, площадь бассейна – 73,5 тыс. км<sup>2</sup>[1]. Район р. Пенжина мало освоен, отсутствие дорожной сети и суровый субарктический климат затрудняют возможность подступа к реке, в результате чего река остается недостаточно изученной. Имеются сведения о гидрологии реки [5] и ихтиофауне, которая насчитывает 25 видов, информация о паразитах рыб ограничивается данными для 8 видов рыб (арктический голец, кунджа, обыкновенный сиг, щука обыкновенная, тонкохвостый налим, сибирский хариус, американский валек, чир) [7].

В связи с этим в качестве дополнения к сведениям о фауне реки целью нашей работы являлось получение первичных сведений о паразитофауне молоди сига-пыжьяна р. Пенжина.

Материалом для работы послужили результаты паразитологических вскрытий 19 экземпляров молоди сига-пыжьяна р. Пенжина. Длина рыб варьировала от 8,4 до 22,2 см, масса рыб – от 6,75 до 177,4 г. Вскрытие рыб и камеральную обработку осуществляли по общепринятой методике [4]. Видовую принадлежность паразитов устанавливали с помощью «Определителя паразитов пресноводных рыб фауны СССР» [10].

У молоди сига-пыжьяна р. Пенжина нами было обнаружено 7 видов паразитов, относящихся к 4 классам: Cestoida, Trematoda, Nematoda, Acanthocephala.

Фауна трематод в наших сборах представлена двумя видамистрегиид: во внутренней среде глаз локализовались метацеркарии рода *Diplostomum* (Nordmann, 1832), на поверхности внутренних органов встречались метацеркарии неопределенного таксона. Основные хозяева стрегиид – рыбоядные птицы, промежуточные хозяева – брюхоногие моллюски, дополнительные хозяева – рыбы [12]. Церкарии стрегиид, выходя из моллюсков, активно проникают в рыб через кожу и кровотоком разносятся к месту локализации [12]. Высокая инвазия рыб диплостомидами может повлиять на здоровье глаз рыб.

Единственный вид цестод, отмеченный нами у сига-пыжьяна р. Пенжина, – *Proteocephalus longicollis* (Zeder, 1800). Заражение рыб этой цестодой происходит при питании циклопами [2]. Наличие *P. longicollis*, даже при высоких инвазиях, не представляет опасности для рыб [2].

В желудочно-кишечном тракте рыб локализовалось два вида нематод – *Salmonema ephemeridarum* (Linstow, 1872) и *Cappillaria salvelini* (Polyansky, 1952). Основные хозяева капилляриид – преимущественно лососеобразные рыбы, промежуточные и/или паратени-

ческие хозяева – олигохеты [8]. *S. ephemeridarum* лососевые рыбы приобретают при питании личинками поденок – их промежуточными хозяевами [14]. Паратеническими хозяевами выступают нехищные рыбы, а хищные рыбы – постциклическими хозяевами [11].

Класс скребней представлен двумя видами – *Neoechinorhynchus salmonis* (Ching, 184) и *Echinorhynchus cotti* (Yamaguti, 1935), – локализуясь в кишечнике. Жизненный цикл *N. salmonis* связан с промежуточным хозяином остракодой *Cypria kolymensis* [9], являющейся кормом для различных видов рыб, в том числе сиговых. Заражение *Echinorhynchus cotti* типично для морских видов рыб Южного Охотоморья [3], основные хозяева *E. cotti* – многие виды пресноводных видов рыб, промежуточные хозяева – амфиподы [13; 15].

Инвазия сига-пыжьяна всеми видами паразитов довольно низкая, что в целом характерно для речных экосистем. Относительно сильно рыбы заражены паразитом *Echinorhynchus cotti* (ИО = 5,89).

Полученные нами паразитологические данные свидетельствуют о смешанном типе питания молоди сига-пыжьяна. Большая часть видов паразитов пыжьяна (6 из 7) связаны в своем жизненном цикле с бентосными организмами; так, через потребление амфипод происходит заражение *E. cotti*, через олигохет – *C. salvelini*, через личинок поденок – *S. ephemeridarum*, при контакте с гастроподами рыбы приобретают личинок стрегиид. Только один вид *N. Salmonis* инвазирует рыб при питании планктоном. Паразитологические данные хорошо согласуются с данными о питании сига-пыжьяна, для которого отмечена полифагия с преобладанием бентоса [6].

Авторы выражают благодарность канд. биол. наук М.В. Ковалю (КамчатНИРО) за любезно предоставленный ихтиологический материал.

### Список использованной литературы

1. Алексеевский Н.И., Жук В.А. Пенжина река // Научно-популярная энциклопедия «Вода России». URL: [http://water-ru.ru/Водные\\_объекты/844/Пенжина](http://water-ru.ru/Водные_объекты/844/Пенжина) (дата обращения: 11.11.2017 г.).
2. Аникиева Л.В., Малахова Р.П., Иешко Е.П. Экологический анализ паразитов сиговых рыб. Л.: Наука, 1983. 167 с.
3. Атрашкевич Г.И. Скребни (acanthosephala) в бассейне Охотского моря: таксономическое и экологическое разнообразие // Труды Зоол. ин-та РАН. 2009. Т. 313. Вып. 3. С. 350–358.
4. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 121 с.
5. Горин С.Л., Коваль М.В., Сазонов А.А., Терский П.Н. Современный гидрологический режим нижнего течения реки Пенжины и первые сведения о гидрологических процессах в ее эстуарии (по результатам экспедиции 2014 г.) // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2015. Вып. 37. С. 33–52.
6. Коваль М.В., Есин Е.В., Бугаев А.В., Карась В.А., Горин С.Л., Шатило И.В., Погодаев Е.Г., Шубкин С.В., Заварина Л.О., Фролов О.В., Жаравин М.В., Коптев С.В. Пресноводная ихтиофауна рек Пенжина и Таловка (Северо-Западная Камчатка) // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2015. Вып. 37. С. 53–145.
7. Коновалов С.М. Дифференциация локальных стад нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum). Л.: Наука, 1971. 229 с.
8. Ломакин В.В., Трофименко В.Я. Капиллярииды (Nematoda: Capillariidae) пресноводных рыб фауны СССР // Труды ГЕЛАН. 1982. Т. 31. С. 60–87.
9. Михайлова Е.И. Скребни рода *Neoechinorhynchus* (Acanthocephales: Neoechinorhynchidae) Северо-Восточной Азии (таксономия, зоогеография, экология): автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2015. 22 с.

10. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 3. Паразитические многоклеточные (Вторая часть). Л.: Наука, 1987. 583 с.
11. Пугачев О.Н. Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии. Нематоды, скребни, пиявки, моллюски, ракообразные, клещи. СПб.: Тр. ЗИН РАН, 2004. Т. 304. 250 с.
12. Шигин А.А. Трематоды фауны СССР. Род *Diplostomum*. Метацеркарии. М.: Наука, 1986. 254 с.
13. Amin O.M., Nagasawa K., Grygier M. 2007. Host and Seasonal Distribution of Fish Acanthocephalans from the Lake Biwa Basin, Japan // *Comp. Parasitol.* 74(2). P. 244–253.
14. Moravec F. 1994. Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe. Praga. 467 p.
15. Nagasawa K., Egusa S. 1981. *Echinorhynchus cotti* Yamaguti, 1935 (Acanthocephala: Echinorhynchidae) in fish of the Kanita River, with a note on the life cycle // *Japan J Parasitol.* Vol. 30. P. 45–49.

V.V. Fedoseeva, O.Yu. Busarova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

#### ABOUT PARASITES OF *COREGONUS LAVARETUS PIDSCHIAN* OF THE PENZHINA RIVER

*The data on the parasites fauna of the Penzhina River (Kamchatka) humpback whitefish is presented 7 species of parasites from 4 classes were found: Diplostomum sp., Metecercaria sp., Proteocephalus longicollis, Salmonema ephemeridarum, Cappillaria salvelini, Neoechinorhynchus salmonis, Echinorhynchus cotti. There is a low infestation of all types of helminthes.*

**Key words:** *parasite fauna, Salmoniformes, freshwater fish, Kamchatka.*

**Сведения об авторах:** Бусарова Олеся Юрьевна, канд. биол. наук, e-mail: olesyabusarova@mail.ru; Федосеева Валерия Владимировна, гр. ЭПм-212, e-mail: Valeriya0102@yandex.ru

П.А. Фесюн, Ю.В. Дында  
Научный руководитель – В.И. Ковалева, канд. биол. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный медицинский университет»,  
Владивосток, Россия

## **ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАСТИТЕЛЬНЫЙ И ЖИВОТНЫЙ МИР**

*Экологический фактор – это любой элемент среды, способный оказывать прямое влияние на живые организмы, хотя бы на одном из этапов их индивидуального развития. Рассматривая их классификацию, мы пришли к некоторым выводам по поводу адаптации животных и растений к природным условиям и влияния плохой экологической обстановки на окружающий нас мир.*

Экологические факторы традиционно подразделяют на биотические, абиотические и антропогенные. Абиотические факторы будут включать в себя все компоненты неживой природы, воздействующие на живые организмы: климатические (солнечная радиация, свет и световой режим, температура, влажность, атмосферные осадки, ветер, атмосферное давление и др.); эдафические (механическая структура и химический состав почвы, влагоемкость, водный, воздушный и тепловой режим почвы, кислотность, влажность, газовый состав, уровень грунтовых вод и др.); орографические (рельеф, экспозиция склона, крутизна склона, перепад высот, высота над уровнем моря); гидрографические (прозрачность воды, текучесть, проточность, температура, кислотность, газовый состав, содержание минеральных и органических веществ и др.); химические (газовый состав атмосферы, солевой состав воды); пирогенные (воздействие огня).

Свет является одним из важнейших абиотических факторов, особенно для фотосинтезирующих зеленых растений. Только на свету осуществляется важнейший в биосфере процесс – фотосинтез. Свет влияет на скорость роста и развитие растений, на интенсивность фотосинтеза, на активность животных, вызывает изменение влажности и температуры среды, является важным фактором, обеспечивающим суточные и сезонные биологические циклы. Каждое местообитание характеризуется определенным световым режимом, определяемым интенсивностью, количеством и качеством света.

Одним из наиболее важных факторов, определяющих существование, развитие и распространение организмов, является температура. Важно не только абсолютное количество тепла, но и его временное распределение, т.е. тепловой режим. Растения не обладают собственной температурой тела: их анатомо-морфологические и физиологические механизмы терморегуляции направлены на защиту организма от вредного воздействия температур.

Вода также является важнейшим экологическим фактором в жизни живых организмов и их постоянной составной частью. По отношению к водному режиму выделяют следующие экологические группы растений и животных: влаголюбивые, сухолюбивые и предпочитающие умеренную влажность.

Под биотическими факторами среды понимают компоненты живой природы, прямо или косвенно действующие на организм. Данный организм также воздействует на другие живые существа и на абиотические факторы. Все виды взаимоотношений между организмами можно подразделить на конкуренцию, хищничество, антибиоз и симбиоз.

Все многообразие воздействия общества на окружающую среду и есть антропогенные факторы. Примеры отрицательного влияния: сокращение запасов полезных ископаемых; сведение лесов; загрязнение почв; охота и рыболовство; истребление дикорастущих видов.

Положительное влияние человека на биосферу связано с природоохранными мероприятиями. Ведется лесовозобновление и лесонасаждение, озеленение и благоустройство населенных пунктов, акклиматизация животных (млекопитающих, птиц, рыб).

Многие живые существа на нашей планете сумели приспособиться к неблагоприятным условиям окружающей среды со всеми ее многочисленными, постоянно действующими факторами, рассмотренными выше. Это явление получило название «адаптация».

Адаптацией считается появление тех или иных признаков у организмов, позволяющих им ужиться с какими-либо элементами среды. Они возникают в процессе определенных мутаций в организме. Физиологические адаптации, примеры которых общеизвестны в мире, – это, допустим, способность к эхолокации у некоторых животных (летучие мыши, дельфины, совы). Эта способность помогает им ориентироваться в пространстве с ограниченным освещением (в темноте, в воде).

Физиологическая адаптация представляет собой набор реакций организма на те или иные патогенные факторы в среде обитания. Она обеспечивает организм большую вероятность выживания и является одним из методов естественного отбора сильных и устойчивых организмов в популяции.

Адаптацию организма различают генотипическую и фенотипическую. В основе генотипической лежат условия естественного отбора и мутаций, которые привели к изменениям в организмах целого вида или популяции. Именно в процессе этого типа адаптации были сформированы современные виды животных, птиц и человека. Генотипическая форма адаптации является наследственной.

Фенотипическая форма адаптации обусловлена индивидуальными изменениями в конкретном организме для комфортного пребывания в определенных климатических условиях. Также может развиваться вследствие постоянного воздействия агрессивной среды. В результате организм приобретает устойчивость к ее условиям.

Тем не менее не все живые существа способны быстро подстроиться под новые условия обитания. В результате – сокращение или полное вымирание популяций. Животные находятся в сильной зависимости от состояния и факторов окружающей среды. Губительное вмешательство человека в природу способно истребить многие виды и формы животного мира без возможности для их восстановления.

Сточные промышленные и бытовые воды подвергаются механической, биологической и физической обработке. Вещества, которые содержатся в сточных водах, отрицательно влияют на животный мир, вызывая мутации, поражения почек, деформацию скелета, паразитарные и инфекционные заболевания.

### **Список использованной литературы**

1. Вертьянов С.Ю. Биологические факторы среды и экосистемы. 2004.
2. Мариченко А.В. Экология. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2009.
3. Маврищев В.В. Основы экологии. 2005.

P.A. Fesyun, I.V. Dynda  
Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia

### **IMPACT OF ECOLOGICAL FACTOR ON HERBACEOUS COMMUNITY AND ANIMALITY**

*Ecological factor might be a random piece of environment capable of impacting on the life forms directly concerning at least the only one stadium of its ontogeny. We've got some particular conclusions out of discovering its classification. These conclusions are about certain life forms' ability to come to terms with natural conditions and negative impact of a ecological circumstances on the environment.*

К.С. Хачатурова<sup>1</sup>, Е.А. Фролова<sup>2</sup>, К.Л. Биягов<sup>3</sup>, П.П. Кравец<sup>4</sup>  
<sup>1,4</sup>Мурманский государственный технический университет, <sup>2</sup>ММБИ, <sup>3</sup>ЗИН РАН,  
Мурманск, Россия

## ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПОЛИХЕТ КАНДАЛАКШСКОГО И ОНЕЖСКОГО ЗАЛИВОВ БЕЛОГО МОРЯ

*На основе материала, собранного в экспедициях, посвящённых экосистемной съёмке Белого моря 1964 г., был проанализирован видовой состав многощетинковых червей. Представлены результаты исследования распределения полихет. Для этого были рассмотрены биогеографическая и трофическая структуры, рассчитан индекс Престона-Старобогатова и построены дендрограммы фаунитического районирования исследуемых заливов. Отмечена частичная изоляция фаун Кандалакшского и Онежского заливов.*

### Введение

Многощетинковые черви представляют собой одну из наиболее многочисленных групп морских донных организмов, поскольку их видовое разнообразие и количество в бентосных сообществах часто достигают высоких значений [1]. Они присутствуют во всех биоценозах, играя важную роль в образовании донной фауны морей [2], поэтому вызывают интерес в исследовании, несмотря на недостаточную изученность Белого моря.

Так как ранее анализ видового разнообразия многощетинковых червей заливов Белого моря не проводился, данная работа посвящена изучению и ревизии коллекций беломорских экземпляров полихет ЗИН РАН.

Цель работы: изучение распределения и видового разнообразия многощетинковых червей в Кандалакшском и Онежском заливах Белого моря.

### Материал и методы

Материалом для данного исследования послужила коллекция 21 пробы ЗИН РАН, отобранная в летний период 60-х гг. в Кандалакшском и Онежском заливах Белого моря (рис. 1).

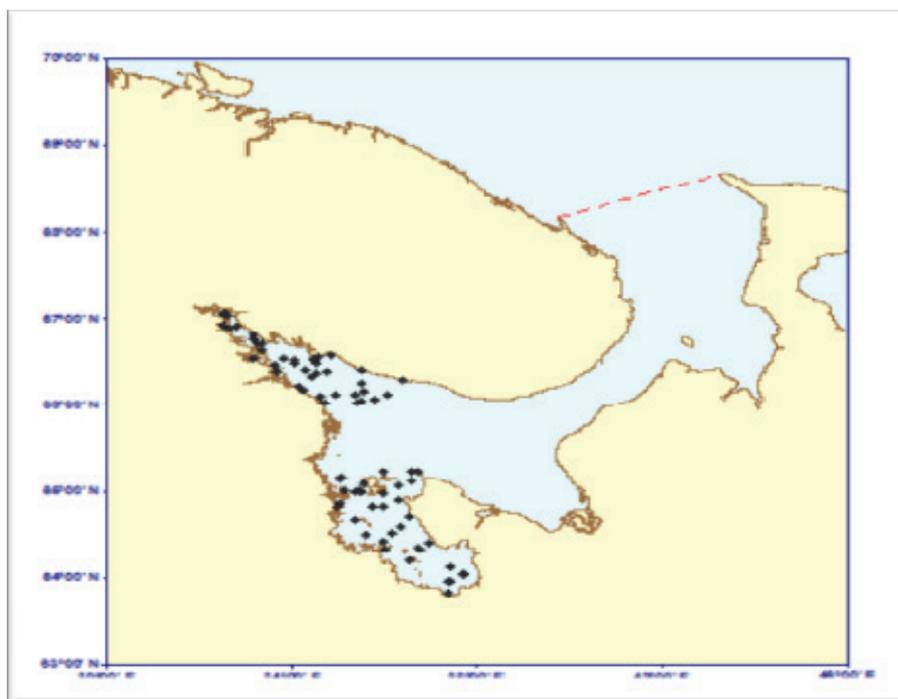


Рисунок 1 – Карта распределения бентосных съёмок 1964 г.

Отбор проб бентоса проводился на мониторинговой трансекте от литорали до максимальных глубин (до 350 м). При выполнении настоящей работы были использованы общепринятые методы сбора и обработки гидробиологического материала. Таксономическое определение многощетинковых червей проводилось на базе ББС ЗИН РАН «Картеш» в июне–июле 2016 г. Районирование станций по сходству фаунистического состава полихет проводили при помощи качественного кластерного анализа, с использованием коэффициента сходства Сёрнсена-Чекановского. Объединение в кластеры производилось методом средневзвешенного. Для описания фаунистического различия исследуемых районов применялся индекс Престона-Старобогатова (Старобогатов, 1979):  $(N1/N1+2)^{1/2} + (N2/N1+2)^{1/2} = 1$ .

### Результаты и обсуждение

По завершении таксономического определения предложенных экземпляров многощетинковых червей Кандалакшского и Онежского заливов Белого моря, исследуемых в данной работе, было обнаружено 55 таксонов полихет, относившихся к 23 семействам, среди которых 46 были определены до видового ранга. Стоит отметить, что в пробах была идентифицирована нефтиида вида *Nephtys hystricis*. Данный вид был обнаружен в пробах Кандалакшского залива, хотя в более поздних работах не отмечался. По биогеографической характеристике эта полихета относится к атлантическим видам.

Для дальнейшего описания фаунистического распределения многощетинковых червей были оценены биогеографическая и трофическая структуры, был произведён кластерный анализ и рассчитан индекс различия исследуемых районов.

Рассматривая биогеографическую структуру многощетинковых червей, обнаружили, что в Кандалакшском заливе преобладают бореально-арктические виды (23,68 %), а также по 13,15 % приходится на космополитов и бореальные виды. В Онежском заливе наибольшие доли приходятся на арктические и бореально-арктические виды и составляют 20 % (рис. 2).

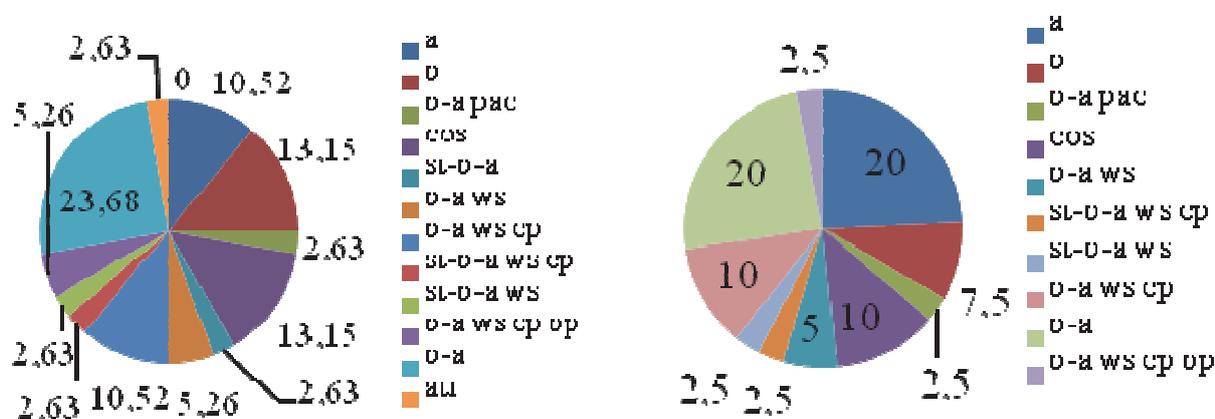


Рисунок 2 – Биогеографическая структура Кандалакшского и Онежского заливов соответственно, %: а – арктический, b – бореальный, b-a – бореально-арктический, st-b-a – субтропическо-бореально-арктический, ws – широко распространённый, br – биполярный, cos – космополитный, atl – атлантический, pac – тихоокеанский (по Фроловой, 2012)

Данное различие в преобладании тех или иных видов связано с различным происхождением.

Изучив полученные данные о распределении определённых нами полихет по способу питания, выяснили, что в Кандалакшском заливе наибольшие доли (36,84 % и 26,31 %) составляют плотоядные (хищники) и безвыборочно поглощающие грунт виды соответственно. В Онежском заливе наибольшая доля в 50 % характерна для плотоядных, затем 32,5 % приходится на детритофагов. Преобладание плотоядных видов многощетинковых червей

можно объяснить тем, что в основном дно исследуемых районов представлено каменисто-валунными грунтами, что является предпочтительным местом обитания эранных форм полихет, являющихся в основном хищниками (рис. 3).

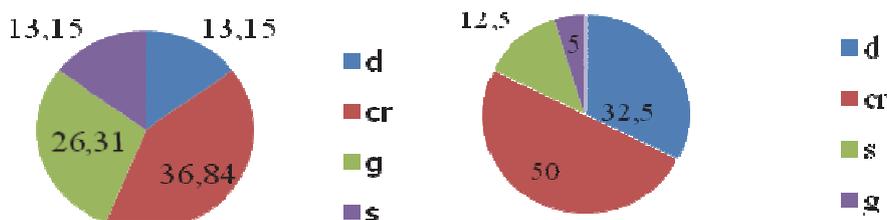


Рисунок 3 – Соотношение полихет по способу питания, %: d – собирающие детритофаги, cr – плотоядные (хищники и трупоеды), g – безвыборочно поглощающие грунт, s – сестонофаги

В результате кластерного анализа в Кандалакшском заливе было выделено 4 фаунистических комплекса, распределение которых связано с различными рельефом дна, характером грунта и глубинами.

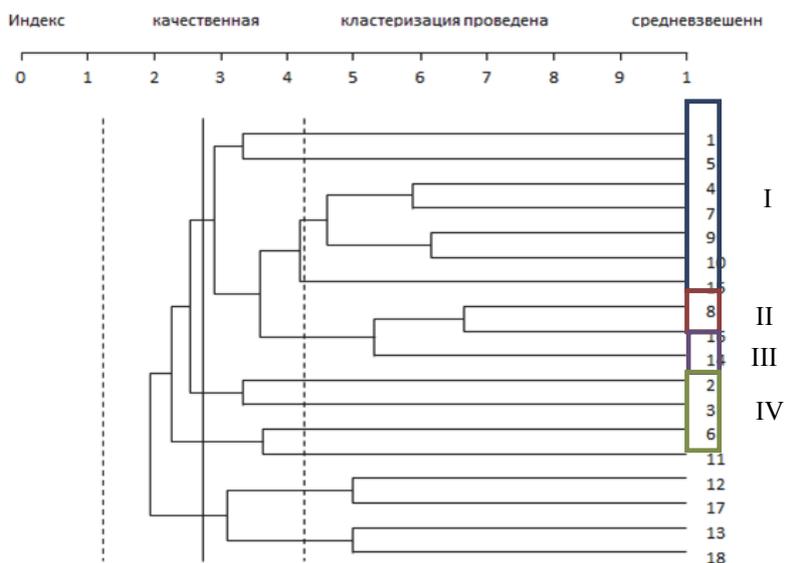


Рисунок 4 – Дендрограмма Кандалакшского залива

Первый комплекс объединяет станции, расположенные на смешенных грунтах (гравий-ракушечник, песок, ил). Наиболее часто встречаемые плотоядные полихеты в данных пробах *Harmothoe imbricata*, а детритофаги – *Galathowenia oculata*. Данные станции расположены в диапазоне глубин 20–100 м.

Второй и третий комплексы объединяют в себя станции, расположенные на глубине 40–60 м и представленные валунно-песчаными грунтами, где наиболее встречающимися являются плотоядные полихеты. Для станций 2 и 3 наиболее часто встречаемый вид *Allitavirens*, а для 6 и 11 – *Harmothoe imbricate* и *Lepidonotus squamatus*.

Станции четвертого комплекса расположены на глубинах 150–350 м и представлены илисто-песчаными грунтами. Наиболее часто встречающимися видами являлись *Gattyana cirhossa* и *Euchone analis*.

При описании дендрограммы Онежского залива было выделено 3 фаунистических комплекса, условия обитания которых так же, как и в случае с Кандалакшским заливом, отличаются друг от друга различными совокупностями сложных гидрологических процессов, строением дна и глубинами.

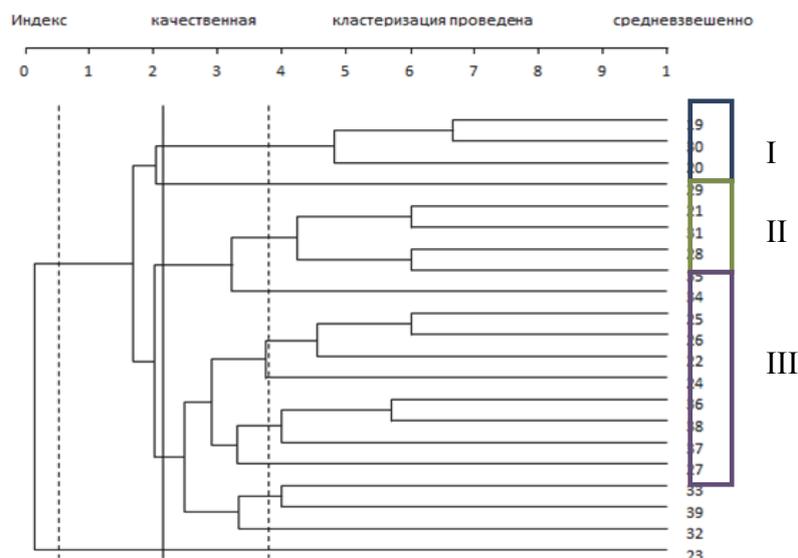


Рисунок 5 – Дендрограмма Онежского залива

Первый комплекс вбирает в себя станции, расположенные на глубине 5–10 м, грунты которых, в основном представленные гравием, илом, песком, отличаются преобладанием эрантных форм полихет, среди которых в большей степени встречаются *Autolytus prismaticus*, *Circeis spirillum* и *Lumbrineris fragilis*.

Во второй комплекс были включены станции, расположенные на глубинах 15–25 м, где дно представлено камнями и гравием. В этом комплексе наиболее часто встречаются эрантные формы червей, по типу питания относящиеся к плотоядным. Среди них *Allita virens*, *Autolytus prismaticus*, *Lepidonotus squamatus*.

Третий комплекс объединяет станции, расположенные на глубине 30–50 м, с преобладанием валунно-каменных грунтов, где наибольшую долю встреченных экземпляров образуют плотоядные полихеты, среди которых наиболее частые *Eunoe nodosa*, *Lepidonotus squamatus*, *Nephtys ciliata*.

Также для описания зоогеографического различия Кандалакшского и Онежского заливов был рассчитан индекс Престона-Старобогатова ( $z$ ). В данной работе исследуемый показатель равен 0,38 ( $z = 0,38$ ). Поскольку районы считаются фаунистически однородными при  $z \leq 0,27$ , то из приведённого выше значения видно, что фауны исследуемых заливов Белого моря, по всей видимости, частично изолированы друг от друга, что подтверждает выдвинутую гипотезу о несмешиваемости фаун Кандалакшского и Онежского заливов из-за температурных и глубинных различий.

#### Выводы:

1. В Кандалакшском и Онежском заливах было идентифицировано 55 таксонов полихет, принадлежащих к 26 семействам, среди которых 46 – видового ранга.
2. Отмечен атлантический вид *Nephtys hystricis*, не свойственный для фауны Белого моря.
3. В Кандалакшском заливе преобладают бореально-арктические виды, в Онежском – арктические и бореально-арктические.
4. Наибольшая часть полихет, обитающих в исследуемых районах, по способу питания принадлежит к плотоядным.
5. В Кандалакшском заливе выделено 4 фаунистических района, а в Онежском – 3.
6. Показатель фаунистического различия Престона-Старобогатова = 0,35, что свидетельствует о частичной фаунистической изоляции заливов.

## Список использованной литературы

1. Жирков И.А. Полихеты Северного Ледовитого океана. М.: Янус-К, 2001. 631 с.
2. Дикаева Д.Р., Фролова Е.А. Современное распределение сообществ полихет во фьордах Западного Шпицбергена // Вестник Мурманского государственного технического университета. 2014. Т. 17. № 1.
3. Костина Н.В. Применение индексов сходства и различия для районирования территорий на основе локальных флор // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. Т. 15. № 3–7.

K.S. Khacheturova, E.A. Frolova, K.L. Biyagov, P.P. Kravets  
Murmansk State Technical University, Murmansk, Russia

### **POLYCHAETE COMMUNITIES IN KANDALAKSHA INLET AND ONEGA INLET OF THE WHITE SEA**

*Distribution of polychaetes has been analyzed in this work on the basis of materials collected in expeditions on the White Sea in 1964. Biogeographical and trophic structures were considered, index Presten-Starobogatov was calculated and dendrograms of faunal zoning were obtained for describing distribution of worms. Partial faunal isolation of Kandalaksha Bay and Onega Bay has been revealed.*

**Сведения об авторах:** К.С. Хачетурова, 2-й курс магистратуры, e-mail: alicemcgree14@gmail.ru; Е.А. Фролова, канд. биол. наук, старший научный сотрудник; К.Л. Биягов, научный сотрудник; П.П. Кравец, канд. биол. наук, доцент.

А.А. Хмельцов  
 Научный руководитель – О.В. Телятник, доцент  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЗАМЕНА АМУРСКОМУ ЗАЕЗДКУ

*Рассмотрена проблема использования заездков в низовье реки Амур. Описаны особенности конструкции и эксплуатации заездка и ставного невода. Выявлена и обоснована необходимость замещения заездка ставным неводом на жёстком каркасе. Главная цель – не допустить истощения тихоокеанского лосося на р. Амур.*

### Описание проблемы

Заездок – это традиционное для Нижнего Амура орудие лова красной рыбы. Его изобрели еще коренные народы Приамурья задолго до освоения Дальнего Востока русскими первопроходцами. Он представляет собой вкопанные на глубине не больше 13 м брёвна по принципу частокола, к которым крепятся садки. Во время подходов рыбы садки опускаются в воду и улов комфортно живёт там, пока его не достанут. Это самый бережный способ добычи – считают местные рыбаки.

Конструкция располагается в нескольких сотнях метров от берега и тянется чуть больше километра вдоль по течению. Как говорят местные рыбодобытчики, попадает туда так называемая слабая береговая рыба, которая до нереста может естественным образом не добраться. А основной косяк полных сил и икры лососей идет свободно на глубине до 35 м, вдалеке от этих сооружений.

Версия, что именно заездками перегорожено устье Амура (более 20 км шириной!) и даже сам Амурский лиман, оказывается беспочвенной чисто технически, только не в этом году, несмотря на то, что акваторию самого лимана охраняют дроны и вертолеты ФСБ, которую сложно заподозрить в сговоре с браконьерами...

Вред и опасность любого орудия лова нужно рассматривать в разных аспектах: экологическом, экономическом, социальном. Что касается экологического аспекта в отношении заездков, то сегодня в Интернете и СМИ представлено достаточно много видео и публикаций, которые показывают суть работы этих орудий. В стационарные ловушки вся проходящая мимо рыба направляется километровыми «крыльями», так что по сути заездки – это забор, которым перегораживается река именно в тех местах, где идет основной объём рыбы.

Конечно, все мы понимаем, что любое орудие лова нацелено на то, чтобы захватывать улов и делать это как можно эффективнее. Но в случае с заездками беда в том, что они являются крайне негибким инструментом с точки зрения управления. Это подтвердила и нынешняя путина, когда в проходные периоды по решению комиссии по анадромным было сделано исключение для заездков. Несмотря на то что в правилах рыболовства четко прописано: в проходные периоды на РПУ запрещено иметь в рабочем состоянии орудия лова и в этих орудиях не должна находиться рыба – один заездок за сутки способен выловить 300–400 т лосося, а ставным неводом размером 82х23х5,6 в допустимых пределах 20–30 т при массовом ходе лосося на нерест.

Общий вылов тихоокеанского лосося в Хабаровском крае

2015 г.	2016 г.	2017 г.
67 тыс. тонн	85 тыс. тонн	40 тыс. тонн

### Объект и предмет анализа

Заездок – промышленное сооружение родом с Амурского лимана, разрешенное Правилами Росрыболовства, не должен перекрывать более 2/3 ширины русла. На современных заездках в качестве несущих стоек используют бревна диаметром 20–30 см. Амур не море,

прибой слабее, а высота прилива (в устье и лимане) – не более 1 м, т.е. глобально более тепличные условия.

Заездок собирается каждый год после ледохода. Стоит это мероприятие 2 млн руб., но прибыль куда больше, а сама себестоимость составляет 10–15 млн руб. От берега, как правило, прямо перед устьем нерестовой речки вытягивается загородка из близко поставленных деревянных жердей – прореха между ними не больше пяти сантиметров, на другом конце частокла – как бы мини-городок на сваях. Поверх свай под прямым углом к жердям выложен бревенчатый или металлический настил. На нем с одного края временное жильё рыбаков-рабочих, с другой – основное рыболовецкое приспособление, прямо в полу сооружения проделаны большие колодцы, в них опущены мелкочейистые сети на глубину максимум восемь метров – на манёр гамака. Нерестовый лосось идёт высоко по самой поверхности, а мелкая ячея позволяет не пропустить мелкую рыбу. Рыбий косяк идет к устью горного притока на нерест, у самого поворота упирается в частокла, преодолеть который не в силах, вынужден отвернуть в сторону открытого Амура и в полном составе попадает в паучью систему заездка. Дальше – дело техники; сети, как бы переливающиеся друг в друга, поднимают станками с лебедкой при помощи круглосуточно работающего дизеля. На протяжении каждого отдельного хода, от трёх до семи дней подряд, рыба поступает бесперебойно. Каждый час тягачи подгоняют к заездку комбинатские баржи с огромными прямоугольными жестяными контейнерами на палубе. Двое рабочих с заездка специальной палкой подтягивают туда на тросе гигантские сачки, получающиеся после подъёма сетей из воды, третий крючком поддевает сачок снизу, чтобы он раскрылся над контейнером. Матросы на барже тут же засыпают сырец льдом и отчаливают к цехам. Заездок имеет чуть сложную конструкцию в сравнении со ставным неводом.

#### **Внедрение и область применения ставного невода на жёстком каркасе**

Ставной невод состоит из двух основных частей: крыла и ловушки. Крыло представляет собой сетное полотно, тянущееся от берега до ловушки или от ловушки к ловушке. Оно предназначено для преграждения пути движения рыбы и направления ее в ловушку. Крыло ставится перпендикулярно линии берега или под некоторым углом к предполагаемому направлению хода рыбы. Длина крыла составляет 350–500 м. Высота крыла берётся в пределах 1,1–1,15 м глубины места лова, при этом учитываются особенности рельефа дна места установки на р. Амур. Для удобства установки и обслуживания крыла ставного невода изготавливается отдельными звеньями длиной по 50–100 м. Заканчивается крыло у входа в ловушку. Ловушка – объёмная конструкция сложной формы, предназначенная для захвата и удержания рыбы по принципу лабиринта. Со стороны крыла имеется входное отверстие, к середине которого подводится крыло.

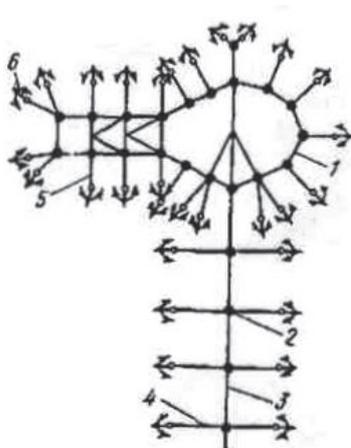


Рисунок 1 – Установка ставного невода на жестком каркасе: 1 – рама ловушки; 2 – свая; 3 – центральный трос; 4 – оттяжка крыла; 5 – оттяжка ловушки; 6 – якорь или балласт

Самые сложные ловушки состоят из двора (сетного ограждения от дна до поверхности воды и чуть выше) и одного-двух садков, имеющих дно и иногда подъемные дороги. Переходы между отделениями имеют форму суживающегося коридора, образованного открылками. Они препятствуют обратному ходу рыбы.

Размеры ловушек и садков зависят, главным образом, от глубины места установки и объекта лова. Ширина садков, как правило, равна 9–10 м и соответствует длине лодки для переборки садка. Длину и высоту садка принимают такими, чтобы обеспечить заданный объем садка.

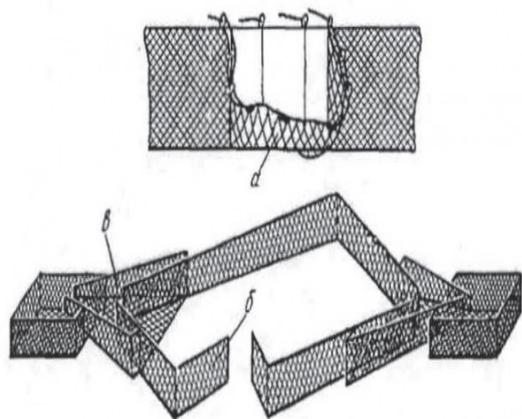


Рисунок 2 – Входные устройства ставных неводов: а – с занавесками; б – с открылками; в – в виде подъемной дороги

Основу невода на жестком каркасе составляют деревянные сваи диаметром 10–15 см, забиваемые в грунт на глубину до 1 м. Концы свай возвышаются над уровнем воды. Каждая свая раскреплена оттяжками. Концы оттяжек идут к забитым в грунт деревянным колышком или якорям. Сваи крыла и ловушки соединяют между собой толстой проволокой или тонким стальным канатом. Сваи ловушки, соединенные проволокой или канатом, образуют жесткую раму, на которую подвешивают сетную часть ловушки. Верхняя подбора ловушки находится над поверхностью воды и не несет плава. Нижнюю часть ловушки подтягивают к сваям веревочными кольцами, которые проходят через петлю у основания свай. Это позволяет во время переборки отдавать низы ловушки и поднимать их к поверхности воды, а после переборки снова подтягивать к сваям. К центральному тросу, соединяющему сваи крыла, подвешивают сетную часть крыла. Также необходимо применить технологию аккумуляции рыбы в плавучем садке-накопителе, это сохраняет улов и конструкцию, увеличивает объем невода, снижая его штормоустойчивость.

### Вставка из новостной ленты

В Южно-Сахалинске 17.11.2017 прошло заседание Дальневосточного бассейнового научно-промышленного совета под руководством заместителя руководителя Росрыболовства Петра Савчука. На нем парламентарии, общественники и представители науки внесли предложения по ужесточению Правил рыболовства.

По оценкам науки, запас тихоокеанских лососей находится в депрессивном состоянии. Обсуждение коснулось крайне важных вопросов: введения запретов на ставные сети, длины установленного заездка. Кроме этого принято очень правильное положение: один рыбопромысловый участок – один вид лова. То есть либо ты ловишь сетью, либо ставишь заездок. Отныне двумя способами ловить нельзя. Раньше Правила рыболовства таких нюансов не предусматривали. В основном они касались правил прибрежного лова. Однако, даже если внесенные изменения примут форму нормативно-правовых актов, это решит проблему по сохранению водных биоресурсов порядка на 30 %.

### Вывод

Применение ставного невода на жестком каркасе на Амуре имеет меньшую сумму затрат для постройки орудия, порядка одного миллиона рублей, месяца подготовки к правильной установке на подобранном участке, 5–7 человек, обслуживающих сооружение, одно моторное судно и кунгас в эксплуатации. Снятие невода займёт всего 2–3 дня.

Данный ставной невод является эффективным в плане добычи рыбы, без значительного ущерба объектам водных биоресурсов и препятствия рыбе, идущей к нерестилищу, что

является приоритетом в выборе этого орудия добычи на р. Амур взамен гигантским заездкам, которые перекрывают русла реки, не давая рыбе добраться до нереста, следовательно, отнереститься.

### Список использованной литературы

1. Телятник О.В., Осипов Е.В. Технология промысла лосося и проектирование ставных неводов на Дальнем Востоке. Владивосток, 2005. С. 26–31.
2. Телятник О.В. Промрыболовство // Известия ТИНРО. 2006.
3. Анастасьев А. Амур: человек против рыбы // Дружба народов. 2015.
4. Пилипчук Д.А., Пак А.Д., Осипов Е.В. Устройство и эксплуатация орудий лова: учеб. пособие. 2010.
5. <http://ldpr27.ru/vyacheslav-furgal-uzhestochenie-pravil-rybolovstva-na-amure-opredelit-novye-pravila-igry/> [Интернет-ресурс]

A.A. Khmeltsov  
Dalrybvuz, Vladivostok, Russia,

### ALTERNATIVE REPLACEMENT OF THE AMUR STOCKADE

*This article discusses the problem of using stockades in the lower reaches of the Amur River. Features of the construction and operation of stockade and fixed seine are described. Revealed and justified the need to replace the stockade with a fixed seine on a rigid frame. The main goal is to prevent the depletion of the Pacific salmon on the Amur River.*

**Сведения об авторе:** Хмельцов Артём Андреевич, гр. ПРб-222,  
e-mail: xmelzov@gmail.com

А.А. Чеснокова<sup>1</sup>, А.Ф. Жуковская<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», <sup>2</sup>ТОИ ДВО РАН, Владивосток, Россия

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА МОРСКУЮ БИОТУ НА ПРИМЕРЕ БРЮХОНОГОГО МОЛЛЮСКА *LITTORINA MANDSHURICA SHRENCK*

*Изучено влияние антропогенного загрязнения на морскую среду с использованием организма-индикатора (биомониторинг). Дана оценка состоянию биохимической системы адаптации у брюхоногого моллюска *Littorina mandshurica*. Рассмотрен такой биохимический показатель, как окисление карбонильных групп белков. Карбонилы белков были измерены в пищеварительной железе *L. mandshurica* из мест с разной степенью и характером антропогенного загрязнения, также сравнили уровни окислительных модификаций белков в тканях пищеварительной железы исследуемых моллюсков после 10 и 20 дней адаптации к чистой воде.*

В акватории г. Владивостока Амурский залив, Уссурийский залив и бухта Золотой Рог являются сильно загрязненными. Активное судоходство, сточные воды, отходы промышленного сектора загрязняют морскую воду и оказывают влияние на жизнедеятельность морских организмов, обитающих в литоральной и сублиторальной зонах, вызывая деградацию популяций, так как гидробионты являются той группой организмов, которые подвержены в большей степени действию различных чужеродных веществ. Оценку токсического влияния антропогенных факторов целесообразно и оправданно проводить на биохимическом уровне (показатели окислительного стресса) [1]. Поэтому цель работы – оценить степень влияния антропогенного загрязнения на организм морских гидробионтов. Рассмотрен один из биохимических показателей – окисление карбонильных групп белков – в пищеварительной железе литорального вида брюхоногого моллюска *L. mandshurica* из трех мест обитания с различным характером антропогенного загрязнения.

Особь брюхоногого моллюска *L. mandshurica* были собраны в июле в заливе Петра Великого из трех мест с антропогенным загрязнением: из акватории Амурского залива, м. Красный – района выхода сточных вод города, района входа в бухту Золотой Рог – Токаревская кошка – активное судоходство, Уссурийского залива (б. Горностаи) – бывшая городская свалка, законсервированная в 2011 г.

Для эксперимента всего было отобрано 600 особей *L. mandshurica*. Из каждого исследуемого места – по 150 экземпляров. Из каждой группы моллюсков отбирали по 50 шт. особей (10 групп по 5 экземпляров). Остальные особи, обитатели районов с антропогенным загрязнением, были пересажены в экологически чистую б. Алексеева. Пересаженные особи брюхоногого моллюска *L. mandshurica* адаптировались в акватории б. Алексеева в течение 20 дней. Отбор материала проводили через 10 и 20 дней адаптации.

Моллюски из экологически чистой акватории б. Алексеева (о. Попова) были приняты как контрольная группа, также были взяты контрольные импактные моллюски (обитатели трех мест загрязненных акваторий) – 0 дней.

Для проведения биохимических исследований была выделена пищеварительная железа у 5 особей, которые были объединены в одну выборку. Всего было собрано 10 выборок с каждого эксперимента.

Из ткани пищеварительной железы готовили гомогенат с использованием фосфатного 0,05 М буфера pH 7,4 с добавлением 1 мМ PMSF. В дальнейшем гомогенат отфильтровывали и отбирали аликвоту для определения общего белка модифицированным методом Лоури (Lowry, 1951). Карбонильные группы белков в остальном объеме гомогената определяли стандартным методом Левина (Levin, 1994). Концентрацию карбониллов выражали как наномоль на 1 мг белка в 1 мл. Для сравнения средних значений использовали непараметрический критерий Краскелла-Уоллиса (Лакин, 1990).

Результаты эксперимента показали, что в загрязненных акваториях белки пищеварительной железы *L. mandshurica* окислены в большей степени по сравнению с контролем (рис. 1). Так, в акватории Токаревская кошка степень окисления белков в пищеварительной железе – 0,307 нмоль/мг белка в 1 мл. В моллюсках из акватории б. Горностай наблюдается 0,854 нмоль/мг белка в 1 мл. В пищеварительной железе моллюсков из акватории м. Красный – 0,221 нмоль/мг белка в 1 мл.

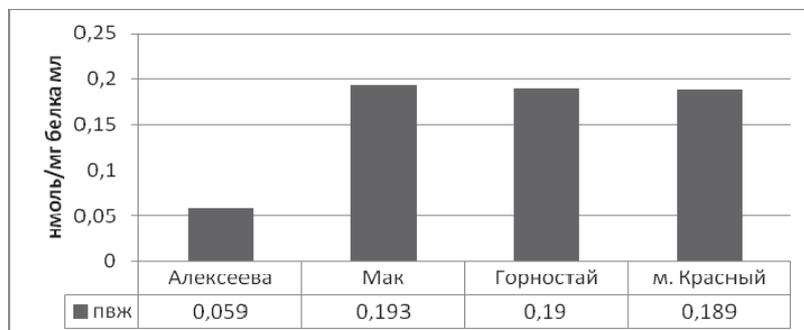


Рисунок 1 – Карбонилы белков в ткани пищеварительной железы *L. mandshurica* из мест с разной степенью загрязнения морской среды (аборигены)

Концентрация карбонил в пищеварительной железе моллюсков из б. Алексеева является наименьшей и поэтому показатели из б. Алексеева приняты за контроль. В районе Токаревская кошка концентрация карбонил в пищеварительной железе *L. mandshurica* выше контроля. Это свидетельствует о большей нагрузке, которую испытывает на себе моллюск по сравнению с представителями б. Алексеева. Такое незначительное увеличение уровня карбонил связано с тем, что в данном районе моллюски испытывают на себе влияние вод б. Золотой Рог. Также степень окисления белков с образованием карбонильных групп в моллюске *L. mandshurica*, обитающих в б. Горностай, наибольшая в связи с высокой степенью загрязнения акватории, которая, несомненно, вызывает в тканях гидробионтов окислительный стресс.

После 10 дней адаптации моллюска в новом районе у моллюсков из б. Горностай произошло резкое снижение загрязнения с 0,850 до 0,150 нмоль/мг белка в 1 мл. Также резкое снижение карбонил наблюдали в моллюсках из акватории Токаревская кошка – с 0,307 до 0,06. Однако в акватории м. Красный, наоборот, наблюдается увеличение карбонил с 0,221 до 0,408 по сравнению с показателями нулевого дня (рис. 2).

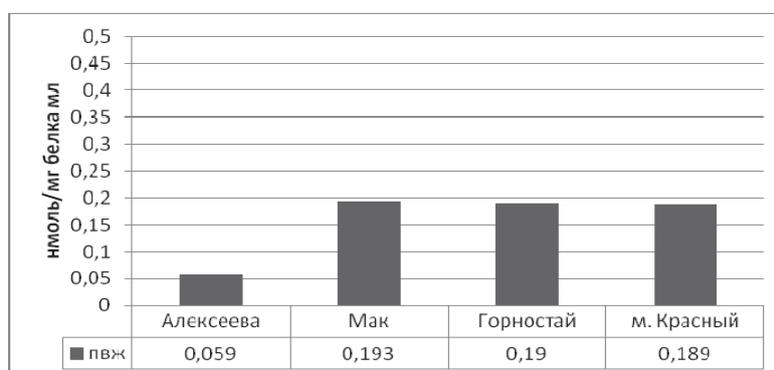


Рисунок 2 – Карбонилы белков в ткани пищеварительной железы *L. mandshurica* после 10 дней адаптации в б. Алексеева

В б. Алексеева отсутствует эвтрофикация, то концентрация растворенного кислорода выше критического уровня по сравнению с м. Красный. Тем самым «условный» избыток кислорода в среде вызывает окислительный стресс у брюхоногого моллюска

*L. mandshurica*, что скорее всего и является причиной резкого увеличения степени окисления белка. В остальных исследуемых группах моллюсков наблюдается уменьшение концентрации карбониллов в ткани пищеварительной железы как следствие снижения содержания токсичных веществ в среде.

После 20 дней адаптации в более чистой акватории б. Алексеева результаты эксперимента показали значительное уменьшение концентрации карбониллов белков в пищеварительной железе. Концентрация карбониллов в пищеварительной железе моллюсков из всех исследуемых мест с антропогенным загрязнением достигла одинаково значения в конце эксперимента и составила 0,190 нмоль/мг белка в мл (рис. 3).

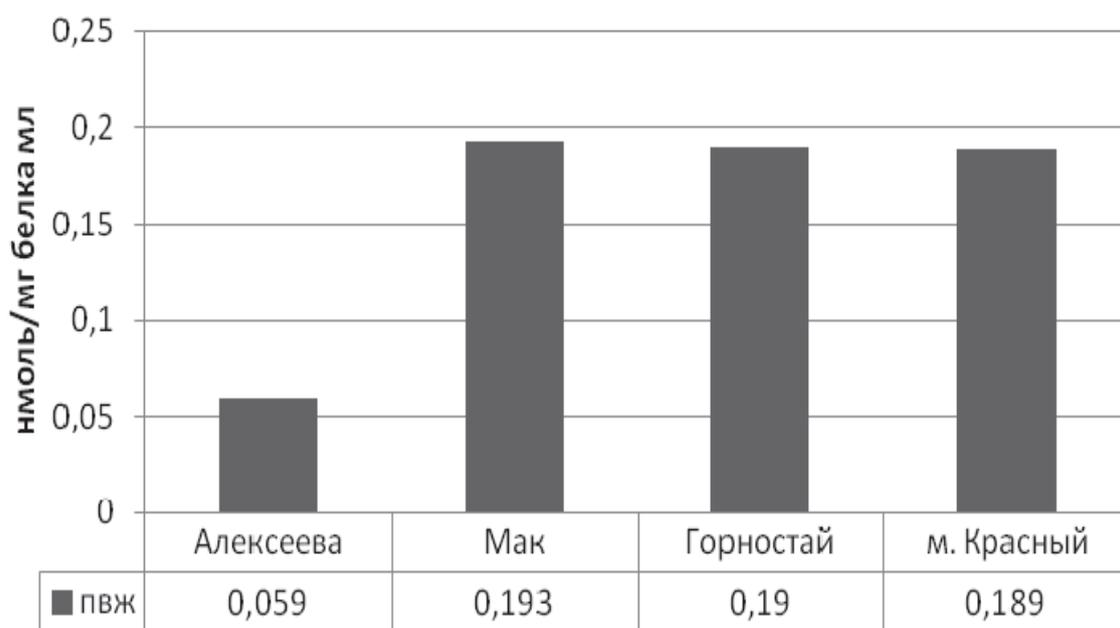


Рисунок 3 – Карбонилы белков в ткани пищеварительной железы *L. mandshurica* после 20 дней адаптации в б. Алексеева

В ходе данного эксперимента полученные результаты свидетельствуют о том, что наиболее подверженной антропогенному влиянию является группа моллюска *L. mandshurica*, отловленная из б. Горностай. Данные показатели связаны с тем, что бухта является законсервированной городской свалкой. Можно предположить, что данная среда неблагоприятно влияет на жизнь морских гидробионтов. Однако в ходе многолетнего антропогенного воздействия моллюски вполне могли выработать биохимические механизмы приспособления к данным условиям и поэтому данное высокое содержание окисленных форм белков вполне может быть нормой для сообщества вида *L. mandshurica*, обитающей в б. Горностай.

Все три исследуемых района активно несут на себе антропогенную нагрузку; так, в контрольной группе моллюсков (из б. Алексеева) степень окисления белков в 14,5 раз меньше, чем в моллюсках, обитающих в б. Горностай, в 5 раз – Токаревской кошки и в 3,7 – м. Красный. Поэтому на пищеварительную железу моллюска оказывают значительное воздействие токсиканты окружающей среды обитания, что связано с пассивным способом питания моллюска. Кроме того, пищеварительная железа, являясь органом с высокой степенью метаболизма, сама по себе в нормальных условиях является активным продуцентом окисленных форм липидов и белков, которые в норме всегда образуются в ткани пищеварительной железы. И содержание данных продуктов окисления важных биологических молекул выше в пищеварительной железе по сравнению с другими тканями.

### Список использованной литературы:

1. Яцук А.В. Мониторинг загрязнения акватории Уссурийского залива в зоне влияния полигона твердых бытовых отходов г. Владивостока // Проблемы экологии морского шельфа: материалы Всерос. науч. конф., 16–22 сентября 2010 г. Владивосток: ДВФУ, 2010. С. 201–203.
2. Лукьянова О.Н., Черкашин С.А., Нигматулина Л.В. и др. Комплексная химико-экологическая оценка состояния Уссурийского залива (Японское море) // Водные ресурсы. 2009. Т. 36, № 5. С. 615–622.
3. Доклад об экологической ситуации в Приморском крае / Администрация Приморского края. Владивосток, 2011. 121 с.

А.А. Chesnokova<sup>1</sup>, А.Ф. Zhukovskaya<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>FGBOU VO «Daltrybvuz», Vladivostok, Russia  
<sup>2</sup>POI FEB RAS, Vladivostok, Russia

### PROTEIN CARBONYL IN TISSUES OF MARINE GASTROPODA LITTORINA MANDSHURICA SHRENCK UNDER ANTHROPOGENIC IMPACT

*The study is aimed at investigating anthropogenic impact on marine invertebrate using indicator species (biomonitoring). Biochemical adaptation system in the gastropod mollusk Littorina mandshurica was estimated by measurement of protein carbonyl groups. Carbonyl proteins were detected in the digestive gland of L. mandshurica from places with varying degrees and character of anthropogenic pollution. Also compared levels of oxidizing modifications of proteins in tissues of digestive gland of the studied mollusks after 10 and 20 days of transposition to clear water.*

**Сведения об авторах:** А.А. Чеснокова, гр. ВБм-112, e-mail: chesnokova\_al@mail.ru;  
А.Ф. Жуковская, научный сотрудник ТОИ ДВО РАН

Я.А. Шахова  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ПАЗАРИТИЧЕСКИЕ КОПЕПОДЫ (CRUSTACEA: COPEPODA) РЫБ РОДА MOLA (TETRAODONTIFORMES: MOLIDAE)

Приведены сведения о паразитических ракообразных рыб рода *Mola*: *Cecrops latreilli*, *Orthogoriscicola muricatus*, *Pennella filosa* из Тихого океана.

### Введение

Паразитизм – это форма антагонистического сожительства организмов разных видов, из которых один, называемый паразитом, использует другого, именуемого хозяином, как источник питания и место постоянного или временного пребывания, нанося вред хозяину [5].

Паразитизм широко распространен в природе, по разным авторам до 100 % из общего числа известных видов организмов ведут паразитический образ жизни. Нужно отметить, что количество видов паразитов на Земле превышает количество хозяев [6].

Паразиты оказывают на организм хозяина разнообразное патогенное (болезнетворное) воздействие: механическое, токсическое, истощают хозяина, питаясь за его счет, в ряде случаев паразиты могут служить источником распространения возбудителей заболеваний – бактерий и вирусов [5].

Паразитические копеподы обитают на беспозвоночных, позвоночных, животных, а также зарегистрированы в составе планктона; наиболее часто они поражают жаберный аппарат рыб, кроме того, локализуются в ротовой и жаберной полостях, каналах сейсмочувствительной системы, обонятельных ямках, на поверхности тела. Они оказывают патогенное влияние на хозяев, поражая органы чувств, мускулатуру, некоторые снижают плодовитость рыб, вызывают их гибель, приносят миллионные убытки, особенно при искусственном разведении рыб [3].

Цель данной работы – изучить фауну паразитических копепод рыб рода *Mola*.

Достижение поставленной цели исследований возможно при решении следующих задач:

1. Изучить морфологию копепод, паразитирующих на рыбах рода *Mola*.
2. Выявить фауну паразитических видов копепод рыб рода *Mola*.

### Материал и методика

Материалом для статьи послужили сборы паразитических копепод с морских рыб, собранные сотрудниками лаборатории прикладной паразитологии ФГУП «ТИНРО-Центр».

Сбор, фиксация, хранение и камеральная обработка материала проводились по общепринятым методикам [1].

Список вскрытых и зараженных рыб приведен в таблице.

#### Список вскрытых и зараженных рыб

№	Хозяева	Район	Дата	Количество экземпляров рыб	
				обследовано	заражено
1	2	3	4	5	6
1	<i>Mola ramsayi</i>	Большой Австралийский залив	16.06.1967	1	1
2	<i>Mola mola</i>	п-ов Калифорния	02.03.1972	1	1
3	<i>Mola mola</i>	о. Сан-Клементе	08.04.1973	1	1
4	<i>Mola mola</i>	Курильские о-ва	14.08.1980	1	1
5	<i>Mola mola</i>	Курильские о-ва	05.09.1980	3	3

1	2	3	4	5	6
8	<i>Mola mola</i>	Южная часть Тихого океана	12.12.1981	1	1
9	<i>Mola mola</i>	У берегов Консепсьон	21.03.1982	3	3
10	<i>Mola mola</i>	Калифорния	21.05.1987	1	1
11	<i>Mola mola</i>	о. Сан-Клементе	20.03.1982	1	1
12	<i>Mola mola</i>	о. Чатем	Апрель, 1966	1	1
13	<i>Mola mola</i>	о. Чатем	Апрель, 1966	2	2
15	<i>Mola mola</i>	о. Сан-Клементе	20.03.1982	1	1
16	<i>Mola mola</i>	Французская Полинезия	3-14.06.1969	8	0
17	<i>Mola mola</i>	Курильские о-ва	01.08.1978	1	1
Итого				26	18

### Результаты и обсуждение

Тип Arthropoda Siebold, 1848

Подтип Crustacea Brünnich, 1772

Класс Maxillopoda Dahl, 1956

Подкласс Copepoda Milne-Edwards, 1840

Отряд Siphonostomatoida Thorell, 1859

Свободноживущие и паразитические виды. Основной признак, объединяющий представителей этого подотряда, – строение ротового аппарата, имеющего вид трубки, в которой расположена пара стилетообразных мандибул. Паразиты морских беспозвоночных, рыб (реже пресноводных) и китообразных; экто- и мезопаразиты.

Определительная таблица семейств отряда Siphonostomatoida

1а. Калигоидная форма тела ..... Cecropidae Dana, 1852

б. Сфириоидная форма тела ..... Pennellidae Burmeister, 1835

Семейство Cecropidae Dana, 1852

Род *Cecrops* Leach, 1816

*Cecrops latrelli* (Leach, 1816)

Син.: *Cecrops exiguous* Wilson, 1923

Хозяева: *Mola mola* Linnaeus, 1758 (Tetraodontiformes: Molidae) и *Mola ramsay* Giglioli, 1883 (Tetraodontiformes: Molidae).

Локализация: жаберные лепестки.

Интенсивность и экстенсивность инвазии: 1–7 экземпляров самок и 1 самец у 7 из 23 обследованных *M. mola*; 2 экземпляра у 1 обследованной *M. ramsayi*.

**Место и время обнаружения:** побережье США, Новой Зеландии, Японии, у о. Сан-Клементе, Курильских островов, у островов Французской Полинезии (апрель 1966, 08.04.1973, 14.08.1980, 12.12.1981, 21.03.1982, 20.03.1982); Большой Австралийский залив (16.06.1967).

Самка. Калигоидная форма тела. Карапакс продолговатый. Фронтальные пластины, слиты с передним краем. Дистальные концы первых антенн почти достигают боковых границ карапакса. Деление карапакса на зоны отсутствует, имеет 2 глубокие бороздки, простирающиеся от средней границы заднебоковой зоны наискось в переднелатеральном направлении; краевые мембраны карапакса отсутствуют. Третий грудной сегмент несет дорсальную пластину с медианной выемкой. Четвертый грудной сегмент имеет большую дорсальную пластину с медианной выемкой. Генитальный комплекс овальной формы больше карапакса. Первая антенна 2-членниковая. Основной сегмент длиннее дистального. Щетинки расположены вдоль дистальной половины переднего края. Дистальный членик ци-

цилиндрической формы с единственной щетинкой на заднем крае. Вторая антенна нечетко сегментирована. Базальный членик крупный. Дистальный членик когтевидной формы, служит для фиксации к хозяину. Первая максилла одноветвистая длинная, толстая, сжатая с боков. Дистальная часть закруглена и несет крепкие зубчатые выросты. Вторая максилла одноветвистая, дистально несет 2 шипа. Мандибулы (или жвалы) длинные, в виде стилета, несущего на дистальном конце 11 зубчиков. Максиллипед (или ногочелюсть) одноветвистый, 2-члениковый, дистальный членик в виде мощного когтя. Экзоподит первой плавательной ноги длиннее эндоподита. Каждая ветвь 2-члениковая, дистально несет щетинки. Основание второй плавательной ноги 2-члениковое, ветви ног 2-члениковые. Основной членик экзоподита на дистальном внешнем углу несет шип. Основание (базоподит) третьей плавательной ноги в виде большой пластины. Экзоподит и эндоподит 2-члениковые. Четвертая плавательная нога в виде широкой пластины, с редуцированными 1-члениковыми экзоподитом и эндоподитом. Абдомен в виде пластины с расширенным основанием. Каудальная фурка 1-члениковая, вооружена несколькими щетинками, расположена в медиальном углублении.

Общая длина 20–30 мм.

Самец. Калигоидная форма тела. Основное отличие – маленький генитальный комплекс, поперечно-овальный. Строение конечностей, а именно строение первой и второй антенны, первой и второй максиллы, мандибулы, максиллипеды и первой плавательной ноги схоже со строением конечностей самки. Основание второй плавательной ноги меньше, чем у самки. Экзоподит одноветвистый, короткий с мощным шипом. Основание третьей плавательной ноги меньше, чем у самки. Ветви экзоподита и эндоподита 2-члениковые. Эндоподит меньше экзоподита. Основание четвертой плавательной ноги в виде большой пластины. Экзоподит и эндоподит 1-члениковые, пластинчатые. Абдомен овальной формы, ширина превышает длину. Дистально несет каудальную фурку. Ветви каудальной фурки 1-члениковые. Каждая ветвь вооружена щетинками.

Общая длина 14–17 мм.

Хозяева и распространение. Копепода *C. latrelli* – зарегистрирована на *Mola mola*, *M. ramsay*, *Thunnus* sp., *Th. thunnus*, *Rhombus maximus* в Средиземном море, Северо-Западной Атлантике, Южной Атлантике, север Тихого океана, у Новой Зеландии, у побережий Европы, Англии (Brian, 1912; Shiino, 1959; Hewitt, 1968; Казаченко и др., 1972; Hogans, 1995 и др.). *M. mola* – специфичный хозяин *C. latrelli*.

Род *Orthagoriscicola* Poche, 1902

*Orthagoriscicola muricatus* (Krøyer, 1837)

Син.: *Laemargus muricatus* Krøyer, 1837; *Orthagoriscicola muricata* Krøyer, 1837 (of Poche, 1902); *Orthagoriscicola szidati* Stekhoven and Stekhoven, 1956; *Orthagoriscicola wilsoni* Stekhoven and Stekhoven, 1956.

Хозяин: *Mola mola* Linnaeus, 1758 (Tetraodontiformes: Molidae).

Локализация: жаберные лепестки.

Интенсивность и экстенсивность инвазии: 2–6 экземпляров самок и 1 самец у 2 рыб.

Место и время обнаружения: о. Чатем и о. Сан-Клементе (апрель, 1966; 20.03.1982).

Самка. Калигоидная форма тела. Головогрудь трапециевидной формы, с закругленным передним краем, у основания первой антенны расположены вздутия. Боковые края, расходящиеся сзади, вооружены шипами. Задние синусы карапакса небольшие; задние латеральные лопасти лишь карапакса слегка выступают назад. Фронтальные пластины слиты с карапаксом. Первый свободный грудной сегмент занимает около 2/3 ширины карапакса, с короткими боковыми отростками. Второй сегмент немного длиннее и уже. Третий свободный грудной сегмент с широкими спинными пластинами. Генитальный комплекс широкий, с выпуклой округлой задней пластиной. Брюшко 1-сегментное, сверху покрыто пластинами генитального комплекса. Первая антенна 3-члениковая, базальный сегмент около 1/2 длины отростка, на дистальной части переднего края несет неопределенное количество щетинок; второй сегмент цилиндрический, невооруженный. Третий сегмент более

узкий, чем второй, цилиндрический, с 2 щетинками на заднем крае. Вторая антенна 3-члениковая, базальный сегмент короткий, не вооружен; второй – хитиновый, не вооружен; третий членик имеет крюк тонкий на дистальном конце.

Самец. Головогрудь подобна таковой самки, отличается более грубым зубчатым краем, разнящимся по размеру и числу шипов на дорсальной поверхности. Первые 2 свободных грудных сегмента без боковых выступов. Третий свободный сегмент с дорсальными пластинами, которые слиты. Генитальный комплекс с небольшими дорсальными пластинами. Первая антенна относительно длиннее, чем у самок. Вторая антенна имеет сравнительно большой и более тонкий коготь.

Хозяева и распространение. *O. muricatus* специфичный паразит *Mola mola* (Brian, 1912; Scot, Scot, 1913; Leigh-Sharpe, 1933; Казаченко, 1972).

Определительная таблица родов семейства Cecropidae

1а. Ветви третьей пары плавательных ног 2-члениковые *Cecrops* Leach, 1816

б. Ветви третьей пары плавательных ног 1-члениковые *Orthagoriscicola* Poche, 1902

Семейство Pennellidae, Burmeister, 1835

Род *Pennella* Oken, 1816

*Pennella filosa* (Linnaeus, 1758)

Син.: *Pennatula filose* L., 1758; *Lernaea cirrhosa* La Martiniere, 1798; *Pennella orthagorisci* Wright, 187; *Pennella Costai* Richiardi (of Valle), 1882; *Pennella fibrosa* of Smiles (of T. Scott), 1905; *Lerneopenna Bocconii* Blainville (of Brian), 1906; *Pennella rubra* Brian, 1906; *Pennella plumosa* Linton, 1925; *Pennella germonia* Leigh-Sharpe, 1913.

Хозяин: *Mola mola* Linnaeus, 1758 (Tetraodontiformes: Molidae).

Локализация: мускулатура под грудными плавниками.

Интенсивность и экстенсивность инвазии: 1 экземпляр у 1 обследованной рыбы.

Место и время обнаружения: п-ов Калифорния, 2.03.1972 г.

Самка. Форма тела сфероидная. Головогрудь субсферическая, незаметно сливающаяся с цилиндрической шеей. Антеннальные отростки более или менее одинакового размера, сосочкообразные отростки неправильной формы расположены на передней поверхности головогруды. Имеются два-три хитиновых рога, расположенных на границе головогруды и шеи; дорсальный рог короче боковых. Шея цилиндрическая, незаметно переходящая в туловище. Туловище цилиндрическое, толще и короче шеи, резко сужается в месте соединения с брюшком. Брюшко субцилиндрическое, короче туловища.

Общая длина 200 мм.

Самец. Неизвестен.

Хозяева и распространение. Копепода *Pennella filosa* – специфичный паразит *Mola mola* в Тихом и Атлантическом океанах; также зарегистрирована на *Thunnus thunnus* и *Thunnus alalunga* (Kabata, 1979).

### Заключение

1. У рыб рода *Mola* зарегистрированы паразиты из семейств: **Cecropidae**, род *Cecrops*: *C. latreilli*; род *Orthagoriscicola*: *O. muricatus*; **Pennellidae**, род *Pennella*: *P. filosa*.

2. *C. latreilli*, *O. muricatus*, *P. Filosa* являются специфичными паразитами рыб рода *Mola*.

### Список использованной литературы

1. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 121 с.

2. Догель В.А. Общая паразитология / перераб. и доп. Ю.И. Полянским и Е.М. Хейсиным. Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1962. С. 462.

3. Казаченко В.Н. Определитель семейств и родов паразитических копепод (Crustacea: Copepoda) рыб: моногр.: в 2 ч. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2001. Ч. I. 161 с.

4. Казаченко В.Н. Паразитические копеподы рыб: справочник. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2016. 443 с.
5. Ляйман Э.М. Курс болезней рыб. М.: Пищепромиздат, 1949. 307 с.
6. Price P. W. Evolutionary biology of parasites. Princeton, New Jersey: Princeton Univ. Press, 1980. – 237 p.
7. Brian A. Copépodes parasites des poissons et des échinides provenant des campagnes scientifiques de S.A.S. le prince Albert 1er de Monaco (1886-1910) // Res. Camp. Sci., 1912. – Fasc. 38. – P. 1-38. Pl. 1-12.
8. Hewitt G.C. *Cecropslatreilli* Leach (Cecropidae, Copepoda) on *Molamola* in New Zealand waters // Rec. Dom. Mus. 1968. Vol. 6, N. 5. P. 49-59.
9. Hogans, W. E. 1995. Parasitic Copepoda in the collection of the Atlantic Reference Centre, St. Andrews, New Brunswick, Canada. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2028: iii+ 6 p.
10. Kabata Z. Parasitic Copepoda of British fishes. - Ray. Soc. – 1979. – № 152. – 468 p., figs. 1–2031.
11. Leigh-Sharp W.H. A list of British fishes with their characteristic parasitic Copepoda. Parasitology, 1933. 25:109-112.
12. Price P. W. Evolutionary biology of parasites. Princeton, New Jersey: Princeton Univ. Press, 1980. – 237 p.
13. Scott T., Scott A. The British parasitic Copepoda. Vol. 1 and 2. Ray Soc., London. 1913. - 257 p.
14. Shiino S.M. Sammlung der Parasitischen Copepoden in der Praefecturuniversitat von Mie // Rep. Fac. Fish. Pref. Univ. Mie, 1959. – Vol. 3, N. 2. – P. 334-374.

Ya.A. Shakhova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

**PARASITIC COPEPOD (CRUSTACEA: COPEPODA) OF FISH OF THE GENUS  
MOLA (TETRAODONTIFORMES: MOLIDAE)**

*Parasitic copepods of genus Mola in Pacific ocean are given: Cecrops latreilli, Orthagoriscicola muricatus, Pennella filosa*

**Сведения об авторе:** Шахова Янина Александровна, e-mail: ya-shakhova@mail.ru

О.В. Щербаченя  
 Научный руководитель – И.В. Матросова, канд. биол. наук, доцент  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

### ЗООПЛАНКТОН БУХТЫ СЕВЕРНАЯ СЛАВЯНСКОГО ЗАЛИВА В 2015, 2016 ГГ.

*Изучен таксономический и количественный состав зоопланктона в б. Северная Славянского залива в августе и марте 2015, 2016 гг. Выявлено 16 таксономических групп зоопланктона, среди которых доминировали Copepoda.*

Зоопланктон – самая многочисленная группа гидробионтов, имеющих огромное экологическое и хозяйственное значение. Он населяет всю толщу воды до максимальных глубин, потребляет формирующееся в водоемах и приносящееся извне органическое вещество, ответственен за самоочищение водоемов и водотоков, составляет основу питания большинства видов рыб. Зоопланктон является индикатором морской среды для оценки качества воды [1].

Цель работы – охарактеризовать качественный и количественный состав зоопланктона в б. Северная Славянского залива в 2015, 2016 гг.

Материалом для данной работы послужили планктонные сборы в б. Северная Славянского залива в 2015, 2016 гг, собранные сотрудниками Научно-производственного департамента марикультуры ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз». Всего за указанный период было собрано и обработано 30 проб зоопланктона.

Представителей зоопланктона определяли до вида с помощью определителя [2]. Количественная обработка проб проводилась по стандартной гидробиологической методике ТИНРО-Центра [3].

За период наблюдений летом 2015 г. в б. Северная Славянского залива были встречены следующие таксономические группы зоопланктона: Polychaeta, Nemertini, Cirripedia, Bivalvia, Echinodermata, Copepoda, Cladocera, Appendicularia, Chaethognatha, Gastropoda, Hydromedusae, Decapoda, Actinopterygii, Amphipoda.

Доминирующими по численности зоопланктона являлись Copepoda (рис. 1).

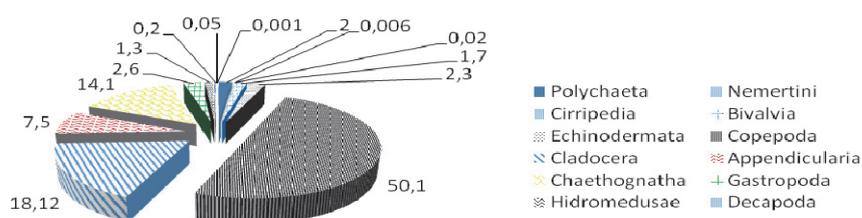


Рисунок 1 – Процентное соотношение таксономических групп б. Северная Славянского залива

Летом в районе исследований существенно возрастает видовое разнообразие и меняется соотношение отдельных видов и групп зоопланктона. Массовыми по плотности являлись виды 3 таксономических групп (табл. 1).

Таблица 1 – Плотность доминирующих видов зоопланктона б. Северная в августе 2015 г.

Группа	Среднее значение плотности, экз./м <sup>3</sup>
<i>Oithona similis</i>	1821 ± 154
<i>Evadne nordmani</i>	799 ± 65
<i>Parasagitta elegans</i>	918 ± 82

Самую многочисленную группу голопланктона составили Copepoda (50,1 %). Они встречались в планктоне весь исследуемый период. Преобладающей среди копепод становится *Oithona similis*, численность которой в это время достигает максимальной величины (от 208 до 5321 экз./м<sup>3</sup>).

На втором месте по численности были Cladocera (18,2 %). Доминирующим видом этой таксономической группы являлся *Evadne nordmani*.

Личинки щетинкочелюстных Chaetognatha (14,1 %) в планктоне б. Северная представлены видом *Parasagitta elegans*, который является холодноводным представителем зоопланктона. В планктоне они наблюдались в течение всего периода исследований.

В акватории б. Северная Славянского залива март 2016 г. характеризуется как типично зимний месяц. В этот период, кроме Copepoda, в зоопланктоне находились Chaetognatha (рис. 2).

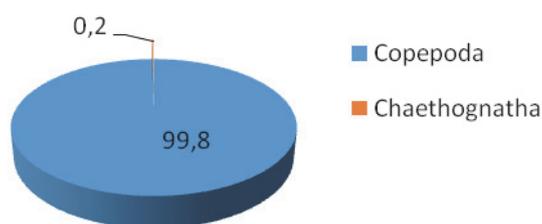


Рисунок 2 – Процентное соотношение таксономических групп б. Северная Славянского залива в марте 2016 г.

Среди Copepoda в марте доминировали *Calanus sp.* (47,3 % от общей плотности) и *Oithona similis* (46,5 % от общей плотности), которые являются холодноводными океаническими видами (табл. 2).

Таблица 2 – Плотность доминирующих видов зоопланктона б. Северная в марте 2015 г.

Группа	Среднее значение плотности, экз./м <sup>3</sup>
<i>Oithona similis</i>	6964 ± 206
<i>Oithona plumifera</i>	851 ± 34
<i>Calanus sp.</i>	7092 ± 209

Щетинкочелюстные (Chaetognatha) в планктоне в марте были представлены только одним видом – *Parasagitta elegans*.

Как правило, таксономический и количественный состав зоопланктона зависит от гидрологических характеристик района обитания. По мере прогрева водной толщи с августа по сентябрь почти все холодноводные виды из планктона замещаются тепловодными (Bivalvia, Gastropoda, Echinodermata, Decapoda, Amphipoda, Cirripedia). К концу сентября по мере охлаждения вод начинают преобладать холодноводные океанические виды (*Calanus sp.*).

### Список использованной литературы

1. [Электронный ресурс]: [www.genon.ru](http://www.genon.ru)
2. Инструкция по обработке и сбору планктона. Владивосток: Институт биологии моря, 1975. 29 с.
3. Краткое руководство по определению планктона северо-западной части Тихого океана. Владивосток: ТИНРО, 1990. 77 с.

O.V. Shcherbachenya  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

**ZOOPLANKTON OF THE BAY OF THE NORTHERN SLAVIC  
GULF IN 2015, 2016**

*The taxonomic and quantitative composition of zooplankton in the bay of the Northern Slavic Bay in August and March 2015, 2016 was studied. There were 16 taxonomic groups of zooplankton, among which Copepoda dominated.*

**Сведения об авторе:** Щербаченя Олеся Владимировна, гр. ВБМ-112, e-mail:  
shcherbachenya\_olesya@mail.ru

М.А. Ющик  
Научный руководитель – Е.В. Ющик, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **ЭЛЕКТРОННЫЙ ПРОМЫСЛОВЫЙ ЖУРНАЛ В ОПЕРАТИВНОМ УЧЕТЕ РЫБОПРОМЫСЛОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*Рассматривается использование информационных технологий (Электронный промысловый журнал) для повышения качества оперативного учета деятельности судов рыбопромыслового флота.*

Оперативная оценка деятельности судов рыбопромыслового флота должна базироваться на данных оперативного учета реализации рыбопродукции в разрезе районов промысла и типов судов. Оперативный учет – это довольно общее понятие, под которым скрывается множество различных видов учета.

Под оперативным учетом будем понимать отражение в системе фактов финансово-хозяйственной деятельности в виде первичных документов, а также оперативную отчетность на основе вводимых данных. Слово «оперативный» тут используется в значении «необходимый для текущей работы».

Потребителями оперативного учета являются сотрудники, отвечающие за вводимые документы и за автоматизированные процессы.

В этой связи своевременность и содержание оперативной аналитической информации о выполнении плана-отчёта обусловлены, главным образом, оперативностью и аналитичностью учетной информации о реализации рыбопродукции. В условиях функционирования системы автоматизированного учета на базе персональных компьютеров появляется реальная возможность получения оперативной информации об изменении объема реализованной продукции в разрезе внутренних и внешних направлений деятельности хозяйствующего субъекта.

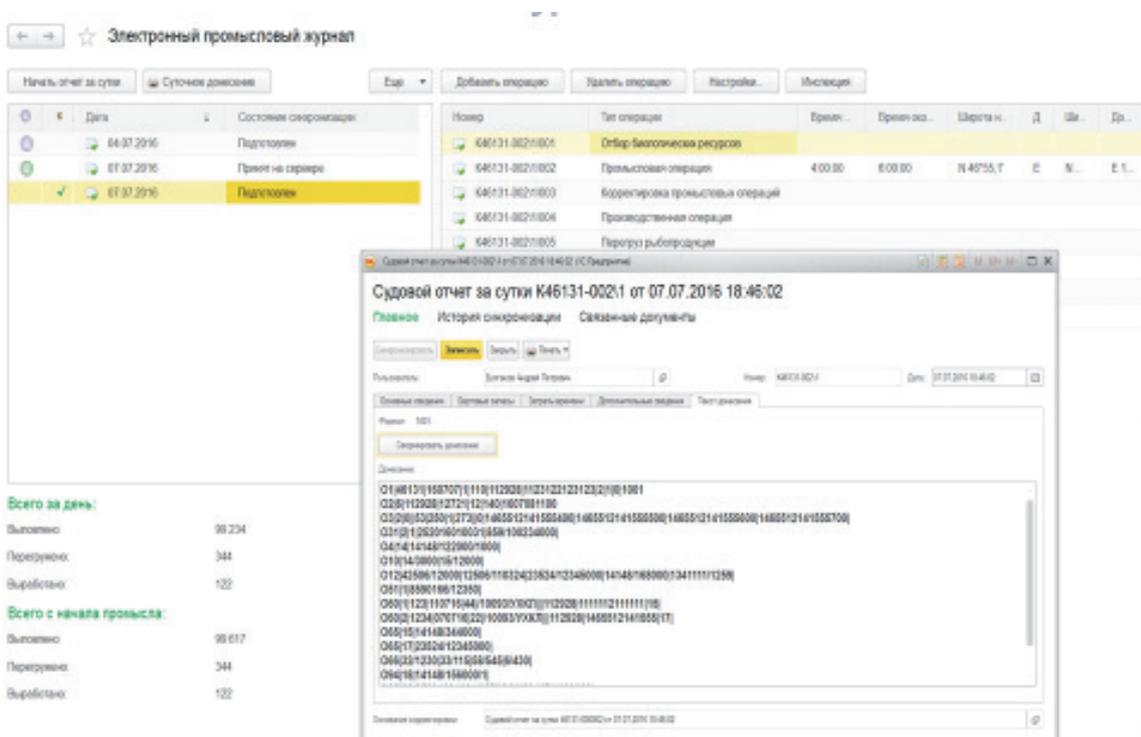
В рамках решения поставленной Президентом Российской Федерации задачи по цифровизации российской экономики и обеспечению открытости информации в ФГБУ «Центр системы мониторинга рыболовства и связи» разработан механизм предоставления субъектом мониторинга всей необходимой информации посредством электронных сервисов, таких как электронный промысловый журнал (ЭПЖ).

ЭПЖ относится к области информационных технологий и может быть использован для мониторинга местоположения и промысловой деятельности рыболовных судов. Он разработан на платформе «1С: Предприятие 8» и является программным продуктом, который будет устанавливаться на судовые компьютеры. Данный программный продукт не имеет ограничений в части использования определенных марок, видов аппаратуры, производителей, необходимо только соблюдение минимальных технических требований.

Главной задачей ЭПЖ является регистрация на судне всех промысловых операций и передача их в виде судовых суточных донесений, скрепленных электронной подписью капитана судна или уполномоченного лица, в Отраслевую систему мониторинга. Эти данные позволят значительно упростить контрольные процедуры как для судовладельцев, так и для контролирующих организаций: заинтересованные стороны смогут дистанционно отслеживать состояние судна, объемы вылова и переработки рыбопродукции.

Другая важная задача, решаемая ЭПЖ, – возможность более полно накапливать промысловую статистику: объемы вылова в привязке к географическим координатам и времени, районам промысла, видам водно-биологических ресурсов и орудиям лова и т.д. Все эти и многие другие данные о происходящем на борту судна будут фиксироваться в ЭПЖ. Накопленные данные, подписанные электронной подписью, передаются через системы спутниковой связи, установленные на судне ("Гонец", VSat, Inmarsat и пр.) [1].

ЭПЖ содержит спутниковую аппаратуру позиционирования (система Аргос, GPS, ГЛОНАСС), соединенную последовательно через блок получения координат судна и судовую базу данных позиционирования с блоком обработки данных, соединенным также через базу данных промысловой деятельности судна с блоком ввода данных о промысловой деятельности судна; блок обработки данных соединен также с блоком формирования данных судовых суточных донесений (ССД) и параметров промысловых операций, блоком проверки показателей ССД на полноту формирования, наличие ошибок и несоответствий между блоками ССД, а также данными ССД и траекторией движения судна, через блок электронной цифровой подписи, шифрования и упаковки сообщений, с блоком приема-передачи сообщений (система спутниковой связи INMARSAT-C, Iridium, системы связи по радиоканалу), с блоком расшифровки и распаковки запросов, с блоком обработки запросов и формирования выходных данных, с блоком судового картографического комплекса, а также с блоком архивирования, хранения и защиты баз данных и информационных массивов. Все эти и многие другие данные о происходящем на борту судна будут фиксироваться в ЭПЖ. Накопленная информация, заверенная электронной подписью, передается через системы мобильной или спутниковой связи, установленные на судне. Пользовательский интерфейс ЭПЖ представлен на рис. [2].



Пользовательский интерфейс ЭПЖ

С 2016 г. ЭПЖ проходит опытную эксплуатацию. Это необходимо для подготовки системы к обязательному внедрению на судах рыбопромыслового флота. В настоящее время в программе опытно-промышленной эксплуатации ЭПЖ принимают участие 137 судов российского рыбопромыслового флота, еще 60 присоединятся в ближайшее время. С начала тестового использования системы в 2016 г. передано свыше 7,5 тысяч судовых суточных донесений в электронном виде [2].

Для удобства пользователей предусмотрен переходный период, в течение которого будут разработаны меры и порядок действий на случай отказа системы передачи судовых суточных донесений в электронном виде. Ожидается, что к концу 2018 г. все суда рыбопромыслового флота России перейдут на предоставление судовых суточных донесений при помощи ЭПЖ.

Поскольку программный комплекс ЭПЖ автоматизирует передачу судовых суточных донесений в режиме реального времени с судов рыболовецкого флота, что позволяет, с одной стороны, усилить государственный контроль за поставками на отечественный рынок рыбной продукции, а с другой – упростить процесс отчетности для рыбодобывающих предприятий.

Благодаря реализации этого проекта появится возможность оперативно консолидировать данные по промысловым операциям и более полно накапливать статистику: объемы вылова в привязке к географическим координатам и времени, районам промысла, видам водно-биологических ресурсов и орудиям лова [4].

### **Список использованной литературы**

1. <http://poleznayamodel.ru/model/9/99644.html>(дата обращения 07.11.2017).
2. [fish-forum.org/files/616.pptx](http://fish-forum.org/files/616.pptx)(дата обращения 07.11.2017).
3. <https://www.itweek.ru/gover/news-company/detail.php?ID=198494> (дата обращения: 07.11.2017).
4. [https://www.korabel.ru/news/comments/v\\_rosrybolovstve\\_vyslushali\\_zamechaniya\\_rybakov\\_po\\_testirovaniyu\\_elektronnogo\\_promyslovogo\\_zhurnala.html](https://www.korabel.ru/news/comments/v_rosrybolovstve_vyslushali_zamechaniya_rybakov_po_testirovaniyu_elektronnogo_promyslovogo_zhurnala.html)(дата обращения 07.11.2017).

M.A. Yushchik  
Supervisor – E.V. Yushchik, Ph.D.  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### **ELECTRONIC INDUSTRIAL JOURNAL IN OPERATIONAL ACCOUNTING OF FISHERY ACTIVITY**

*The use of information technologies (Electronic fishing journal) is considered to improve the quality of operational accounting of fishing vessels.*

**Сведения об авторе:** Ющик Михаил Александрович, гр. ПРМ-112, e-mail: [yuschikma@mail.ru](mailto:yuschikma@mail.ru)

К.Е. Яблонский, С.Б. Нестеров, Е.О. Пак  
Научный руководитель – В.И. Ковалева, канд. биол. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный медицинский университет»,  
Владивосток, Россия

## **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА**

*Клещевой энцефалит имеет высокую распространенность по территории России и способен поддерживать жизнеспособность при влиянии на него отрицательных экологических факторов.*

По сей день сохраняется актуальность проблемы природно-очаговых болезней за счет функционирования активного природного очага. Клещевой энцефалит в России занимает наиболее важное место в эпидемиологическом аспекте по тяжести течения и показателям летальности. Физико-географические особенности ареала обитания, его природно-климатические условия, своеобразные флора и фауна создают необходимые условия для существования природных очагов клещевого энцефалита.

Цепь циркуляции клещевого энцефалита в очагах заражения следующая: клещ иксодовый – дикое млекопитающее животное – клещ иксодовый. На каком-то из этих участков в цепь включается человек. Клещи заражаются вирусом при осуществлении укуса инфицированного животного.

Клещевой энцефалит называется так из-за того, что в его распространении принимают непосредственное участие иксодовые клещи. Переносить возбудителя способны только те виды клещей, которые потребляют кровь животных, причём только теплокровных. Это составляет около 10% от общего вида клещей. Но даже этой доли хватает, чтобы в сезон умерло от энцефалита до десятка людей.

В целом территория, где клещевой энцефалит проявляет себя регулярно и часто, одна и та же. Но границы эндемичного района колеблются, а внутри возникают так называемые лакуны – это места, в которых возбудитель отсутствует. Лакуны могут возникать из-за изменения общего количества клещей на определенной территории. Причины изменения количества этих насекомых могут быть следующие: климатические, зоологические, антропогенные. Лакуны в эндемичных районах клещевого энцефалита могут возникать из-за мер, принимаемых человеком для предотвращения укуса клеща (например, прививки, обработка зеленых зон химическими средствами).

Природные очаги обычно расположены мозаично на большей или меньшей территории. Отдельный природный очаг клещевого энцефалита занимает от 5 до 500 км<sup>2</sup> и может быть выделен на местности по естественным топографическим рубежам. Площадь, на которой природные очаги расположены, может сужаться, затем восстанавливаться до какого-то максимума, т.е. пульсировать, но никогда не может выйти за пределы определенной территории. Они приурочены к ландшафтам, где жизненный цикл клещей наиболее приспособлен к условиям среды. Например, в равнинной средней тайге при сумме температур 1600–2000°C (за период с устойчивой среднесуточной температурой выше 5°C) и показателе увлажнения около 0,60 таежный клещ встречается только в наиболее дренированных и прогреваемых местах

По климату: жаркая, сухая или же холодная с сильными заморозками весенняя погода способна уменьшить количество клещей в отдельных эндемичных районах в десятки раз. Это приводит к значительному снижению либо к полному отсутствию случаев заболевания энцефалитом.

Климат как важный фактор в значительной степени влияет на развитие и формирование популяций иксодовых клещей. Распространение клещей на север совпадает с изоли-

ниями сумм температур воздуха 1400°C за период с устойчивой среднесуточной температурой выше 10°C или суммой температур 1600°C за период со среднесуточной температурой выше 5°C.

Особенности климата территории и, главным образом, соотношение тепла, влаги и света определяют активность клещей, их возрастной состав и создание оптимального для них гигротермического режима, поэтому тепловой баланс, условия увлажнения и фотопериодичности являются весьма важными показателями условий обитания клещей – переносчиков вируса клещевого энцефалита.

Зоологические причины изменения ареала распространения клеща опираются на количество теплокровных животных, обитающих в определённом районе. Без них клещи не способны размножаться. Это из-за того, что для размножения клещей требуется последовательность действий: насекомое должно найти жертву, напиться крови, отцепиться от источника и найти место в траве с повышенной сыростью для откладывания яиц.

Антропогенными причинами объясняется трансформация местности. В результате хозяйственной деятельности человека на определённой территории могут сложиться как благоприятные, так и неблагоприятные условия для переносчика болезни. К примеру, фактором повышения количества клещей на определённом участке может служить значительная концентрация сельскохозяйственного скота.

В последние годы наблюдаются глубокие, часто необратимые климатогеографические изменения на ландшафтных территориях, связанные с хозяйственной деятельностью человека. Под влиянием антропогенного воздействия и глобального потепления климата происходит эволюция природных очагов клещевого энцефалита. Наибольшее влияние на естественный ландшафт оказывают лесохозяйственное, сельскохозяйственное, рекреационное освоение, водохранилища, дорожные работы. Нарушения вызываются стрессовыми воздействиями бурь, наводнений, лесных пожаров, радиации, космической радиации, выпадения растительности.

Установлена взаимосвязь ландшафтных изменений и изменений паразитарных систем. Активно идет процесс формирования антропогенных очагов клещевого энцефалита в пригородах крупных городов за счет интенсивного рекреационного освоения, растущего индивидуального жилищного и дачного строительства. Здесь в процессы циркуляции вируса вовлекаются не свойственные природным очагам участники – прокормители клещей из числа домашних животных.

Исходя из вышеописанного, очаги клещевого энцефалита в природе различаются в зависимости от социальных факторов, хозяйственной деятельности человека и количества диких животных на участке местности. Но, несмотря на это, очаги заболевания встречаются как в лесостепи, так и в лесной местности.

Крайне опасными считаются южные районы Дальнего Востока. Тут наблюдается самая высокая вероятность заражения клещевым энцефалитом по всей стране. Скорее всего, это связано с особенностями местности и климата: регион отличается тёплым летом с обилием влаги, леса в нём преимущественно смешанные, хвойно-широколиственные.

Прогноз по Дальнему Востоку России неутешительный. Дело в том, что эндемичные районы на территории страны существовали всегда. Избавиться от них полностью нельзя, поскольку для этого требуется обуздать дикую природу, порой совсем нетронутую человеком. Поэтому люди могут быть лишь зрителями в этом опасном театре и соблюдать максимальную осторожность для своей же безопасности.

### Список использованной литературы

1. Бабенко Л.В., Рерберг М.С. Вопросы эпидемиологии клещевого энцефалита и биологические закономерности в его природном очаге. М., 1968.
2. Балашов Ю.С. Ландшафтная приуроченность в распределении иксодовых клещей (Acarina, Ixodidae) на территории России // Энтномол. обзор. 1997.

3. Злобин В.И. Клещевой энцефалит в Российской Федерации: современное состояние проблемы и стратегия профилактики // Вопр. вирусол. 2005.

4. Катин А.А. Пространственно-временные особенности проявления эпизоотической и эпидемической активности очагов клещевого энцефалита и принципы их прогнозирования: автореф. дис. ... доктора мед. наук. М., 1989.

K.Ye. Yablonsky, S.B. Nesterov, E.O. Pak  
Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia

**THE INFLUENCE OF VARIOUS ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE SPREAD  
OF TICK-BORNE ENCEPHALITIS**

*Tick-borne encephalitis has a high prevalence on the territory of Russia and is able to support viability when influenced by negative environmental factors.*

## Секция 2. ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКТОВ ИЗ ГИДРОБИОНТОВ

---

УДК 658.5.011

А.О. Артёмова

Научный руководитель – Е.В. Глебова, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

### **ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ОЦЕНКИ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ**

*Разрабатывается процессный подход к совершенствованию оценки удовлетворенности потребителей. Данный процессный подход позволит точно дать описание свойств, характеристик и функций процесса и определить последовательность шагов процесса.*

Управление бизнес-процессами, или «процессный подход», на сегодняшний день является одной из наиболее востребованных методологий управления предприятиями.

Процессный подход представляет собой определенный подход к организации и анализу деятельности предприятия, основанный на выделении и рассмотрении ее бизнес-процессов, каждый из которых протекает во взаимосвязи с другими бизнес-процессами предприятия или внешней средой.

«Правильный» набор бизнес-процессов предприятия представляет собой систему, которая охватывает процессы производственного цикла предприятия, а также процессы управления, обеспечения необходимыми ресурсами.

Подтверждение «прогрессивности» управления бизнес-процессами как подхода к управлению предприятием подтверждается и тем, что необходимость реализации процессного подхода является одним из принципов стандартов ISO 9001. Стандарты ISO 9001, по сути, являются нормативной моделью ведения бизнеса, выработанной деловым сообществом с учетом мирового опыта и закрепленной в международных стандартах на системы менеджмента [3].

Оценка удовлетворенности потребителей заключается в правильном обслуживании, поэтому проблема качества обслуживания актуальна для всех предприятий, функционирующих в современной рыночной системе. В этих условиях перспективы развития предприятий общественного питания определяются доминирующей ролью качества предоставляемых услуг, и в частности качества обслуживания. Это объясняется тем, что большинство предприятий общественного питания имеют идентичный уровень технической оснащенности, используют аналогичные технологии приготовления кулинарной продукции, т.е. качество производимой ими продукции воспринимается потребителями как базовая составляющая услуги [1].

Потребительская оценка качества обслуживания предприятий общественного питания является мощным инструментом, при правильном использовании которого предприятию будет обеспечена конкурентоспособность, а значит, и финансовая стабильность.

Следовательно, потребительская оценка качества является одним из основных бизнес-процессов, который влияет на деятельность предприятия и его конкурентоспособность, протекая совместно с другими бизнес-процессами.

Для того чтобы получить знания о своем клиенте, необходимо проводить маркетинговые исследования, без которых невозможна успешная деятельность предприятий на современном рынке. Правильное понимание нужд потребителей дает возможность выйти на высокий уровень конкурентоспособности [2].

Целью данной работы является разработка процессного подхода к совершенствованию оценки удовлетворенности потребителей, основанного на разработке и обосновании новых видов анкет и методики их обработки.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести анализ понятия «процессный подход» и его применения в управлении деятельностью предприятия.
2. Разработать информационную карту по процессу совершенствования оценки удовлетворенности потребителей предприятия.
3. Разработать блок-схему процесса совершенствования оценки удовлетворенности потребителей предприятия.

Бизнес-процесс подразумевает под собой повторяющуюся последовательность действий, направленных на получение заданного результата, ценного для предприятия.

Результатом бизнес-процесса является то, ради чего осуществляется бизнес-процесс, т.е. деятельность всегда рассматривается вместе с целью этой деятельности – получением на выходе некоторого результата, удовлетворяющего заданным требованиям.

Среди преимуществ процессного подхода можно отметить:

- клиентоориентированность;
- нацеленность на результат;
- гибкость, более оперативное принятие решений, проведение инноваций в связи с изменением внешней среды;
- непрерывность управления;
- возможность построения эффективной системы мотивации, направленной на максимальный учет результатов работы;
- прозрачность за счет описания бизнес-процессов, их разумной формализации.

К основным принципам бизнес-процесса можно отнести:

- необходимый результат;
- регулярность действий;
- ценность результата для предприятия.

Бизнес-процесс совершенствования оценки удовлетворенности потребителей подразумевает: оформление информационной карты процесса, построение блок-схемы для получения ответов на вопросы типа: ЧТО, КТО и КАК должен выполнять в рамках деятельности компании [3].

Информационная карта процесса представляет собой формализованное описание свойств, характеристик и функций процесса, содержащее информацию о его атрибутах: входах, выходах, целях, данные об измерении и анализе процесса, мероприятиях для достижения целей (улучшения) процесса, взаимодействиях процесса (поставщики/потребители), распределения ответственности между участниками процесса, ресурсах процесса и документах по управлению процессом.

Блок-схема позволяет определить существующий порядок или последовательность шагов процесса, помогает выявлять непредвиденную усложненность процесса, позволяет понять реальные шаги процесса и затем определить возможности улучшения или точку, в которой можно собрать и исследовать дополнительные данные.

Итогом является то, что бизнес-процесс становится одним из мощных инструментов повышения эффективности бизнеса. Технология описания бизнес-процесса обеспечивает прозрачность всех операций бизнеса, позволяет анализировать возможные последствия сбоев на том или ином этапе выполнения работ, вовремя найти и исправить ошибку. Также появляется возможность в управлении операционными издержками, что становится одним из основных условий выживания на рынке.

Данный процессный подход позволяет учесть такие важные аспекты бизнеса, как ориентация на конечный итог, более гибко реагирование на внешние и внутренние изменения, оптимизация обмена информацией между функциональными подразделениями.

### **Список использованной литературы**

1. Гвоздева С.М. Управление качеством предоставления услуг предприятий общественного питания // Изв. Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2013. № 4-1. Т 13. С. 125–128.

2. Маркетинговые исследования. Виды, методы, процессы и этапы исследований [Электронный ресурс]. URL: <http://www.studfiles.ru/preview/3730949/> (дата обращения 10.10.16).

3. Процессный подход. Правила бизнеса [Электронный ресурс]. URL <http://www.prabiz.by/articles/303-process.html>. (дата обращения 06.11.17).

A.O. Artemova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### **PROCESS APPROACH TO IMPROVING THE ESTIMATION OF SATISFACTION OF CONSUMERS OF ENTERPRISES**

*In the course of scientific work, a process approach is developed to improve the assessment of customer satisfaction. This process approach will accurately describe the properties, characteristics and functions of the process, and determine the sequence of process steps*

**Сведения об авторе:** Артёмова Анастасия Олеговна, гр. ОПМ-212, e-mail: [anastasiya.artemova@bk.ru](mailto:anastasiya.artemova@bk.ru).

Е.В. Артемьева, Д.И. Аверин  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*Рассматриваются механизация и автоматизация процессов, поиск путей оптимальных технологий переработки, обеспечивающих безотходность производства.*

Выбор оптимальных вариантов технологических процессов получения пищевых продуктов является довольно непростой задачей, поскольку связан с сезонным непостоянством параметров, а также с тем, что научные подходы к его решению еще недостаточно разработаны.

Оптимальный вариант обработки должен, прежде всего, учитывать влияние производительности используемых машин и аппаратов на физико-химические свойства и качество пищевых продуктов.

Организация работы современных пищевых производств базируется на трех основных принципах:

- применение поточных линий;
- использование прогрессивных технологий;
- комплексная автоматизация и механизация.

Основными признаками поточного производства являются непрерывное перемещение перерабатываемого сырья и полуфабрикатов по технологической линии, причем предусматривается разделение общего технологического процесса на согласованные отдельные операции, одновременное выполнение которых рационально осуществлять на различных машинах.

При выборе и проектировании оборудования поточных линий необходимо учитывать не только возможность изменения типоразмеров выпускаемых пищевых изделий, но также и изменения специализации оборудования, т.е. предусматривать возможность гибкой переналадки оборудования и универсальность применения проектируемых линий.

Особенно это важно для предприятий небольшой мощности. На крупных же предприятиях лучше устанавливать специализированные линии, каждая из которых должна выпускать изделия нескольких определенных типоразмеров.

При проектировании и организации поточных линий необходимо предусматривать, чтобы в линии было минимальное число машин. В этом случае один сложный агрегат будет стоить дешевле, чем несколько простых. При этом производительность каждого последующего вида оборудования должна быть выше предыдущего или равна ей.

Используется три основных способа создания поточных линий:

- из новых специализированных машин, на которых заранее отработаны технологические процессы;
- из модернизированного, ранее действовавшего оборудования;
- из отдельных типовых машин.

Кроме основных способов на практике применяются и их комбинированные варианты.

При выборе оптимального варианта машин в поточной линии следует учитывать не только их производительность, стойкость, но и затраты на производство единицы продукта, размеры занимаемой машиной площади (с учетом площади, требуемой на ее обслуживание), износостойкость и надежность различных узлов оборудования (предельный срок работы с сохранением требуемых параметров).

Оптимизация проектирования поточных линий включает показатели технологичности составляющих машин, т.е. должны учитываться затраты на их изготовление, включая расходы на материалы, установку машин в помещении, а также издержки на их эксплуатацию.

Технологичность определяется общей трудоемкостью и в заметной мере связана со степенью унификации и нормализации узлов, серийностью производства.

Оптимизация выбора машин предусматривает и требование строгого соответствия допусков деталей машин государственным стандартам, позволяющим легко заменять детали и узлы машин при их выходе из строя.

Для повышения износостойкости деталей и узлов следует использовать прогрессивные методы упрочнения материалов (термомеханическую обработку, различные физико-химические методы упрочнения поверхности: цементацию, азотирование, хромирование и титанирование, наплавку металлов на поверхности рабочих органов и др.).

Еще одним общим и обязательным требованием при выборе машин является обеспечение их безопасной эксплуатации. Сюда включают требования соблюдения предельных уровней шумов и вибрации оборудования. Для этого необходимо использовать шумопоглощающие материалы, а в случае невозможности предусматривать в конструкциях машин специальные шумозащитные устройства.

В пищевой промышленности при выборе оптимальных вариантов машин, прежде всего, следует учитывать их воздействие на физико-химические свойства, и как следствие, на качество пищевых продуктов.

Повышение скорости переработки сырья и продуктов в той или иной машине не только увеличивает износ деталей оборудования, но, что главное, может ухудшать качество продукта, поскольку выбранные режимы могут не соответствовать физико-химическим и реологическим свойствам данного пищевого продукта. Поэтому оптимальной является скорость переработки сырья и полуфабрикатов, при которой суммарная величина расходов, отнесенная к единице готовой продукции (себестоимость), была бы минимальной или доходность была бы максимальной.

Поэтому при разработке оборудования следует различать два конкурирующих фактора. Первый связан с дифференциацией операций, а второй с их концентрацией. В первом случае операции последовательно выполняются на отдельных машинах, а во втором случае операции стремятся выполнить многими рабочими органами на одной машине.

Концентрация операций на одной машине позволяет не только повысить производительность машины, но и увеличить съем продукции с одного квадратного метра площади предприятия. При этом следует учитывать, что чрезмерная концентрация может ухудшить условия обслуживания, особенно санитарную обработку машин. Кроме того, концентрация увеличивает стоимость машин и время, затрачиваемое на их создание.

Важным условием успешности применения поточных линий является синхронизация работы входящих в них машин. Для этого длительность операций, выполняемых разными машинами, должна быть либо одинаковой, либо кратной и, соответственно, должна быть согласована с производительностью машин. При примерно одинаковой производительности входящих в линию машин более целесообразно применять сквозную однопоточную компоновку машин с транспортирующими устройствами, передающими полуфабрикат от одной машины к другой.

При существенно различной производительности машин применяют разветвляющиеся и сходящиеся многопоточные линии с параллельной работой агрегатов. При большом числе машин, входящих в поточную линию, целесообразно формировать линии с нежесткой связью между отдельными машинами и разделением линий на отдельные участки. При этом работу этих независимых участков необходимо автоматизировать для обеспечения единого действия всего потока. Обычно при делении линий на участки, в местах деления предусматривается расположение промежуточных емкостей с полуфабрикатами, позволяющими непрерывно питать последующие машины линии в случае остановки машин предыдущих участков. Бункеры-накопители сырья или полуфабрикатов в автоматизированных поточ-

ных линиях делят на транзитные и складские. В транзитных бункерах-накопителях весь запас имеющихся полуфабрикатов необходимо передавать на следующую машину для дальнейшей переработки или финишной операции. Складские бункеры-накопители включаются на расход лишь при отказе работы предыдущего звена или на накопление при отказе последующего участка поточной линии.

Деление поточной линии с промежуточными бункерами-накопителями должно проводиться так, чтобы длительность простоев и, следовательно, сокращение производительности на этих участках были одинаковыми.

Для поточных линий, применяемых в машиностроении, имеется методика оценки величин необходимых запасов, для обеспечения настройки автоматических линий и на непрерывную работу и расчет необходимых объемов бункеров-накопителей. Но в пищевой промышленности такие расчеты затруднены, поскольку время, требуемое для расхода сырья или полуфабрикатов из накопителей, часто не согласуется со временем, допустимым для выдержки пищевого продукта в бункере-накопителе без потери качества продукта.

Поэтому при решении указанных проблем используется специальный системный подход, при котором учитывается взаимное влияние машин на конечный результат.

Системой принято называть упорядоченное множество разнородных элементов, взаимосвязанных между собой так, что они образуют единство, общие свойства которого больше, чем просто сумма отдельных свойств, составляющих его элементов. Элементы в системе могут быть детерминированными (между которыми связь однозначна) и стохастическими (с вероятностным характером связей). Внутри системы создаются подсистемы, т.е. части, которым свойственны определенные (но не все) свойства целой системы.

Технологическая система состоит из отдельных, но различных элементов, объединенных в «качественные узлы», образующие автономные, т.е. отдельно управляемые подсистемы. При системном подходе необходимо устанавливать законы, позволяющие объединять эти узлы. Но процессу объединения или интегрирования должен предшествовать так называемый системный анализ. Смысл его заключается в определении роли и места каждого элемента системы в целостной системе. В частности, при рассмотрении поточных линий нужно определить назначение и место каждой машины или узла в этой линии.

Обычно достаточно разделения системы на три подсистемы, взаимосвязанные между собой:

- первая подсистема учитывает физико-химические свойства продукта и типовые физико-химические процессы, которые протекают при его переработке (механический, тепловой и другие способы воздействия);
- вторая подсистема определяет технологические процессы, совершаемые отдельными агрегатами или объединенными в отдельные участки машинами;
- третья подсистема является согласующей системой, обеспечивающей организацию того или иного производства.

Но системный анализ это не просто деление на участки. Он должен быть проведен так, чтобы не терялась общая специфика всей системы.

При проведении системного анализа работы технологических линий используются специальные графы целей и задач таких систем.

Главной целью проведения системного анализа поточных линий является последующий системный синтез, т.е. воссоединение в единое целое отдельных частей технологической линии.

Рациональным способом синтеза технологических систем является разработка операционных моделей. Для этого сначала строят вышеприведенные графы целей и задач процесса, выделяют подсистемы и внутри каждой из подсистем рассматривают возможные решения технологических задач имеющимися машинно-аппаратурными средствами.

Далее рассматривают эффективность действия сформированных технологических систем по таким показателям, как точность и устойчивость.

Непрерывные процессы пищевых производств – это процессы массового производства, когда количество производимых изделий исчисляется сотнями тысяч изделий в час (например, в кондитерском производстве). Поэтому кажущееся на первый взгляд несущественное различие по массе или в размерах изделий в долях процента может снижать производительность заверточных автоматов на 10–15 %.

Для расчетов точности технологического оборудования используются данные о погрешностях производства, связанных как с колебаниями в качестве сырья, так и с недоработкой технической документации.

Устойчивость технологической системы – это свойство ее сохранять точность показателей качества во времени. Для оценки устойчивости используют диаграмму распределения погрешностей показателей качества.

Для модернизации имеющихся технологических линий и создания новых необходимо иметь данные о чувствительности различных элементов технологической системы, которые определяются с использованием методов математического моделирования процессов. По данным моделирования определяют наиболее чувствительный процесс технологической линии, который и должен быть модернизирован в первую очередь.

При модернизации имеющихся поточных линий и создании новых необходимо создавать такие конструкции машин и аппаратов, которые бы обеспечивали минимальный диапазон колебаний реологических свойств перерабатываемых пищевых продуктов. Это является залогом выпуска продуктов высокого качества.

### Список использованной литературы

1. Калошин Ю.А., Травин О.В., Мамцев А.Н. Технологическое оборудование. М.: МГУТУ, 2004. 80 с.
2. Дубровин П.В. Технологическое оборудование пищевых производств. Павлодар: ИнЕУ, 2012. 23 с.

E.V. Artemyeva, D.I. Averin  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### TECHNICAL EQUIPMENT OF MODERN FOOD ENTERPRISES

*A characteristic trend in the development of any industry, including food, is the concentration of production, mechanization and automation of processes, the search for ways of optimal processing technologies that ensure the non-waste production. This approach allows you to reduce costs without deteriorating the quality of products.*

**Сведения об авторах:** Артемьева Евгения Вячеславовна, гр. ТОб-212, e-mail: evgeniya.artemieva@mail.ru; Аверин Денис Игоревич, гр. ТОб-212, e-mail: Densdans@mail.ru.

Е.В. Артемьева, Д.И. Аверин  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», г. Владивосток, Россия

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПИЩЕВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

*Рассматриваются современные технологии, которые стали неотъемлемой частью пищевого производства, позволив увеличить эффективность предприятий, работающих в данной отрасли, а также качество и количество выпускаемой продукции.*

Прогрессивные разработки в области электротехники, химии, физики и биологии находят широкое практическое применение в производстве и хранении мясопродуктов, молочных и кондитерских изделий, полуфабрикатов, фруктов, овощей и сыпучих продуктов. Примером может служить процесс искусственного копчения. Данная пищевая технология была разработана в качестве альтернативы классическому дымовому копчению и позволила существенно сократить временные и материальные затраты на подготовку продуктов по данному методу. Коптильные жидкости добавляются со специями непосредственно в мясное сырье. Ускорение процесса пропитывания последнего достигается путем воздействия на продукт электрического поля. Таким образом, период «копчения» мясопродуктов сокращается от нескольких суток всего до 4–6 мин. Еще один метод – обработка радиоактивным излучением, или радуризация, – используется в пищевом производстве для уничтожения патогенных бактерий, задержки созревания плодов и замедления прорастания некоторых овощей. Обработка продуктов методом радиации широко используется при вялении и сушке, например, специй. Облучение оказывает эффект, аналогичный любой другой термической обработке, не изменяя внешнего вида и вкусовых качеств продукта и увеличивая срок хранения. Что особенно важно, многочисленные международные исследования, проводимые ВОЗ и ООН, не выявили неблагоприятного воздействия данной технологии на организм человека.

УФ-обработка – это пищевая технология, которая широко применяется для обеззараживания молочных изделий, воды и сыпучих продуктов. Ультрафиолет уничтожает все известные микроорганизмы, которые могут приводить к порче продуктов, включая бактерии, вирусы, дрожжи и плесень, и не вредит окружающей среде. В отличие от воздействия химических реагентов УФ-излучение не вызывает образования токсинов и не изменяет химического состава продуктов.

ИК-нагрев (нагрев продуктов с помощью инфракрасного излучения) используется в пищевом производстве для выпечки, сушки, обжарки, копчения и стимуляции биохимических процессов. В частности, инфракрасная сушка позволяет практически полностью сохранить витамины и биологически активные вещества (порядка 80–90 %), а также естественный цвет и вкус продуктов. Данный метод предоставляет возможность выпускать продукты, не содержащие консервантов и других химических веществ. При последующем замачивании высушенные продукты восстанавливают все свои натуральные органолептические, физические и химические свойства.

Диэлектрический нагрев – метод нагрева переменным электрическим полем. В пищевом производстве используется сверхчастотный (СВЧ) нагрев, имеющий ряд преимуществ перед традиционными методами термической обработки:

- высокая скорость нагрева;
- сохранение витаминов и других полезных веществ продуктов;
- экономичность процесса;
- возможность создания температурной неравномерности.

Индукционный нагрев используется для продуктов с повышенной влажностью. Реализуется с помощью внешнего переменного магнитного поля. Электромагнитная энергия

рассеивается в объеме продукта, вызывая нагрев. Индукционные установки пока еще не получили широкого распространения на российских предприятиях, однако данная пищевая технология обладает значительными экономическими возможностями для успешного применения в будущем.

Криозаморозка является одним из современных способов сохранения продуктов питания. Данный метод заморозки осуществляется посредством использования криогенных газов в жидкой фазе – жидкий азот и углекислота. Преимущество технологии заключается в том, что во время процесса заморозки температура в камере мгновенно достигает минус 70 °С, благодаря чему не происходит разрушения межклеточной структуры продукта и, соответственно, ухудшения его вкусовых качеств. Второе преимущество – скорость процесса, которая дает минимальные изменения веса и внешнего вида продукта. Наконец, благодаря «шоковой» заморозке срок хранения продуктов значительно возрастает.

В пищевой индустрии любые отходы находят дальнейшее применение. Например, жидкое, мягкое и твердое сырье, полученное после убоя скота, широко используется в пищевом производстве. Кровь после специальной обработки применяется для производства колбасных изделий, гематогена. Жидкую пищевую сыворотку и плазму добавляют в вареные колбасы, рубленые полуфабрикаты и диетические продукты вместо мясного сырья. Высушенные белки сыворотки используются в качестве заменителя яичного белка в кондитерской и хлебобулочной промышленности. Костное сырье превращается в костную муку, которая также используется при производстве колбас и фарша. Аналогичным образом поступают с мягкими отходами: обрезки кожи, шкуры, сухожилия, уши, половые органы, кишки и другие субпродукты составляют основу фарша наравне с соевой мукой.

Пищевые волокна широко используются в производстве продуктов питания в качестве добавок, изменяющих структуру и химические свойства пищевых продуктов. Плюс добавки заключается в том, что сами по себе пищевые волокна способны оказывать благоприятное воздействие на организм человека. Пищевое волокно – это съедобные части растений, устойчивые к перевариванию и адсорбции в тонком кишечнике человека, полностью или частично ферментируемые в толстом кишечнике. Использование пищевых волокон в пищевой промышленности позволяет без вреда, а иногда и с пользой для человека увеличить выход готового продукта и снизить его себестоимость. Например, пектин применяется в изготовлении мармелада, желе, конфитюров; гуммиарабик – в производстве эмульсий для напитков. Целлюлозу применяют в производстве хлебобулочных изделий, замороженных полуфабрикатов, экструдированных продуктов и макаронных изделий. Камедь используется для получения йогуртов и мороженого. Также широко применяются коммерческие препараты полисахаридов, полученные из красных и бурых морских водорослей: альгинаты, каррагинаны и агароиды. В мире пищевые волокна применяются очень широко, однако в России их производство пока развито недостаточно.

Упаковочная индустрия является незаменимым элементом пищевого производства. Современные пищевые упаковки позволяют существенно увеличивать срок хранения продуктов, сберегая их вкусовые качества и внешний вид. На сегодняшний день выделяют три ключевых метода упаковки пищевых продуктов:

- вакуумизация, используемая в пищевой промышленности для закатки заполненной продуктом тары. Так, от вакуумизации зависит герметичность банки, а следовательно, сохранность качества продукта при хранении. Кроме того, технология применяется при сублимационной сушке пищевых продуктов, которые в результате вакуумизации сохраняют вкусовые качества, питательные свойства и долго хранятся в обычных условиях;

- асептическая упаковка – это технология упаковки, широко распространенная в пищевом производстве. Ее суть заключается в том, что продукт и упаковка стерилизуются отдельно, а затем упаковка наполняется продуктом и закупоривается в стерильных условиях. Такой процесс обеспечивает долгую сохранность продукта без необходимости ис-

пользования консервантов. Асептическая упаковка используется для молочных продуктов, напитков на основе сои, безалкогольных и спиртных напитков, супов, соусов и других жидких продуктов;

- упаковка в газовой среде позволяет увеличить срок хранения пищевых продуктов благодаря снижению развития микрофлоры. Данная технология используется в пищевом производстве главным образом для транспортировки и хранения свежего мяса, рыбы и птицы, а также полуфабрикатов, колбасных изделий, свежего хлеба, фруктов и овощей. С помощью специальной газовой среды вокруг продукта создается особая атмосфера, которая препятствует размножению бактерий и окислению жиров.

Таким образом, распространенной технологией в пищевом производстве является использование определенных видов микрофлоры при изготовлении ветчинных изделий и окороков. Специальные бактерии, выращенные в лабораторных условиях, участвуют в формировании вкуса и запаха, ускоряют ферментативные процессы, задерживают развитие патогенных микроорганизмов. Используемые бактерии главным образом принадлежат к группе молочнокислых бактерий и являются не только безвредными для человека, но даже полезными, так как стимулируют работу пищеварительной системы.

### Список использованной литературы

1. Антипов С.Т. Введение в специальность Машины и аппараты пищевых производств / Добромиров В.Е., Кретов И.Т.; РАСХН В.А. Панфилова. М.: КолосС, 2007. 184 с.
2. Устинова Л.В. (ред.) Современные проблемы техники и технологии пищевых производств. Барнаул: АлГТУ им. И.И. Ползунова, 2006. 356 с.
3. Максимов Н.П. Процессы и аппараты пищевых производств. Технологическое оборудование пищевых производств / Свердлик Г.И., Соболев С.Е. Владикавказ: Терек, 2015. 84 с.

E.V. Artemyeva, D.I. Averin  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### MODERN TECHNOLOGIES IN FOOD PRODUCTION

*This material considers modern technologies that have become an integral part of food production, allowing to increase the efficiency of enterprises operating in this industry, as well as the quality and quantity of products.*

**Сведения об авторах:** Артемьева Евгения Вячеславовна, гр. ТО6-212, e-mail: evgeniya.artemieva@mail.ru; Аверин Денис Игоревич, гр. ТО6-212, e-mail: Densdans@mail.ru.

М.О. Багаева  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ОБОСНОВАНИЕ МОДЕЛИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ

*Рассматриваются система управления качественного обслуживания на предприятии общественного питания и её конкурентоспособность.*

Общественное питание является важным элементом в интегральной оценке социально-экономического развития общества. Рынок общественного питания характеризуется высокой степенью дифференциации предлагаемого продукта и цен, чистой конкуренцией, высокой степенью локализации предприятий в силу неотделимости услуги от ее поставщика, что дает возможность предприятиям общественного питания формировать конкурентные преимущества, позволяющие ограничить влияние конкурентов. В этих условиях деятельность предприятий общественного питания требует постоянного совершенствования и обновления, выработки соответствующей стратегии и тактики управления. Инструментами реализации данных мероприятий являются: оценка конкуренции в сфере общепита, управление внутренними и внешними параметрами деятельности предприятия общепита с целью максимизации критерия конкурентоспособности. В этой связи разработка научных основ конкурентоспособности услуг общепита является актуальной и отвечающей потребностям теории и практики развития рынка общественного питания как показателя уровня жизни населения.

Цель работы заключается в изучении системы управления качества обслуживания как фактора конкурентоспособности предприятия общественного питания (ПОП).

Для достижения поставленной цели был решен ряд задач:

1. Изучили преимущества метода SADT на предприятии общественного питания.
2. Провели анализ должностных инструкций на предприятии общественного питания.

Метод SADT может использоваться для моделирования самых разнообразных систем и определения требований и функций с последующей разработкой информационной системы, удовлетворяющей этим требованиям и реализующей эти функции. В существующих системах метод SADT может применяться для анализа функций, выполняемых системой, и указания механизмов, посредством которых они осуществляются.

Результатом применения метода SADT является модель, которая состоит из диаграмм, фрагментов текстов и глоссария, имеющих ссылки друг на друга. Диаграммы – главные компоненты модели, все функции организации и интерфейсы на них представлены как блоки и дуги соответственно. Место соединения дуги с блоком определяет тип интерфейса. Управляющая информация входит в блок сверху, в то время как входная информация, которая подвергается обработке, показана с левой стороны блока, а результаты (выход) показаны с правой стороны. Механизм (человек или автоматизированная система), который осуществляет операцию, представляется дугой, входящей в блок снизу.

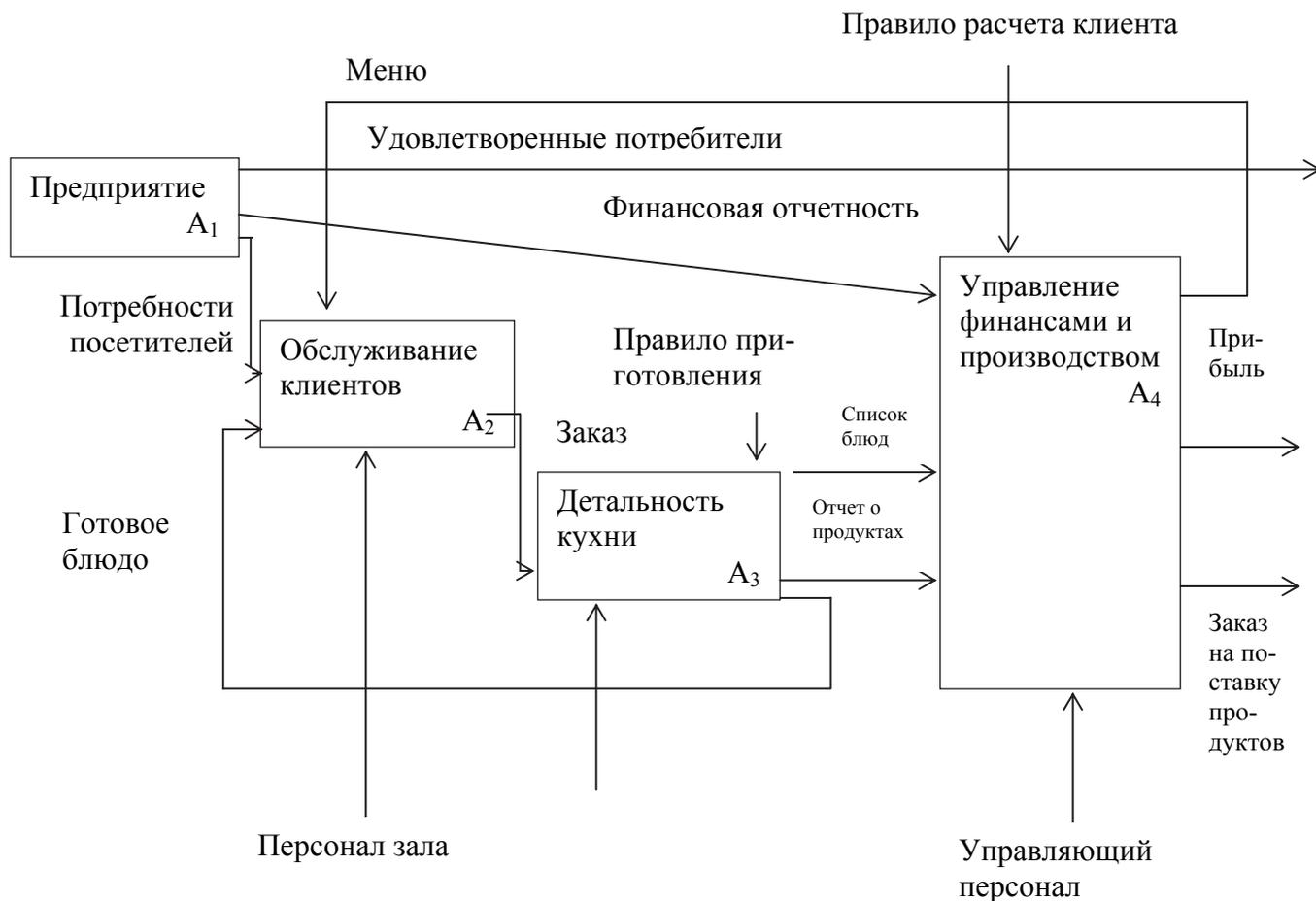
Функциональная модель SADT отображает функциональную структуру объекта, т.е. производимые им действия и связи между этими действиями. Основные элементы этого метода основываются на следующих концепциях:

- Графическое представление блочного моделирования. Графика блоков и дуг SADT-диаграммы отображает функцию в виде блока, а интерфейсы входа/выхода представляются дугами, соответственно входящими в блок и выходящими из него. Взаимодействие блоков друг с другом описывается посредством интерфейсных дуг, выражающих «ограничения», которые, в свою очередь, определяют, когда и каким образом функции выполняются и управляются.

- Строгость и точность. Выполнение правил SADT требует достаточной строгости и точности, не накладывая в то же время чрезмерных ограничений на действия аналитика. Правила SADT включают: ограничение количества блоков на каждом уровне декомпозиции (правило 3–6 блоков – ограничение мощности краткосрочной памяти человека), связность диаграмм (номера блоков), уникальность меток и наименований (отсутствие повторяющихся имен), синтаксические правила для графики (блоков и дуг), разделение входов и управлений (правило определения роли данных).

- Отделение организации от функции, т.е. исключение влияния административной структуры организации на функциональную модель.

Модель качества обслуживания представлена на рисунке.



Модель качества обслуживания на предприятии общественного питания

На диаграмме представлена модель качества обслуживания предприятий общественного питания в виде 4 процессов. На ней видны все входы и выходы модели, управления и механизмы, необходимые для предприятия общественного питания.

На основании механизмов модели были приведены должностные инструкции с соответствующими требованиями к персоналу, работающему на предприятии общественного питания.

На основании этого анализа были разработаны проекты должностных инструкций для персонала. Анализ показал, что должностные инструкции не предусматривают следующих действий.

Директор:

- порядок составления и согласования бизнес-планов производственно-хозяйственной и финансово-экономической деятельности предприятия;

- систему экономических индикаторов, позволяющих предприятию определять свое положение на рынке и разрабатывать программы выхода на новые рынки сбыта;
- производственные мощности и кадровые ресурсы предприятия;
- технологию производства продукции предприятия;
- методические и нормативные материалы других органов, касающиеся деятельности предприятия.

Управляющий предприятием общественного питания:

- теорию и практику менеджмента, маркетинга, предпринимательской деятельности;
- методы изучения, анализа и оценки спроса потребителей, конкурентоспособности продукции;
- методы прогнозирования, технологию приготовления блюд и организацию обслуживания потребителей;
- методы прогнозирования влияния спроса на цены и наоборот цен на предложение и спрос продукции общественного питания;
- систему стандартизации и сертификации продукции;
- социологию организации и психологические аспекты деятельности трудовых коллективов;
- правила конкурентных взаимоотношений.

Официант:

- работать командно (при возникновении большого количества заказов помогать друг другу на сложных участках);
- руководствоваться в своей деятельности должностными обязанностями и настоящими стандартами, выполнять распоряжения менеджера ресторана, менеджера смены;
- работать по списку задач, осуществляя уборку помещений, зала и т.д.

Повар:

- требования ГОСТ и технических условий на продукты;
- современные виды технологического оборудования и принципы его работы.

Обслуживающий персонал:

- уровень профессиональной подготовки и квалификации, в том числе теоретические знания и умение применить их на практике;
- знание нормативных и руководящих документов, касающихся профессиональной деятельности;
- повышение квалификации всех категорий работников (не реже одного раза в 5 лет, кроме гардеробщика и швейцара).

Потребитель:

- фирменное наименование (наименование) предлагаемой продукции общественного питания с указанием способов приготовления блюд и входящих в них основных ингредиентов;
- сведения о пищевой ценности продукции общественного питания (калорийности, содержании белков, жиров, углеводов, а также витаминов, макро- и микроэлементов при добавлении их в процессе приготовления продукции общественного питания) и составе (в том числе наименование использованных в процессе изготовления пищевых добавок, биологически активных добавок, информация о наличии в продуктах питания компонентов, полученных с применением генно-инженерно-модифицированных организмов).

Финансовый отдел:

- участие в разработке предложений, направленных на обеспечение платежеспособности;

предупреждение образования и ликвидацию неиспользуемых товарно-материальных ценностей, сверхнормативных запасов, повышение рентабельности производства, увеличение прибыли, снижение издержек на производство и реализацию продукции.

- осуществление мероприятий по укреплению финансовой дисциплины на предприятии;

– участие в пределах своей компетенции в рассмотрении вопросов, связанных с учреждением новых предприятий, реорганизацией и ликвидацией структурных подразделений предприятия;

– разработка и утверждение плана капитальных вложений;

– принятие мер к своевременному получению средств за отгруженную продукцию (выполненные работы, оказанные услуги);

– подготовка необходимых материалов для проведения взаимозачетов;– контроль за правильностью составления и оформления отчетной документации;

– обеспечение достоверности финансовой информации;

– обеспечение своевременности и полноты выплаты заработной платы рабочим и служащим предприятия;

– участие в проведении совещаний-семинаров с работниками экономических, финансовых и бухгалтерских подразделений.

Менеджер по подбору персонала:

– основы рыночной экономики, предпринимательства и ведения бизнеса;

– технологию поиска профессий и должностей с использованием информационных систем;

– методики профотбора и технику составления тестов на профпригодность;

– методики проведения тестирования, собеседования;

– основы организации кадрового делопроизводства.

Отдел кадров:

– разработка прогнозов, определение текущей потребности в кадрах и источников ее удовлетворения на основе изучения рынка труда;

– комплектование предприятия кадрами рабочих, служащих и специалистов требуемых профессий, специальностей и квалификации в соответствии с целями, стратегией и профилем предприятия, изменяющимися внешними и внутренними условиями его деятельности;

– подготовка материалов по привлечению работников к материальной и дисциплинарной ответственности;

– разработка предложений о приеме на работу по конкурсу в соответствии с порядком, установленным законодательством, подготовка и организация работы конкурсной комиссии;

– установление прямых связей с учебными заведениями и службами занятости;

– разработка мероприятий по укреплению трудовой дисциплины, снижению текучести кадров, потерь рабочего времени, контроль над их выполнением.

Архитектор:

– технические, художественные, экономические, экологические, социальные и другие требования, предъявляемые к проектируемым объектам;

– передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования и строительства;

– основы экономики, организации труда, производства и управления.

Слесарь-сантехник:

– приказы, указания, распоряжения, инструкции и другие нормативно-распорядительные документы, регламентирующие работу слесаря-сантехника;

– виды и назначение санитарно-технических материалов и оборудования;

– основы экономики, организации производства, труда и управления.

Проанализировав должностные инструкции, выявили недостающие требования у персонала и рабочих, Таким образом, чтобы повысить качество обслуживания на предприятиях общественного питания, необходимо повышать уровень и профессионализм работающего персонала.

Следующим этапом проведенных работ будет апробация должностных инструкций, оценка удовлетворенности потребителей, ввод в работу новых должностных инструкций.

В течение запланированного времени персонал будет функционировать в соответствии с должностными инструкциями, разработанными на основании модели повышения качества.

Метод SADT может использоваться для моделирования самых разнообразных систем и определения требований и функций с последующей разработкой информационной системы, удовлетворяющей этим требованиям и реализующей эти функции. В существующих системах метод SADT может применяться для анализа функций, выполняемых системой, и указания механизмов, посредством которых они осуществляются.

Результатом применения метода SADT является модель, которая состоит из диаграмм, фрагментов текстов и глоссария, имеющих ссылки друг на друга.

Таким образом, можно заключить, что в современных условиях предприятия общественного питания недостатки структуры перевешивают ее достоинства.

### **Список использованной литературы**

1. Басовский Л.Л. Управление качеством: учебник. М.: Высшее образование, 2006. 314 с.
2. Григорьев В.В., Федотова М.А. Оценка предприятия: теория и практика: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2007. 320 с.
3. Сидякова В.А. Управление качеством обслуживания в общественном питании, как показатель конкурентоспособности предприятия. Н. Новгород, 2015. С. 122–127.

M.O. Bagaeva  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia.

### **JUSTIFICATION OF THE MODEL FOR IMPROVING SERVICE QUALITY IN THE HOTEL RESTAURAN**

*In this paper, we consider the quality of service management system in the enterprise of public catering and its competitiveness.*

**Сведения об авторе:** Багаева Маргарита Олеговна, гр. ОПм-212, e-mail: ritysik-45@mail.ru.

В.К. Белоконь  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ПОДГОТОВКА УНИВЕРСАЛЬНЫХ 3D МОДЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

*Проведена исследовательская работа по созданию 3D моделей ленточных конвейеров. Данная технология даёт возможность повысить уровень знаний выпускаемых специалистов.*

Использование масштабируемых (параметризованных) 3D моделей открывает возможность дополнить обычные чертежи объёмными моделями, созданными на 3D принтере, что позволит студентам легче усвоить принципы работы отдельных узлов оборудования и даёт возможность своими руками собрать из заготовок готовую модель в необходимом масштабе. При этом необходимо хорошее владение компьютерными технологиями.

Цель работы – создать возможность подготовки масштабируемых 3D моделей для возможной сборки узлов и всего механизма.

Для выполнения поставленной цели потребуется решить задачи:

- подготовка эскиза детали транспортёра с указанием размеров;
- создание математической модели детали, связывающей базовые размеры с остальными размерами;
- создание параметризованной 3D модели детали.

Примером станет создание параметризованных моделей ленточного конвейера, так как данное оборудование является очень распространённым в пищевой промышленности. Предполагается, что ленточный конвейер является частью комплекта технологического оборудования для обработки гидробионтов.

Во многих вузах России уже используются технологии трёхмерного моделирования. В частности, в исследовании А.О. Егорова, К.А. Кузнецова, О.С. Возисовой, Д.А. Фирсовой говорится о реализации проекта «Конструктор электроэнергетических систем» [1]. Назначение проекта – конструирование масштабных моделей силового и вторичного оборудования. С её помощью ускоряется освоение процесса производства оборудования электроэнергетических систем и облегчается процесс обучения студентов данной специальности, что позволяет выпускать более квалифицированных специалистов.

В исследовании К.И. Немтиновой, А.В. Мокрозуб, И.Н. Ерохиной, Н.В. Храмцовой речь идёт о комплексе, включающем таблицы типоразмеров, дерево типоразмеров, управляющую программу, библиотеку графических элементов, составляющую основу базы для стандартных и типовых элементов технологического оборудования. В частности, библиотека графических элементов состоит из объёмных моделей, растровых изображений и чертежей [2].

В данном исследовании рассматриваются параметризованные модели, базовые размеры в которых могут быть изменены и в соответствии с расчётами получены новые элементы конструкции технологического оборудования. Таким образом, становится возможным подбор элементов к транспортёрам разных размеров и производительности.

Первая задача решается, если взять за основу технологию «метод конструктора» [5]. Таким образом, производится подготовка эскизов элементов ленточного конвейера, в результате чего получаем базу для подготовки математической модели элемента в виде соотношений между его размерами.

Второй этап заключается в описании объекта при помощи формул [4].

На третьем этапе в программе OpenSCAD [3] на основе базовых размеров и определённых зависимостей между ними и остальными размерами создаётся 3D модель.

Рассмотрим пример моделирования данного типа на примере создания модели частей ленточного конвейера, а именно ролика и натяжного барабана. Первым делом создается модель ролика: для этого впишем необходимые команды в окно диалога, используя необходимые параметры, зависящие от поставленной нами цели:

```
// Внешний диаметр
outerD = 30;
// Внутренний диаметр
innerD = 12;
// Длина
length = 40;
// Диаметр вала
valD = 3;
difference() {
  cylinder(h = length, d1 = outerD, d2 = innerD, $fn = 75);
  translate([0, 0, -5]) cylinder(h = length + 10, d = valD, $fn = 75);
  translate([0, 0, -1]) cylinder(h = 4, d = valD + 3, $fn = 75);
  translate([0, 0, length - 3]) cylinder(h = 4, d = valD + 3, $fn = 75);
}
```

После выполнения программы получается модель, изображённая на рис. 1.

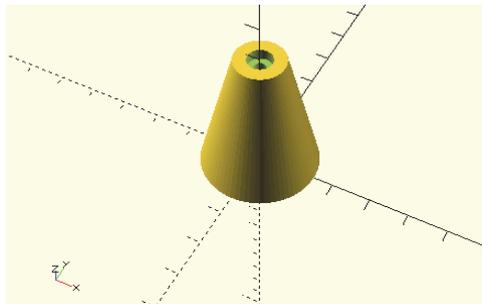


Рисунок 1 – ролик (вариант 1)

Параметризованная модель реагирует на изменение базовых параметров:

```
// Внешний диаметр
outerD = 30;
// Внутренний диаметр
innerD = 22;
// Длина
length = 40;
// Диаметр вала
valD = 3;
```

Результат показан на рис. 2:

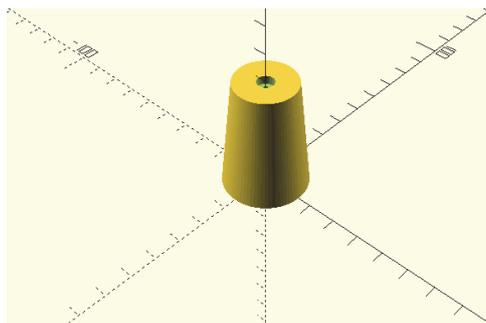


Рисунок 2 – Ролик (вариант 2)

Аналогично получаем 3D модель натяжного барабана (рис. 3).

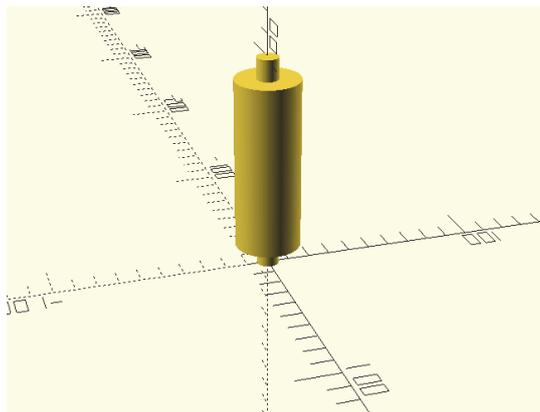


Рисунок 3 – Натяжной барабан ленточного конвейера на валу

С учётом проведённых исследований можно сделать вывод о том, что создание 3D моделей элементов и узлов и последующее их изготовление при помощи 3D принтера позволит студентам углубить понимание того, как функционирует оборудование, как можно его оптимизировать и/или усовершенствовать технологический процесс, выявить слабые стороны механизмов для последующего их устранения. Вместе с этим современные 3D технологии привлекут новых студентов, заинтересованных в этом предмете, а также повысят интерес нынешних студентов к данному предмету, что непременно скажется на их компетентности и успеваемости.

### Список использованной литературы

1. Конструирование, 3D печать и сборка / А.О. Егоров, К.А. Кузнецов, О.С. Возисова, Д.А. Фирсова // Тр. VI Междунар. науч.-техн. конф. Иваново: ИГЭУ, 2015. С. 496–499.
2. 3D-модели и база типоразмеров элементов технологического оборудования / К.И. Немтинова, А.В. Мокрозуб, И.Н. Ерохина, Н.В. Храмцова // Материалы Всероссийского открытого конкурса студентов вузов и молодых исследователей. Тамбов: ТГТУ, 2016. С. 35–39.
3. OpenSCAD The Programmers Solid 3D CAD Modeller [Электронный ресурс]. URL: <http://www.openscad.org/about.html>. (Дата обращения: 15.11.2017).
4. Недбайлов А.А. Математические модели и расчёты на ЭВМ. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010. 79 с.
5. Недбайлов А.А. Метод конструктора как базовая технология подготовки рисунков в среде Paint // Информатика и образование. 2005. № 7. С. 26–28.

V.K. Belokon`  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### **BUILDING PARAMETERED 3D MODELS OF ELEMENTS OF BUCKET ELEVATOR**

*The research work on fast 3D prototyping of bucket elevators is carried out. The introduction of this technology into the educational process significantly increases the qualification of future graduates.*

**Сведения об авторе:** Белоконь Владислав Константинович, гр. ТОб-312, e-mail: beliy8144@gmail.com.

К.С. Беседин

Научный руководитель – В.В. Давидович, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ НАПИТКА БРОЖЕНИЯ, СОДЕРЖАЩЕГО БАВ ГИДРОБИОНТОВ

*Исследован квас, содержащий биологически активные добавки из зостеры, корбикулы, икры морского ежа и ДНК рыб из молок лососевых с целью повышения ими биологической ценности напитка брожения.*

В настоящее время заслуживает внимания разработка сбалансированных функциональных продуктов сложного состава, рекомендуемых человеку в зависимости от его возраста, состояния здоровья и занятости [1]. Используемое при создании таких продуктов пищевое сырье животного и растительного морского происхождения имеет преимущество перед сырьем наземного происхождения ввиду разнообразия биоресурсов, характеризующихся различным химическим составом, наличием ценных веществ, отсутствующих или редко встречающихся в наземном сырье [2].

Особенность гидробионтов – генетическое многообразие, уникальный химический состав, высокая жизнестойкость, которые обусловлены биологически активными веществами (БАВ) и их природными комплексами – биологически активными добавками (БАД), обладающими важными биологическими функциями.

К БАВ относятся такие компоненты гидробионтов, как незаменимые аминокислоты и жирные кислоты, особенно полиеновые, фосфолипиды, ферменты, ингибиторы, гормоны, гликозиды, биополисахариды, витамины, минеральные и другие вещества [1]. Препараты, полученные из гидробионтов, способны оказывать различное физиологическое действие на организм человека: ускоряют выведение из него радионуклидов, обладают антиоксидантной активностью. Аминокислоты участвуют в белковом обмене в организме человека, оказывают стимулирующее действие на его рост и необходимы в качестве питательных добавок на определенных стадиях его развития, являются нейромедиаторами и стимуляторами метаболизма в различных тканях [3]. ДНК из молок лососевых рыб обладает сложным действием на иммунную систему организма. БАВ ДНК умеренно стимулирует клеточный и гуморальный иммунитет, повышает уровень цитокинов, обеспечивает защиту организма от факультативных внутриклеточных патогенов [4, 5]. Содержащиеся в икре морских ежей биологически активные вещества нормализуют кровяное давление, повышают потенцию, выводят радионуклиды из организма. Благодаря своему составу икра морских ежей оказывает мощное антиоксидантное и иммуномодулирующее действие, регулирует все виды обменов в организме и восполняет дефицит необходимых нутриентов [6].

Комбинирование функциональных БАВ гидробионтов с ингредиентами, применяемыми в хлебопекарной, молочной, масложировой, рыбной, мясной и других отраслях перерабатывающей и пищевой промышленности, позволит создать продукты питания нового поколения.

Целью данной работы было исследовать биологическую ценность квасов брожения, содержащих препараты БАВ гидробионтов (экстракт зостеры, гидролизат корбикулы, икру морского ежа, ДНК из молок лососевых рыб) на примере реснитчатой инфузории *Tetrahymena pyriformis*.

При получении продукта в качестве контроля использовали базовую рецептуру, представленную в табл. 1.

Таблица 1 – Рецептатура кваса

Ингредиент	Количество, г
ККС	40
Вода	2960
Дрожжи	9
Сахар	80
Выход	3000

Квас обогащали препаратами гидробионтов, которые вносили в количестве 1 % к объему кваса на разных этапах производства. Продукт выдерживали в течение суток при температуре 28–30 °С. По окончании процесса сбраживания в образцах определяли относительную биологическую ценность (ОБЦ).

Определение биологической ценности осуществляли следующим способом: брали по 4 см<sup>3</sup> продукта из каждого образца и приливали к нему 20 см<sup>3</sup> физраствора, полученную суспензию разливали по 2 см<sup>3</sup> в пробирки.

В каждую пробирку вносили по 0,2 см<sup>3</sup> 3–6-суточной культуры инфузорий *Tetrahymena pyriformis*. Посевы оставляли при температуре 25 °С в защищенном от прямых солнечных лучей месте. Эффект биопробы учитывали через 72 и 144 ч. Для этого на предметное стекло наносили среду с инфузориями, помещали на предметный столик микроскопа и вели наблюдение при общем увеличении в 100 раз. В камере Фукса–Розенталя параллельно проводили подсчет количества клеток инфузорий, фиксируя их каплей 5%-ного спиртового раствора йода.

Относительная биологическая ценность кваса, приготовленного по базовой рецептуре с использованием экстракта зостеры, представлена в табл. 2.

Таблица 2 – Биологическая ценность исследуемых образцов кваса с экстрактом зостеры

Объект исследования	Число инфузорий в 1 см <sup>3</sup> среды при переходе в стационарную фазу × 10 <sup>6</sup>	ОБЦ по отношению к контролю, %	ОБЦ по отношению к казеину, %	КБА, кл/ч×10 <sup>6</sup>
Квас (контроль)	3,5	100	23,5	0,0245
1) С УЗ обработкой до брожения	1,6	45,4	10,7	0,0223
2) С УЗ обработкой после брожения	2,1	60,3	14,2	0,0148
3) Без УЗ обработки до брожения	3,2	90,1	21,2	0,022
4) Без УЗ обработки после брожения	2,8	78,0	18,4	0,0191

По результатам, приведенным в табл. 2, видно, что биологическая ценность образцов ниже, чем у контроля. БЦ образца с использованием экстракта под номером 3 приближена к контролю, из чего можно сделать вывод, что экстракт зостеры не увеличил БЦ напитка брожения.

Относительная биологическая ценность кваса, приготовленного с использованием гидролизатов из моллюсков, молок лососевых рыб и икры морского ежа, представлена в табл. 3.

Таблица 3 – Биологическая ценность исследуемых образцов кваса с гидролизатами гидробионтов морского происхождения

Объект исследования	Число инфузорий в 1 см <sup>3</sup> среды при переходе в стационарную фазу × 10 <sup>6</sup>	ОБЦ по отношению к контролю, %	ОБЦ по отношению к казеину, %	КБА, кл/ч×10 <sup>6</sup>
Квас (контроль)	0,7	100	4,7	0,0049
Корбикула	3,5	496,4	23,2	0,0241
ДНК из молок	2,9	417,9	19,5	0,0203
Икра морского ежа	0,8	114,3	5,3	0,0112

Из табл. 3 видно, что биологическая ценность образцов с использованием субстратов из гидробионтов возросла на несколько процентов. Икра морского ежа не принесла желаемого результата, так как обладает высокой физиологической активностью за счет содержания комплекса биологически активных веществ, который может оказывать угнетающее действие на *Tetrahymena pyriformis*. БЦ кваса с использованием икры морского ежа возросла на 14,3 %; гидролизата корбикулы – на 396,4 %; ДНК рыб из молок лососевых – на 317,9 %.

### Список использованной литературы

1. Мезенова О.Я. Пищевая биотехнология. Кн 3. Биотехнология гидробионтов. М.: КолосС, 2013.
2. Богданов, В.Д., Сафронова Т.М. Структурообразователи и рыбные композиции. М.: ВНИРО, 1993. 172 с.
3. Давидович В.В., Пивненко Т.Н. Аминокислоты двустворчатых моллюсков: биологическая роль и применение в качестве БАД. Владивосток: ТИПРО, 2001. С. 146–153.
4. Рыкова Е.Ю., Лактионов П.П., Власов В.В. Активирующее влияние ДНК на иммунную систему // Успехи современной биологии. 2001. Т. 121, № 2. С. 160–171.
5. Федянина Л.Н., Беседнова Н.Н., Эпштейн Л.М., Каленик Т.К. Иммуотропное действие биологически активного вещества – ДНК из молок лососевых рыб. // ВСНЦ СО РАМН. 2006. № 5 (51).

K.S. Besedin  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### STUDY OF THE BIOLOGICAL VALUE OF A FERMENTATION BEVERAGE CONTAINING BAS HYDROBIONTS

*The kvass containing biologically active additives from Zostera, corbicula, sea urchin eggs and fish DNA from milk of salmon with the purpose of increase of biological value of fermentation drink was investigated.*

**Сведения об авторе:** Беседин Кирилл Сергеевич, гр. БТм-212, e-mail: kir06.besedin@yandex.ru.

А.Ю. Глухарев, Л.К. Куранова  
ФГБОУ ВО «МГТУ», Мурманск, Россия

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МОРОЖЕНЫХ ГОНАД АТЛАНТИЧЕСКОЙ ТРЕСКИ В ХРАНЕНИИ

*Представлены результаты исследований изменения микробиологических и биохимических показателей качества мороженых гонад (молоки, икра) трески в хранении. Установлена возможность пролонгировать сроки хранения мороженых гонад трески.*

Технология холодильной обработки пищевых продуктов и сырья предполагает их замораживание с целью сохранения потребительских свойств и пищевой ценности в течение продолжительного времени. В настоящее время при производстве и хранении замороженной рыбной продукции широко используются современные технологии замораживания, новейшее оборудование, внедряются системы управления качеством, что позволяет сделать предположение об увеличении срока хранения данного вида продукции<sup>[1]</sup>. В последние годы в нашей стране и за рубежом наблюдается тенденция к понижению температуры замораживания до минус 30 °С, таким образом увеличивается скорость замораживания, сохраняются белки от денатурации за счет перехода свободной влаги в лёд.

ОСТ 15-414-2004 «Субпродукты рыбные мороженые» рекомендует хранить неразделанные молоки трески при температуре минус 18 °С не более пяти месяцев с даты изготовления, а ТУ 9264-002-45248482-2012 «Икра рыб ястычная мороженая для промышленной переработки» рекомендует использовать мороженую икру в течение восьми месяцев. Но так как в настоящее время для хранения мороженой рыбопродукции в основном используются камеры с температурой не выше минус 25 °С, есть возможность увеличить сроки хранения этого сырья.

Главная проблема, на решение которой будут направлены данные исследования, – увеличение сроков годности мороженых гонад трески и тем самым подтверждение использования их в производстве консервной продукции, а именно в качественных рыбных паштетных консервах.

В последнее время потенциальным индикатором степени свежести и безопасности пищевых продуктов и сырья общепризнана зависимость между ростом и размножением микроорганизмов и химическими реакциями, происходящими в процессе хранения<sup>[2]</sup>.

В соответствии с этим целью данной работы являлось изучение динамики изменения микробиологических и биохимических показателей при морозильном хранении гонад (молоки, икра) атлантической трески для установления возможности пролонгировать их сроки хранения.

В соответствии с поставленной целью задачами исследования являлись:

- исследование изменения микробиологических показателей мороженых гонад в процессе хранения;
- исследование изменения некоторых биохимических показателей (азот летучих оснований, небелковый азот) гонад трески при холодильном хранении
- оценка органолептических показателей мороженых гонад.

Объектами исследования были:

- мороженые икра, молоки атлантической трески (*Gadus morhua morhua*), заготовленные в морских условиях в феврале и апреле 2016 г. и хранившиеся до переработки при

температуре не выше минус 18 °С в течение года до поступления на кафедру технологии пищевых производств (ТПП) Мурманского государственного технического университета (МГТУ).

В работе использованы стандартизованные методы исследований. Массовую долю сухих веществ, массовую долю поваренной соли, содержание белковых и небелковых веществ (НБА) определяли с помощью автоматического анализатора азота/белка Pro-Nitro A по методу Кьельдаля, определение жира – на аппарате Det-gras N по методу Сокслета, содержание минеральных веществ, определение массовой доли азота летучих оснований (АЛО) – в соответствии с ГОСТ 7636–856. Органолептические показатели сырья определяли по ГОСТ 7631 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей». Микробиологические исследования проводили в соответствии с «Едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) на базе микробиологической лаборатории Центра исследований сырья и продуктов (ЦИСП)» кафедры ТПП МГТУ.

### Результаты и обсуждение

В 2016 г. специалистами кафедры ТПП была разработана технология консервов-паштетов из мороженных гонад и печени трески, которые могут вырабатываться в береговых условиях. В результате экспериментов были достигнуты положительные результаты<sup>[3]</sup>.

Далее специалисты кафедры ТПП приняли решение продолжить исследовательские работы по изучению сроков хранения мороженных гонад трески.

Первым этапом исследований было изучение химического состава мороженных молок и икры трески. Полученные результаты представлены в таблице.

Химический состав мороженных гонад трески

Наименование показателя, единица измерения	Исследуемое сырье	
	Икра трески	Молоки трески
Массовая доля воды, %	70,58 ± 0,57	83,86 ± 0,55
Массовая доля жира, %	0,31 ± 0,15	0,26 ± 0,15
Массовая доля белка, %	27,56 ± 1,48	16,2 ± 0,57
Массовая доля золы, %	1,40 ± 0,04	1,44 ± 0,48

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что гонады трески содержат значительное количество белковых веществ, воды и незначительное количество липидов. Белковые вещества при морозильном хранении неминуемо подвергаются деструкции и гидролизу, вследствие этого в сырье накапливаются азот летучих оснований и небелковые вещества, поэтому гонады трески в процессе морозильного хранения решено исследовать именно на данные показатели.

В соответствии с МУ 4.2.727-99 «Гигиеническая оценка сроков годности пищевых продуктов» был разработан график проведения испытаний мороженных гонад в процессе хранения, в ходе которых определяли микробиологические показатели, азот летучих оснований (АЛО), содержание небелкового азота (НБА), а также органолептические показатели.

При определении биохимических показателей (АЛО, НБА) молок и икры трески были получены результаты, представленные в виде графиков на рис. 1–4.

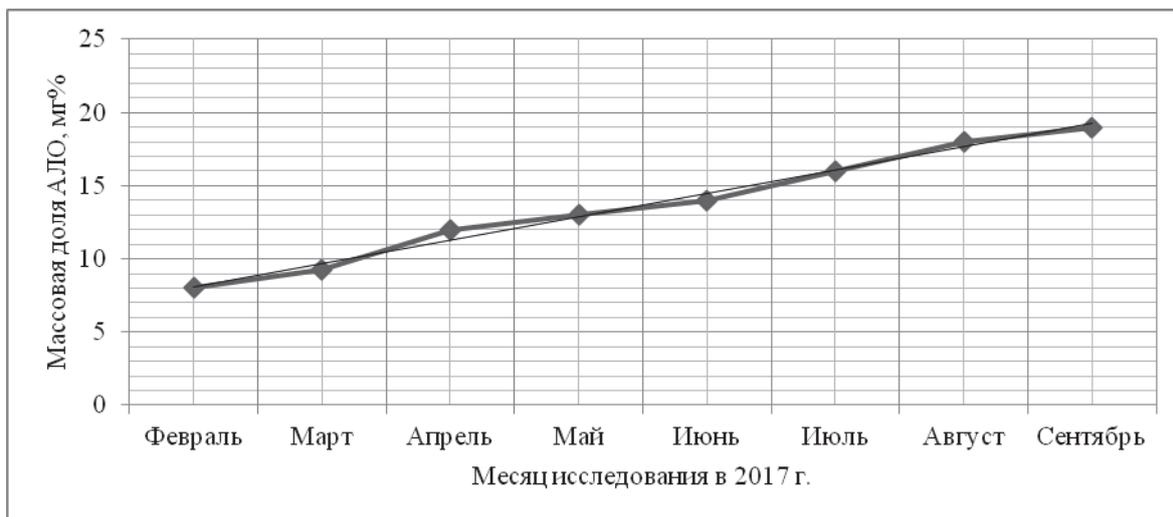


Рисунок 1 – Динамика изменений показателя АЛЮ (мг%) в икре трески в процессе морозильного хранения

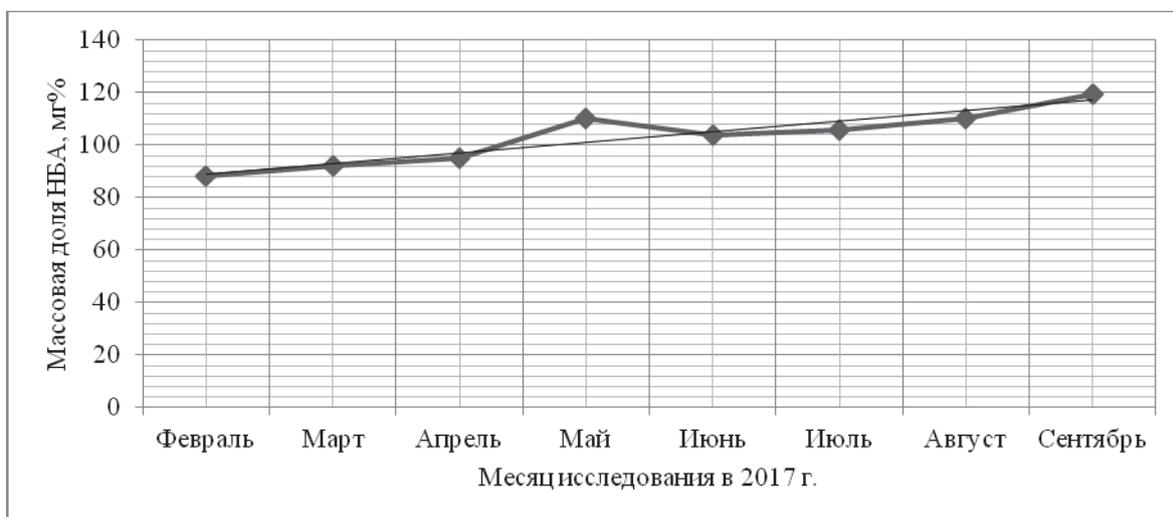


Рисунок 2 – Динамика изменений показателя НБА (мг%) в икре трески в процессе морозильного хранения

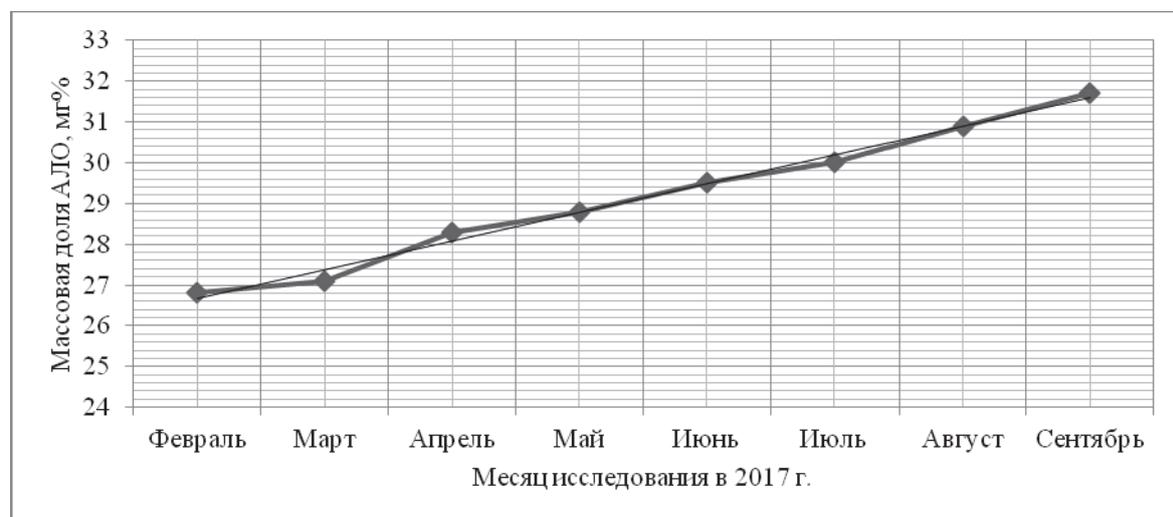


Рисунок 3 – Динамика изменений показателя АЛЮ (мг%) в молоках трески в процессе морозильного хранения

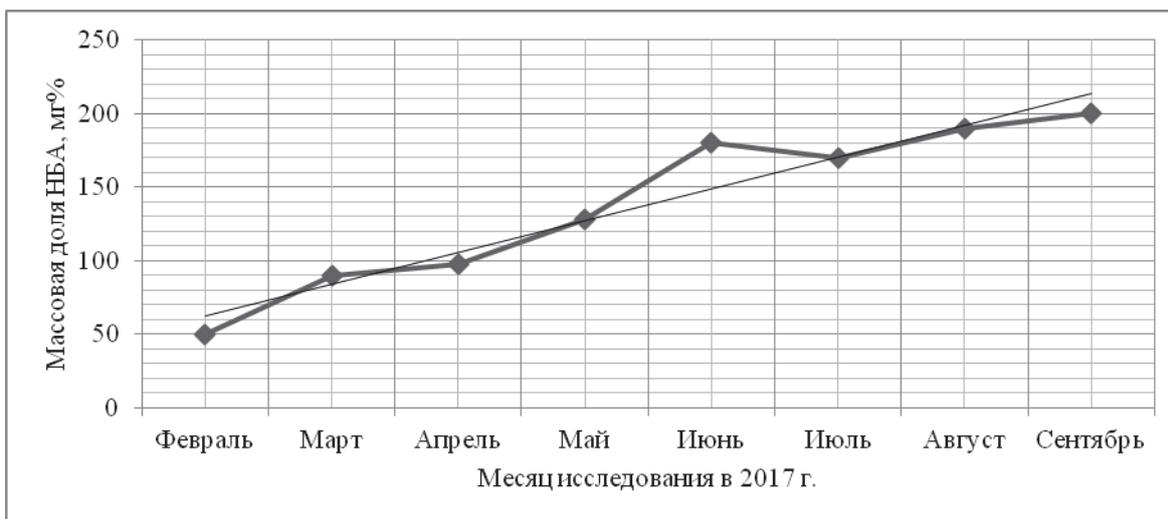


Рисунок 4 – Динамика изменений показателя НБА (мг%) в молоках трески в процессе морозильного хранения

Совместное рассмотрение кривых, характеризующих биохимические изменения белков в мороженом сырье, показывает плавное нарастание показателей АЛЮ и НБА в течение всего срока исследования. Отмечено, что массовая доля азота летучих оснований в мороженых молоках трески только в сентябре 2017 г. (на 17-й месяц хранения) приближается к граничному значению по ТР ЕАЭС 040/2016<sup>1</sup>, которое составляет 35 мг азота на 100 г мяса, а в мороженой икре трески показатель АЛЮ с тем же сроком хранения в два раза ниже граничного.

Результаты микробиологических исследований представлены на рис. 5.

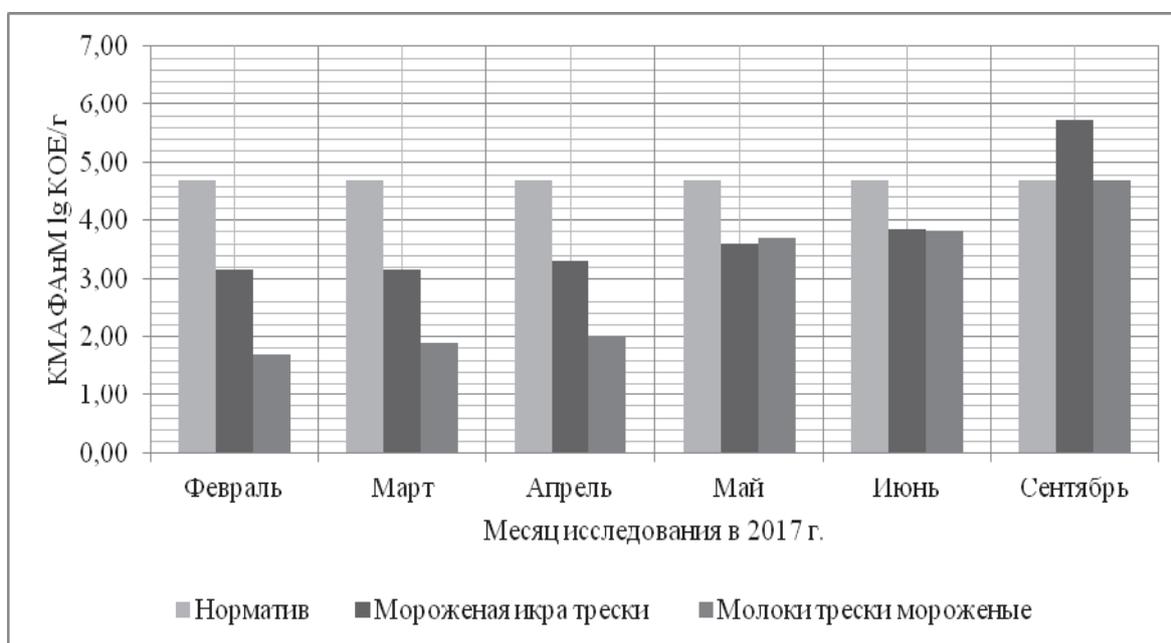


Рисунок 5 – Изменения показателя КМАФАнМ в мороженых гонадах трески

В результате микробиологического анализа мороженых гонад трески установлен рост КМАФАнМ на протяжении всего срока хранения.

<sup>1</sup> Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016).

Исследования внешнего вида и органолептических показателей мороженых гонад трески, определяемые после их варки (аромат, консистенция, вкус), не выявили признаков порчи сырья на протяжении всего срока испытаний.

Анализ полученных результатов показал, что характер биохимических изменений связан с микробиологическими изменениями в сырье в процессе морозильного хранения, нарастание показателя КМАФАнМ вызывает увеличение значения показателя АЛЮ и НБА.

Таким образом, установлено, что определяющим показателем, ограничивающим срок хранения мороженых гонад, является микробиологический показатель – КМАФАнМ.

### **Выводы**

Результаты данных исследований свидетельствуют об отрицательной динамике всего комплекса изучаемых показателей.

По результатам комплекса микробиологических, органолептических и биохимических испытаний установлено, что мороженые молоки можно хранить не более 14 месяцев с учетом коэффициента запаса, а мороженую икру можно хранить до 15 месяцев при температуре не выше минус 25 °С. Таким образом, сроки хранения икры и молок трески можно увеличить в 1,9–2,8 раза по сравнению с установленным нормативом, указанным в ТУ 9264-002-45248482-2012 «Икра рыб ястычная мороженая для промышленной переработки» и ОСТ 15-414-2004 «Субпродукты рыбные мороженые. Технические условия».

В дальнейших работах полученные результаты будут уточнены при исследовании консервов, изготовленных из сырья предельного срока хранения.

### **Список использованной литературы**

1. Использование мойвы для изготовления консервов из молуфабриката холодного копчения и оценка качества готового продукта / Ю.В. Аллоярова, О.А. Николаенко, Л.К. Куранова, Б.Н. Семёнов // Вестн. Мурман. госуд. техн. ун-та. 2013. № 4 (т. 16). С. 631–637.

2. Науменко Е.А., Анохина О.Н. Исследование микробиологических и органолептических показателей в процессе хранения замороженных рыбных полуфабрикатов // Техника и технология пищевых производств. 2014. № 1. С. 144–147.

3. Разработка нового ассортимента консервов-паштетов из мороженых гонад и печени трески / В.А. Гроховский, Л.К. Куранова, В.И. Волченко, А.Ю. Глухарев, Ю.Т. Глазунов // Вестн. Мурман. госуд. техн. ун-та. 2016. № 3 (т. 19). С. 603–609.

A.Yu. Glukharev, L.K. Kuranova  
FSBEI of HE "MSTU", Murmansk, Russia

### **INVESTIGATION OF CHANGES IN QUALITY INDICATORS OF FROZEN GONAD ATLANTIC COD IN STORAGE**

*The results of studies of changes in the microbiological and biochemical parameters of the quality of frozen gonads (milt, caviar) cod in storage are presented. The possibility of prolonging the shelf-life of frozen cod gonads is established.*

**Сведения об авторах:** Глухарев Андрей Юрьевич, студент 2-го курса магистратуры, e-mail: mr.Razetka@yandex.ru; Куранова Людмила Казимировна, канд. техн. наук, зав. научно-исследовательской лабораторией; e-mail: kuranoval@rambler.ru.

А.С. Голозубова  
Научный руководитель – Л.Ю. Лаженцева, канд. биол. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ГИДРОБИОНТОВ И ПРОДУКТОВ ИЗ НИХ**

*Изготовление продукции из гидробионтов непосредственно связано с микробиологической безопасностью. В настоящее время разработано много барьерных технологий, которые требуют корректировки и внедрения новых методов контроля качества. Одним из показателей, который может применяться и корректироваться на производстве, является окислительно-восстановительный потенциал.*

При изготовлении продукции из гидробионтов, которая является одной из самых востребованных на потребительском рынке, возникает множество опасностей, связанных с заражением сырья и готовой продукции в процессе ее изготовления различными микроорганизмами. Они могут колонизировать жабры, поверхность тела и желудочно-кишечный тракт гидробионта. Перечень таких микроорганизмов, которые могут вызывать отравления и заболевания у человека, большой, и многие микроорганизмы не учитываются санитарно-гигиеническими требованиями. Поэтому лабораторные исследования не позволяют их выявить, и даже соблюдение различных технических и технологических норм и правил может привести к сохранению жизнеспособности оставшихся форм микроорганизмов и сохранить их в процессе производственной переработки.

Согласно литературным данным эти микроорганизмы устойчивы к низким температурам, высокому содержанию соли и к другим факторам. При этом даже принципы ХАССП, основанные на выявлении и контроле критических точек технологического процесса или параметров, больше всего влияющих на безопасность производимой продукции, не позволяют без глубинных научных исследований исключить микроорганизмы, их количество и влияние. При получении продуктов из гидробионтов в настоящее время разработано достаточное количество барьерных технологий, в которых контролируются рН, концентрация соли и другие показатели, но внедряются и новые методы контроля и корректировки пищевой продукции из гидробионтов, например активность воды. Активность воды и ее коррекция позволяют регулировать жизнедеятельность микроорганизмов, но при этом показатель не является нормируемым. То есть с учетом современных тенденций при создании пищевого продукта актуален поиск новых показателей качества.

При анализе таких показателей одним из невостребованных является окислительно-восстановительный потенциал (Eh), который в данный момент не учитывается при научном обосновании технологий переработки морского сырья. Он зависит от температуры и взаимосвязан с рН. Применяется этот показатель в основном для контроля воды и почвы. Однако его контроль, коррекция могут положительно сказаться на подавлении жизнеспособности микроорганизмов, обсеменяющих морское сырье. Как пример можно привести изменение времени жизни кишечной палочки в зависимости от показателя Eh. При 450–500 мВ время жизни составляет 167 мин, при незначительном увеличении (500–550 мВ) это время сокращается до 6 мин. При продолжении увеличения данного показателя время стремительно сокращается до нуля. Это еще раз доказывает необходимость учета и корректировки данного показателя при изготовлении продуктов из гидробионтов.

Аппарат, который измеряет данный показатель (ионметр), широко используется в различных микробиологических и биохимических исследованиях почв и воды, но пока не нашел широкого применения в контроле качества пищевой продукции.

Таким образом, на сегодняшний день актуальными являются внедрение в производство продуктов из гидробionтов метода определения Eh и корректировка этого показателя для улучшения качества готовой продукции.

### **Список использованной литературы**

1. Лаженцева Л.Ю., Шульгина Л.В., Ким Э.Н. Микроорганизмы сырья прибрежного лова и их влияние на безопасность продукции. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2013. 243 с.
2. Согомонян Д.В., Акопян К.Н., Трчунян А.А. Изменение рН и окислительно-восстановительного потенциала среды в процессе роста молочнокислых бактерий: влияние окислителей и восстановителей // Армения. 2011. Т. 47, № 1. С. 33–38.

A.S.Golozubova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### **AN ALTERNATIVE METOD OF DETERMINING THE QUALITY OF HIDROBIONTS AND PRODUCTS FROM THEM**

*The production of products from hydrobionts is directly related to microbiological safety. At present, many barrier technologies have been developed, which require adjustment and introduction of new quality control methods. One of the indicators that can be applied and adjusted in production is the oxidation-reduction potential.*

**Сведения об авторе:** Голозубова А.С., гр. БТб-212, e-mail: liya199816@mail.ru.

А.Р. Горьянова  
Научный руководитель – Е.Г. Тимчук, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ**

*Рассматриваются теоретический аспект повышения качества услуг как одного из ключевых и актуальных факторов повышения уровня обслуживания в общественном питании, качество обслуживания потребителя в общественном питании, основная система показателей качества услуг и обслуживания на предприятиях общественного питания.*

В настоящее время отрасль общественного питания является одной из самых динамично развивающихся в нашей стране. Сегодня современные предприятия общественного питания осуществляют свою деятельность в постоянно меняющихся рыночных условиях, в которых основным фактором является конкурентоспособность. Успешно развиваться могут только те предприятия, которые могут предоставить потребителю услуги, удовлетворяющие их потребности. Высокая конкуренция на рынке общественного питания требует от предприятия постоянного поиска новых идей для развития, повышения качества предоставляемых товаров и услуг.

Проблема качества обслуживания является актуальной для всех предприятий, функционирующих в современной рыночной системе. В этих условиях перспективы развития предприятий общественного питания определяются доминирующей ролью качества предоставляемых услуг, и в частности качества обслуживания. Это связано с тем, что большинство предприятий общественного питания имеют идентичный уровень технической оснащенности, используют аналогичные технологии приготовления кулинарной продукции, т.е. качество производимой ими продукции воспринимается потребителями как базовая составляющая услуги [1].

Отсюда очевидно, что качество обслуживания становится ключевым фактором конкурентоспособности предприятий общественного питания.

Качество – комплексное понятие, характеризующее эффективность всех сторон деятельности: разработка стратегии, организация производства, маркетинг и др. Важнейшей составляющей всей системы качества является качество продукции. В современной литературе и практике существуют различные трактовки понятия качества. Как указывают Ю.П. Адлер, Т.М. Полховская, П.А. Нестеренко, международная организация по стандартизации определяет качество как совокупность свойств и характеристик продукции или услуги, которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности. Этот стандарт ввел такие понятия, как «обеспечение качества», «управление качеством», «спираль качества». Требования к качеству на международном уровне определены стандартами ИСО серии 9000 [3].

Для обеспечения необходимого уровня качества услуг предприятиям нужны не только передовая технология, необходимая материальная база, квалифицированный персонал, но и рациональная организация работ, эффективное управление предприятием с привлечением системы менеджмента качества. В современной ситуации появилась потребность в разработке теоретических и методических основ формирования системы управления качеством услуг на предприятиях общественного питания, соответствующим требованиям рыночной экономики.

В настоящее время, как указывает Л.Л. Басовский, ученые и практики за рубежом связывают современные методы менеджмента качества с методологией TQM (total quality management) – всеобщим (всеохватывающим, тотальным) менеджментом качества [5].

Управление качеством неизбежно оперирует понятиями: система, среда, цель, программа и др. Различают управляющую и управляемую системы. Управляемая система, со-

гласно О.А. Горленко, В.В. Мирошникову, представлена различными уровнями управления организацией (фирмой и другими структурами). Управляющая система создает и обеспечивает менеджмент качества [2].

По мнению Т.Н. Кутаевой, в сфере предоставления услуг общественного питания все участники рынка оказываются приблизительно в одинаковых условиях, что соотносится на уровне ценового регулирования производства услуг питания с реально изменяющимися потребностями и качеством обслуживания [4].

Проблема качества обслуживания постоянно волнует организации общественного питания по вполне закономерным причинам. Растет материальное благосостояние людей среднего класса, повышается их культурный уровень, выделился слой довольно зажиточных людей, и в этих условиях вполне естественна потребность потребителей в качественном обслуживании. Качество обслуживания является инструментом в конкурентной борьбе. Поэтому в условиях рыночной конкуренции большое значение уделяется качеству обслуживания клиентов, так как от него зависит эффективная деятельность предприятия общественного питания, основным показателем которой является размер прибыли.

Обслуживание – это, с одной стороны, обслуживание потребителей, предоставление услуг, непосредственно направленных от человека к человеку, а с другой стороны – это обслуживание материального характера, которое направлено не на человека, а на перемещение предметов (товаров) и косвенно воздействует на население, как на потребителей в целом, так и конкретно на каждого человека [2].

Обслуживание в общественном питании включает в себя такие понятия, как «качество обслуживания», «культура обслуживания», «уровень обслуживания», в основе которых лежит забота о потребителях. Потребителю должна быть предоставлена возможность с наименьшими затратами времени и наибольшими удобствами удовлетворить первичные потребности. Большинство ученых, оценивая качество обслуживания, рассматривают его исходя из затрат времени на приобретение готовой продукции и условий, в которых потребитель совершает покупку. Качество обслуживания в общественном питании определяется как «минимальное время, затраченное на приобретение готовой продукции, и комфорт обслуживания» или как «оптимизация затрат для потребителя и для сферы обслуживания».

Под качеством обслуживания клиентов подразумевается создание на конкретном предприятии общественного питания наиболее благоприятных условий для выбора и приобретения ассортимента и оказания предусмотренных услуг. Качество обслуживания зависит от уровня культуры персонала, от степени его профессионализма [5].

Для повышения качества обслуживания существенное значение имеет использование разнообразных и качественных услуг. Качество обслуживания в общественном питании как характеристика деятельности отдельного предприятия оценивается следующей системой показателей:

- 1) разнообразие ассортимента готовой продукции;
- 2) соблюдение технологии обслуживания потребителей, предусмотренной согласно типу, стандарту, лицензии и т.д.;
- 3) издержки потребления отражают затраты времени потребителя на приобретение ассортимента предприятия;
- 4) профессиональное мастерство персонала;
- 5) организация рекламы и информации, которые помогают потребителю выбрать необходимое заведение общественного питания;
- 6) предоставление потребителям дополнительных услуг;
- 7) мнение потребителей об уровне и качестве обслуживания.

Спрос на высококачественный покупательский сервис постоянно растет.

Высокий уровень сервиса предприятий общественного питания позволяет достичь устойчивых конкурентных преимуществ. Высококласное обслуживание позволяет увеличить число лояльных потребителей, когда потребители становятся постоянными посетителями, что положительно влияет на имидж организации.

При оценке сервиса обслуживания потребители сравнивают свое восприятие предоставленных им услуг с тем, что они ожидали увидеть. Если желания и действительность совпадают, они испытывают удовлетворение. Если сервис оказывается хуже или требования потребителей возрастают, а уровень сервиса остается неизменным, то общий уровень удовлетворенности покупателей снижается и покупатели испытывают разочарование.

Определяющее влияние на восприятие потребителями уровня обслуживания оказывает фактическое качество услуг со стороны сотрудников предприятия.

Основные положения управления качеством услуг касаются сферы обслуживания клиента. Однако особенности услуг и специфика деятельности организаций общественного питания связаны с управлением качеством услуг:

- потребителям труднее определить качество услуг, чем качество продукции;
- качество услуги является результатом сравнения ожиданий потребителя и реального уровня предоставления услуги;
- оценка качества услуги происходит на основании как результата, так и процесса предоставления услуги.

Из этих трех положений видно, что ключевым моментом определения качества услуг являются мнение потребителя, его удовлетворение и восприятие полученной услуги. Именно эта предпосылка лежит в основе распространенных в настоящее время концепций определения качества услуг. В соответствии с этим большинство ученых сходятся во мнении, что в случае услуг нельзя говорить об объективном качестве, а лишь воспринятом потребителем.

Воспринятое качество услуги определяется как соотношение ожиданий потребителя и восприятия полученной реальной услуги. Для описания воспринятого качества предполагается существование двух параметров качества: технического качества и функционального качества. Техническое качество определяется как то, что потребители получают при взаимодействии с сервисом, функциональное качество – как потребители получают услуги. Функциональное качество может быть оценено объективно. При этом техническое и функциональное качество, а также имидж предприятия определяют ожидания потребителей.

Потребители отдадут предпочтение тому или иному формату организации общественного питания, руководствуясь рядом критериев. Главным из всех критериев является привлекательность предприятия, создаваемая высоким качеством обслуживания в нем.

Высокое качество услуг приводит к удовлетворению, которое, в свою очередь, рождает лояльных потребителей, а они – залог высоких прибылей и конкурентоспособности предприятия на рынке. Лояльные потребители обеспечивают устойчивую потребительскую базу предприятию общественного питания. Реклама дает новых потребителей, тем самым увеличивая долю потребительского рынка. Качественные услуги удовлетворяют не только клиентов, но и сотрудников, которые вправе гордиться своим предприятием. Удовлетворенные сотрудники, как правило, работают более производительнее [3].

Следовательно, под услугой в общественном питании понимают результат взаимодействия персонала и клиента, в результате которого обеспечивается конкурентоспособность предприятия общественного питания и стимулируется процесс продажи ассортимента предприятия.

Таким образом, процесс обслуживания представляет собой взаимодействие персонала и потребителей, в результате которого возможны обеспечение конкурентоспособности предприятия общественного питания и стимулирование процесса продажи продукции, а качество

обслуживания включает в себя такие показатели, как высокая культура обслуживания, профессионализм и квалификация сотрудников предприятий общественного питания.

### Список использованной литературы

1. Аристов О.В. Управление качеством. М.: Инфра-М, 2003. 118 с.
2. Басовский Л.Л. Управление качеством: учебник. М.: Высшее образование, 2006. 314 с.
3. Григорьев В.В., Федотова М.А. Оценка предприятия: теория и практика: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2007. 320 с.
4. Минько Э.В., Кричевский М.Л. Качество и конкурентоспособность. СПб.: Питер, 2004. 272 с.
5. Шадрин А.Д. Менеджмент качества. От основ к практике. М.: НТК «Трек», 2004. 359 с.

A.R. Goryanova  
Supervisor – E.G. Timchuk, Associate Professor  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### INCREASE OF QUALITY OF CONSUMERS SERVICE AT PUBLIC CATERING ENTERPRISES

*The article deals with the theoretical aspect of improving the quality of services as one of the key and actual factors for improving the level of service in public catering, considering the quality of consumer service in public catering, the main system of indicators of service quality and service at public catering establishments.*

**Сведения об авторе:** Горьянова Анастасия Романовна, гр. ОПМ-112; e-mail: nastya\_goryanova@mail.ru.

А.В. Демид  
ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет»,  
Мурманск, Россия

## О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОРЕЛИ И ЭКЗОТИЧЕСКИХ ФРУКТОВ ПРИ СОЗДАНИИ НОВЫХ ВИДОВ ПАСТЕРИЗОВАННЫХ КОНСЕРВОВ В МАСЛЕ

*Дана характеристика форели, а также экзотическим фруктам и оливковому маслу по пищевой ценности, содержанию основных нутриентов, макро-, микроэлементному и витаминному составу для использования выбранного пищевого сырья в создании технологии новых видов пастеризованных консервов.*

К числу актуальных задач в технологии изготовления деликатесных рыбных пастеризованных консервов являются исследования возможности использования в качестве сырья лососёвых видов рыб, а также таких экзотических фруктов, как ананасы, апельсины, и высококачественных масел, ранее никогда не применявшихся в таком сочетании в производстве стерилизованной продукции.

**Характеристика форели как ценного биологического сырья.** Среди огромного разнообразия рыб, обитающих в разных акваториях от маленьких прудов до величественных океанов, особо необходимо отметить представителей семейства лососевых (форели, атлантического лосося и др.). Эти ценные объекты промысла в последние годы продуктивно выращиваются в аквахозяйствах многих стран мира, в том числе и в России.

Невозможно не отметить уникальные особенности такого объекта промысла, как форель, по химическому составу, калорийности, содержанию витаминов, макро- и микроэлементов, данные о которых представлены в табл. 1.

Таблица 1– Пищевая ценность и химический состав форели на 100 г [1, 2]

Нутриент	Количество
1	2
Калорийность	88 ккал
Белки	17,5 г
Жиры	2 г
Вода	70
Витамины	
Витамин А	40 мкг
Витамин В <sub>1</sub>	0,23 мкг
Витамин В <sub>2</sub>	0,25 мкг
Витамин В <sub>5</sub>	1,6 мкг
Витамин В <sub>6</sub>	0,8 мкг
Витамин В <sub>9</sub>	25 мкг
Витамин В <sub>12</sub>	3 мкг
Витамин С	1 мг
Витамин Е	1,8 мг
Витамин РР	9,4 мг
Ниацин	6 мг
Макроэлементы	
Сера	175 мг
Хлор	165 мг
Микроэлементы	
Железо	0,7 мг

1	2
Марганец	0,15 мкг
Медь	109 мкг
Молибден	4 мкг
Никель	6 мкг
Фтор	430 мкг
Хром	55 мкг
Цинк	0,7 мг

Анализ данных, представленных в табл. 1, свидетельствует о том, что форель содержит значительное количество белковых веществ (18 %), не самое маленькое количество липидов (2 %), содержащее ценные ненасыщенные жирные кислоты, приличный витаминный, макро- и микроэлементный состав. Нетрудно в связи с этим сделать однозначный вывод о том, что форель помимо своих привлекательных органолептических достоинств обладает высокой пищевой и биологической ценностью и, следовательно, очень рекомендуется для изготовления ряда продуктов, в числе которых, безусловно, пастеризованные рыбные консервы.

**Особенности использования ананасов в качестве ингредиента для изготовления натуральных рыбных консервов.** В настоящее время на отечественном продовольственном рынке постоянно представлены ананасы, имеющие не самый высокий спрос по ряду факторов, основными из которых являются специфичность и избирательность сырья для покупателей и их немалая стоимость [3].

Вместе с тем этот продукт является довольно полезным, что доказывается следующими аргументами.

Во-первых, ананасы содержат большое количество углеводов, и в то же время имеют невысокую калорийность, что подтверждается данными в соответствии с табл. 2 [2, 4, 5].

Таблица 2 – Химический состав и калорийность ананаса

Химический состав продукта, г/100 г						
Калорийность отдельных нутриентов, ккал/100 г						
Белковые вещества	Жиры	Углеводы	Пищевые волокна	Зола	Вода	Калорийность
0,3	0,1	11,8	1	0,3	85,5	52 ккал

Во-вторых, ананасы содержат очень ценные витамины (табл. 3) и макро- и микроэлементы (табл. 4) в существенных количествах.

Таблица 3 – Содержание витаминов в ананасе, на 100 г продукта [4]

Витамин	Количество
Холин	5,5 мг
Витамин РР (ниациновый эквивалент)	0,284 мг
Витамин К (филлохинон)	0,7 мкг
Витамин Е	0,02 мг
Витамин С	9,4 мг
Бэтакаротин	0,03 мг
Витамин А	3,0 мкг
Витамин В <sub>1</sub> (тиамин)	0,102 мг
Витамин В <sub>2</sub> (рибофлавин)	0,021 мг
Витамин В <sub>6</sub> (пиридоксин)	0,075 мг
Витамин В <sub>9</sub> (фолиевая кислота)	5,0 мкг

Таблица 4 – Макро- и микроэлементный состав ананаса [4]

Элемент	Количество
Селен (Se)	0,4 мкг
Медь (Cu)	107 мкг
Цинк (Zn)	0,1 мг
Железо (Fe)	0,28 мг
Фосфор (P)	7,0 мг
Калий (K)	124,0 мг
Натрий (Na)	1,0 мг
Магний (Mg)	15,0 мг
Кальций (Ca)	16,0 мг

Таким образом, полезные свойства ананасов заключаются и в их высоких гастрономических качествах, и одновременно в низкой энергетической ценности – всего 52 ккал на 100 г продукта [4, 6].

Кроме того, они имеют ценнейший витаминный, микро- и макроэлементный состав (табл. 3 и 4).

Таким образом, использование ананасов в качестве ценного ингредиента для изготовления натуральных рыбных консервов, и полезно, и целесообразно.

**Особенности использования апельсинов в качестве ингредиента для изготовления натуральных рыбных консервов**

Апельсины отличаются превосходным вкусом и ароматом, приносят большую пользу здоровью. Учеными доказано, что витамин С, входящий в состав апельсина, разрушает раковые клетки. В одном апельсине содержится суточная норма этого полезного витамина. В состав апельсинов входит множество фитохимических элементов, содержащих соединения каротиновой кислоты. Присутствует в апельсине лимонная кислота, придающая аромат фрукту. В плодах апельсина найдены сахара, витамины В1, В2, В6, Р, провитамин А. Также полезными будут действия пектиновых и азотистых веществ. Фрукт содержит углеводы, клетчатку, золу, фитонциды, калий, фосфор, кальций (табл. 5) [7].

Таблица 5 – Пищевая ценность и химический состав апельсинов на 100 г [2, 8].

Нутриент	Количество
1	2
Калорийность	43 ккал
Белки	0,9 г
Жиры	0,2 г
Вода	86,8
Зола	0,5
Витамины	
Витамин А	8 мкг
Витамин В <sub>1</sub>	0,04 мкг
Витамин В <sub>2</sub>	0,03 мкг
Витамин В <sub>5</sub>	0,25 мкг
Витамин В <sub>6</sub>	0,06 мкг
Витамин В <sub>9</sub>	5 мкг
бета Каротин	0,05 мг
Витамин С	60 мг
Витамин Е	0,2 мг
Витамин РР	0,3 мг
Ниацин	0,2 мг
Макроэлементы	

1	2
Калий	197 мг
Кальций	34 мг
Магний	13 мг
Натрий	13 мг
Сера	9 мг
Фосфор	23 мг
Микроэлементы	0,8 мг
Бор	180 мкг
Железо	0,3 мкг
Йод	2 мкг
Кобальт	1 мкг
Марганец	0,03 мг
Медь	70 мкг
Цинк	0,2 мг

Анализ таблицы свидетельствует о высоком качестве и низкой энергетической ценности – 43 ккал на 100 граммов продукта, а также демонстрирует витаминный, микро- и макроэлементный состав (табл. 5).

Таким образом, использование апельсина в качестве ценного ингредиента целесообразно.

**Свойства оливкового масла и целесообразность использования его в производстве рыбных консервов.** Оливковое масло оказывает на организм человека позитивное влияние. Прежде всего, под воздействием ненасыщенных жирных кислот улучшаются все обменные процессы в организме, что способствует омоложению организма [8].

Оливковое масло, согласно данным Афинской школы общественного здоровья, следует включать в меню дважды в день, что приводит к уменьшению в 4 раза случаев заболевания раком молочной железы. Считают, что происходит это потому, что оливковое масло богато полифенолами – эффективными антиоксидантами, предотвращающими сердечные и онкологические болезни [9].

При длительном приеме оливкового масла благодаря улучшению обменных процессов восстанавливается нормальное состояние кожи, волос и ногтей, восстанавливаются сила и тонус мышц, иммунитет и нормальный клеточный состав крови [10].

Данные по характеристике оливкового масла по содержанию липидов, их жирнокислотному составу и витаминам представлены в табл. 6 и 7.

Таблица 6 – Содержание липидов в 100 г оливкового масла [2, 11]

Показатель	Содержание, г
Сумма липидов	99,80
Триглицериды	99,00
β-Ситостерин	0,10
Жирные кислоты (сумма):	94,79
Пальмитиновая	12,90
Стеариновая	2,50
Арахидиновая	0,85
Пальмитолеиновая	1,55
Олеиновая	64,90
Гадолеиновая	0,50
Линолевая	12,00

Таблица 7 – Содержание витаминов на 100 г оливкового масла [2, 11]

Показатель	Содержание
β-Каротин	Слабое содержание
Витамин Е	13 мг
α-Токотоферол	12 мг
β+γ-Токотоферол	1 мг
Холестерол	Слабое содержание
Брассикастерол	Слабое содержание
Кампестерол	Слабое содержание
Стигмастерол	Слабое содержание
β-ситостерол	0,13

Таким образом, без всякого сомнения, оливковое масло является ценнейшим ингредиентом, который просто необходимо использовать в качестве заливки при изготовлении рыбных консервов.

### Вывод

Результаты приведённой выше характеристики отдельных водных биоресурсов, в частности, рыб семейства лососевых, а также таких экзотических фруктов и масел, как ананасы, апельсины и оливковое масло, свидетельствуют о широких возможностях создания новых инновационных пастеризованных продуктов с использованием выбранного пищевого сырья.

### Список использованной литературы

1. Калорийность Форель. Химический состав и пищевая ценность [Электронный ресурс] // health-diet.ru: сайт. Режим доступа: [http://health-diet.ru/base\\_of\\_food/sostav/568.php](http://health-diet.ru/base_of_food/sostav/568.php). Данные соответствуют 2017 г.
2. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / под ред. проф., д-ра техн. наук И.М. Скурихина и проф., д-ра мед. наук М.Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. 360 с.
3. Консервированные ананасы. Калорийность и польза консервированных ананасов [Электронный ресурс] // Findfood.ru: сайт. Режим доступа: <http://findfood.ru/product/konservirovannye-ananasy>. Данные соответствуют 2017 г.
4. Калорийность Ананас. Химический состав и пищевая ценность [Электронный ресурс] // health-diet.ru: сайт. Режим доступа: [http://health-diet.ru/base\\_of\\_food/sostav/25.php](http://health-diet.ru/base_of_food/sostav/25.php). Данные соответствуют 2017 г.
5. Сколько калорий в ананасе свежем (1 шт.) [Электронный ресурс] // kkal.ru: сайт. Режим доступа: <http://kkal.ru/skolko-kalorij-v-ananase-svezhem-1-sht/>. Данные соответствуют 2017 г.
6. Ананас – полезные свойства [Электронный ресурс] // propolzu.ru: сайт. Режим доступа: <http://propolzu.ru/polezniye-svoystva-fruktoy/85-ananas-poleznye-svoystva-vred.html>. Данные соответствуют 2017 г.
7. Апельсин [Электронный ресурс] // ayzdorov.ru: сайт. Режим доступа: [http://www.ayzdorov.ru/tvtravnik\\_apelsin.php](http://www.ayzdorov.ru/tvtravnik_apelsin.php). Данные соответствуют 2017 г.
8. Калорийность Апельсин. Химический состав и пищевая ценность [Электронный ресурс] // health-diet.ru: сайт. Режим доступа: [http://health-diet.ru/base\\_of\\_food/sostav/27.php](http://health-diet.ru/base_of_food/sostav/27.php). Данные соответствуют 2017 г.

9. Оливковое масло: все для оздоровления – химический состав. [Электронный ресурс] // beautynet.ru: сайт. Режим доступа: <http://www.beautynet.ru/folk-medecine/1901/page-4.html>. Данные соответствуют 2017 г.

10. Оливковое масло [Электронный ресурс] // kitchenofgreece.com: сайт. Режим доступа: <https://kitchenofgreece.wordpress.com>. Данные соответствуют 2017 г.

11. Оливковое масло [Электронный ресурс] // kitchenofgreece.com: сайт. Режим доступа: <https://kitchenofgreece.wordpress.com>. Данные соответствуют 2017 г.

12. Полезное оливковое масло [Электронный ресурс] // kulinarnayakniga: сайт. Режим доступа: [http://kulinarnayakniga.ru/quality/commodity\\_/2006/08/30/stat18\\_150.html](http://kulinarnayakniga.ru/quality/commodity_/2006/08/30/stat18_150.html). Данные соответствуют 2017 г.

A.V. Demid  
MSTU, Murmansk, Russia

### **THE FEASIBILITY OF USING TROUT AND EXOTIC FRUITS-TOV IN THE CREATION OF NEW TYPES OF PASTEURIZED CANNED IN OIL**

*The characteristic fish of the salmon family, as well as exotic fruit and olive oil for nutritional value and content of basic nutrients, macro-, microelement and vitamin content to use the selected food raw materials in creating the technology of new types of pasteurized canned.*

**Сведения об авторе:** Демид Александра Владимировна, аспирант, e-mail: [demid.sane4ka@yandex.ru](mailto:demid.sane4ka@yandex.ru).

Д.Е. Дикарев  
Научный руководитель – В.И. Максимова, старший преподаватель  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ

*Рассмотрены экологозащитные мероприятия и оборудование на предприятиях рыбной отрасли. Проведен анализ экологических проблем при промышленной переработке рыбы. Приведены примеры выбросов и сбросов, потребления энергии и воды.*

Под методами экологической защиты понимается комплекс технологических, технических мероприятий, направленных на снижение или полное исключение загрязнения биосферы. Все методы делятся на: активные (непосредственно воздействуют на источники загрязнения) и пассивные (носят защитный характер, борются с образовавшимся загрязнением и не связаны с его источником) [7].

Все технологии производства подразделяются на: отходные, малоотходные и безотходные. Самыми проблемными являются отходные предприятия, требующие утилизации и отчистки всех видов отходов, поэтому данный вид не будем рассматривать.

Малоотходные технологии представляют собой промежуточную ступень перед созданием безотходной технологии, подразумевающую приближение технологического процесса к замкнутому циклу. При этом вредное воздействие на окружающую среду не превышает уровня, допустимого санитарными нормами [6]. Часть сырья все же превращается в отходы и подвергается длительному хранению или захоронению.

Для малоотходных технологий требуются создание компактных систем, позволяющих максимально использовать все ингредиенты сырья, и разработка схем с полным кругооборотом воды, позволяющим сократить потребность предприятий рыбной отрасли в воде требуемого качества [1].

На предприятиях рыбной отрасли также используются данные методы экологической защиты, решающие проблемы загрязнения окружающей среды. При промышленной переработке рыбы возникают следующие пять экологических проблем:

- твердые отходы и субпродукты;
- сточные воды;
- потребление воды и управление им;
- выбросы в атмосферу;
- потребление энергии.

Самой главной и основной проблемой является утилизация твердых отходов и субпродуктов. Промышленная переработка рыбы дает большие объемы органических отходов и субпродуктов, состоящих из несъедобных частей рыбы и частей экзоскелета, образующихся в процессе очистки ракообразных. Фактическая доля отходов зависит от величины съедобной части каждого подвергающегося переработке вида. Отходы рыбопереработки являются богатым источником основных аминокислот, при этом все несъедобные отходы должны превращаться в субпродукты (рыбная мука или силос).

К числу способов предотвращения и контроля, направленных на сокращение объема твердых отходов, относятся: поощрение рыбопромысловых судов к снижению вылова «несортовой рыбы» в целях сокращения объема отходов на линиях переработки субпродуктов; улавливание сточных вод; вторичная переработка отходов в товарные субпродукты. Обрезки и отходы должны собираться и своевременно доставляться на предприятие по изготовлению субпродуктов во избежание порчи продукта. Потроха, кровь, части эндоскелета и любой несортовой улов перерабатываются в рыбную муку и рыбий жир.

В случаях, когда производство рыбной муки или рыбьего жира невозможно, рассматривается более низкокзатратный вариант производства рыбного силоса.

Снижение объема удаляемых отходов системами очистки отходов и сточных вод достигается с помощью обезвоживания шлама на сушильных стеллажах на мелких предприятиях и с использованием ленточных прессов и осадительных центрифуг на средних и крупных предприятиях. Кроме того, практикуется внесение в землю (в качестве удобрения) в сельскохозяйственном производстве отходов с внутренних систем водоочистки; контроль анаэробного разложения (биогаз) или аэробной стабилизации (компостирование); захоронение на полигонах тех видов отходов, которые не используются для производства биогаза и не сжигаются в виде топлива.

Промышленная переработка рыбы требует больших объемов воды, прежде всего для замывки, очистки и в качестве среды для хранения и заморозки рыбных продуктов до переработки и в ходе нее. Сточные воды от производственных процессов переработки рыбы, как правило, имеют высокое содержание органических веществ и, следовательно, высокое биохимическое потребление кислорода в связи с присутствием крови, тканей и растворенного белка. В сточных водах обычно высокое содержание азота и фосфора.

Для повышения эффективности удаления твердых отходов до их попадания в водный поток используются следующие мероприятия: отдельный сбор потрохов и других органических отходов для переработки в субпродукты; конструирование производственных линий таким образом, чтобы охлаждающая вода, ливневые стоки и технологические воды были разделены для использования надлежащих технологий водоочистки; проведение предварительной очистки оборудования и производственных зон до влажной уборки; внедрение процедур сухой уборки рыбных отходов с использованием вакуумных систем; монтаж и использование сливных отверстий в полу и сборных желобов с сетками и экранами и/или уловителями для снижения объема твердых веществ, попадающих в сточные воды; установка на выходе трубопроводов сточных вод экранов и жируловителей для улавливания и снижения концентрации твердых материалов и жира в объединенном потоке сточных вод; недопущение погружения в воду неупакованных продуктов; обеспечение эффективной защиты резервуаров для незатаренных материалов от утечек и обеспечение их защиты от переполнения; выбор чистящих препаратов, не оказывающих негативного воздействия на окружающую среду или на системы очистки сточных вод [2].

Существуют следующие способы очистки производственных сточных вод: установка жируловителей, маслоотделителей или водомасляных сепараторов для отделения всплывающей фракции твердых взвешенных веществ; усреднение сточных вод по составу, объему потоков и нагрузок; осаждение с использованием осветлителей или отстойников; биологическая анаэробная очистка; удаление биологических питательных веществ для снижения содержания азота и фосфора; хлорирование стоков, когда требуется дезинфекция; обезвоживание и удаление отходов очистки сточных вод; компостирование или внесение в почву отходов очистки сточных вод приемлемого качества [3].

К конкретным рекомендациям в сфере потребления воды для отрасли промышленной переработки рыбы относятся: использование достаточного количества льда для гарантирования качества продукта; совершенствование производственной схемы для облегчения очистки и устранения водной транспортировки отходов для сведения к минимуму потребления воды; проведение сухой уборки производственных зон скребком или шваброй перед влажной уборкой. При соблюдении гигиенических требований может быть оправданным оборот охлаждающей воды, промывочной воды и сточных вод некоторых вспомогательных процессов.

Запах часто является наиболее существенным фактором загрязнения воздуха в ходе промышленной переработки рыбы. К основным источникам запаха относятся: хранилища на объектах переработки отходов, разваривание субпродуктов в ходе производства рыбной муки, процессы вяления рыбы, а также выделение запаха в процессе наполнения и опорожнения резервуаров и ям для бестарного хранения. Качество рыбы может ухудшаться в

анаэробной среде, которая создается в трюмовых хранилищах рыбопромысловых судов и в емкостях для хранения улова на рыбозаводах. Этот процесс сопровождается выделением имеющих сильный запах веществ, таких как аммиак, меркаптаны и сероводород.

Для предотвращения распространения неприятных запахов принимаются следующие меры: исключение переработки партий рыбного сырья качеством ниже среднего уровня, что снизит концентрацию издающих запах элементов; сокращение запасов рыбного сырья, отходов и субпродуктов и краткосрочное хранение таких запасов исключительно в холодных, закрытых и хорошо вентилируемых помещениях; изолированное хранение субпродуктов в герметичных контейнерах; содержание в чистоте всех производственных и складских помещений и производственных линий; регулярное опорожнение и очистка жируловителей; покрытие всех систем транспортировки, каналов сточных вод и водоочистных сооружений для снижения интенсивности выделяемых гнилостных запахов.

Для снижения выбросов в атмосферу в рыбопереработке рекомендуется принимать следующие меры контроля распространения запахов: установка конденсаторов на всем профильном технологическом оборудовании (например, варочные котлы и испарители) для контроля выбросов пахучих веществ, включая сульфиды и меркаптаны; установка биофильтров в качестве конечного технологического элемента очистки воздуха, использование кислотных скрубберов для удаления аммиака до прохождения через биофильтр; установка циклонов и фильтрационных систем (как правило, достаточно тканевых фильтров) для удаления твердых частиц; снижение интенсивности случайных запахов из открытых дверей, открытых окон и общей системы вентиляции посредством использования систем принудительной вентиляции при отрицательном давлении.

Выброс твердых взвешенных частиц, как правило, не представляет собой большую проблему в рыбоперерабатывающей отрасли. Их основным технологическим источником является копчение рыбы. При этом выброс частиц происходит только в случае, если газ, образующийся в результате этого процесса, недостаточно эффективно очищается.

Для снижения образования твердых частиц в процессе копчения рыбы применяются следующие меры: изучение возможности использования агрегатированных коптильных установок со сжиганием и рекуперацией тепла; очистка выбросов печей с использованием фильтров, муфелей и/или мокрых скрубберов; обеспечение того, чтобы дым из рыбокоптильни выбрасывался через трубу достаточной высоты; направление атмосферных выбросов в котельную в качестве приточного воздуха в процессе горения топлива. Этот метод требует того, чтобы бойлерная находилась параллельно по отношению к источникам выбросов и чтобы объем подаваемого воздуха соответствовал технологическим потребностям в приточном воздухе.

Контроль потребления энергии на рыбоперерабатывающих предприятиях необходим, так как им нужна энергия для получения горячей воды, пара и электричества для технологических и очистных целей. Электричество используется для работы электрооборудования, кондиционирования воздуха, охлаждения, заморозки и производства льда. Существуют способы повышения энергоэффективности посредством снижения потерь тепла, повышения эффективности охлаждения, использования вторичного тепла и широкомасштабного использования энергосберегающего оборудования.

Нормативы выбросов и сбросов данной отрасли промышленности приведены в табл. 1 и 2. Значения нормативов для технологических выбросов и сбросов в данной отрасли соответствуют надлежащей международной отраслевой практике, которая зафиксирована в соответствующих стандартах стран с общепризнанной нормативно-правовой базой. Указанные уровни должны обеспечиваться без разбавления и соблюдаться в течение не менее 95 % времени работы предприятия или установки, рассчитываемого как доля рабочих часов в год. Отклонения от данных уровней с учетом конкретных местных условий проекта необходимо обосновать при проведении экологической оценки [5].

Нормативы сбросов применимы к прямому сбросу очищенных стоков в поверхностные воды общего пользования. Установление уровней сбросов для конкретных предпри-

ятий в зависимости от наличия и условий использования систем сбора и очистки сточных вод общего пользования или, если сброс происходит непосредственно в поверхностные воды, в зависимости от вида водопользования водоприемников, как описано в Общем руководстве по ОСЗТ [5]. Нормативы выбросов применимы к технологическим выбросам.

Нормативы выбросов от источников горения, связанных с производством пара и электроэнергии, с тепловой мощностью, равной или ниже 50 МВт тепл.

Таблица 1 – Уровни сбросов для рыбоперерабатывающей промышленности

Загрязнители	Единицы	Нормативное значение
1	2	3
РН	рН	6–9
БПК	мг/л	50
ХПК	мг/л	250
Азот, общее содержание	мг/л	10
Фосфор, общее содержание	мг/л	2
Масла и жиры	мг/л	10
Взвешенные твердые вещества	мг/л	50
Повышение температуры	°С	Не более чем на 3
Общее содержание колиформных бактерий	НВЧ/100 мл	400
Активные компоненты/ антибиотики	Определяется для каждого конкретного случая	
Примечание. НВЧ – наиболее вероятное число.		

Таблица 2 – Уровни выбросов в атмосферу для рыбоперерабатывающей промышленности

Загрязнители	Единицы	Нормативное значение
1	2	3
Аммиак	мг/м <sup>3</sup>	1
Амины и амиды	мг/м <sup>3</sup>	5
Сероводород, сульфиды и меркаптаны	мг/м <sup>3</sup>	2

В табл. 3 приведены примеры показателей потребления энергетических и водных ресурсов для различных видов рыбопереработки. Контрольные показатели по отрасли приведены только для сравнения, и в каждом отдельном проекте должна ставиться задача обеспечения постоянного совершенствования в данных областях [5].

Таблица 3 – Потребление энергии и воды для стандартных процессов переработки рыбы

Потребление на единицу продукта	Единица	Энергопотребление на тонну сырья
1	2	3
Переработка креветок	МДж	350
Заморозка (контактная заморозка)	МДж	328
Заморозка (морозильный аппарат с интенсивным движением воздуха)	МДж	350
Производство рыбного филе	МДж	18
Производство рыбной муки	МДж	2300
Потребление на единицу продукта	Единицы	Водопотребление на тонну сырья
Тресковые		5-11
Филе сельди		5-8
Филе макрели		5-8

Таким образом, ключом к решению экологических проблем является переход к экологически чистым технологиям. В данный момент существует множество методов защиты окружающей среды. В том числе и экологические технологии. Но не стоит останавливаться на этом. Целью этих технологий является защита нашей природы и самих себя, так что эти технологии и методы будут продолжать доводить до совершенства.

### Список использованной литературы

1. Гурова Т.Ф., Назаренко Л.В. Основы экологии и рационального природопользования. М.: Юрайт, 2017. 223 с.
2. Савенок А.Ф., Савенок Е.И. Основы экологии и рационального природопользования. Минск: Сэр-Вит, 2004. 432 с.
3. Чистик О.В. Экология. Минск: Новое знание, 2000. 248 с.
4. Общее руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда [Электронный ресурс] // 2007. URL: <http://docplayer.ru/33618655-Obshchee-rukovodstvo-po-ohrane-okruzhayushchey-sredy-zdorovya-i-truda.html>. (Дата обращения: 15.11.2017).
5. Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда для рыбопереработки [Электронный ресурс] // 2007. URL: <http://docplayer.ru/31152969-Rukovodstvo-po-ohrane-okruzhayushchey-sredy-zdorovya-i-truda-dlya-rybopererabotki.html>. (Дата обращения: 15.11.2017).
6. Федеральный закон об охране окружающей среды [Электронный ресурс] // 2001. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/). (Дата обращения: 15.11.2017).
7. Экологические методы защиты окружающей среды [Электронный ресурс] // 2015. URL: <http://kursak.net/ekologicheskie-metody-zashhity-okruzhayushhej-sredy>. (Дата обращения: 15.11.2017).

D.E. Dikarev  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### METHODS OF ENVIRONMENTAL SAFETY IN FISHERY INDUSTRIES

*Ecological and protective measures and equipment at the fish industry enterprises are considered. The analysis of environmental problems in the industrial processing of fish. Examples of emissions and discharges, energy and water consumption are given.*

**Сведения об авторе:** Дикарев Данила Евгеньевич, гр. ТОБ-312, e-mail: watic312@mail.ru.

E.G. Egorova  
Scientific advisor – S.P. Chepkova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

## **SODIUM NITRITE AND IT'S EFFECT ON THE HUMAN BODY**

*The role of food additives in the meat industry, types of food dyes and their effect on the human body is considered.*

**Key words:** *meat industry, food additives, sodium nitrite.*

Today the food industry cannot just exist without nutritional supplements. And meat industry is not an exception. Scientists are faced by a set of tasks, such as: how to increase power value in meat products without use of chemical medicines, how to achieve the necessary color of meat products without use of dyes, how to prevent decay of meat raw materials and many other things.

The purpose of this article is to investigate types of nutritional supplement and additives, their natural and artificial origin, the amount of their incorporation in meat products and their influence on human body.

The modern production technologies of sausages provide use of the significant amount not of meat components, of proteins of vegetable and animal origin, food hydrocolloids, and thickeners [1-5]. All these components seriously influence a chromacity of meat and meat production as their use in compoundings leads to decrease of quantity of a myoglobin. In this regard, food dyes of various origin are widely applied to ensuring consumer attractive appearance and color of finished goods [6].

Today color is one of the most important indexes of quality of meat products. The attractive appearance, beautiful packing and a big shelf-life often define the choice of the buyer. It is known that in 80% of cases the reason of return of goods by retail chain stores on the enterprise is a changed color [7]. Therefore the problem of stabilization of red color in meat products during all shelf-life and also increase in periods of validity is relevant and important.

Despite numerous researches and opening in the meat industry, for stabilization of red coloring of meat products processing of meat with nitrites (or nitrates – E249... E252) is still used.

### **Sodium Nitrite**

The special attention is deserved by E250 nutritional supplement. Nitrite of sodium ( $\text{NaNO}_2$ ) is an improver of coloring and preservative in the food industry in products of meat and fish. The purified nitrite of sodium represents white or slightly yellowish crystal powder, and well dissolves in water [8].

Industrial use of nitrite of sodium began in 1906 when its positive properties at production of meat products were found, and it was for the first time approved as nutritional supplement. Now the reaction of interaction of compounds of sodium with the connections containing nitrite ion in the water environment to receiving nitrite of sodium is applied in industrial production. The deposit received during reaction is evaporated and cooled.

The received white powder is also E250 additive-preservative. The usual dose of nitrate of sodium makes 150–250 mg/kg.

Nitrite of sodium (E250), despite of successful practice of application within many decades, is really an obstacle cornerstone in meat branch [9]. Its amazingly unique properties practically exclude a possibility of finding a full alternative among nutritional supplements and components of natural or microbiological origin to it. It is necessary to consider that the exception or reduction of use of nitrite in the technologies providing its use is capable to result in microbiological

risks [10–12]. To solve this problem, scientists of the whole world began to study carefully food colorings and processes of a formation of color. Many of them emitted the most suitable dyes for the meat-processing industry.

The fermented rice (red rice). The red dye of microbiological origin is widespread in our country thanks to the attractive cost and good functional and technological properties. It gives to meat products the coloring as close as possible to natural, possesses some preserving and medical effects.

Karmina (E120) is received by extraction from the cochineal insect, the dried-up and pounded insects, a type of *Coccus Sactic* living on cactuses which grow in South America, Africa. The carmine is used with success in the food industry for giving pinky – red color to meat products. Dye is added at the stage of forcemaking, directly distributing on forcemeat weight [13].

### **Influence on a human body**

Sodium nitrite is very toxic substance. The lethal dose for the person is from 2 to 6 grams depending on an organism structure [14]. Misuse of E250 nutritional supplement by production of food from meat or fish can lead to serious poisonings therefore nitrite of sodium is used in mix with food salt.

The use of the products having E251 additive is not recommended to the people due to:

- hypertensive diseases;
- diseases of a liver and intestines;
- dysbacteriosis;
- cholecystitis.

Considerable part of nitrates, getting into a stomach and to the intestine highway will be transformed to especially toxic nitrites and carcinogens [15]. It is scientifically proved that sodium nitrate at its excessive use is capable to provoke new growths. E-251 nutritional supplement can become responsible for allergic reaction. High doses of E251 can cause a serious poisoning which symptoms and signs can serve: sharp belly aches, change of coloring of lips and nails up to a blue color, sudden spasms, coordination and dizziness, difficulties of breath and the amplifying headache, short term losses of consciousness or faints [16].

### **Conclusion**

Thus, the modern food industry cannot just exist without nutritional supplements. Certainly, it is important to follow the rules of their use for the purpose of decrease in harm for health.

Nitrite of sodium has positive property - promotes formation of specific taste and aroma of meat and fish products. It is preservative and shows antibacterial properties. E250 prevents growth of agents of botulism. Sodium nitrite used for production of food prevents one of the heaviest food intoxications.

### **Bibliography**

1. Zinina O.V., Tarasov I.V., Rebezov M.B. Influence of biotechnological processing on a microstructure of raw materials // *All about meat*. 2013. No. 3. Page 41–43.

2. Asenova B.K., Amirkhanov K.Zh., Rebezov M.B. The production technology of functional food for ecologically adverse regions // *Trade and economic problems of regional business space*. 2013. No. 1. S. 313–316.

3. Guber N.B., Rebezov M.B., Asenova B.K. Perspective ways of development of meat bio-products // *Bulletin of the Southern Ural State University. Series: Food and biotechnologies*. 2014. T. 2, No. 1. Page 72–79.

4. Naumova N.L., Rebezov M.B., Varganova E.Ya. Functional products. Supply and demand. Chelyabinsk: ITS YUURGU, 2012. 78 pages.

5. Rebezov M.B., Zinina O.V., Maksimiyuk N.N., Solovyova A.A. Use of animal protein in production of meat products // Bulletin of the Novgorod state university of Yaroslav the Wise. 2014. No. 76. Page 51–53.
6. Bessonov V.V. High-quality and quantitative definition of food colorings in complex dietary supplements for the meat-processing industry // Food questions. 2006. No. 4. Page 58–60.
7. Glazkova I.V. Dyes for the meat industry // Meat technologies. 2006. No. 2. Page 17–21.
8. Bolotov V.M., Ilyina of N.M. Antotsianovye dyes for production of meat products // Meat industry. 2005. No. 9. Page 28–30.
9. Semenova A.A., Tsimpaev M.A, Krivitskaya A. What is sausage red? Food colors: "for" and "against" // Sphere. 2005. № 20. P. 24–26.
10. Duts A.O., Rebezov M.B. Use of stabilizers in the production of sausages. Modern business space: actual problems and prospects: a youth scientific and practical journal. Chelyabinsk: Publishing Center of SUSU, 2013. No. 1. P. 161–164.
11. Rebezov M.B., Topuriya G.M., Asenova B.K. Types of hazards during the technological process of production of raw meat products and preventive actions (using the HACCP principles as an example) // Bulletin of the South Ural State University. Series: Food and biotechnology. 2014. T. 2, No. 1. P. 60–66.
12. Rebezov M.B., Miroshnikova E.P., Bogatova O.V., Lukin A.A., Khairullin M.F., Zinina O.V., Lakeeva M.L. Physico-chemical and biochemical basis of production meat and meat products. Part 2. Chelyabinsk: Information Center SUSU, 2011. Part 2. 133 p.
13. Glazkova I.V. Food colors are one of the ways to reduce sodium nitrite in meat products // Meat technologies. 2006. № 4. P. 49–52.
14. Zinina O.V., Rebezov M.B., Solovyova A.A. Biotechnological processing of meat raw materials. V. Novgorod: Novgorod Technopark, 2013. 272 p.
15. Soloveva A.A., Rebezov M.B., Zinina O.V. Study of the effect of starter cultures on the functional and technological properties and microbiological safety of model minced meat // Actual biotechnology. 2013. No. 2 (5). From 18–22.
16. Sarafanova L. Food additives // Encyclopedia. 2012. № 3. P. 776.

Е.Г. Егорова  
Научный руководитель – С.П. Чепкова  
Дальрыбтуз, Владивосток, Россия

## **НИТРИТ НАТРИЯ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА**

*Рассматриваются роль пищевых добавок в мясной индустрии, виды пищевых красителей и их влияние на организм человека.*

*Ключевые слова: мясная промышленность, пищевые добавки, нитрит натрия.*

**Сведения об авторе:** Егорова Екатерина Геннадьевна, гр. ТПМ-112, e-mail: katboss.95@mail.ru.

Н.В. Епур  
Научный руководитель – Д.В. Полещук, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **ПОЛИСАХАРИДЫ БУРЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ. ПОЛУЧЕНИЕ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ**

*Изучены ценные полисахариды, входящие в состав бурых водорослей ДВ морей: альгиновая кислота, фукоидан, ламинаран. Рассмотрены их химический состав, свойства и методы определения. Предложены перспективные возможности их применения в различных отраслях промышленности.*

Современное производство пищевых продуктов, добавок, фармацевтических препаратов, косметических средств характеризуется неуклонным ростом использования биологически активного сырья растительного и животного происхождения. Это имеет объективные причины, так как натуральное биологическое сырье является уникальным источником необходимых человеку витаминов, микроэлементов, растительных кислот, антибиотиков, алкалоидов, пектинов, гликозидов и многих других веществ, на основе которых можно создавать препараты и продукты принципиально нового типа.

Исследования макроводорослей показывают их важность как источника новых биоактивных веществ и соединений, которые проявляют антикоагулянтную, иммуномодулирующую, антиоксидантную, противоопухолевую, противовоспалительную, противопаразитарную, противовирусную и противоязвенную активность [1].

Биологическая ценность водорослей обусловлена высоким содержанием в них полисахаридов, полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), минеральных элементов, йода в виде минеральных и органических соединений.

Основную часть органических соединений бурых водорослей составляют полисахариды (от 4 до 76 %) [2]. Полисахариды представляют собой полимеры простых сахаров (моносахаридов), соединенных вместе гликозидными связями, и применяются как загустители, гелеобразующие агенты, стабилизаторы, эмульгаторы и т.д. [2–4], способствуют выведению из организма человека токсичных продуктов метаболизма, а также поступающих в организм извне солей тяжелых металлов и радионуклидов. К полисахаридам бурых водорослей относят: ламинаран, альгиновую кислоту и фукоидан [5].

Самым распространённым и в то же время самым полезным полисахаридом бурых водорослей является альгиновая кислота, открытая в 1883 г. Стенфордом. Она содержится во всех крупных бурых водорослях, является структурным полисахаридом, находится в клеточных стенках в основном в виде кальциевых, магниевых и железистых солей [6].

Альгиновая кислота – сильно обводненный, бесцветный, структурированный гель. Она способна связывать более чем пятидесятикратное количество воды. Сухие альгиновая кислота и альгинаты двухвалентных металлов не растворяются ни в одном из известных растворителей, принимая воду, они набухают, образуя гель (исключение составляет альгинат магния, который растворяется в воде). Полностью замещенные альгинаты одновалентных металлов хорошо растворяются в воде, образуя вязкие и клейкие растворы. При сушке эти растворы образуют эластичные пленки [5]. Существует большое количество методов определения содержания альгиновой кислоты в образцах водорослей. Так, альгиновые кислоты можно определять весовым способом при наличии достаточного количества исходного материала. Для работы с меньшими количествами следует использовать методики количественного анализа. Наиболее распространенным и часто применяемым методом количественного анализа является титрометрический метод. Данный метод основан на обратном титровании серной кислотой избытка гидроксида натрия, оставшейся после взаимодействия её с альгиновой кислотой, содержащейся в исследуемом образце. Можно также

использовать кондуктометрическое или потенциометрическое титрование. Для определения содержания альгиновой кислоты в водорослях также описана методика, сочетающая титрование с колориметрией.

Содержание альгиновой кислоты в слоевищах зависит от вида водоросли и в среднем колеблется от 20 до 30 % массы сухого вещества. Спектр применения альгинатов в фармации очень широк: их используют в производстве безжирных смазывающих желеобразных веществ, как связующие вещества при изготовлении таблеток, гранул, пилюль, как стабилизаторы и эмульгаторы мазевых основ, суппозиториях, в стоматологической практике при изготовления слепков и составов для лечения кариеса и пародонтоза, как лекарственное вещество при лечении заболеваний ЖКТ, для лечения ран и ожогов, как шовные и перевязочные материалы. При употреблении альгинатов в количестве 10 г в день в течение двух недель значительно повышается число бифидобактерий в организме, а число энтеробактерий, наоборот, уменьшается. Учитывая это преимущество, альгинаты используют как компоненты продуктов для похудения [7].

Соли альгиновой кислоты являются эффективными сорбентами в отношении радионуклидов, солей тяжелых металлов и жирных кислот. Альгинаты, включенные в пищевой рацион, не теряя свойств радиопротекторов, резко снижают уровень холестерина и триглицеридов в крови, обладают регенерирующей способностью [8].

Также альгиновая кислота и альгинаты широко используются в пищевой промышленности в качестве загустителей и стабилизаторов. Так, например, альгинаты используют в производстве мороженого, соков, различных соусов, конфет. Этот полисахарид предотвращает образование крупных кристаллов в мороженом во время хранения и улучшает стабильность соусов, конфет и фруктовых соков. Альгинаты используются в качестве стабилизатора пены в пиве и сидрах [7].

Фукоиданы, так же как и альгиновая кислота, являются растворимыми компонентами клеточных стенок бурых водорослей. Химическая структура фукоиданов достаточно сложна и разнообразна, но в основном в состав этих сульфатированных полисахаридов входят молекулы L-фукозы, сульфатные остатки и молекулы уроновой кислоты, а также небольшие количества галактозы, ксилозы, арабинозы и маннозы [5]. Фукоидан был впервые выделен из клеточной оболочки шведским профессором Килиным в 1913 г. [9], но только в 1970-х годах этот полимер впервые был упомянут в медицинской литературе [10]. Химическая структура фукоиданов, их физико-химические свойства и содержание в клеточных стенках водорослей зависят от таксономической принадлежности, стадии жизненного цикла и условий произрастания водорослей [5].

Выделение фукоидана проводят в горячей воде с последующим осаждением органическими растворителями или солями [11]. Процесс состоит из трех важных этапов: измельчение морских водорослей, экстракция, очистка (которая включает в себя несколько обширных экстракций с водными и кислыми растворами и включает кальций для осаждения альгината) и сушка. Этот метод позволяет получить фукоидан в диапазоне от 0,26 до 20 % сухой массы водорослей [12]. Физико-химические характеристики экстрагированного фукоидана зависят от времени реакции, концентрации химических веществ, температуры, а также от вида и размера водорослей, факторов окружающей среды. Молекулярная масса фукоидана колеблется от 13 до 950 кДа и зависит от места и сезона сбора водорослей, метода экстракции [10]. Для извлечения фукоидана также применяют метод микроволнового выделения (МАЕ). Способ включает закрытую систему МАЕ, сверхчистую воду в качестве экстракционного растворителя и оптимальные условия соотношения времени, давления и биомассы водорослей / воды [13]. В определенных условиях проникновение электромагнитных волн в структуру материала происходит эффективно, создавая распределенный источник тепла, который способствует экстракции фукоидана из биомассы водорослей. Микроволновое извлечение (МАЕ) является новой технологией извлечения, разработанной за последнее десятилетие, которая привлекла значительное внимание из-за ее разного механизма нагрева, малых затрат и высокой производительности [14].

Чаще всего для определения содержания фукоидана в водорослях применяют спектрофотометрический метод анализа.

Содержание фукоидана в бурых водорослях колеблется в довольно широких интервалах (от 0,4 до 20,4 %) и зависит от вида водоросли [15]. Фукоидан обладает биологической активностью, связанной со способностью этого полисахарида модифицировать свойства клеточной поверхности. Считается, что фукоидан может найти применение при разработке новых медицинских препаратов противовирусного, противовоспалительного, противоопухолевого, иммуномодулирующего, контрацептивного и антикоагулянтного действия [6]. Растворимость и реологические свойства фукоидана играют важную роль в таких отраслях, как косметическая (отшелушивание кожи, увлажнение волос, компонент зубной пасты), пищевая (диетическое питание, спортивное питание) [15]. Более того, в косметической промышленности фукоидан в настоящее время становится популярным природным компонентом. Эпидемиологические исследования, проведенные Кимом, показали, что фукоидан обладает некоторыми защитными, антиоксидантными и противовоспалительными свойствами. Кроме того, интерес к использованию фукоидана появился в наномедицине и тканевой инженерии [10].

Ламинаран, или водорослевый крахмал, встречается почти во всех видах бурых водорослей и считается запасным углеводом этого типа растений. Это бесцветное аморфное вещество без запаха и вкуса, составляет до 35 % сухого веса водорослей. Содержание ламинарана в водорослях зависит от сезона и места произрастания. Ламинаран состоит из остатков D-глюкопиранозы, содиненных в линейные цепи  $\beta$ -1-3-связями (могут содержать слаборазветвленные участки  $\beta$ -1-6). До 75 % молекул присоединены  $\beta$ -1-3-связью к остатку D-маннита [6]. Процесс выделения ламинарана состоит из трех важных этапов: измельчение морских водорослей, экстракция, сушка. Этим методом извлекают из водоросли около 80 % «нерастворимой в холодной воде» формы ламинарана, и около 60 % его осажается из водного кислого раствора при стоянии.

Ламинаран не является гелем и не образует вязких растворов. Его в основном применяют в медицинской и фармацевтической промышленности. Этот полисахарид является эффективным иммуностимулятором растений и животных, проявляет антилипемический эффект, оказывает ингибирующее действие на рост и развитие многих вирусов, переваривается кишечными бактериями в ЖКТ человека [5].

В заключение можно сделать вывод, что водоросли являются источником биологически активных компонентов, которые проявляют различные виды биологической активности и поступление которых в организм человека желателно ежедневно. С этой точки зрения морские водоросли должны широко использоваться в качестве сырья для приготовления пищевой продукции, фармацевтических, косметических препаратов и т.д.

### Список использованной литературы

1. Borowitzka M.A. High-value products from microalgae – their development and commercialization // *J. Appl. Phycol.* 2013. Vol. 25. P. 743–756.
2. Thomas N.V., Kim S.K. Beneficial effects of marine algal compounds in cosmeceuticals // *Mar. Drugs.* 2013. Vol. 11. P. 146–164.
3. Malinowska P. Algae extracts as active cosmetic ingredients // *Zeszyty Naukowe, Poznań Univ. Econ.* 2011. Vol. 212. P. 123–129.
4. Pielesz A. Algi i alginiany – leczenie, zdrowie i uroda // E-book., E-bookowo. pl, Wydawnictwo Internetowe. 2010. Vol. 398. P. 411–416.
5. Титлянов Э.А., Титлянова Т.В. Морские растения стран Азиатско-Тихоокеанского региона, их использование и культивирование. Владивосток: Дальнаука, 2012. 377 с.
6. Облучинская Е.Д. Комплексное использование бурых водорослей // *Ж. Рос. хим. о-ва им. Д. И. Менделеева.* – 2004. – Т. XLVIII, № 3. – С. 136–142.

7. Se-Kwon Kim Handbook of marine microalgae: biotechnology and applied phycology. JohnWiley & Sons, Ltd. 2012. P. 581.
8. De Philippis R., Sili C., Paperi R., Vincenzini M. Exopolysaccharide – producing cyanobacteria and their possible exploitation: a review // J. Appl. Phycol. Vol. 13. 2001. P. 293–299.
9. Se-Kwon Kim Marine Algae Extracts Processes, Products, and Applications // Katarzyna Chojnacka. JohnWiley & Sons, Ltd. 2015. 766 p.
10. Liu M., Hansen P.E., Lin X. Bromophenols in marine algae and their bioactivities // Mar. Drugs. 2011. Vol. 9. P. 1273–1292.
11. Demirbas M.F. (2011) Biofuels from algae for sustainable development // Appl. Energ. 2011. Vol. 88. P. 3473–3480.
12. Dagmar B. Stengel Natural products from marine algae Methods and protocols // Humana press. 2015. 455 p.
13. Stowe S, Richards J, Tucker A et al // Anti-biofilm compounds derived from marine sponges. 2011. P. 2035.
14. Аминина Н.М., Вишневецкая Т.И., Гурулева О.Н., Ковековдова Л.Т. Состав и возможности использования бурых водорослей дальневосточных морей // Вестник ДВО РАН. – 2007. – № 6. – С. 122–130.
15. Hosikian A., Lim S., Halim R., Danquah M.K. Chlorophyll extraction from microalgae: a review on the process engineering aspects // Int. J. Chem. Eng. 2010. P. 1–11.

N.V. Epur  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### **POLYSACCHARIDES OF BROWN SEAWEEDS IN THE FAR-EASTERN SEAS OBTAINING AND OPPORTUNITY OF APPLICATION**

*Valuable polysaccharides, which are part of the brown seaweeds of the Far-Eastern seas, were studied: alginic acid, fucoidan, laminaran. Their chemical composition, properties and methods of determination are considered. Prospective possibilities of their application in various branches of industry are offered.*

**Сведения об авторе:** Епур Наталья Викторовна, гр. ТПМ-212, e-mail: Natalya\_1520@mail.ru.

A.P. Zalevskiy  
Scientific adviser – S.P. Chepkova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

## HOW NUTRITION INFLUENCE THE HUMAN BRAIN

*The article describes how nutrition might be used to support cognitive performance, and to study the ways in which nutrition may influence the functional organization of the human brain.*

Your brain is always “on.” It takes care of your thoughts and movements, your breathing and heartbeat, your senses – it works hard 24/7, even while you’re asleep. This means your brain requires a constant supply of fuel. That “fuel” comes from the foods you eat – and what’s in that fuel makes all the difference. Put simply, what you eat directly affects the structure and function of your brain and, ultimately, your mood. The purpose of this article is to understand how nutrition might be used to support cognitive performance and to study the ways in which nutrition may influence the functional organization of the human brain.

**The influence of mufa.** Nutrition has been linked to cognitive performance, but researchers have not pinpointed what underlies the connection. A new study by University of Illinois researchers found that monounsaturated fatty acids – a class of nutrients found in olive oils, nuts and avocados – are linked to general intelligence, and that this relationship is driven by the correlation between MUFAs and the organization of the brain's attention network.

The study of 99 healthy older adults, recruited through Carle Foundation Hospital in Urbana, compared patterns of fatty acid nutrients found in blood samples, functional MRI data that measured the efficiency of brain networks, and results of a general intelligence test. The study were published in the journal *NeuroImage*.

**The views of researchers.** "Our goal is to understand how nutrition might be used to support cognitive performance and to study the ways in which nutrition may influence the functional organization of the human brain," said study leader Aron Barbey, a professor of psychology. "This is important because if we want to develop nutritional interventions that are effective at enhancing cognitive performance, we need to understand the ways that these nutrients influence brain function." "In this study, we examined the relationship between groups of fatty acids and brain networks that underlie general intelligence. In doing so, we sought to understand if brain network organization mediated the relationship between fatty acids and general intelligence," said Marta Zamroziewicz, a recent Ph.D. graduate of the neuroscience program at Illinois and lead author of the study[1].

**Studies.** Studies suggesting cognitive benefits of the Mediterranean diet, which is rich in MUFAs, inspired the researchers to focus on this group of fatty acids. They examined nutrients in participants' blood and found that the fatty acids clustered into two patterns: saturated fatty acids and MUFAs.

"Historically, the approach has been to focus on individual nutrients. But we know that dietary intake doesn't depend on any one specific nutrient; rather, it reflects broader dietary patterns," said Barbey, who also is affiliated with the Beckman Institute for Advanced Science and Technology at Illinois[2].

The researchers found that general intelligence was associated with the brain's dorsal attention network, which plays a central role in attention-demanding tasks and everyday problem solving. In particular, the researchers found that general intelligence was associated with how efficiently the dorsal attention network is functionally organized used a measure called small-world propensity, which describes how well the neural network is connected within locally clustered regions as well as across globally integrated systems.

In turn, they found that those with higher levels of MUFAs in their blood had greater small-world propensity in their dorsal attention network. Taken together with an observed correlation between higher levels of MUFAs and greater general intelligence, these findings suggest a pathway by which MUFAs affect cognition.

"Our findings provide novel evidence that MUFAs are related to a very specific brain network, the dorsal attentional network, and how optimal this network is functionally organized," Barbey said. "Our results suggest that if we want to understand the relationship between MUFAs and general intelligence, we need to take the dorsal attention network into account. It's part of the underlying mechanism that contributes to their relationship"[3].

"Our ability to relate those beneficial cognitive effects to specific properties of brain networks is exciting," Barbey said. "This gives us evidence of the mechanisms by which nutrition affects intelligence and motivates promising new directions for future research in nutritional cognitive neuroscience"[3].

Thus, the researchers hope these findings will guide further research into how nutrition affects cognition and intelligence. In particular, the next step is to run an interventional study over time to see whether long-term MUFA intake influences brain network organization and intelligence.

### **Bibliography**

1. [https://en.wikipedia.org/wiki/Monounsaturated\\_fat](https://en.wikipedia.org/wiki/Monounsaturated_fat)
2. <http://www.benbest.com/health/essfat.html#chem>
3. <https://www.psychologytoday.com/blog/your-brain-food/201010/how-does-food-affect-our-brain>

А.П. Залевский

Научный руководитель – С.П. Чепкова, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

### **ВЛИЯНИЕ ПИТАНИЯ НА МОЗГ**

*Рассматривается вопрос о том, как питание могло бы повлиять на познавательную деятельность и функциональное устройство мозга.*

**Сведения об авторе:** Залевский Александр Павлович, гр.ТПБ-212, e-mail: sasharawl@mail.ru.

А.В. Замула  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ВНЕДРЕНИЯ ПРИНЦИПОВ ХАССП НА ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

*Система ХАССП обеспечивает контроль на всех этапах производства пищевых продуктов, в любой точке процесса производства, хранения и реализации продукции, где могут возникнуть опасные ситуации. Для успешного внедрения системы на пищевом предприятии необходимо разработать последовательность действий разработки этой системы.*

На сегодняшний день внедрение системы безопасности пищевой продукции, основанной на принципах ХАССП, и ее подтверждение обязательны для предприятий, реализующих пищевую продукцию в страны ЕС, Америки и Таможенного союза.

С 1 июля 2013 г. вступил в силу ТР ТС 021-2011 «О безопасности пищевых продуктов», который устанавливает необходимость разработки, внедрения и поддержки процедур, основанных на принципах ХАССП, при осуществлении процессов производства пищевой продукции, а с 2015 г. предприятия, выпускающие пищевую продукцию, должны иметь систему контроля на основе принципов ХАССП.

Реализация проекта по внедрению принципов ХАССП трудоемкий и сложный процесс. Для реализации принципов ХАССП на предприятии должен быть задействован весь его персонал.

Актуальность данной работы состоит в наглядном предоставлении последовательности всех шагов блок-схемы процесса по реализации принципов ХАССП на пищевых предприятиях.

Исходя из актуальности, можно создать алгоритм внедрения принципов ХАССП на пищевых предприятиях. До разработки алгоритма внедрения ХАССП необходимо проанализировать преимущества и препятствия для осуществления системы ХАССП, после чего изучить требования ГОСТ Р 51705.1-2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования» [1].

Исходя из вышеизложенного, целью данной работы является разработка алгоритма реализации принципов ХАССП на пищевых предприятиях.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Проанализировать принципы системы ХАССП.
2. Разработать алгоритм реализации принципов ХАССП.

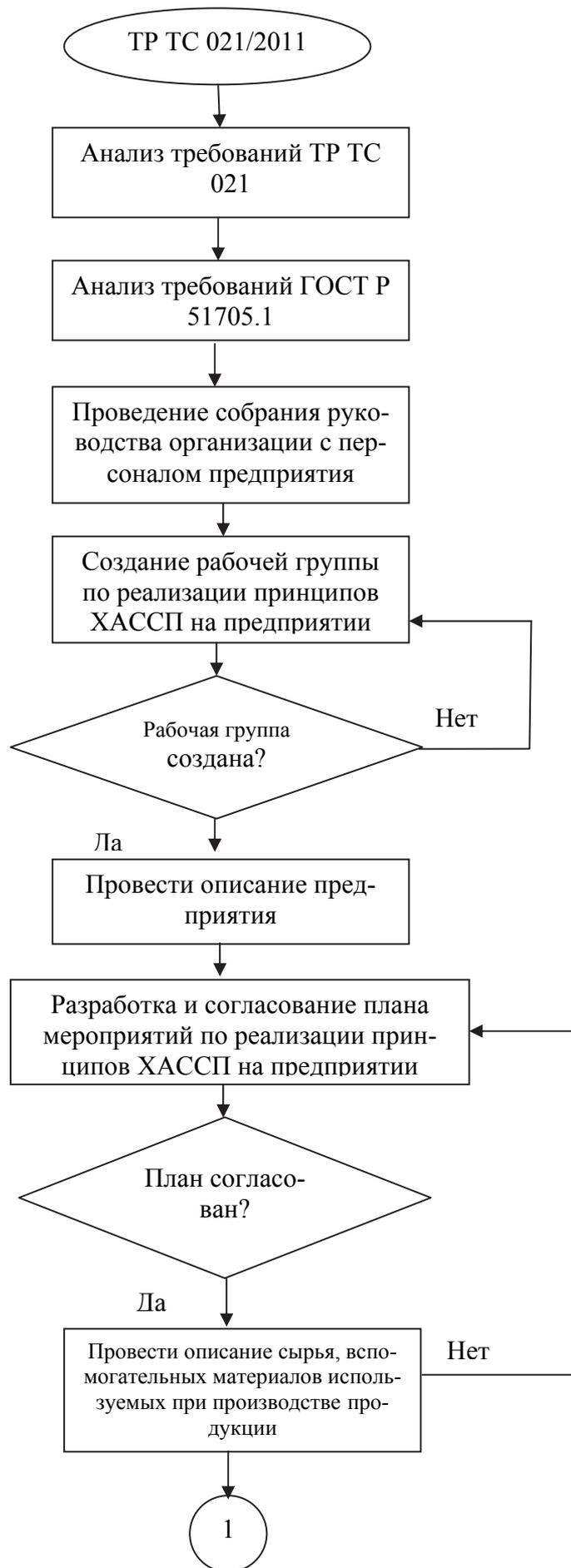
Чёткое понимание принципов ХАССП является залогом принятия правильных решений и нужных шагов на пути к эффективной их реализации.

Основными принципами системы ХАССП являются [2]:

1. Проведение анализа опасных факторов.
2. Определение критических контрольных точек (ККТ).
3. Установление критических пределов для каждой ККТ.
4. Установление процедур мониторинга, обеспечивающих контроль ККТ.
5. Разработка корректирующих действий.
6. Установление процедур проверки.
7. Разработка и внедрение процедур регистрации данных и документирования.

Исходя из ГОСТ Р 51705.1 было выявлено наличие семи принципов, каждый принцип представляет собой обобщенную формулировку требований. Для эффективного применения этих принципов необходимо полное понимание всех процессов пищевых предприятий.

С учетом основных принципов ХАССП была разработана блок-схема процесса по реализации данных принципов на предприятии (рисунок).







Блок-схема реализации принципов ХАССП на пищевом предприятии

Полученная блок-схема наглядно показывает, каким образом можно внедрить принципы ХАССП на пищевых предприятиях, указывает последовательность всех действий, где необходимо применить корректирующие и/или предупреждающие действия для предотвращения каких-либо проблем в дальнейшем.

Таким образом, разработанный алгоритм предполагает в наибольшей степени удачное и эффективное внедрение принципов ХАССП на пищевых предприятиях.

### **Список использованной литературы**

1. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». – 2011, 242 с.

2. Германская Л.Г., Пасько О.В., Пензина О.В. Применение принципов ХАССП при разработке технологии творожного биопродукта // Инженерия. – 2014.

A.V. Zamula

Dalrybvtuz, Vladivosrok, Russia

### **DEVELOPMENT OF THE ALGORITHM OF IMPLEMENTATION OF HASSP PRINCIPLES AT PUBLIC CATERING ENTERPRISES**

*The HACCP system provides control at all stages of food production, at any point in the production, storage and sale of products where dangerous situations can arise. For successful implementation of the system at the food enterprise, it is necessary to develop a sequence of actions for the development of this system.*

**Сведения об авторе:** Замула Анастасия Викторовна, гр. ОПм-212, e-mail: anastasiya.zamula@mail.ru.

К.С. Иванова

Научный руководитель – Т.Н. Пивненко, доктор биол. наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ПРИМЕНЕНИЕ БЕЗДРОЖЖЕВЫХ ЗАКВАСОК В ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*В последние годы в мире большое внимание уделяется обогащению хлеба различными полезными веществами, придающими ему лечебные и профилактические свойства. Лечебно-профилактический эффект от употребления диетических хлебобулочных изделий обеспечивается либо введением в рецептуру необходимых дополнительных компонентов, либо исключением нежелательных, а также изменением технологии их приготовления.*

К натуральным обогатителям хлеба относятся закваски с направленным культивированием пробиотических микроорганизмов, например концентраты бифидобактерий и пропионовокислых бактерий. Так, пропионовые бактерии (*Pr. shermanii*) в пропионовокислой закваске синтезируют витамин В12, фолиевую кислоту, пропионовую кислоту и антибиотики – ингибиторы развития «картофельной болезни» хлеба. Пропионовокислая закваска разработана для обогащения хлеба витамином В12, необходимым для людей, проживающих в регионах с повышенным уровнем радиации, вблизи металлургических и химических производств, а также для детей с признаками анемии. Ее основу составляют пропионовокислые бактерии *Propionibacterium shermanii* – культура, которая продуцирует значительное количество этого витамина, а пропионовая и муравьиная кислоты подавляют развитие споровых бактерий в хлебе. В закваске обнаружены высокий уровень аминокислот, в ней содержится 11 летучих компонентов (соединения, содержащие амино-, метил- и О-группы, фуран, ацетальдегид, циклические углеводороды, короткоцепочные жирные кислоты: пропионовую, муравьиную, уксусную), кислотность пропионовокислой закваски 12-14 °Т. Закваску ПКБ целесообразно применять при выработке изделий, в рецептуру которых входят пищевые волокна, т.е. пшеничные отруби, которые рекомендуется вводить непосредственно в закваску с целью их ферментации (6 ч). В результате происходит частичный гидролиз составных компонентов отрубей: в 3–4 раза увеличивается содержание аминного азота, в 1,5–2 раза увеличивается содержание молочной кислоты, что приводит к резкому уменьшению посторонней микрофлоры, внесенной с отрубями. Изделия, приготовленные по данной схеме, характеризуются улучшенными показателями качества [1].

Хлеб на закваске из концентрата бифидобактерий (например, ржаной бездрожжевой) также защищен от микробиологической порчи и имеет пролонгированный срок хранения (до 6 дней), обогащен витаминами группы В и летучими жирными кислотами, которые нормализуют микрофлору ЖКТ. Образующиеся в хлебе молочная, уксусная кислоты способствуют усилению всасывания ионов кальция, железа, витамина D. Бактериальные закваски из бифидо- и пропионовокислых бактерий могут также использоваться и в комбинации, так как пробиотические микроорганизмы в них толерантны по отношению друг к другу и при совместном использовании могут значительно улучшить потребительские свойства хлебобулочных изделий. Особенно эффективно применение комбинации данных культур при производстве ржано-пшеничного хлеба (<http://propionix.ru/zakvaski-pryamogo-vneseniya-v-hlebo>).

Эпидемиологические исследования показывают широкое распространение заболеваний, связанных с нарушением в организме людей белкового обмена, – фенилкетонурии и целиакии. Глютеновая энтеропатия (целиакия) – генетическая непереносимость глютена (белковая фракция нерастворимая в воде и 0,5 М растворе NaCl) пшеницы, ржи, ячменя, овса. По некоторым оценкам распространенность этих заболеваний в экономически развитых странах Европы и США составляет более 1 % жителей. В России целиакия считается

одним из редких заболеваний с частотой встречаемости 1 случай на 5–10 тыс. детей. Данных о частоте целиакии у взрослых не имеется. Большинство безглютеновых хлебобулочных изделий, вырабатываемых в настоящее время, обладают слабо выраженным вкусом и запахом, а также из-за высокого содержания крахмала быстро черствеют.

Безглютеновый хлеб рисовый, рисово-кукурузный, рисово-гречневый, крахмально-соевый и яблочный (разработка СПбФ ГНУ ГОСНИИХП) в соответствии с ТУ 9110-102-11163857-2000 имеет сроки хранения 36 ч без упаковки и 48 ч при упаковке в пленки из полимерных материалов, кислотность – не более 0,8 град. Исследования показали, что фактическая кислотность безглютенового хлеба составляет 0,2 °Т, и это отрицательно сказывается не только на его вкусе и запахе, но и снижает устойчивость изделий к микробной порче в процессе хранения. Влияние молочнокислых бактерий и заквасок на качество безглютенового хлеба на сегодняшний день исследовано недостаточно. Исходя из указанных предпосылок, разрабатывали технологию безглютенового хлеба на заквасках с внесением и без применения в разводочном цикле чистых культур дрожжей. В качестве стартера в разводочном цикле бездрожжевой закваски использовали композицию молочнокислых и бифидобактерий. Питательную смесь для обновления готовили путем перемешивания бесклеяковинной рисовой смеси с водой или путем заваривания всей бесклеяковинной смеси или её части кипятком. Бездрожжевые закваски освежали при температуре 34–35 °С.

При разработке безглютеновых дрожжевых заквасок в разводочном цикле помимо кислотообразующих бактерий была введена композиция заквасочных дрожжей сахаромикетов, состоящая из *Saccharomyces minor* «Чернореченский», *S. cerevisiae* Л-1 и витаминсинтезирующего штамма *S. cerevisiae* 576 из музейной коллекции ГОСНИИХП. Питанием для этих заквасок служила суспензия (влажность 60 %), состоящая из бесклеяковинной смеси и воды. Закваски выбраживали при температуре 27–30 °С.

Для приготовления жидких заквасок из ржаной муки в 50–70-е годы XX столетия впервые были предложены чистые культуры микроорганизмов с выращиванием в мучных средах, на заварках, без заварок и др. Известно, что применение заквасок в технологиях хлеба с использованием ржаной муки, обусловленное специфическими особенностями ее хлебопекарных свойств, влияет не только на формирование физико-химических (кислотность, пористость) и органолептических (вкус, запах) показателей качества изделий, но и повышает их физиологическую ценность, усиливая аппетит и усвояемость. Применение заквасок при выработке хлебобулочных изделий из пшеничной муки, особенно в жаркий период года, вызвано также необходимостью предотвращения картофельной болезни.

Достижения в области селекции микроорганизмов, в том числе с пробиотическими свойствами, с повышенной биосинтетической активностью и др., их направленного культивирования в мучных питательных средах оптимизированного состава, позволили решить проблему замены используемых молочнокислых бактерий, биотехнологические свойства которых в результате длительного культивирования снизились, оптимизировать состав композиции с новыми видами и создать закваски с улучшенными био-технологическими свойствами, повышенной пищевой и биологической ценностью.

В настоящее время при производстве пищевых продуктов лечебно-профилактического назначения широко используются бифидобактерии, синтезирующие молочную и уксусную кислоты, ряд органических карбоновых кислот (янтарной, пировиноградной), специфических антибиотических и других веществ, которые наиболее активны в кислой среде, а также витаминов группы В, аминокислот, белков и веществ с антиоксидантной активностью. В исследованиях использовали штамм бифидобактерий *B. bifidum*-2 (ББ), выделенный из промышленного препарата «Бифидобактерин». При возобновлении заквасок в качестве питания используют водно-мучные смеси разной влажности: 60–65 % для пшеничной КМКЗ; 60 и 70 % для ржаной КМКЗ; 60–75 % для жидкой ржаной закваски без заварки; 49–50 % для густой ржаной закваски или питательную смесь (ПС) из муки, воды и осажаренной заварки в соотношении – 18:62:20; 14:61:25 и 5:57:35. С применением униформрототабельного планирования эксперимента установили, что с увеличением в заварке (му-

ка: вода – 1:2,5) количества ржаной муки взамен пшеничной рост клеток ББ интенсифицируется и достигает максимального значения после 48 ч культивирования в заварке из 100 % ржаной обдирной муки [2].

В отечественном хлебопечении для выработки заварных сортов хлеба используются технологии с приготовлением теста: на осахаренной заварке с подкислением теста заквасками; на опаре с осахаренной заваркой и ржаной закваской; на заварке, заквашенной и сброженной заквасками; на термофильной закваске в сочетании с традиционной закваской и на термофильной сброженной закваске. Общей стадией во всех технологиях приготовления теста для заварных сортов хлеба (кроме разных видов ржанных заквасок) является стадия приготовления заварки. Последняя готовится традиционным гидротермическим способом из 10–15 % (иногда 20–25 %) ржаной муки, всего рецептурного количества солода, пряностей и воды при соотношении (мука + солод): вода от 1:1,5 до 1:2,5. Затем заварка осахаривается и охлаждается до разной температуры в зависимости от способа приготовления теста.

Существенным недостатком упомянутых способов приготовления теста, особенно в современных условиях, а также необходимости увеличения длительности хранения хлебобулочных изделий является ограниченное количество ржаной муки, вносимой в заваренном виде, что сокращает не только сроки сохранения свежести, но и снижает вкус, запах заварного хлеба. Кроме того, использование заварки, приготовленной традиционными гидротермическим способом, увеличивает трудо- и энергозатраты. С учетом потребности промышленности в высокоэффективных современных технологиях заварных сортов хлеба проведены исследования по созданию способов приготовления теста на сухих (в том числе комплексных) заварках и комплексной закваске. При разработке технологии заварных сортов хлеба на сухих заварках исследовали разные способы их внесения: в сухом виде в опару и тесто или в виде осахаренного полуфабриката. Опыты проводили при приготовлении хлеба бородинского. Тесто для хлеба контрольного варианта готовили в четыре стадии: традиционная осахаренная заварка (15 % муки + 5 % солода) влажностью 65 %, густая закваска (9 % мукой), опара (62 % мукой, влажность 60 %), тесто. При приготовлении опытных образцов хлеба бородинского 15 % муки набухающей (заварки сухой) вносили в сухом виде при замесе теста (приготовление теста в одну стадию), опары или осахаренного полуфабриката (приготовление теста в две стадии). Для лучшего осахаривания в полуфабрикат из набухающей муки вносили 5 % муки ржаной обойной, а солод ржаной ферментированный 5 % – в сухом виде при замесе теста. Процесс осахаривания традиционной заварки и полуфабриката проводили 2 ч при температуре 50–47 °С и 38–43 °С. Установлено, что при практически одинаковом начальном содержании редуцирующих сахаров (25,9 и 25,4 %) скорость их накопления в осахаренном полуфабрикате из набухающей муки была выше, через 2 ч их содержание составило 37,3 % СВ против 33,3% СВ в традиционной заварке.

При внесении муки набухающей в сухом виде и в виде осахаренного полуфабриката тесто в период брожения больше увеличивалось в объеме и имело лучшую подъемную силу, а продолжительность расстойки тестовых заготовок сокращалась на 3–13 мин по сравнению с контролем на традиционной заварке [3].

Анализ данных показывает, что хлеб бородинский, приготовленный с использованием сухой заварки, независимо от способа её внесения характеризовался лучшими физико-химическими и органолептическими показателями по сравнению с хлебом контрольного варианта (<https://refdb.ru/look/1118524-pall.html>).

Главное достоинство бездрожжевого хлеба – отсутствие у него недостатков дрожжевого. А недостатки дрожжевой выпечки напрямую связаны с влиянием пищевых дрожжей на работу организма. Так, доказана польза бездрожжевого хлеба в том, что он лучше усваивается и облегчает процесс пищеварения. Во многом это связано с его грубостью и плотностью: плотный мякиш в пищевом комке способствует более активной работе кишечника, благодаря чему активизируется работа мышц пищеварительного тракта, лучше

усваивается пища. Польза бездрожжевого хлеба заключается в том, что он не вредит кишечной микрофлоре. При обилии дрожжей в обычном тесте и состав, и количество бактерий в кишечнике могут сильно меняться, что приводит к различным расстройствам пищеварения и иногда к серьёзным дисбактериозам. При употреблении бездрожжевой выпечки таких последствий не возникает. В целом состав бездрожжевого хлеба сохраняет чуть больше полезных веществ, чем обычный, благодаря тому, что часть сахаров и других веществ не расходуется на питание самих дрожжей, хотя доля этих веществ невелика и в их число входят в основном сахара, которых в выпечке и так достаточно.

В настоящее время используются следующие виды заквасок [4]:

1) Концентрированная молочнокислая закваска (КМКЗ). Представляет собой сброженный селекционированными штаммами молочнокислых бактерий мучной полуфабрикат. Для приготовления КМКЗ используют чистые культуры молочнокислых бактерий: *Lactobacillus plantarum*, *L. brevis*, *L. fermenti*, *L. casei* в жидком виде или в виде сухого лактобактерина. Процесс приготовления КМКЗ состоит из двух циклов: разводочного и производственного. Приготовление КМКЗ на жидких культурах молочнокислых бактерий начинают с накопления культуры каждого вида молочнокислых бактерий сначала в солодовом сусле, а затем в водной мучной смеси или осахаренной заварке. Дальнейшее накопление КМКЗ в необходимом количестве осуществляют в производственных условиях путем добавления к готовой закваске питательной смеси из муки и воды с последующим выдерживанием при температуре 32–38 °С до достижения кислотности 14–18 град.

2) Комплексная закваска. Комплексная закваска представляет собой смесь подобранных в определенных пропорциях штаммов дрожжей, молочнокислых и пропионовокислых бактерий. Содержит *L. casei*-С1, *L. brevis*-78, *L. fermenti*-34, дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*-69. Данную закваску применяют с целью повышения микробиологической устойчивости хлебобулочных изделий (против "картофельной палочки" и плесневой микрофлоры), улучшения вкуса и аромата.

3) Витаминная закваска. Содержит каротинсинтезирующие дрожжи *Bullera armeniaca* Сб-206, дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*-Фр-3, *L. acidophilus*-146. Витаминная закваска улучшает качество изделий из муки со слабой клейковиной.

4) Ацидофильная закваска. Содержит *L. acidophilus*-146, дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*-Р-17. Применение ацидофильной закваски позволяет улучшить вкус и аромат изделий, способствует предотвращению "картофельной болезни". Ацидофильную закваску рекомендуется использовать для ускоренных способов тестоприготовления, а также для улучшения качества изделий из муки с крепкой клейковиной.

5) Пропионовокислая закваска. Содержит *Propionibacterium freundenreichii* spp. *Shermanii* ВКМ-103 (обладают бактерицидными свойствами и синтезом витамина В12). Использование пропионовокислых бактерий в хлебопечении основано на том, что при брожении они образуют пропионовую, уксусную и другие органические кислоты, бактериоцины (антимикробные белки), "картофельную палочку", и плесневые грибы.

6) Бездрожжевая закваска – этот вид закваски также достаточно популярен.

Таким образом, в настоящее время разработаны ассортимент и технологии хлебобулочных изделий с использованием ржаной муки массового и лечебно-профилактического назначения. Для улучшения потребительских и усиления функциональных свойств в рецептурах хлебобулочных изделий предложено использовать продукты переработки (мука, хлопья, крупка, отруби) основных злаковых и крупяных культур в нативном виде и обработанные различными электрофизическими методами (экструзия, инфракрасное излучение). Показана возможность гидратации грубодисперсионных зерновых продуктов в воде при гидромодуле 1:1 и жидких (влажностью от 70 до 85 %) заквасках, что не только улучшает формирование структуры теста, но и повышает микробиологическую чистоту хлебобулочных изделий. Разработаны рецептуры заварных сортов хлеба с взаимозаменяемостью разных сортов ржаной муки, направленные на рациональное и эффективное использование ее ассортимента и объемов производства в различных регионах РФ.

## Список использованной литературы

1. Ауэрамн Л.Я. Технология хлебопекарного и кондитерского производства: учебник / под ред. Л. И. Пучковой. СПб.: Профессия, 2005. 416 с.
2. Патент РФ № 2258372 Российская Федерация, МПК7 А 21 D 8/02. Способ приготовления бездрожжевого хлеба / Л.П. Пащенко, И.А. Никитин, Н.В. Павлова; заявитель ГОУ ВПО «Воронежская государственная технологическая академия». Опубл. 20.08.2005.
3. Патент РФ № 2257086 Российская Федерация, МПК7 А 21 D 8/02. Способ производства заварных сортов хлеба / Н.П. Селиванов; опубл. 27.07.2005.
4. Лукин А.А., Меренкова С.П., Лигостаев Д.Г. Разработка технологии бездрожжевого хлеба // Молодой ученый. 2016. № 11. С. 411–414.

K.S. Ivanova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### APPLICATION OF FREE YEAST FERMENTS IN THE BAKERY INDUSTRY

*In recent years in the world much attention is paid to the enrichment of bread with various useful substances, which give it therapeutic and preventive properties. The therapeutic and prophylactic effect of the use of dietary bakery products is provided either by introducing into the recipe the necessary additional components, or by eliminating undesirable ones, as well as changing the technology for their preparation.*

**Сведения об авторе:** Иванова Кристина Сергеевна, Дальрыбвтуз, гр. БТб-412.

А.В. Ивашкина  
Научный руководитель – Е.Г. Тимчук, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **СТРАТЕГИИ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СФЕРЕ УСЛУГ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ**

*Рассматриваются способы повышения конкурентоспособности. Определены факторы развития предпринимательской деятельности, в частности малых предприятий.*

Малые предприятия – это основа сервисного сектора экономики всех развитых стран.

На сегодняшний день существует острая необходимость качественных изменений в развитии и повышении конкурентоспособности малых предприятий сектора услуг в целом и сферы общественного питания в частности. Успешное решение этой сложной проблемы зависит от постоянного совершенствования стратегий управления. Это требует неординарных взглядов и подходов к возникающим проблемам, поиска новых форм и методов развития сферы общественного питания, что обуславливает усиление роли научного подхода к проводимым в ней преобразованиям.

К главным проблемам малого предпринимательства сферы услуг общественного питания является то, что формирующаяся у хозяйствующих субъектов управленческая информация, как правило, не структурирована, не систематизируется, не накапливается в базах данных, следовательно, отсутствует информация для статического и динамического, горизонтального (трендового) и вертикального анализа. Отсутствие такой информации не позволяет оптимизировать ценовую и маркетинговую политику в условиях сезонных колебаний спроса, которым подвержена сфера сервиса.

Для предприятий, оказывающих услуги в сфере общественного питания, эффективное планирование производства продукции и потребностей в сырье становится важным условием конкурентоспособности.

Рынок общественного питания характеризуется высокой степенью дифференциации предлагаемого продукта и цен, чистой конкуренцией, высокой степенью локализации предприятий в силу неотделимости услуги от ее поставщика, что дает возможность предприятиям общественного питания формировать конкурентные преимущества, позволяющие ограничить влияние конкурентов [1].

В этих условиях деятельность предприятий общественного питания требует постоянного совершенствования и обновления, выработки соответствующей стратегии и тактики управления.

Специфичность услуги общественного питания (внутренняя изменчивость, дифференциация предложения, непостоянство спроса, зависимость спроса от менталитета, привычек потребителей, их социальной принадлежности, соединение в услуге материального продукта общественного питания и услуги по организации его потребления и др.) обуславливает наличие целого ряда конкурентных преимуществ предприятий общепита, умелое управление которыми, безусловно, способствует их устойчивой конкурентоспособности.

Конкурентоспособность предприятия общественного питания зависит от многих факторов. Одним из основополагающих факторов является географическое месторасположение предприятия. К примеру, расположение предприятия рядом с высшим учебным заведением является выигрышным, так как спрос на данные услуги здесь относительно высокий. Выбор месторасположения и математическое обоснование данного выбора остаются трудноразрешимой задачей, которая в настоящее время решается без применения современных информационных технологий [2].

Основными направлениями повышения конкурентоспособности региональной системы общепита являются следующие:

- приоритетное развитие общедоступной сети предприятий общественного питания, включая сеть быстрого питания, ориентированной на различные группы потребителей;
- восстановление и расширение сети социально ориентированных предприятий, обеспечивающих питанием рабочих, служащих, студентов, школьников, учащихся колледжей, детей в дошкольных учреждениях, пациентов лечебных учреждений;

Сфера общественного питания за годы реформ претерпела существенные изменения и доказала в целом свою высокую мобильность и конкурентоспособность. В последнее время наблюдается заметное повышение качества продукции и обслуживания потребителей в данном секторе.

Сфера общественного питания играет все возрастающую роль в жизни современного общества и каждого человека. Это обеспечивается, прежде всего, изменением технологий переработки продуктов питания, развитием коммуникаций, средств доставки продукции и сырья, интенсификацией многих производственных процессов. Общественное питание является одной из важнейших социально-экономических составляющих уровня развития общества.

В системе общественного питания рыночные отношения получили наибольшее развитие и способствуют формированию эффективного механизма удовлетворения потребностей населения в услугах по организации внедомашнего питания и досуга.

Несмотря на хорошую организацию деятельности и разнообразие предлагаемых блюд, актуальным остается вопрос привлечения клиентов в свое заведение. В связи с этим реклама играет важную роль в деятельности предприятия общественного питания. Основными мероприятиями по активизации и улучшению рекламной деятельности следует считать:

- выявление продукции, наиболее нуждающейся в рекламе;
- создание современных рекламно-графических средств;
- использование маркетинговых подходов к планированию выпуска рекламной продукции;
- стимулирование творческого потенциала работников;
- поиск новых форм рекламной продукции.

Применяемые предприятиями общественного питания стратегии маркетинга опираются на прогнозирование долгосрочных перспектив в изменении рынка и потребностей покупателей. В теории маркетинга выделяют две группы стратегий. Стратегии в отношении производимой продукции:

- стратегия дифференциации предполагает, что предприятие общественного питания делает все необходимое, чтобы его продукция и услуги обладали особыми качествами и отличались от аналогичных. Одним из способов реализации стратегии дифференциации является узнаваемость предприятия;
- стратегия низких издержек обеспечивается более дешевым производством и реализацией собственной продукции на рынке (использование полуфабрикатов, сбережение энергоресурсов, внедрение рациональных схем товародвижения). Однако экономия на мелочах типа салфеток и посуды может привести к сиюминутному результату, но пострадают качество услуг и репутация предприятия;
- стратегия узкой специализации используется на предприятиях, ориентированных на определенный контингент обслуживаемых потребителей (столовые по месту работы, учебы) или на реализацию узкого ассортимента продукции (пельменная, сосисочная).

Стратегии в отношении рынка определяют, как изменить долю предприятия на рынке в перспективе. Планирует ли предприятие расширять свою сферу деятельности или уйти с рынка. Стратегии по захвату рынка подразделяются:

- на наступательные, которые выбираются в случае, если предприятие обладает существенными конкурентными преимуществами, с которыми может выйти на рынок и победить конкурентов;

- оборонительные, выбираемые в ситуации, когда у предприятия имеется множество слабых сторон и ему приходится чаще отстаивать свои позиции, чем пытаться отвоевать долю рынка у более сильного конкурента.

Как правило, любое предприятие общественного питания осуществляет баланс интересов между двумя группами стратегий.

Таким образом, актуальность кардинального совершенствования внутрифирменного управления в сфере услуг вызвана не столько необходимостью перепроектирования бизнес-процессов в направлении клиентов, сколько необходимостью совершенствования информационной поддержки управления [3].

Исходя из этого сфера услуг представляет собой обширное поле деятельности в плане внутрифирменных изменений и разработки стратегий повышения конкурентоспособности. Во-первых, в этой сфере существуют многочисленные управленческие проблемы, в частности создание информационной поддержки управления, которые невозможно решить на прежней организационной, технической и технологической основах. Во-вторых, на предприятиях сферы услуг не возникает необходимость в непомерных инвестициях, реализовать стратегии повышения конкурентоспособности здесь можно малыми средствами и на базе имеющихся отечественных разработок. В-третьих, разделение труда в этой сфере исторически было ограничено природой услуги и конкретной направленностью на клиента; следовательно, перепроектирование хозяйственной деятельности на бизнес-процесс, ориентированный на клиента, в условиях сферы услуг не сопровождается коренной ломкой управленческой структуры и сознания менеджеров [4].

### **Список использованной литературы**

1. Ламбен Ж.Ж. Менеджмент, ориентированный на рынок (Стратегический и операционный маркетинг). СПб.: Питер, 2005. 800 с.
2. Бекетов Н.В. Понятие конкурентоспособности и его эволюция // Маркетинг в России и за рубежом. 2007. № 6. С. 83–86.
3. Богомолова И.П., Хохлов Е.В. Анализ формирования категории конкурентоспособность как фактора рыночного превосходства экономических объектов // Маркетинг в России и за рубежом. 2005. № 1. С. 9–11.
4. Рочева О.А. Экономическое исследование понятия сервисного сектора экономики // Вестн. Казан. технол. ун-та. 2011. Т. 14, № 22. С. 189–195.

A.V. Ivashkina

Supervisor – E.G. Timchuk, Associate Professor  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### **STRATEGIES TO INCREASE COMPETITIVENESS OF SMALL ENTERPRISE IN THE SPHERE OF PUBLIC CATERING SERVICES**

*The article examines ways to increase competitiveness. The factors of development of entrepreneurial activity, in particular small enterprises, are determined.*

**Сведения об авторе:** Ивашкина Анастасия Владимировна, гр. ОПМ-112; e-mail: anast\_iv10@mail.ru.

М.Г. Кван  
Научный руководитель – А.И. Крикун, канд. техн. наук  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР ГИДРОБИОНТОВ

*Рассмотрены общие понятия о гидробионтах, принципы ХАССП, приборы для измерения температур гидробионтов и их классификация.*

Под гидробионтами понимается водное сырье биологического происхождения, которое подразделяется на 2 основные группы: рыбы и нерыбные объекты.

В настоящее время программу ХАССП используют практически все мировые державы как непревзойденную защиту покупателей от недоброкачественных товаров. Необходимость реализации системы ХАССП регламентируется законами США, Канады, Японии, Новой Зеландии, России и т.д. Система ХАССП включает мониторинг параметров качества и пищевой безопасности произведенных товаров, а также применение этой программы и ее основополагающих принципов к поставщикам сырья и компонентов, а также к компаниям, осуществляющим продажу продовольствия.

В России разработаны правило по реализации комплекса специальных мер ХАССП на пищевых предприятиях и их сертификация по стандарту ГОСТ Р ИСО 22000-2007 – «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции» [1].

При выборе и использовании приборов для измерения температуры в пищевой промышленности учитывают не только такие требования, как диапазон измерения, точность, надежность, но и требования, вызванные специфическими условиями пищевых производств. Так, при ведении биохимических и микробиологических процессов должна соблюдаться стерильность, чтобы не допустить появления побочной микрофлоры или появления со стороны контактирующих с пищевой средой элементов, вредно действующих на полезную микрофлору [2].

Пищевые продукты нередко являются химически активными и агрессивными средами, и материалы, находящиеся в контакте с ними (например, чувствительные элементы термопреобразователей сопротивления и манометрических термометров), должны быть коррозионноустойчивыми и эрозийноустойчивыми. Кроме того, материал чувствительного элемента выбирается из числа разрешенных санитарными органами для контакта с определенными пищевыми продуктами.

Электронный термометр – наиважнейший прибор для анализа температурных показателей продуктов питания при их хранении и производстве. На основании положений системы ХАССП сохранность и свежесть продуктов должна обеспечиваться на всех стадиях производственного цикла, включая перемещение, хранение и сбыт продовольственных товаров и полуфабрикатов. Поэтому данные приборы становятся незаменимыми помощниками на пищевых комбинатах [3].

Цифровой электронный термометр с выносным датчиком для применения в пищевой промышленности отличается от других погружных измерителей температуры материалом, из которого изготовлен датчик, а также конструктивными особенностями. Как правило, при производстве выносных датчиков используют химически нейтральные соединения, большей частью специальную нержавеющую сталь, одобренную к применению в пищевой промышленности. Существуют технические нормы для пищевых измерительных приборов (термометр контактный, электронный термометр, цифровой термометр с выносным датчиком), которые применяются во время транспортировки, хранения и в точках продаж охлажденных и замороженных продуктов питания. Эти нормы установлены стандартом EN 12830.

Кроме того, пищевые термометры выпускаются в различных модификациях в зависимости от целей использования и типов продуктов питания. Так, для контроля температуры замороженных продуктов, полуфабрикатов, сырого мяса и рыбы применяется цифровой термометр с выносным датчиком. Выносной зонд термометров изготовлен из высокопрочной нержавеющей стали, пригодной для использования в пищевой отрасли, это очень важно, поскольку замороженные продукты отличаются высокой твердостью.

Для применения в гастрономической отрасли, а также для диагностики температуры приготовленной пищи был создан электронный термометр с тончайшим щупом погружного типа, почти не меняющий внешний вид продуктов после измерения.

### **Список использованной литературы**

1. Блинов О.М., Беленький А.М., Бердышев В.Ф. Теплотехнические измерения и приборы. М.: Металлургия, 1993. 215 с.
2. Улейский Н.Т., Улейская Р.И. Механическое и тепловое оборудование предприятий общественного питания. Ростов н/Д: Феникс, 2000. 200 с.
3. Аристов А.И., Карпов Л.И., Приходько В.М. Метрология, стандартизация и сертификация. М.: ИЦ «Академия», 2013. 416 с.

M.G. Kvan  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### **DEVICES FOR MEASUREMENT OF TEMPERATURES OF HYDROBIONATES**

*In this article, general concepts of hydrobionts, the principles of HACCP, instruments for measuring the temperatures of hydrobionts and their classification are considered*

**Сведения об авторе:** Кван Мария Григорьевна, гр. ТОБ-412, e-mail: kvan777795@gmail.com.

О.Л. Кирилина, С.В. Капуста, С.С. Карлова  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ И ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТРЕПАНГА

*Рассматриваются трепанг как сырье, богатое полезными веществами, обладающее иммуностимулирующим и антибактериальным действием, а также возможные варианты его консервирования и кулинарной обработки.*

Трепанг – морское донное беспозвоночное животное. Его называют также морским огурцом. Он относится к виду иглокожих, классу голотурий. Ареал его обитания распространён в северной части Жёлтого и Восточно-Китайского морей, на побережье Японии, в южной части Охотского моря в прибрежной зоне Курил, южнее центрального Сахалина, где он чувствует себя комфортно, не погружаясь на глубину до 150 м. Продолжительность жизни около 10 лет, размножение начинают в возрасте 3 лет, зиму и лето проводят в одних и тех же местах.

Этот морской обитатель отличается от других подводных жителей своим необычным внешним видом. Тело трепанга в длину может достигать 45 см, в ширину до 10 см, оно имеет червеобразный вид, на одном конце располагается рот, который окружен 18–20 щупальцами, служащими для захвата пищи, и ведет в длинный трубчатый кишечник, заканчивающийся анальным отверстием. Кожа этого морского животного плотная, упругая и содержит многочисленные известковые образования. В толстом кожистом мешке находятся все его внутренние органы. Спинная сторона имеет мягкие конические выросты – спинные папиллы. Дальневосточный трепанг обладает высокой плодовитостью. Особи раздельнополые, но при этом самки и самцы внешне не имеют различий. При нересте они образуют пары и стремятся вползти на возвышенности. Его начало и продолжительность неодинаковы в разных участках ареала. Сразу после нереста голотурии прячутся и впадают в «спячку», которая представляет собой состояние пониженной активности. Такое состояние продолжается около месяца, после чего голотурии выползают из убежищ и начинают усиленно питаться. Личинки же через три недели планктонной жизни оседают на слоевища анфельции, ризоиды других водорослей, стебли морской травы и превращаются в молодых голотурий. Рост и питание голотурий продолжаются всю зиму, и к концу первого года жизни они достигают длины 4–5 см, а к концу второго года уже не отличаются от взрослых особей [1].

Голотурия – диетический продукт, в 100 г которого содержится 34 ккал, но, несмотря на низкие энергетические показатели, трепанг обладает высокой пищевой ценностью. Пищевая ценность трепанга приведена в табл. 1. В состав трепанга входят жиры, белки, фосфатиды, ненасыщенные жирные кислоты. Биологическая ценность заключается в том, что в его мясе содержатся разнообразные полезные микроэлементы, такие как марганец, железо, магний, фосфор, медь, йод. Кроме того, он богат витаминами группы В (табл. 2). Трепанг обладает таким уникальным свойством, как отсутствие возбудителей инфекций. Более того, он очищает воду, убивая при этом бактерии, что играет роль в биологической цепочке [2].

Таблица 1 – Пищевая ценность трепанга, %

Вода	Белки	Жиры	Углеводы
89,4	7,3	0,6	0,2

Таблица 2 – Содержание витаминов и минералов в мышечной ткани трепанга

Аскорбиновая кислота (С), мг	Токоферол (Е), мг	Фолиевая кислота (В9), мг	Ниацин (В3), мг	Пиридоксин (В6), мг	Тиамин (В1), мг	Пантотеновая кислота (В5), мг	Рибофлавин (В2), мг	Биотин (Н), мг
5,4	4,2	4,2	1,4	0,07	0,02	0,02	0,01	0,0002

Мясо трепанга богато различными аминокислотами, минеральными элементами и витаминами. Содержащиеся в трепанге биологические активные вещества способны оказывать ряд благоприятных функций на организм человека:

- регенерация клеток организма;
- улучшение работы иммунной системы и деятельности головного мозга;
- снижение артериального давления;
- защита организма от злокачественных опухолей;
- антибактериальное и противогрибковое воздействие.

С учетом высокой биологической ценности мышечной ткани трепанга важной технологической задачей является сохранение всех его биологически активных веществ в течение технологической обработки. С этой целью трепанг могут подвергать холодильной обработке с использованием сухого льда, позволяющей сократить потери, а также сохранить целостность, привлекательный внешний вид и биологическую ценность готового продукта [3].

Хранение трепанга в сушеном виде может проходить только в сухом прохладном месте, исключая попадание солнечных лучей. После высушивания трепанг для технологической обработки предварительно отмачивают в воде до тех пор, пока от него не перестанет исходить запах йода, а также пока вода после его промывания не будет чистой.

Одним из эффективных способов хранения трепанга является настойка из трепанга на меду. При таком способе сохраняются все полезные микроэлементы, польза меда также играет большую роль. Хранят трепанг на меду в темном месте при температуре от минус 6 до плюс 6 °С. На упаковке должна стоять дата изготовления. Срок хранения закрытого продукта – один год. После вскрытия его следует хранить в холодильнике не более 5 дней.

Для трепанга подходят многие виды кулинарной обработки, например запекание, жарка, варка. Предварительно, перед кулинарной обработкой, замочив мышечную ткань трепанга в воде на 24 ч, можно добиться высоких реологических и органолептических показателей готовой продукции.

### Список использованной литературы

1. Биологический энциклопедический словарь / гл. ред. М.С. Гиляров; редкол.: А.А. Баев, Г.Г. Винберг, Г.А. Заварзин и др. М.: Сов. энциклопедия, 1986. С. 642–831.
2. Максимова С.Н., Ким А.Г., Федосеева Е.В., Полещук Д.В. Характеристика трепанга как ценного объекта аквакультуры для получения физиологически полезных продуктов // Изв. вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2017. Т. 7, № 3. С. 92–98.
3. Максимова С.Н., Ким А.Г., Федосеева Е.В., Полещук Д.В. Экспериментальное обоснование холодильной технологии трепанга // Изв. КГТУ. 2017. № 44. С. 133–142.

O.L. Kirilina, S.V. Kapusta, S.S. Karlova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia,

### TECHNOLOGY OF PROCESSING AND PREPARING TREPANG

*The article considers sea cucumber as a raw material rich in useful substances, possessing immunostimulating and antibacterial action, as well as possible variants of its canning and culinary processing.*

**Сведения об авторах:** Кирилина Олеся Леонидовна, гр. ТПБ-212, e-mail: mila221298@mail.ru; Капуста Светлана Владимировна, гр. ТПБ-212, e-mail: svet-kap@mail.ru; Карлова Светлана Сергеевна, гр. ТПБ-212, e-mail: svetlanka\_98k@mail.ru.

А.Н. Ковалев  
 Научный руководитель – Н.Н. Ковалев, профессор  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

### ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ МЕДУЗЫ РОПИЛЕМА АСАМУШИ

*Исследован химический состав компонентов в куполе и ропалиях медузы ропилема Асамуши. Определён состав минеральных веществ. Основными микроэлементами тканей медузы являются натрий, калий и кальций. Установлено, что содержание токсичных элементов и микробных контаминантов при хранении медузы существенно не изменяется и не превышает ПДК и требования СанПиН.*

Существенное сокращение запасов традиционных объектов морского и океанического промысла и необходимость увеличения производства пищевой продукции из гидробионтов обуславливают поиск и вовлечение в промышленную эксплуатацию нетрадиционных видов биоресурсов Мирового океана.

Таковыми биообъектами являются тихоокеанские гидроидные и сцифоидные медузы, имеющие перспективное промысловое значение.

Целью работы является исследование химического состава медузы – ропилема Асамуши (*Rhopilema asamushi*).

Медузу вылавливали в Амурском заливе Японского моря, разделявали на купол и ропалии, замораживали и хранили при температуре минус 18 °С.

Определение химического состава тканей медузы показало, что они содержат значительное количество влаги – до 96 %, наибольшее количество белка отмечено в ропалиях медузы ропилема Асамуши до 1,5 % (табл. 1). По количественному содержанию углеводов, жиров и минеральных веществ ткани купола и ропалии не различались.

Таблица 1 – Химический состав медузы, %

Объект	Влага	Жир	Белок	Углеводы	Минеральные в-ва
Ропилема:					
купол	96,1–96,2	0,03–0,05	0,50–0,53	0,53–0,70	2,4–2,9
ропалии	95,6–95,8	0,03–0,04	1,50–1,51	0,50–0,70	2,1–2,2

Исследование состава минеральных веществ в гомогенате всех тканей медузы показало, что из макроэлементов (табл. 2) в наибольшей концентрации представлен натрий (до 691 мкг/кг), калий (до 189 мкг/кг) и кальций (до 219 мг/кг).

Таблица 2 – Концентрация минеральных элементов в ткани медузы, мкг/кг сырой ткани

Элементы	Ропилема Асамуши
Натрий	691,3
Калий	158,2
Кальций	126,6
Магний	19,79
Железо	1,39
Хром	2,20
Цинк	1,19
Селен	0,316

Важной характеристикой сырья являются показатели его безопасности, в том числе содержание тяжелых металлов.

Табличные данные по содержанию токсичных элементов при хранении медузы представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Концентрация токсичных элементов в тканях медузы при хранении, мкг/кг сырой ткани

Элементы	Ропилема Асамуши
Сырец	
Мышьяк	0,39
Кадмий	<0,01
Свинец	0,04
Цинк	1,19
Ртуть	Не обн.
Срок хранения 1 мес	
Мышьяк	0,38
Кадмий	<0,01
Свинец	0,04
Цинк	1,19
Ртуть	Не обн.
Срок хранения 6 мес	
Мышьяк	0,36
Кадмий	<0,01
Свинец	0,04
Цинк	1,30
Ртуть	Не обн.
Срок хранения 12 мес	
Мышьяк	0,34
Кадмий	<0,01
Свинец	0,04
Цинк	1,40
Ртуть	Не обн.

Показано, что содержание токсичных элементов при хранении медузы существенно не изменяется. При хранении медузы в течение 12 мес концентрация токсичных элементов в ткани не превышала ПДК.

Количественное содержание радионуклидов: цезия-137 и стронция-90 в тканях медузы составляет  $6,0 \pm 3,0$  Бк/кг и  $4,8 \pm 2,4$  Бк/кг соответственно и не превышает ПДК (200 Бк/кг и 100 Бк/кг соответственно).

Проведенные исследования по количественному содержанию токсичных элементов и предоставленные данные по содержанию радионуклидов свидетельствуют о том, что ткани исследованной медузы соответствуют требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 и Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям.

С целью исследования пищевой безопасности и установления сроков хранения медузы исследовали микробиологические показатели при хранении, в том числе во время заготовки и транспортировки.

Результаты микробиологических анализов тканей медузы представлены в табл. 4.

Таблица 4 – Содержание микробных контаминантов в тканях медуз в зависимости от срока хранения при минус 18 °С

Показатель КОЕ/г	Срок хранения	Ропилема Асамуши
Количество мезо-фильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов	Сырце	$9,0 \cdot 10^3$
	1 мес	$9,0 \cdot 10^3$
	6 мес	$6,1 \cdot 10^3$
	12 мес	$6,8 \cdot 10^3$
<i>V. parahaemolyticus</i> , не более	Сырце	Н.о.
	1 мес	Н.о.
	6 мес	Н.о.
	12 мес	Н.о.
БГКП (колиформы в 0,001г)	Сырце	Н.о.
	1 ме.	Н.о.
	6 мес	Н.о.
	12 мес	Н.о.
<i>S. aureus</i> в 0,01г	Сырце	Н.о.
	1 мес	Н.о.
	6 мес	Н.о.
	12 мес	Н.о.
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы и листерии, в 25 г	Сырце	$\leq 10$
	1 мес	$\leq 10$
	6 мес	$\leq 10$
	12 мес	$\leq 10$

Примечание. Н.о. – не обнаружено.

Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов тканей медузы-сырца находится в пределах от  $8,6 \cdot 10^3$  до  $1,0 \cdot 10^4$ , при последующем морозильном хранении их количество снижается и находится в пределах допустимого уровня по СанПиН.

Бактерий группы кишечной палочки (БГКП) и стафилококка (*S. aureus*) в медузе-сырце, а также при последующем хранении не обнаружено.

Количество патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонеллы и *L. monocytogenes*, в 25 г ткани исследуемой медузы находится в количестве, соответствующем нормативным показателям СанПиН.

Исследования микробных контаминантов, включающие определение парагемолитических вибрионов – возбудителей пищевых токсикоинфекций, показывают, что ткань исследованной медузы в течение длительного срока хранения (до 12 мес) соответствует требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов», МУК 4.2.1847-04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов».

Таким образом, проведенное исследование показало, что ткани медузы ропилема Асамуши представляют собой сильно обводненное низкобелковое сырье с высоким содержанием минеральных веществ, в том числе такого микроэлемента, как хром.

Определено, что содержание токсичных элементов и микробных контаминантов при хранении медузы существенно не изменяется и не превышает ПДК и требования СанПиН. По-видимому, именно высокое содержание минеральных компонентов (до 3 %) будет определять одно из основных направлений переработки медуз.

### Список использованной литературы

Пивненко Т.Н., Дроздова Л.И., Загородная Г.И. Функциональный комбинированный продукт из медузы *Rhopilema asamushi* и икры морского ежа *Strongylocentrotus intermedius* // Изв. ТИНРО. 2012. Т. 171. С. 303–312.

A.N. Kovalev  
Scientific advisor – N.N. Kovalev, professor  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### RESEARCH OF CHEMICAL COMPOSITION AND SAFETY INDICATORS OF JELLYFISH RHOPILEMA ASAMUSHI

*The chemical composition of the components in the dome and rhopalia jellyfish rhopilema Asamushi was studied. The composition of mineral substances was determined. The main micronutrients of tissue jellyfish are sodium, potassium and calcium. The content of toxic elements, and microbial contaminants during storage of the jellyfish, does not change significantly and does not exceed the maximum permissible concentrations and requirements of sanitary norms and rules.*

**Сведения об авторе:** Ковалев Алексей Николаевич, гр. БТМ-112; e-mail: ank-ovalev95@mail.ru.

A.N. Kovalev  
Scientific advisor – S.P. Chepkova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

## JELLYFISH

*Quota of catches of jellyfish Ropilema in Russia and Southeast Asia countries, the short history of fishery and biological characteristics of jellyfish is described.*

**Key words:** *jellyfish, quota, biological characteristics, catch, hydrobionts, biological resources.*

### Introduction

Significant reduction of traditional objects of the sea and ocean fishing, and the need to increase food production from hydrobionts cause finding and engaging in the production of unconventional biological resources of the oceans.

Jellyfish is a popular seafood in East and South Asia, on which there is a high demand on the market. In Japan, for example, it is estimated that, approximately 5400-10000 tons of food from the jellyfish are imported at a cost of about 25.5 million dollars in recent years. This stimulates the large-scale production of food from jellyfish. Due to its economic significance in China, many biological researches are concentrated at jellyfish.

The purpose of the article is: to figure out the quota of catches of jellyfish, to study the history of the fishery, to characterize the biology of jellyfish ropilema.

Large-scale fishing and exporting products from jellyfish. China, Indonesia, Japan, India and other countries in Southeast Asia are engaged in a large-scale fishing and exporting products from jellyfish about 40 years. The annual world catch is 300-320 thousand tons of jellyfish. Japan imports about 10 thousand tons of semi-dry jellyfish a year at 25 million dollars of the United States.

Despite the great interest in this object currently there is no systematic studies of this object to establish the dependence of its food application from structure, chemical composition and quality of jellyfish. There is still no normative documents defining security storage periods and ways of obtaining this object.

Thus, substantiation of bringing up fishing and industrial processing of new raw resources, such as jellyfish, investigation of safety of new fishing objects on the basis of research of their chemical composition, macro-and micro elemental composition and microbiological data is urgent and practically significant. Utilization of new type of raw material will expand the range of fish products containing functional components useful for the human body. [1].

### A brief history

Fishing of ropilema jellyfish (*Rhopilema esculentum*), which is the most obtainable, delicious and expensive among 12 edible species of jellyfish in the world started in Russian waters since 1999. However, the direct transfer of jellyfish fisheries technologies used in the countries of the Asia-Pacific region, did not give considerable result.

Jellyfish fishing developed in Southeast Asia throughout the spread of Chinese culture for 1700 years. At the Maritime Region jellyfish was obtained and exported in semi-dried condition in China at the end of the 19<sup>th</sup> century.

About 321 thousand tons of jellyfish is caught each year in the world from 1988 till 1999. According to BAO, the world catch of jellyfish was around 500 thousand tons in 1997-1999.

Fishing in China, Japan and South Korea is carried out in calm bays and estuaries, august is considered to be the best fishing period. There is a way to catch jellyfish by networks through the use of tidal currents, it's very common in China. Network, installed at a depth of 5-15 m across a direction of flow during high tide, is filled with jellyfish. Jellyfish is collected by opening the

network during standing water; and they continue the catch at a low tide reversing the direction of network. Each operation lasts 3-4 hours due to waiting for the end of the tide.

A major factor of the emergence of ropilema at the coast of Russia is its migration from the South along with surface warm waters. Jellyfish emerges in mid-August in the Maritime Region.

Distribution of ropilema in the Peter the great Gulf directly depends on the intensity and direction of local currents, which in turn affect wind speed and direction. [2].

### **Biology of jellyfish**

Jellyfish is a free-floating individual of marine cnidarians generation. The body of a jellyfish has the shape of a bell or umbrella, gelatinous, diameter from a few mm to 23 m. Tentacles of length up to 30 m are along the edges of the umbrella. Jellyfish looks like loose, but is thick if touch it. Although it has neither internal nor external skeleton, it retains a certain shape. This is partly because the jellylike weight is riddled with strong connective tissue fibers.



**Ropilema edible** (*Rhopilema esculenta*)

**Class Scyphozoa jellyfish** – Scyphozoa

**Squad Root-mouthed jellyfish** – Rhizostomea

**Family root-mouthed** – Rhizostomatidae

*Ropilema edible* has a hemispherical umbrella up to 30 cm in diameter, lives in warm tropical waters and is used in food in China and Japan in the guise of «Crystal meat». They are added salted, roasted or dried in different salads, seasoned with add cinnamon and nutmeg, using only umbrellas with relatively small size-up to 30 cm. Recently jellyfish individuals reaching 2 m in diameter and weighing about 200 kg appeared off the coast of Japan.

In Primorye root-mouthed ropilema is the main commercial target species. It is known that it propagates the change of generations: sexual and genderless (cnidarian form). This method of reproduction contributes both to the sustainability strength of jellyfish and their dissemination. Fertility it reaches is 10 million, the egg is of a spherical shape with a size of 95–120 µm. According to Japanese researchers life cycle completes within the year.

Jellyfish is characterized by fast growth. So, for example, specimen of ropilema has just emerged from the parent body weighs 3 mg and through 3 months grows to adulthood weighing 10-30 kg. The size of the species reaches 60 cm or more. Mass approach of root-mouthed occurs from mid-August to mid-September [1].

### **Conclusion**

1. Determined the quota of catches of jellyfish in Russia and the countries of South-East Asia.
2. Studied the history of the providence of jellyfish.
3. Described the biology of jellyfish.

### **Literary review**

1. Юферова А.А., Воробьев В.В, Базилевич В.И. Технология функциональной пищевой продукции из сцифоидных медуз // Рыбное хозяйство. 2007. № 4. С. 113–115.

2. <http://tekhnosfera.com/modelirovanie-rybolovnyh-sistem-dlya-promysla-meduzy-rhopilema-esculentum#ixzz4v9CCBJgh>

А.Н. Ковалев

Научный руководитель – С.П. Чепкова, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## МЕДУЗА

*Описываются квоты вылова медузы *Rhopileta* в РФ и странах Юго-Восточной Азии. Приведены краткая история вылова и биологическая характеристика медузы.*

**Ключевые слова:** медуза, квота, биологические особенности, улов, гидробионт, биологический ресурс.

**Сведение об авторе:** Ковалев Алексей Николаевич, гр. БТМ-112; e-mail: ank-ovalev95@mail.ru.

В.Е. Кожушко  
Научный руководитель – Д.В. Полещук, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## АНАЛОГОВАЯ ПРОДУКЦИЯ В РЫБНОЙ ОТРАСЛИ

*Рассмотрены виды аналоговой продукции, технологические аспекты ее производства и перспективы применения по сравнению с традиционными группами рыбных продуктов.*

Одним из ключевых направлений развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации является формирование сырьевой базы морского отечественного рыболовства за счёт рационального использования и сохранения водных биологических ресурсов [1].

Одним из вариантов решения этой задачи является использование аналоговой продукции.

Аналоговая продукция – это продукция, отечественного или зарубежного производства, подобная сравниваемому изделию, обладающая сходством функционального назначения и условий применения. Цены на такую продукцию значительно меньше, чем на продукцию из натуральных продуктов.

Искусственные продукты питания, производимые техническим путём из природных пищевых ингредиентов, получают в основном из побочных продуктов переработки растительных материалов. В качестве сырья для производства искусственных продуктов питания чаще всего используют препараты соевого белка (концентраты и изоляты). Различают два вида искусственных продуктов питания – комбинированные продукты и аналоги. Аналоги имитируют натуральные пищевые продукты (например, белковая зернистая икра – аналог икры осетровых; аналог крабовых палочек)

В рыбной промышленности широкое распространение получили аналоги икры и крабовых палочек.

Искусственная икра за последние годы всё больше приобретает популярность, также её называют синтетической, и она представляет собой продукт, имитирующий натуральную икру рыбы по виду и вкусу. Такую продукцию обычно называют белковосодержащей, так как изготавливается она на основе белкового сырья (яичного протеина, молочного казеина или экстрактивных белков рыбы с добавлением желатина).

Икринка в яичном способе образуется путем попадания капли белковой смеси, содержащей яичный белок, краситель и кулинарную заправку, в прогретое растительное масло или водно-масляную эмульсию. Содержащийся в смеси яичный белок, попадая в нагретое масло, сворачивается, при этом получается капля сферической формы, напоминающая икринку.

Получаемая подобным образом икра имеет плотную структуру, шарообразную форму, ей можно придавать разный вкус и цвет. Для увеличения сроков хранения яичная икра может подвергаться пастеризации. Икру, получаемую на основе куриных яиц, можно окрашивать в разные цвета [2].

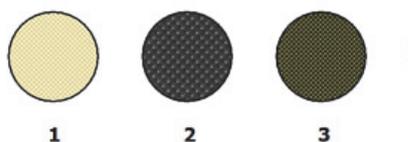
Еще один вариант получения другого типа белковой икры – «желатиновый», который позволяет получать икру из смеси желатина с разными белковыми наполнителями: молоком, соевыми белками и пр.

В качестве основных ингредиентов используют молоко или другие белковые смеси, в которые вносятся желатин и другие компоненты, после чего раствор нагревают, впрыскивают его в охлажденное до 5–15 °С растительное масло [3]. Икра производится на установках имеющих форму колонны, снабженной контурами принудительного охлаждения масла.

Желатиновая технология позволяет получать белковую икру как черного, так и красного цвета. Вкус этой икре придают, используя измельченную селедку.

Еще один вид имитированной икры – это икра, получаемая с использованием гелеобразователей, включая и экстракты некоторых морских водорослей. Этот вид икры относится к небелковым видам имитированной икры [4]. Еще недавно считалось, что это наиболее перспективный из ее видов, однако на сегодняшний день уже разработаны более современные и более удобные для производителя и полезные для потребителя виды искусственно-икорных продуктов, имитирующих икру ценных рыб лучше других видов.

Искусственная икра, получаемая по новым, более современным технологиям, может содержать в своем составе сырье рыбного и морского происхождения, а также натуральную икру ценных рыб или другие ценные в пищевом отношении натуральные компоненты.



Икринки разных видов искусственной икры в разрезе

На рисунке под цифрой 1 изображена белковая икра, получаемая на основе желатина, она представляет из себя шарик с однородным содержимым, содержит ядро из белкового наполнителя, имеющего, как правило, белый или бежевый цвет и отдельно окрашенную в темный цвет оболочку. Оболочка такой икринки является непрочной и активно пропускает влагу внутрь ядра, так же активно пропуская ее обратно, что не позволяет икринке иметь стабильную структуру.

Под цифрой 2 показана икринка, полученная из куриных яиц. По сути, это непрозрачный черный шарик с грубой структурой.

Цифра 3 показывает структуру икринки, получаемой с использованием экстрактов водорослей. От двух предыдущих видов икры она отличается несколько более крепкой оболочкой, но все же, как и икра, изготовленная по желатиновой технологии, такая икра из водорослей так же выпускает из себя влагу и так же плохо переносит низкие температуры.

Другим аналоговым сырьем являются крабовые палочки – вид продуктов, которые создаются искусственно из обработанного рыбного белка сурими или измельченного мяса белой рыбы [5]. По форме и цвету они напоминают мясо клешни или ноги краба.

Вопреки названию крабовые палочки вообще не содержат мяса крабов. Основным ингредиентом является сурими – перемолотое филе белых океанических рыб (минтай, хек, путассу) из северной части Тихого океана. Рыбное филе промывается, перемалывается, а потом для удаления лишней влаги пропускается через центрифугу.

Получается светлая масса, в которую добавляют соль, сахар и крахмал, – это и есть сурими.

В сурими добавляют много других ингредиентов: растительное масло, растительный и яичный белок, очищенную воду, крахмал, стабилизаторы, ароматизаторы, загустители, усилители вкуса, красители (например, каррагинан или кармин), чтобы палочки имели привлекательный красный цвет.

Иногда крабовые палочки состоят из растительного (соевого) белка, крахмала и яичного белка, а также ароматизирующих добавок [6].

#### *Новизна исследуемой работы*

В итоге проведенного исследования можно сформулировать главные качества аналоговой продукции:

1. Доступность. Купить икру и крабовые палочки может каждый. Стоимость имитированной продукта в несколько раз ниже, чем натуральной икры. Доступность заключается не только в денежном выражении. Для получения красной или черной икры осетра или лосося нужна рыба. Её разводят и ловят при соблюдении особых правил, что обуславливает

ограниченность сырья [7]. Для получения крабовых палочек нужны крабы. Имитированную продукцию изготавливают из доступных и известных продуктов.

2. Низкая калорийность. Благодаря наличию в составе агар-агара (экстракта морских водорослей), который используют в качестве основы, икре придают схожую с оригиналом структуру и плотность [8]. А еще такой компонент в десятки раз снижает калорийность продукта.

3. Натуральность. Современные технологии позволяют упростить процесс приготовления блюда, сократить бюджет на изготовление товара путем удешевления сырья. Вместе с тем не всегда дешевые ингредиенты плохи [9].

### Список использованной литературы

1. Концепция развития рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2020 года: распоряжение Правительства РФ от 02.09.2003 г. № 1265-р / Правительство Рос. Федерации. – М.: [б.и.], 2003. 18 с.
2. Шалак М.В, Шашков М.С., Сидоренко Р.П. Технология переработки рыбной продукции. М.: Дизайн ПРО, 2011. 240 с.
3. Антипова Л.В. Пищевые добавки и ингредиенты для лучшего вкуса. 4-е изд. М.: Рыб. хоз-во, 2002. 66–68 с.
4. Варакута С.А. Управление качеством продукции. М.: ИНФРА-М, 2002. 208 с.
5. Гончарова В.Н., Голощапова Е.Я. Товароведение пищевых продуктов. М.: Экономика, 1995. 256 с.
6. Николаева М.А., Лычников Д.С., Неверов А.Н. Идентификация и фальсификация пищевых продуктов. М.: Экономика, 1996. 214 с.
7. Барановский В.А., Рубцова Л.И. Продавец. Ростов-н/Д: Феникс, 2003. 448 с.
8. Андреев М.П. Перспективные направления развития современной рыбообработки. 5-е изд. М.: Рыб. хоз-во, 2000. 44–46 с.
9. Блинова А.Ю. Современное состояние использования пищевых добавок при производстве продукции из гидробионтов. Ч. 2, № 1. М.: Рыб. хоз-во, 1999. С. 1–27.

V.E. Kozhushko  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### ANALOG PRODUCTS IN FISH INDUSTRY

*The article considers types of analog products, technological aspects of its production and application prospects in comparison with traditional groups of fish products.*

**Сведения об авторе:** Кожушко Василина Евгеньевна, гр. ТПб-312, vasilina\_kozhushko@mail.ru.

В. Коляда

Научный руководитель – Т.Н. Пивненко, доктор биол. наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЙОГУРТОВ

*Исследование и разработка кисломолочных продуктов, и в частности йогуртов, являются одним из актуальных направлений, связанных с расширением ассортимента, совершенствованием технологии, созданием инновационной упаковки, разработкой новых видов, содержащих различные добавки, обогащенные витаминами, микроэлементами (в том числе в наноформе) и пищевыми волокнами с учетом потребительских предпочтений.*

Одним из актуальных направлений является расширение ассортимента кисломолочных продуктов, в частности йогуртов, совершенствование технологии производства, производство инновационной упаковки для розничной торговли, расширение ассортимента и разработка новых видов с различными физико-химическими показателями с учетом потребительских предпочтений, такими как кислотность и вязкость, содержащих различные добавки, обогащенных витаминами, микроэлементами и пищевыми волокнами [1–3].

Большой ассортимент кисломолочных продуктов (сметана, сыр, сливки, кефир, творог, масло, простокваша и др.) выпускается разной степени жирности. Продукты, которые обладают низкой жирностью, содержат много молочного сахара или молочной кислоты, белков и витаминов. Усвояемость кисломолочных продуктов в организме человека выше, чем молока, поэтому они являются самыми распространенными. Кисломолочные продукты на протяжении многих столетий являются важным компонентом питания людей всех возрастных категорий, особенно детей и подростков. Йогурт является одним из самых известных и популярных кисломолочных продуктов. Он сочетает в себе широкий спектр полезных свойств: способствует нормализации работы пищеварительной системы, улучшает микрофлору кишечника, благоприятно влияет на общее состояние организма, повышает иммунитет, улучшает состояние кожи, костей и зубов. Особое внимание уделяется безопасности продукции и соответствию с требованиями Технического регламента Таможенного союза [4–8].

Традиционные способы производства йогурта осуществляются резервуарным и термостатным способами. При резервуарном способе нормализованную смесь составляют на основании рецептур из цельного и обезжиренного молока, сливок, сухого обезжиренного или цельного молока, сахара. Нормализованную смесь очищают, гомогенизируют, пастеризуют так, как предусмотрено общей схемой производства кисломолочных напитков. Смесь охлаждают до температуры 40–45 °С и направляют в резервуар для кисломолочных продуктов. Вносят 3–5 % закваски, приготовленной на болгарской палочке и термофильных стрептококках. Молоко сквашивают при температуре 40–45 °С в течение 3–4 ч до образования сгустка кислотностью 80 °Т. Готовый сгусток постепенно охлаждают до температуры 20 °С в резервуаре при одновременном перемешивании. При производстве йогуртов с наполнителями их вносят в охлажденный сгусток, перемешивают и фасуют.

При термостатном способе производства йогурта заквашенную смесь фасуют в мелкую тару. Сквашивание проводят в термостатной камере при температуре 40–45 °С. Продукт охлаждают до 4–6 °С. При производстве плодово-ягодного йогурта наполнители вносят в молочную смесь при заквашивании сразу после внесения закваски, тщательно перемешивают и направляют на фасовку. Во избежание образования хлопьев сгустка продолжительность фасовки не должна превышать 30–40 мин.

Йогурт, приготовленный по традиционной технологии, хранится при температуре 4–6 °С в течение 36 ч, в том числе на предприятии-изготовителе не более 18 ч [9].

В настоящее время разработаны новые технологии производства йогурта, направленные на упрощение и сокращение длительности технологического процесса, повышение пищевой и биологической ценности продукта, расширение диапазона профилактических свойств при сохранении традиционных органолептических показателей. Один из способов заключается в смешивании обезжиренного и сухого обезжиренного молока при 41–45 °С. Полученную смесь фильтруют, гомогенизируют, пастеризуют при 90–94 °С, выдерживая 2–8 мин, охлаждают до температуры заквашивания. Затем добавляют закваску из смеси культур *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus* в соотношении 4:1. Сквашивают в течение 3–4 ч при температуре 40–42 °С до образования сгустка кислотностью 75–80 °Т. После этого смесь перемешивают и охлаждают до 25–30 °С, после чего вносят топинамбур в виде порошка, смешанного с обезжиренным молоком, подогретым до 40–60 °С, в соотношении 1:10. Порошок топинамбура и обезжиренное молоко перемешивают в течение 10–15 мин, пастеризуют при температуре 90–94 °С с выдержкой 2–8 мин, после чего охлаждают до 25–30 °С и добавляют концентрат лактулозы «Лактусан» и пищевую (янтарную или яблочную) кислоту. Другой способ включает нормализацию молочного сырья, пастеризацию, охлаждение до температуры 37–45 °С, внесение закваски, содержащей молочнокислые стрептококки, лактококки и синбиотический жидкий концентрат бифидобактерий в количестве 1,0–2,5 % от объема молока. Затем перемешивают в течение 20–30 мин, осуществляют розлив и сквашивают в термокамерах в течение 2,5–4 ч при температуре 37–42 °С. Такой способ позволяет улучшить органолептические свойства продукта и повысить профилактическое действие на микрофлору кишечника за счет введения пищевых функциональных ингредиентов и повышенной микробиологической безопасности за счет сокращения времени сквашивания [8–11].

Также есть способ, предусматривающий внесение в подготовленную молочную основу закваски лиофилизированного концентрата молочнокислых и бифидобактерий «БК-Алтай-Лсбифи», перемешивание и добавление предварительно подготовленных пастернака и куркумы, перемешивание, расфасовку в потребительскую тару и сквашивание в термостатной камере при температуре  $37 \pm 1$  °С в течение 6–7 ч до образования плотного сгустка и достижения титруемой кислотности 70–75 °Т. Это позволяет улучшить органолептические, микробиологические и физико-химические показатели продукта, повысить пищевую ценность и витаминно-минеральный состав.

Известно производство замороженного йогурта, который является замороженным десертом с лактобактериями, а иногда и с другими молочными продуктами. Его вкус колеблется от чуть более терпкого, чем мороженое, до яркого выраженного творожно-йогуртового. Замороженный йогурт – это натуральный низкокалорийный продукт с бифидо- и лактобактериями, с консистенцией мороженого и щербета. Является продуктом с низким содержанием жира (с использованием обезжиренного молока). Он отличается от сливочного мороженого или обычного мягкого мороженого, оба из которых не включают в себя йогуртовые культуры в качестве ингредиента. Несмотря на то, то замороженный йогурт производится во многом так же, как мороженое, процесс его производства усложняется по ряду причин. Двумя наиболее важными элементами в замороженном йогурте являются молоко и лактобактерии. Воздух в составе смеси увеличивает объём готового десерта. Вода находится в переходном состоянии из жидкого в твердое. Замороженный йогурт никогда не бывает полностью заморожен, а лишь содержит очень мелкие, неосязаемые кристаллы льда. Основной ингредиент в замороженном йогурте – молоко и молочные продукты. Молочный жир составляет около 0,5–6 % всех ингредиентов. Сахара составляют около 15–17 % ингредиентов. Сахароза из сахарного тростника или сахарной свеклы, как правило, является основным подсластителем, хотя используются и другие подслащающие вещества (фруктоза, глюкоза и др.). Часто сочетаются несколько подсластителей. Сахар не только дает йогурту сладость, но и улучшает форму и вязкость продукта. Стабилизаторы в небольших количествах (0,5–0,6 %) в виде животного и растительного желатина могут быть добавлены в йогурт, чтобы улучшить его структуру.

Соевый йогурт известен также как йофу (йогурт + тофу) или сойгурт – йогурт, изготовленный из соевого молока. Йогурт изготавливают из соевого молока путём сбраживания с помощью обычной йогуртной культуры (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* и *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*). Поскольку данные бактерии не очень любят молочный сахар, лактозу, для инициации процесса часто добавляют столовую ложку обычного сахара на литр молока. Йогурты, приготовленные из свежего соевого молока, часто имеют выраженный «бобовый» привкус, в то время как промышленно изготовленные йогурты его лишены. Продукт подходит для любых потребителей, кроме случаев индивидуальной непереносимости продуктов из сои. Особенно он хорош для вегетарианцев и людей с непереносимостью лактозы. Ряд исследований показал, что соевый йогурт (особенно с добавлением фруктов) помогает регулировать уровень сахара в крови.

Также в йогурт можно вносить различные функциональные добавки (фруктовые, овощные, белковые и др.). Йогурты в зависимости от применяемых пищевкусовых продуктов, ароматизаторов и пищевых добавок подразделяют на фруктовые (овощные) и ароматизированные.

Все выше перечисленные виды йогуртов можно изготавливать витаминизированными. В основном их обогащают витаминами С и А, но может быть добавлен и комплекс мультивитаминов [11].

Фруктовый (овощной) йогурт – это йогурт, в состав которого входит фруктовый (овощной) компонент, может содержать до 30 % различных наполнителей. Количества и разнообразия данных наполнителей великое множество, так же как и их комбинаций. Ароматизированный йогурт – это йогурт, в состав которого входят натуральные либо идентичные натуральным ароматизаторы. Кроме того, в состав такого продукта входят загустители: желатин, крахмал, пектин.

Также йогурт может быть обогащённым. Йогурт обогащенный – кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, вырабатываемый из пастеризованной смеси нормализованного молока, сухого молока и дигидрооксид кальция, с добавлением пищевых волокон, лактулозы, кальция, витаминов, концентрата молочного белка. Продукт выпускается с массовой долей жира 1,5, 2,5, 3,5, 6,0 %. В зависимости от обогащающих добавок продукт выпускают с пищевыми волокнами, молочным белком, лактулозой, кальцием, витаминами, бифидобактериями. В зависимости от пищевкусовых добавок продукт выпускают: сладкий, ароматизированный, фруктовый, фруктово-овощной, овощной, с фруктами и злаками, со злаками [12].

В настоящее время серьезной проблемой питания является дефицит витаминов и отдельных микроэлементов, который обуславливает нарушение обменных процессов и, как следствие, развитие патологий. Установлено, что ликвидация дефицита минеральных веществ снижает длительность заболеваний в 2–3 раза, общую заболеваемость – на 20–30 %. К совершенно новым способам получения кисломолочных продуктов относится их обогащение наночастицами микроэлементов, в частности наноструктурированными солями магния или цинка. В подготовленную для заквашивания молочную смесь вводят 1 г активированной закваски для йогурта (болгарская палочка, молочнокислый стрептококк, ацидофильная палочка), а затем в качестве добавки вводят 500 мг наноструктурированного карбоната магния в каррагинане, сквашивают в течение 8 ч при температуре 40–41 °С, спустя 3 ч после начала заквашивания смесь перемешивают. Перемешивание второй раз осуществляют за час до окончания процесса заквашивания, после чего охлаждают до 6 °С и разливают. Наноструктурированный карбонат магния в каррагинане получают путем диспергирования карбоната магния в суспензию каррагинана в бутаноле в присутствии препарата Е472с (эферы моно- и диглицеридов лимонной и жирных кислот) в качестве поверхностно-активного вещества при соотношении карбонат магния: каррагинан 1:3, перемешивания со скоростью 1200 об/с и добавления 1,2-дихлорэтана, после чего полученную суспензию отфильтровывают и сушат при комнатной температуре. При этом использованные реагенты полностью удаляются из продукта [13].

Почти все молочные продукты являются быстро портящимися, поэтому важную роль играет упаковка. Правильный выбор упаковки позволяет сохранить в процессе хранения питательную ценность, вкус и консистенцию и предотвратить появление ферментных реакций и химической порчи. В настоящее время имеется разнообразный ассортимент упаковок, в том числе пластиковых стаканчиков и других полимерных емкостей для кисломолочных продуктов. Сегодня упаковочная индустрия предлагает множество альтернативных вариантов, при этом каждый из них имеет свои преимущества как для продавцов и торговых организаций, так и для потребителей. Среди них бутылки из полиэтилентерефталата, упаковка типа Pure Pak и Tetra Rex, термосвариваемые полиэтиленовые пакеты, выдувная полиэтиленовая тара и стеклянная тара [6–8]. В настоящее время производство пластиковых бутылок направлено на сохранение свойств продукта в течение длительного времени, а также увеличение срока его хранения. Помимо этого безопасность и удобство пластиковых бутылок намного выше, чем у стеклянных аналогов. К тому же благодаря данной форме упаковки у производителей появляются неограниченные возможности в дизайне этикеток и формы бутылок.

Преимущества в удобстве при хранении в холодильнике, а также при складировании продукции на поддоне принадлежат прямоугольной упаковке типа Pure Pak, которая помимо этого позволяет увеличить срок хранения продукта. Еще одним плюсом является небольшая масса этого вида упаковки, благодаря чему существует возможность экономить средства при транспортировке. Механические повреждения, которые могут возникнуть при производстве, транспортировке, складировании практически исключаются в отличие от стеклянной тары. Упаковка типа Tetra Pak, имеющая картонное основание, также является популярной среди питьевых йогуртов и доступна в широком диапазоне форм и размеров. Этот вид упаковки так же, как и Pure Pak, удобен при складировании, а также прост в утилизации. Самыми экономичными упаковками являются полиэтиленовые термосвариваемые пакеты, они также наиболее характерны для питьевых йогуртов. Термосвариваемый слой, нанесенный на полиэтиленовые пленки с одной или двух сторон, придает упаковке определенную жесткость, гибкость и высокую ударопрочность. К популярному виду упаковки для йогуртов относится пластиковый стаканчик. Для десертов все чаще используют тару, имеющую несколько секций, в основном это двух- и трехсекционные стаканчики, которые дают возможность размещения разных по консистенции компонентов, придающих продукту особые вкусовые качества. В настоящее время увеличивается спрос на молочные продукты, упакованные в тару емкостью менее 500 мл, это связано с городским стилем жизни, который предполагает индивидуальное потребление продуктов питания.

Таким образом, в настоящее время существует значительное количество разработок в области совершенствования рецептур и технологий производства йогуртов. Благодаря высокому потребительскому спросу происходит постоянное расширение ассортимента йогуртов, связанное с усовершенствованием органолептических качеств и особенно с созданием обогащенных функциональными ингредиентами, такими как витамины, пищевые волокна, фруктовые и овощные наполнители. Разработаны продукты, содержащие микроэлементы в наноформе, что позволяет снизить концентрацию микроэлементов при одновременном повышении их усвояемости. Также перспективным направлением является сочетание качества и удобства упаковки.

### Список использованной литературы

1. Попова М.А., Ребезов М.Б., Ахмедьярова Р.А., Косолапова А.С., Паульс Е.А. Перспективные направления производства кисломолочных продуктов, в частности йогуртов // Молодой ученый. 2014. № 9. С. 196–199.
2. Скорченко Т.А., Полищук Г.Е., Грек О.В., Кочубей О.В. (НУПТ). Технология цельномолочных продуктов: учеб. пособие. Винница: Новая Книга, 2005. 264 с.
3. [http://cyclowiki.org/wiki/Замороженный\\_йогурт](http://cyclowiki.org/wiki/Замороженный_йогурт) – энциклопедия.

4. Йогурт обогащенный ТУ 9222-442-00419785-08.

5. Наумова Н.Л., Ребезов М.Б., Варганова Е.Я. Функциональные продукты. Спрос и предложение. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2012. 78 с.

6. Rebezov M.B., Naumova N.L., Lukin A.A., Alkhamova G.K., Khayrullin M.F. Food behavior of consumers // Вопросы питания. 2011. № 6. С. 23.

7. Ребезов М.Б., Наумова Н.Л., Альхамова Г.К., Лукин А.А., Хайруллин М.Ф. // Экология и питание. Проблемы и пути решения. Фундаментальные исследования. 2011. № 8. Ч. II. С. 24–26.

8. Ребезов М.Б., Лукин А.А., Хайруллин М.Ф., Наумова Н.Л., Альхамова Г.К. Изучение отношения потребителей к обогащенным продуктам питания // Пищевая промышленность. 2011. № 5. С. 13–15.

9. Ребезов М.Б., Несмеянова О.В. Технология получения новых кисломолочных и мясных биопродуктов функционального назначения на основе поликомпонентных смесей (патентный поиск). Экономика и бизнес. Взгляд молодых: материалы междунар. заоч. научн.-практ. конф. молодых ученых, 3 декабря 2012 г. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. С. 263–265.

10. Ребезов М.Б., Зинина О.В., Несмеянова О.В., Максимиук Н.Н., Асенова Б.К. Патентный поиск проектирования функциональных продуктов питания. Научное обеспечение инновационного развития животноводства: материалы XX Междунар. научн.-практ. конф. Жодино: НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2013. С. 435–436.

11. Арсеньева Т.П., Баранова И.В. Основные вещества для обогащения продуктов питания // Пищевая промышленность. 2007. № 1. С. 7.

12. Пат. РФ № 2634410. Способ получения йогурта, обогащенного магнием / Кролевец А.А., Мячикова Н.И., Гребеник М.М., Воронцова М.Л.

V. Kolyada

Supervisor – T.N. Pivnenko, Doctor of biological sciences, professor  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

## **MODERN TRENDS IN YOGHURT PRODUCTION**

Research and development of sour-milk products, and in particular yoghurts, is one of the topical areas related to the expansion of the assortment, the improvement of technology, the creation of innovative packaging, the development of new species, taking into account consumer preferences, containing various supplements enriched with vitamins, trace elements (including nanoform) and food fibers.

О.В. Канакова

Научный руководитель – Т.Н. Пивненко, доктор биол. наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **ХЛЕБНЫЕ ПРОДУКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

*Рассмотрены современные тенденции в производстве хлебобулочных изделий функционального назначения. Приведены рецептуры хлебов, обогащенных витаминами, энтеросорбентами, фруктовыми и овощными добавками. Показаны функционально-биологические и функционально-технологические свойства таких добавок.*

Хлеб и хлебобулочные изделия относятся к продуктам повседневного спроса. В настоящее время хлебопекарный бизнес располагает большими возможностями для увеличения количества предприятий, создания развитой конкурентной среды, новых рабочих мест. Хлебопечение является социально значимой отраслью экономики. Большинство хлебозаводов, выпускающих основные сорта хлеба, решают важную стратегическую задачу обеспечения дешевым хлебом как можно большего количества населения.

Сейчас на российском рынке хлеба присутствуют как традиционные виды хлеба – черный, белый, круглый, батон и буханка, так и формирующаяся в последние годы премиальная категория – хлебобулочные изделия с ограниченным сроком хранения, с содержанием минералов и органических элементов, низкокалорийные сорта и т.п. Потребление таких видов хлеба и хлебобулочных изделий связано в первую очередь с благосостоянием населения, с ростом которого российский потребитель переходит от дешевой и калорийной пищи к более дорогим продуктам [1].

К более дорогим видам хлеба относятся хлеба функционального назначения, это является на данный момент самым привлекательным направлением несмотря на то, что это удорожает продукцию.

Функциональный пищевой продукт – это пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе физиологически-функциональных пищевых ингредиентов [2].

Исследования Института питания РАМН показали, что в настоящее время потребляемые россиянами продукты питания не полностью удовлетворяют физиологические потребности человека, вследствие чего возрастает общая заболеваемость, снижается работоспособность, значительно сокращается продолжительность жизни человека, а вследствие этого и численность населения страны [3].

В настоящее время к ассортименту хлеба с функциональным назначением можно отнести следующие виды продукции.

*Батон с солодом.* Выпекается из пшеничной муки высшего сорта с добавлением солода. Ржаной солод – это натуральная добавка из размолотых проросших зерен ржи, которая значительно улучшает как вид, так и вкус выпечки. Солод богат нужными для организма микроэлементами: селеном, кальцием, фосфором, марганцем, магнием, а также витаминами: А, В4, В3, В4, Е. Употребление солода приводит к росту и развитию мышечной массы. Его применяют и для того, чтобы улучшить и активизировать белковый процесс. Значительное полезное действие оказывает ржаной солод на тех людей, которые перенесли тяжелое заболевание или операцию, потому что употребление этого продукта помогает быстрее и эффективнее восстановить силы.

*Хлеб дачный (с морковью).* Хлеб из муки пшеничной высшего сорта с добавлением сушеной моркови и семян льна. Содержащиеся в моркови витамины и минеральные веще-

ства повышают жизненный тонус, укрепляют иммунитет. Семена льна богаты белками, клетчаткой, полезными жирами, это великолепный сорбент, естественный пребиотик.

*Хлеб «Здоровье» с пшеничными отрубями.* В погоне за вкусом значительно сократилась польза перемолотого зерна. В процессе шлифовки и высвобождения мякины терялась его главная ценность – оболочка. Именно снятая шелуха несет огромную пользу организму, очищает его и настраивает на правильную работу. Отруби можно вернуть в муку, их часто добавляют в хлеб при замесе. Так проще контролировать их количество, играть со вкусом выпечки.

*Хлеб на льняной муке.* Льняная мука содержит витамины и микроэлементы. Около трети её состава занимают полиненасыщенные жиры, среди которых важнейшие омега-3-жирные кислоты. Пищевые волокна оболочек льняных семян улучшают пищеварение и понижают уровень холестерина. Исследователи отмечают антиаллергенные и антиоксидантные свойства льняной муки.

*Хлеб фруктовый.* Благодаря присутствию сухофруктов обогащен витаминами, минеральными веществами, клетчаткой и другими полезными компонентами.

*Хлеб с хитозаном.* Хитозан (производное основного полисахарида животного происхождения – хитина) снижает уровень холестерина, абсорбирует токсины, оказывает общее очищающее действие на организм.

*Хлеб с женьшенем и кедровым орехом.* Женьшень, входящий в состав хлеба, является природным стимулятором, повышающим общую жизнедеятельность, работоспособность и выносливость организма, понижает уровень сахара в крови. Содержащийся в хлебе кедровый орех – уникальный продукт, содержащий в себе целебное масло, белки, клетчатку, витамины В, D, А, Е, магний, кальций, цинк, кобальт, медь, в нем содержится множество незаменимых аминокислот.

*Хлеб с чернилами каракатицы и хитозаном.* Чернила каракатицы, как и само мясо моллюска, содержат ряд макро- и микроэлементов, витаминов, набор аминокислот, способствующих улучшению обмена веществ, снижению уровня холестерина, оказывающих противовоспалительное действие. Хитозан является эффективным энтеросорбентом [5].

Также есть хлеба с добавлением хлебопекарных улучшителей. Применение улучшителей является эффективным средством регулирования хода технологического процесса, получения теста с заданными свойствами, улучшения качества хлеба и продления срока хранения его свежести.

Применение бромата калия или аскорбиновой кислоты повышает газодерживающую способность теста, в результате чего возрастает объем хлеба, улучшаются эластичность и структура пористости мякиша. При внесении этих улучшителей снижается расплываемость подовых изделий, что позволяет при переработке муки пониженного качества повысить влажность хлеба в пределах, установленных стандартом и тем самым обеспечить соответствующий выход хлеба.

Для изменения реологических свойств теста из муки пшеничной сортовой с излишне крепкой или короткорвушейся клейковиной могут быть применены улучшители восстановительного действия, которые несколько расслабляют клейковину. Качество хлеба при этом улучшается; увеличивается объемный выход, мякиш становится более эластичным, более разрыхленным. На поверхности изделий сглаживаются трещины и подрывы, характерные для хлеба из такой муки. К числу улучшителей восстановительного действия относится тиосульфат натрия.

Модифицированный крахмал (МДК) является эффективным улучшителем качества хлеба. Его получают путем окисления кукурузного крахмала различными реагентами – броматом калия (марка А), гипохлоридом кальция (марка В). Модифицированный крахмал следует использовать при выработке хлеба и хлебобулочных изделий из пшеничной муки.

Одним из эффективных поверхностно-активных веществ является эфир моноглицеридов с диацетилвинной кислотой (ДВК-эфиры). ДВК-эфиры в твердом виде представляют собой таблетки светло-коричневого и коричневого цветов, запах слабый, свойственный

уксусной кислоте. Применение ДВК-эфиров улучшает физические свойства теста, увеличивает объем хлеба, улучшает структуру пористости мякиша и способствует значительному его осветлению. Срок сохранения свежести хлеба удлинится на 4–6 ч.

Ферментные препараты являются очищенными препаратами, содержащими комплекс гидролитических ферментов, главным образом амилолитических, а также протеолитических. Под действием амилолитических ферментов повышается содержание сбраживаемых сахаров в тесте и накапливается некоторое количество декстринов, способствующих сохранению свежести хлеба. Протеолитические ферменты способствуют образованию низкомолекулярных азотистых веществ, используемых дрожжами для питания, в результате чего усиливается процесс брожения полуфабрикатов [4].

Таким образом, в настоящее время в хлебопекарной промышленности имеются тенденции к получению продуктов функционального назначения и применению улучшителей хлеба. Ряд функциональных ингредиентов, таких как аскорбиновая и янтарная кислоты, белковые гидролизаты, способны выполнять обе эти задачи, обеспечивая повышение биологической и пищевой ценности продуктов и положительно влияя на технологические процессы, такие как, например, рост и развитие дрожжей.

### Список использованной литературы

1. Обзор российского рынка хлеба и хлебобулочных изделий [Электронный ресурс]: <http://www.kaicc.ru/otrasli/pererabotka/obzor-rossijskogo-rynka-hleba-i-hlebobulochnyh-izdelij>.
2. Функциональные продукты питания [Электронный ресурс]: <http://sportwiki.to/>
3. Статья хлебобулочные изделия функционального назначения [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/hlebobulochnye-izdeliya-funktsionalnogo-naznacheniya-1>.
4. Пучкова Л.И., Гришин А.С., Шаргородский И.И., Черных В.Я. Проектирование хлебопекарных предприятий с основами САПР.
5. Официальный сайт АО «Владхлеб» [Электронный ресурс]: <http://www.vladhleb.ru/>

O.V. Kanakova

Supervisor – T.N. Pivnenko, Doctor of biological sciences, professor  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### THE BREAD PRODUCTS OF FUNCTIONAL PURPOSE

*Modern trends in the production of bakery products for functional purposes are considered. Formulations of bread enriched with vitamins, enterosorbents, fruit and vegetable additives are given. Functional biological and functional technological properties of such additives are shown.*

**Сведения об авторе:** Канакова Ольга Вячеславовна, гр. БТб-412, e-mail: [kanakova\\_96@mail.ru](mailto:kanakova_96@mail.ru).

Д.А. Конькова  
Научный руководитель – Ю.М. Позднякова, канд. техн. наук  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ГАЛЕТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩИХ КОМПЛЕКСОВ ИЗ КУКУМАРИИ

*Проведено обоснование технологии галет с использованием коллагенсодержащих комплексов из кукумарии. Исследован химический состав коллагенсодержащих комплексов. Обосновано их использование в качестве функциональной пищевой добавки хондропротекторного действия. Проведена оценка органолептических и физико-химических показателей галет с разным содержанием коллагеновых комплексов кукумарии.*

### Введение

Использование белков соединительной ткани животных и рыб, в частности коллагена и его производных, в биотехнологии и пищевой промышленности, в косметической индустрии, медицине в настоящее время является актуальным. Активно исследуются возможности коллагена как функционального ингредиента в питании человека.

В пищевой промышленности рыбный коллаген и продукты его гидролиза используются при производстве желатины, для осветления вин, для получения пищевых плёнок, покрытий, съедобных оболочек в качестве структурообразователя в заливках для консервов и рыбных фаршей, формованных рыбных изделий, при производстве искусственной икры, бульонов, студней, соусов, различных оздоровительных напитков и коктейлей и как добавки в хлебопекарном и кондитерском производствах [1].

Мышечная ткань кукумарии содержит 70–80 % коллагена от общего содержания белков. Кроме того, высокое содержание коллагена сопровождается наличием большого количества других структурных элементов соединительной ткани – гликозаминогликанов, в частности хондроитинсульфатов и гексозаминов [2]. Гликозаминогликаны являются предшественниками макромолекул суставного хряща, и введение их в организм вызывает определенное стимулирующее действие и облегчает регенерацию хрящевой ткани за счет использования «готового строительного материала» и способности накапливаться в очагах воспаления [3, 4].

Ранее была разработана технология функциональных напитков на основе ферментолита коллагенсодержащих комплексов из кукумарии [5]. В упомянутой работе коллагенсодержащие комплексы подвергали ферментативному гидролизу, переводя их в растворимую форму. Для расширения сырьевой базы функциональных пищевых продуктов, а также для комплексной переработки гидробионтов в настоящей работе предлагается обоснование технологии галет с использованием коллагенсодержащих комплексов из кукумарии, обработанных ультразвуком без использования ферментов.

Целью данной работы является обоснование технологии галет с использованием коллагенсодержащих комплексов из кукумарии.

### Объекты и методы исследований

В работе использовали мускульный мешок кукумарии японской *Cucumaria japonica*, которая была заготовлена в мае 2016 г в экспедиционных условиях на месте промысла и в замороженном виде доставлена в лабораторию.

Получение коллагенсодержащего комплекса из мышечной ткани кукумарии проводили по следующей технологии: свежемороженую мышечную ткань измельчали до однородного состояния на волчке или мясорубке с диаметром отверстий решетки 2,0 мм. Далее 1 кг измельченной ткани мускульного мешка смешивали с водой в соотношении 1:10 и перемешивали при температуре +2–6 °С в течение 30 мин. Смесь центрифугировали при

4000 об/мин в течение 15 мин. Осадок вновь смешивали с водой в соотношении 1:10 и перемешивали в течение 1 ч. Далее смесь центрифугировали при 4000 об/мин в течение 15 мин, осадок смешивали с трис-НСI буфером рН 8,0, содержащим 4 мМ ЭДТА-Na соли в соотношении 1:10, и перемешивали в течение двух суток при температуре +2–6 °С. Далее смесь вновь центрифугировали при 4000 об/мин в течение 15 мин, осадок промывали в десятикратном объеме воды дважды. После проведенных процедур осадок высушивали до содержания остаточной влаги 10–12 %.

Обработку экстракта кукумарии ультразвуком проводили на аппарате Sonic VCX 500 (производитель – США) при мощности 75 Вт см<sup>2</sup> в течение 15 мин.

### Результаты и их обсуждение

За основу технологии галет, обладающих функциональными свойствами, взята технология галет «Арктика», относящихся к группе улучшенных. Они просты в изготовлении согласно ГОСТ 14032-68 «Галеты. Технические условия» [6].

Для создания функционального продукта в рецептуру галет вводили коллагенсодержащий комплекс из кукумарии, обработанный ультразвуком. Такая обработка способствует увеличению экстрактивности белков при дальнейшем внесении комплекса в тестовую массу галет, но в отличие от ферментативного гидролиза позволяет сохранить волокнистую структуру добавки, которая придает положительные технологические свойства готовому продукту. Химический состав коллагенового комплекса приведен в табл. 1.

Таблица 1 – Химический состав коллагенсодержащего комплекса из кукумарии, %.

Общий белок	Водорастворимый белок, % от общего белка	Коллаген, % от общего белка	Гексозамины
50,2	13,3	30,2	8,9

Высокое содержание гексозаминов позволяет позиционировать данный комплекс как функциональную пищевую добавку к галетам хондропротекторного действия. В связи с тем что коллаген является структурообразующим компонентом, внесение коллагенсодержащего комплекса из кукумарии в галеты может придать данному виду продукта дополнительные положительные технологические свойства, а именно улучшение структуры.

Расчёт количества вносимых коллагенсодержащих комплексов осуществляли с учетом содержания в них гексозаминов, поступление в организм которых не менее 0,39 г в сутки обеспечивает физиологический эффект [7]. Также при подборе концентрации коллагенсодержащих комплексов отталкивались от их влияния на органолептические и физико-химические свойства готового продукта. Концентрации вносимого препарата составили от 0,3 до 0,6 %, что обеспечивает содержание гексозаминов от 0,3 до 0,6 г на 100 г конечного продукта.

В результате исследования органолептических показателей было выявлено, что внесение коллагенсодержащих комплексов придает приятный соленый вкус морепродуктов готовому продукту, который начинает проявляться при концентрации препарата 0,4 %. Образец с концентрацией 0,3 % по органолептическим свойствам не отличался от контрольного образца.

Таким образом, исследование органолептических свойств полученных образцов показало, что внесение в количестве 0,4 % коллагенсодержащего комплекса придает галетам своеобразный соленый вкус, цвет и запах, характерный для данного вида продукта, кроме того, содержание гексозаминов в конечном продукте составляет 0,4 г на 100 г готовых галет, что обеспечивает физиологический эффект.

Физико-химические показатели для галет, которые должны соответствовать ГОСТ 14032-68, – это влажность, намокаемость, кислотность, щелочность, толщина (табл. 2).

Таблица 2 – Физико-химические показатели готового продукта с разным соотношением добавок

Количество препарата, %	Влажность, %	Намокаемость, %	Кислотность, град	Щелочность, град	Толщина, мм
Требования стандарта	Не более 10	Не менее 200	Не более 3,0	Не более 1,0	Не более 11
Контроль	9,0	201,0	0,95	0,3	10
С использованием коллагенсодержащих комплексов из кукумарии					
0,3 % к массе	9,5	203,3	1,65	0,34	11
0,4 % к массе	9,6	204,5	2	0,3	9,8
0,5 % к массе	9,4	202,3	1,75	0,39	10
0,6 % к массе	9,33	200,0	2,15	0,44	9

Исследование физико-химических показателей качества нового вида галет показало, что все показатели находятся в пределах норм, установленных в стандарте, соответствуют требованиям.

Галетное тесто насыщено сахаром, солью и жиром, что определяет величину осмотического давления в среде развития дрожжей, дополнительная нагрузка, создаваемая низкомолекулярными компонентами, может являться губительной для этих клеток. Для определения влияния препарата из кукумарии на осмоустойчивость дрожжей на стадии тестовой заготовки были проведены исследования, представленные в табл. 3.

Таблица 3 – Характеристика осмоустойчивости дрожжей при внесении коллагенсодержащих комплексов из кукумарии

Образец	Характеристика времени подъема	Время на всплытие шарика, мин
Стандарт	Хорошая	1–10
	Удовлетворительная	10–20
	Плохая	Свыше 20
Контроль	Хорошая	3
0,3 % коллагенсодержащих комплексов	Хорошая	3
0,4 % коллагенсодержащих комплексов	Хорошая	6,5
0,5 % коллагенсодержащих комплексов	Удовлетворительная	10
0,6 % коллагенсодержащих комплексов	Удовлетворительная	10

Результаты исследования показали хорошую осмоустойчивость дрожжей при внесении коллагенсодержащего комплекса до 0,4 %. Однако образцы, концентрация которых составляла 0,5 и 0,6 %, несколько превысили допустимую норму, обеспечивающую хороший подъем теста в соответствии с требованиями стандарта и технологии.

Скорость брожения дрожжей в тесте характеризует подъемная сила: чем этот показатель ниже, тем быстрее тесто наберет необходимую кислотность, тем самым поднимет тесто. Разница между показателями *осмоустойчивость* и *подъемная сила* заключается в том, что при определении показателя *осмоустойчивость* происходит расчет времени всплытия шарика с солью и без соли (табл. 4) (определяется давление внутри тестовой заготовки на дрожжи), в то время как при определении показателя *подъемная сила* учитывается время, пошедшее на активацию дрожжей, в результате чего заготовка поднимается.

Таблица 4 – Характеристика осмоустойчивости при внесении коллагенсодержащих комплексов из кукумарии

Образец	Время на всплытие шарика, мин
Стандарт	Не более 70
Контроль	52,5
0,3 % коллагенсодержащих комплексов	55
0,4 % коллагенсодержащих комплексов	62
0,5 % коллагенсодержащих комплексов	65,5
0,6 % коллагенсодержащих комплексов	69

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что внесение любого количества коллагенсодержащих комплексов из кукумарии, обработанных ультразвуком, не превышает требуемого показателя осмоустойчивости.

Таким образом, целесообразным является количество вносимого в тесто коллагенсодержащего комплекса кукумарии – 0,4 %.

### **Вывод**

В результате проведенных исследований обоснована технология получения галет с коллагенсодержащими комплексами голотурий, обладающих функциональными свойствами, обеспечивающими хондропротекторный эффект.

### **Список использованной литературы**

1. Электронный ресурс. URL: [www.klgtu.ru/science/magazine/2008\\_13/11](http://www.klgtu.ru/science/magazine/2008_13/11) (дата обращения: 20.10.2017);
2. Слуцкая Т.Н. Влияние химического состава коллагена иглокожих на их технологические свойства // Изв. ТИНРО. 1976. Т. 99. С. 11–15.
3. Шитов Г.Г. Новые подходы к созданию лекарственных средств с хондропротекторными свойствами // Вестн. РАМН. 1992. № 5. С. 26–30.
4. Руденко В.Г. Хондропротекторы – основа конструктивной терапии заболеваний суставов // Медфарм Холдинг [www.health-ua.com](http://www.health-ua.com), 2005.
5. Позднякова Ю.М., Конькова Д.А. Технология получения коллагенсодержащих комплексов из голотурий // Тр. Дальрыбвтуза. 2017. Т. 40. С. 49–55.
6. Электронный ресурс. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200022428> (дата обращения: 26.10.2017).
7. Приложение 11 ТР ТС 021/2011.

D.A. Konkova

Scientific adviser – Yu. M. Pozdnyakova, k. t. s.

Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### **TECHNOLOGY OF BISCUITS USING COLLAGEN-CONTAINING COMPLEXES OF CUCUMBER**

*The justification of technology of biscuits with the use of collagen-containing complexes of cucumber was conducted. The chemical composition of collagen-containing complexes has been investigated. The use as a functional food additive of chondroprotective action has been justified. Organoleptical and physical-chemical parameters of biscuits with different content of collagen complexes was carried out estimation.*

**Сведения об авторе:** Конькова Дарья Александровна, гр. БТМ-112, e-mail: [dash\\_ka955\\_00@mail.ru](mailto:dash_ka955_00@mail.ru).

Д.А. Конькова, А.Н. Ковалев  
Научный руководитель – С.В. Старостина, канд. хим. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕПАТОПАНКРЕАСА КАМЧАТСКОГО КРАБА ДЛЯ ГИДРОЛИЗА БЕЛКОВ СТРОМЫ КУКУМАРИИ ЯПОНСКОЙ (*CUCUMARIA JAPONICUS*) И МЕДУЗЫ (*RHOPILEMA ASAMUSHI*)**

*Проведен обзор литературных данных по белковому составу кукумарии японской и медузы ропилемы, а также по ферментному составу гепатопанкреаса камчатского краба. Обоснована необходимость гидролиза белков стромы исследуемого сырья. Выполнено исследование по накоплению свободных аминокислот в процессе протеолиза тканей кукумарии японской и медузы ропилемы под действием собственных протеаз и протеаз гепатопанкреаса краба, проведен анализ их количественного содержания. Сделаны выводы о дальнейших перспективах использования протеаз гепатопанкреаса камчатского краба для гидролиза белков стромы кукумарии японской и медузы ропилемы.*

Существенное сокращение запасов традиционных объектов морского и океанического промысла и необходимость увеличения производства пищевой продукции из гидробионтов обуславливают поиск и вовлечение в промышленную эксплуатацию нетрадиционных видов биоресурсов Мирового океана. Такими водными биологическими ресурсами являются медузы и кукумарии, имеющие перспективное промысловое значение [1].

Таким образом, привлечение к промыслу и промышленной переработке новых сырьевых источников, таких как медузы и кукумарии, исследование безопасности новых объектов промысла на основе изучения их химического состава являются актуальными и практически значимыми.

Переработка нового вида сырья позволит расширить ассортимент рыбной продукции, содержащей функциональные компоненты [1].

Известно, что выбранные нами объекты исследования содержат незначительное количество собственных протеаз, а их белки представлены преимущественно белками стромы [1]. Белки стромы не усваиваются в организме человека [2], поэтому, при проектировании продуктов питания из медузы и кукумарии следует учесть, что биологическая ценность этих продуктов незначительна. Поэтому актуально введение протеолитических ферментов в сырье при производстве продуктов питания из объектов водного происхождения, содержащее белки стромы в значительных количествах, для повышения биологической ценности продуктов из него. Коммерческие комплексы ферментных препаратов протеаз имеют высокую стоимость, что повышает себестоимость продуктов питания из новых биологических ресурсов, целью использования которых является получение доступных продуктов питания. В данном исследовании для протеолиза белков стромы мы выбрали гепатопанкреас камчатского краба, который содержит протеазы в значительных количествах [3] и является отходом при переработке краба [4].

Целью нашей работы является изучение возможности протеолиза гепатопанкреасом белков стромы путем определения свободных аминокислот методом формольного титрования в гомогенате тканей кукумарии и медузы.

Объектами исследования являются кукумария японская (*Cucumaria japonicus*) и медуза (*Rhopilema asamushi*).

Основными белками стромы объектов водного происхождения являются эластин и коллаген. Эластин – упруго-растяжимый белок, образует тонкие и очень упругие нити. Его аминокислотный состав богат глицином и беден пролином. Коллаген – основной белок соединительной ткани (внеклеточный белок). Образует нити (фибриллы) различной толщины. В составе коллагена мало тирозина, гистидина и метионина, но большое содержание

глицина и аланина. Белки стромы практически не перевариваются всеми протеазами, кроме эластазы и каллогеназы. В пищевом отношении коллаген и эластин являются неполноценными белками [5].

Масса кукумарии японской, обитающей в прибрежных водах Приморья, составляет около 390 г. На мускульную оболочку приходится в среднем 41,1 %, на внутренности – 46,4 % и на внутрисполостную жидкость 12,5 % массы тела. Ткани кукумарии имеют очень низкую калорийность (35 ккал/100 г продукта). Они содержат 7,3 г белка (на 100 г), 3,7 г (на 100 г) минеральных веществ и 0,6 г (на 100 г) липидов. Белки кукумарии японской на 62,7 % состоят из коллагена, который является пластическим материалом, структурным элементом тканей и участвует в процессе регенерации. Недостаток его в организме или значительный дисбаланс может привести к нарушениям структуры и функции тканей [6]. Высоким содержанием коллагена в тканях кукумарии можно объяснить ее способность к быстрой регенерации утраченных органов.

Медуза быстро растёт. Диаметр зонтика корнерота может достигать 1 м. У берегов Японии в начале мая ропилема имеет диаметр менее 2 см. Уже к сентябрю она весит около 30 кг при диаметре купола 70 см [7]. В декабре ропилема опускается на глубину 20–30 м и погибает. При рассмотрении протеиногенных аминокислот в белках медуз отмечено высокое содержание (г/100 г белка) глутаминовой кислоты – 11,85; глицина – 16,10 и пролина – 10,32, что свидетельствует о присутствии коллагена. Повышенное содержание (г/100 г белка) треонина – 5,43, серина – 4,86 и пролина – 10,32 может быть следствием их высокого количественного содержания в белковой части медуз.

Ткани медузы имеют большое содержание влаги (95–96 %) и при этом имеют низкую калорийность. Содержание белка в медузе варьируется от 0,5 до 1,5 %, углеводов 0,5–0,7 %, минеральных веществ 2,1–2,9 %.

Гепатопанкреас краба характеризуется высоким содержанием азотистых экстрактивных веществ. Для него также характерно сравнительно высокое содержание жира [3]. Гепатопанкреас краба содержит комплекс протеиназ с широкой субстратной специфичностью. По отношению к гемоглобину и коллагену он проявляет более высокую активность (соответственно в 10–25 и 300–400 раз) по сравнению с аналогичным препаратом, выделенным из внутренностей рыб. Активный комплекс протеолитических ферментов был выделен из гепатопанкреаса свежего краба или его мороженых внутренностей методом экстракции или центрифугирования измельченного сырья. Из гомогената гепатопанкреаса камчатского краба выделен гомогенный препарат эластазы, представляющий собой моносубъективный белок с молекулярной массой 28,5 кДа [4].

Для гидролиза белков стромы кукумарии японской (*Cucumaria japonicus*) и медузы (*Rhopilema asamushi*) использовали мороженный гепатопанкреас камчатского краба в массовом соотношении гомогенат ткани: гепатопанкреас 1:0,05. Время протеолиза составило для кукумарии японской 2 ч, для медузы – 20 мин. Протеолиз оценивали по накоплению свободных аминокислот (САК) в гомогенате методом формольного титрования [8]. Содержание САК представлено в таблице.

#### Результаты определения содержания свободных аминокислот

Объект	Содержание САК, мг/%		
	До протеолиза	После протеолиза	Протеолиз с печенью краба
Медуза	0	0	21,0
Кукумария	0	0	87,5

По результатам исследования можно сделать вывод о том, что использование гепатопанкреаса камчатского краба для гидролиза белков стромы кукумарии японской (*Cucumaria japonicus*) и медузы (*Rhopilema asamushi*) перспективно и исследования требу-

ют продолжения. Из-за низкого содержания САК в гомогенате объектов исследования для их определения в исходном сырье требуется более чувствительный метод.

### Список использованной литературы

1. Воробьев В.В., Юферова А.А., Базилевич В.И. Перспективы использования промысловых медуз для производства пищевой продукции и биоактивных субстанций // Рыбное хозяйство. 2006. № 6. С. 110–111.
2. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. М.: Высшая школа, 2000–2003. 480 с.
3. ГОСТ 7636-85. Рыбы, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. М., 1988.
4. Мезенова О.Я. Биотехнология рационального использования гидробионтов. М.: Лань, 2013. – 416 с.
5. Байдалинова Л.С., Яржомбек А.А. Биохимия сырья водного происхождения. М.: Моркнига, 2011. 506 с.
6. Дальневосточные голотурии и асцидии как ценное пищевое сырье: монография / Л.Ю. Савватеева, М.Г. Маслова, В.П. Володарский. – Владивосток: Изд-во ДВГУ, 1983. 180 с.
7. Рупперт Э.Э., Фокс Р.С., Барнс Р.Д. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты. Т. 1: Протисты и низшие многоклеточные. М.: ИЦ «Академия», 2008. 496 с.
8. ГОСТ 25794.3-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для титрования осаждением, неводного титрования и других методов.

D.A. Konkova, A.N. Kovalev  
Scientific advisor – S.V. Starostina, s.chem.a.  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### **PROSPECTS FOR THE USE OF THE HEPATOPANCREAS OF THE KAMCHATKA CRAB FOR HYDROLYSIS OF PROTEINS OF THE STROMA OF THE JAPANESE CUCUMARIA (CUCUMARIA JAPONICUS) AND JELLYFISH (RHOPILEMA ASAMUSHI)**

*A review of the literature data on the protein composition of cucumaria Japanese jellyfish rhopilema, the enzyme composition of the hepatopancreas of the Kamchatka crab. The necessity of hydrolysis of proteins of the stroma of the examined material. The research on accumulation of free amino acids in the process of proteolysis of the tissues of cucumaria Japanese jellyfish rhopilema under the action of own proteases and protease of hepatopancreas of the crab, the analysis of their quantitative content. Conclusions are made about the future prospects of the use of protease of hepatopancreas of king crab for the hydrolysis of proteins of the stroma and cucumaria Japanese jellyfish rhopilema.*

**Сведения об авторах:** Конькова Дарья Александровна, гр. БТМ-112, e-mail: dash\_ka955\_00@mail.ru; Ковалев Алексей Николаевич, гр. БТМ-112, e-mail: ank-ovalev95@mail.ru.

D.A. Konkova  
Scientific adviser – S.P. Chepkova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

## COLLAGEN IN FOOD AND BEVERAGE INDUSTRIES

*Collagen is a protein of animal origin abundant with amino acids. It helps to maintain the structure of various tissues and organs. It is a modern product and widely used in food and beverage industries to improve the elasticity, consistency and stability of products. Furthermore, it also enhances the quality, nutritional and functional value of the products. Collagen has been applied as protein dietary supplement, food additive, edible film and coatings.*

**Key words:** collagen, food, beverage, nutrition, health.

### Introduction

The purpose of this paper is review the functions and applications of collagen in the food and beverage industries.

Collagen is the main structural protein in the intercellular space in various connective tissues of animal bodies. Like all proteins, collagen consists of amino acids, organic molecules composed from carbon, hydrogen and oxygen. It is the most common protein in humans and other mammals, consisting of 25% - 35% of the whole-body protein content [1].

Functions of collagen. Collagen fibers support body tissues, and collagen is a major component of the intercellular matrix that supports cells [2]. Collagen and keratin give the skin its strength, waterproofing, and elasticity. Loss of collagen is a cause of wrinkles. Smoking, sunlight, and other forms of oxidative stress can damage collagen production declined with age [1].

Connective tissue consists primarily of collagen. Collagen forms fibrils that provide the structure for fibrous tissue, such as ligaments, tendons and skin. Collagen also is found in cartilages, bones, blood vessels, and the cornea of the eye, intervertebral discs, muscles, and the gastrointestinal tract [1].

The source of commercial collagen. Collagen has been extracted from the skin and bones of some vertebrate species, mainly cows and swine. After the outbreaks of cow's encephalopathy, feet and mouth diseases, autoimmune and allergic reactions, there were some restrictions on collagen from these sources. Therefore, collagens of marine life origin extracted from fish, sponges and jellyfish were widely used in the industry [3].

Marine collagen has raised great interest for its potential application mainly in food manufacturing. Thus, extraction and characteristics of collagen from different fish species such, as: pacific cod, baltic cod, rainbow trout, albacore tuna and others has been reported [4].

In recent times, acid extraction with pepsin hydrolysis was a common method used to extract the collagen. It is known that acetic acid has often been used as a solvent for the extraction of collagen. The pepsin activity can be increased at low pH and body temperature conditions. Since extreme conditions will damage the integrity of collagen structure, most methods of collagen extraction have been focused to low temperature and short time [3]. Hydrolyzed collagen breaks down to small peptides, which can be ingested in the form of dietary supplement or functional foods and beverages with intent to aid joint tissues, bone health, and enhance skin health. Hydrolyzed collagen has much smaller molecular weight with comparison to native collagen or gelatin. Investigation shows that more than 90% of hydrolyzed collagen is digested and available as small peptides in the blood stream within one hour [4].

Applications of collagen in foods and beverages industries. Nowadays, collagen became ingredient widely used in the healthy foods development. Collagen production in the body decreases with age and bad diet. As collagen injections are not a preference of most people, the next

best alternative to gain collagen is through diet. Therefore, collagen was blended in variety of foods and beverages products [4].

Currently, there are many available commercial collagen products from different sources marketed locally. Example of commercial cow's collagen is «Colageno» manufactured by JBS, Brazil and China.

**Collagen Supplements.** Collagen and its health benefits gave the impetus to the establishment of collagen supplements industry. Due to the moisture absorption property, collagen and its fractions showed a major function as valuable nutritive fibers and protein source in composing human diets. As human becomes older, collagen synthesis will decrease and the tissues get thinner, weaker and less elastic. Collagen supplements are intended to keep good skin, hair, nails and body tissues of the users [5].

**Collagen as food additives.** Food additive refers to substance added into foods during processing to improve color, texture, flavor or qualities. The examples are antioxidants, emulsifiers, thickeners, preservatives and colorants. Collagens are used as food additives, which improve the rheological properties of sausages and frankfurters as well as assure the presence of animal nutritive fibers in adequate amount. Meat containing collagen or its fractions enhances its technological and rheological properties [5].

**Collagen as edible films and coatings.** Edible films and coatings are edible materials applied on or within foods in thin layers by wrapping or immersing. The main application of collagen films is as membrane barrier to protect against the migration of oxygen, moistures and solutions, providing structural integrity and vapor permeability to the food products. Moreover, edible films in the food products have great prospective to prolong the shelf life of foods [6].

**Collagen in drinks.** Nowadays, collagen drinks are another trend in global market. There are many products produced by the manufacturers, such as: soy collagen, cocoa collagen, cappuccino collagen, juice with collagen. It is suggested that collagen energy drink helps the body's natural capacity to destroy fatty tissues. Generally, the collagen drink stimulates the collagen making mechanism in the body, which in turn will reduce the skin wrinkles and sagging [7].

## **Conclusion**

Collagen has shown to be an important ingredient in the food and beverage industries. It is mostly used in the form of collagen fiber. Collagen has been applied as protein dietary supplements, edible film and coatings of products, and food additive to improve products' quality. In addition, collagen may improve the health and nutritional value of the products.

## **Bibliography**

1. Aberoumand A. Comparative study between different methods of collagen extraction from fish and its properties // *World Applied Sciences Journal*. 2012. 16 (3). P. 316–319.
2. Ciarlo A.S., Paredi M.E. and Alicia N. Isolation of soluble collagen from Hake skin (*Merluccius hubbsi*) // *Journal of Aquatic Food Product Technology*. 1997. 6 (1). P. 65–77.
3. Liu H., Li D. and Guo S. Studies on collagen from the skin of channel catfish (*Ictalurus punctatus*) // *Food Chemistry*. 2007. 101. P. 621–625.
4. Wang S., Hou H., Hou J., Tao Y., Lu Y., Yang X. and Li B. Characterization of acid-soluble collagen from bone of pacific cod (*Gadus macrocephalus*) // *Journal of Aquatic Food Product Technology*. 2013. 22 (4). P. 407–420.
5. Neklyudov A.D. Nutritive fibers of animal origin: Collagen and its fractions as essential components of new and useful food products // *Applied Biochemistry and Microbiology*. 2003. 39 (3). P. 229–238.
6. Bourtoom T. Review article. Edible films and coatings: characteristics and properties // *International Food Research Journal*. 2008. 15 (3). P. 237–248.

7. Takemori T., Yasuda H., Mitsui M. and Shimizu H. Collagen containing food and drink. Patent Application Publication. United States, 2005.

Д.А. Конькова  
Научный руководитель – С.П. Чепкова, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **КОЛЛАГЕН В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ПРОИЗВОДСТВЕ НАПИТКОВ**

*Коллаген – белок животного происхождения, богатый аминокислотами. Он помогает поддерживать структуру различных тканей и органов. Это современный продукт, широко используемый в пищевой промышленности для улучшения эластичности, консистенции и стабильности продуктов. Кроме того, он также повышает качество, питательную и функциональную ценность продукции. Коллаген применяется как белковая пищевая добавка, пищевая добавка, съедобные пленки и покрытия. Поэтому в данной работе будет рассмотрен вопрос о функциях и применении коллагена в пищевой промышленности и промышленности напитков.*

**Ключевые слова:** коллаген, пища, напиток, питание, здоровье.

**Сведения об авторе:** Конькова Дарья Александровна, гр. БТМ-112, e-mail: dash\_ka955\_00@mail.ru.

Ю.Т. Коробейникова  
Научный руководитель – В.В. Давидович, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕДЕНЦОВОЙ КАРАМЕЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Рассмотрена возможность использования функциональных добавок в технологии леденцовой карамели. Основным сырьем для ее производства являются сахар и патока. Для придания кислого вкуса применяют пищевые кислоты: лимонную, молочную или яблочную, а в качестве ароматических добавок в изделие вводят натуральные (естественные эфирные масла) и синтетические (эссенции) ароматические вещества. Также в качестве сырья для производства леденцовой карамели используют биологически активные добавки, которые придают готовому изделию функциональные свойства.*

К кондитерским изделиям относятся пищевые продукты, которые содержат большое количество сахара либо другого сладкого компонента (мед, ксилит), а также основное и вспомогательное сырье. Калорийность этих продуктов достаточно высокая и составляет 3,5–6 тыс. ккал/кг продукта. А энергетическая ценность в расчете на 100 г продукта варьируется от 1200 до 2300 кДж [2].

Кондитерская промышленность вырабатывает различные виды кондитерских изделий, которые делятся на две большие группы: сахаристые и мучные. Сахаристые изделия – пищевые продукты, основными рецептурными компонентами которых являются сахар, содержание которого не менее 20 %, а также вспомогательное сырье. К ним относят зефир, ирис, шоколад, конфеты, пастиломармеладные изделия, карамель, драже, восточные сладости типа карамели, халва. Мучные кондитерские изделия – изделия, для приготовления которых основным сырьем являются мука и сахар плюс дополнительное сырье. К ним относят: печенье, торты, пирожные, пряники, рулеты, кексы, вафли, галеты. Карамель занимает существенное место в их ассортименте.

Карамель – это сахаристое кондитерское изделие, полученное увариванием сахарного раствора с крахмальной патокой или инвертным сиропом до карамельной массы влажностью 1,5–4 %, и сохранением аморфной структуры в изделии. Представляет собой пластичную или твердую массу (в зависимости от температуры нагрева) различных оттенков желтого и коричневого цвета. Пищевая ценность обусловлена высоким содержанием углеводов, таких как сахароза, глюкоза и мальтоза (76–90 %), жиров (0,1–10 %), белков (0,1–1,8 %), небольшим количеством минеральных веществ [2].

На сегодняшний день на российском рынке можно встретить огромный ассортимент карамельной продукции.

Исходя из рецептуры и способа приготовления карамель подразделяют на леденцовую и с начинками. Карамель леденцовая – это кондитерское изделие, полностью состоящее из карамельной массы. Её выпускают нескольких видов: в виде батончиков или параллелепипеда с заверткой («Барбарис», «Дюшес», «Взлетная», «Мятная»); в виде фигурок на палочке («Петушок»), в виде мелких фигурок без завертки («Монпасье») [4].

Основным сырьем для производства леденцовой карамели являются сахар и патока. Для придания ей кислого вкуса применяют пищевые кислоты: лимонную, молочную или яблочную, а в качестве ароматических добавок в изделие вводят натуральные (естественные эфирные масла) и синтетические (эссенции) ароматические вещества [4].

Также сырьем для производства леденцовой карамели могут служить экстракты дикорастущих растений, которые придают готовому продукту функциональные свойства.

Функциональные пищевые продукты – это пищевые продукты, предназначенные для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группа-

ми здорового населения, снижающие риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющие и улучшающие здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов

Данное направление является актуальным и интенсивно развивается в настоящее время, так как продукты функционального назначения способствуют восстановлению здоровья, профилактике различных заболеваний, восстановлению потраченной энергии, улучшению работы всех систем организма.

Целью данной работы является анализ современных тенденций и направлений в технологии леденцовой карамели функционального назначения.

Особенно актуальна эта проблема для кондитерской отрасли, производящей продукты с высоким содержанием сахара и жира. Коррекция химического состава в направлении снижения калорийности может быть реализована путем обогащения подобных продуктов биологически активными компонентами, обеспечивающими антиоксидантные и адаптогенные эффекты и сохраняющими приемлемые сенсорные характеристики. Мировой рынок функциональных продуктов интенсивно развивается, ежегодно увеличиваясь на 15–20 %. Рынок продуктов функционального питания стремительно формируется и в России. Продукты, обладающие новыми качественными характеристиками и отличающиеся между собой составом, биологической и энергетической ценностью, появляются в различных отраслях пищевой индустрии, но менее всего в кондитерском производстве. Это открывает новые направления исследования [1].

В процессе анализа патентной литературы выяснилось, что в настоящее время в качестве функциональных добавок используют целый ряд природных компонентов: витаминную добавку в виде каротина микробиологического (провитамина А); сухую молочную сыворотку; свежие, созревшие ягоды калины и лимонника; панты северного оленя, очищенные от кожи, и др.

Предлагаемый состав леденцовой карамели, содержащей сахар-песок, крахмальную патоку, лимонную кислоту, ароматическую эссенцию и краситель, дополнительно содержит витаминную добавку в виде каротина микробиологического (провитамина А) в масле при следующем соотношении компонентов, мас. % сахар-песок 72,65–73,66, крахмальная патока 24,83–25,72; кислота лимонная 0,56–0,61, эссенция ароматическая 0,09; каротин микробиологический (провитамин А) в масле 0,90–0,93. Получение витаминизированной, обогащенной В-каротином, леденцовой карамели при сохранении ее оптимальных физико-химических характеристик (остаточная влажность, массовая доля редуцирующих веществ, кислотность) позволяет получить карамельную массу с пластично-вязкой аморфной структурой, устойчивой при ее дальнейшей технологической обработке [5].

Следующий способ предусматривает смешивание сахарного песка с сухой молочной сывороткой, взятой в количестве 6–10 мас.% от массы сахара. Полученную смесь растворяют в воде, взятой в количестве 30–35 мас.% от массы смеси, после чего проводят постепенное нагревание полученного сиропа до температуры 110–115 °С. Вносят в него жировой компонент в количестве 6–8 мас.% от массы сахара и молочную кислоту, взятую в количестве 0,8–1,5 мас.% от массы сахара. Уваривают массу при температуре 145–150 °С до достижения содержания сухих веществ 97–98 %. Охлаждают ее до температуры 90 °С, добавляют в нее ароматизатор и/или вкусовые вещества. Подготовленную массу формуют в виде отдельных изделий. Формование карамельной массы проводят на формующих вальцах или на цепных режущештампующих машинах. В качестве жирового компонента используют жир с массовой долей сухих веществ 100 %, который термоустойчив при температуре 150–155 °С. Данный продукт позволяет расширить ассортимент леденцовой карамели профилактического назначения с диетическими свойствами, снизить ее сладость, обогатить белком, лактозой, минеральными веществами и повысить качество карамели [6].

Один из способов производства карамели функционального назначения предусматривает уваривание сахаро-паточного сиропа, получение карамельной массы, добавление вкусовых веществ, для получения которых берут 100 г растительного сырья в виде свежих, созревших ягод калины и лимонника и 5 г животного сырья – пантов северного оленя, очищенных от кожи. Ягоды и панты подвергают разделительному настаиванию в 45% водно-спиртовом растворе в течение 3 суток при температуре 18 °С с периодическим перемешиванием, фильтрованием, полученные водно-спиртовые экстракты хранят при температуре 18 °С. Оставшийся жом от ягод и пантов северного оленя высушивают при температуре 40 °С в течение 5–6 ч, измельчают до размеров частиц 0,1 мм. В охлажденные до  $t = 80$  °С 100 г карамельной массы добавляют 6 мл водно-спиртовых экстрактов (по 1 мл из ягод калины, пантов и 4 мл из ягод лимонника) и 1,5 г порошка из ягод калины, лимонника и пантов северного оленя. Такой способ позволяет получить леденцовую карамель, обладающую адаптогенным, иммуностимулирующим и антистрессовым действием [7].

Отдельным направлением в этой области следует считать разработки технологий карамели с сахарозамещающими добавками нового поколения, такими как изомальтулоза, не только обладающая чистым сладким вкусом, но и являющаяся пребиотиком, регулирующим кишечную микрофлору и иммунитет человека [3].

Одним из обязательных компонентов при производстве карамели являются пищевые кислоты, красители и ароматизаторы, применяемые для улучшения органолептических характеристик. Чаще всего используют лимонную, яблочную и виннокаменную. Значение органических кислот определяется их активным участием в обмене веществ. Так, лимонная кислота наряду с янтарной и фумаровой принимает участие в энергетическом обмене веществ, обладая одинаковой энергетической ценностью. Янтарная кислота оказывает мощное оздоровительное действие, стимулирует выработку энергии, усиливает клеточное дыхание, обладает антиоксидантным действием, усиливает эффект лекарств и БАД. Эти свойства янтарной кислоты легли в основу разработки рецептуры карамели функционального назначения за счет частичной замены лимонной кислоты. Добавление яблочного порошка позволило отказаться от красителей, для усиления привлекательности была добавлена корица, которая, кроме того, обладает высоким антиоксидантным действием, а также антимикробными свойствами [8].

Таким образом, анализ современных тенденций и направлений в технологии леденцовой карамели функционального назначения показал заинтересованность потребителей и производителей в обогащении кондитерских изделий вообще и леденцовой карамели в частности биологически активными добавками. Показана обоснованность применения в составе карамели фруктовых, молочных добавок и порошка пантов, аскорбиновой кислоты, янтарной кислоты и вкусоароматической добавки – корицы. Важным направлением является применение сахарозаменителей-пробиотиков. Разработанные рецептуры леденцовой карамели с учетом введения биологически активных добавок позволяют сохранить потребительскую привлекательность и разнообразные направления функционального назначения.

### **Список использованной литературы**

1. Амброзевич Е.Г. Особенности европейского и восточного подходов к ингредиентам для продуктов здорового питания // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. 2005. № 1. С. 30–31.
2. Григоренко Е.И. Технология сахаристых кондитерских изделий: учеб. пособие. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2007. 187 с.
3. Куракина А.Н. Разработка технологии жевательных конфет: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01 / Кубан. гос. технол. ун-т. Краснодар, 2015. 24 с.

4. Технология производства и ассортимент сахаристых кондитерских изделий [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://knowledge.allbest.ru/marketing/2c0a65635a3bc78a4d43a88521216d26\\_0.html](http://knowledge.allbest.ru/marketing/2c0a65635a3bc78a4d43a88521216d26_0.html). Дата обращения: 18.02.2017.

5. Пат. 94045663. Карамель леденцовая / Порядин В.И., Корепанова Г.Д., Котенко М.В., Гулина Н.И. Дата опубл.:10.03.1997.

6. Пат. 2378867. Способ производства леденцовой карамели / Крылова Э.Н., Савенкова Т.В., Аксёнова Л.М. Дата опубл.:20.01.2010.

7. Пат. 2428043. Способ получения леденцовой карамели функционального назначения / Иванкина Н.Ф., Фролова Н.А. Дата опубл.: 10.09.2011.

8. Рыбкина А.Д. Анализ и разработка композиции биологически активных добавок в технологии производства леденцовой карамели // Проблемы техногенной безопасности и устойчивого развития: сб. науч. статей молодых ученых, аспирантов и студентов. 2011. Вып. 3. С. 192–196.

Y. T. Korobeinikova

Supervisor – V.V. Davidovich, candidate of technical science, senior lecturer  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### **CANDY CARAMEL TECHNOLOGY FOR FUNCTIONAL PURPOSES**

*The possibility of using functional additives in the technology of candy caramel is considered. The main raw material for its production is sugar and molasses. To give an acidic taste food acids are used: lemon, lactic or apple. And as aromatic additives, natural (natural essential oils) and synthetic (essences) aromatic substances are introduced into the product. Also raw materials for the production of candy caramel are biologically active additives, which give the finished product functional properties.*

**Сведения об авторе:** Коробейникова Юлия Тимуровна, гр. ТХМ-112, e-mail: [yuliya\\_korobenik@mail.ru](mailto:yuliya_korobenik@mail.ru).

Ю.С. Корякина  
Научный руководитель – Е.П. Лаптева, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОЦЕНКИ ЗНАЧИМОСТИ РИСКА НА ПРЕДПРИЯТИИ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*Разработан алгоритм оценки значимости рисков на предприятии пищевой промышленности. Построенный алгоритм позволяет выявить узкие места и определить, где снижается эффективность работы и возникают финансовые потери.*

В наше нестабильное в экономическом плане время важнейшей задачей для руководителей предприятий пищевой промышленности, которую они вынуждены решать ежедневно, является управление рисками. Способность эффективно влиять на риски дает возможность успешно функционировать предприятиям и иметь финансовую устойчивость, высокую конкурентоспособность и стабильную прибыль. Руководители предприятий не должны избегать встречи с рисками, а должны стремиться предвидеть ее и снизить до возможно приемлемого уровня. Технологии управления рисками весьма разнообразны, и все они сводятся к целенаправленному поиску и организации работы по снижению риска, к искусству получения положительного результата в неопределенной рыночной среде. С расширением зоны рискованных ситуаций, характерных для рыночной экономики, особенно в условиях нестабильности и ориентира на качество, технологии становятся объективно необходимыми и весьма значимыми элементами управления, важной предпосылкой делового успеха предприятия. Управление рисками это не дань моде, а экономическая необходимость.

Риском можно и нужно управлять, т.е. использовать различные меры, позволяющие прогнозировать наступление рискованного события и применять методы по снижению последствий от риска [1]. Проблемы управления рисками нашли отражение в трудах таких ученых, как Л. Абалкин, И. Алешин, Дж. М. Кейнс, Милль, А. Маршал, А. Пигу, М.С. Гринберг, С.И. Комов, С.Н. Кошеленко, Д.И. Назаров, В.Д. Тулин, А.А. Дагаев, В. Лебедев, А. Зайченко, Л.Н. Пригожин, А.Л. Альгин, К. Исикава. Следует отметить, что подавляющее большинство российских научных разработок по проблемам оценки значимости рисками, особенно связанных с предприятиями пищевой промышленности, не в полной мере отвечает потребностям настоящего времени. Чтобы достичь успеха и победить в конкурентной борьбе, руководству предприятия важно при возникновении рисков научиться правильно их оценивать.

Важность рассматриваемой проблемы, ее практическая значимость, недостаточная изученность механизма управления рисками предприятий предопределили необходимость создания алгоритма оценки значимости рисков предприятий пищевой промышленности, что в свою очередь определяет актуальность данной работы.

Исходя из вышеизложенного целью данной работы является разработка алгоритма оценки значимости рисков.

Для достижения заданной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- определить и описать шаги управления рисками;
- разработать блок-схему оценки значимости риска.

В соответствии с поставленными задачами была предложена последовательность шагов для управления рисками на предприятиях пищевой промышленности. Выполнение этих действий позволит минимизировать влияние неблагоприятных факторов на общее экономическое состояние предприятия.

Первым этапом в управлении риском необходимо рассмотреть понятие «рисковая ситуация», поскольку она непосредственно связана с содержанием термина «риск» так как анализ конкретной ситуации является исходным пунктом принятия того или иного реше-

ния. Под «ситуацией» понимается совокупность различных обстоятельств и условий, создающих определенную обстановку для того или иного вида деятельности. Причем эта обстановка может способствовать или препятствовать осуществлению данного действия. Таким образом, в ситуацию входят условия, в которых осуществляется явление, и его причины. Существуют различные виды ситуаций: определенные, неопределенные, ситуации, в которых сочетаются неопределенность и риск. Среди всех видов ситуаций особое место занимают рискованные ситуации. Это ситуация, когда существует возможность количественно и качественно оценить степень вероятности того или иного варианта.

Рисковая ситуация связана со статистическими процессами, и ей сопутствуют три существенных условия [2]:

- наличие неопределенности;
- необходимость выбора альтернативы (при этом необходимо иметь в виду, что отказ от выбора также является разновидностью выбора);
- возможность при этом оценить вероятность осуществления выбираемых альтернативных решений.

Рисковая ситуация – разновидность неопределенной, когда наступление событий вероятно и может быть определено, т.е. в том случае объективно существует возможность оценить вероятность событий, предположительно возникающих в результате совместной деятельности партнеров по производству, контрдействий, конкурентов, влияние других факторов на деятельность того или иного предприятия.

Стремясь снять рискованную ситуацию, субъект делает выбор и стремится реализовать его. Этот процесс находит свое выражение в понятии «риск». Последний существует как на стадии выбора решения (плана действий), так и на стадии его реализации. И в том, и в другом случае риск предстает моделью снятия субъектом неопределенности, способом практического разрешения противоречия при неясном (альтернативном) развитии противоположных тенденций в конкретных обстоятельствах. Все это позволяет определить риск как «деятельность, связанную с преодолением неопределенности в ситуации выбора, в процессе которой имеется возможность количественно и качественно оценить вероятность достижения предполагаемого результата, неудачи и отклонения от цели» [2].

Следующим этапом является выбор метода качественной оценки рисков. Качественный подход базируется на чувственном восприятии результатов деятельности и представляет собой профессиональное суждение о вероятности наступления рискованного события и его негативных последствиях. При этом используются практика и накопленный опыт, консультирование, анкетные опросы и экспертные методы оценки. К методу качественного анализа относится «Дерево событий». Качественный подход привлекателен своей сравнительной простотой, однако носит субъективный характер, а значит, не обладает достаточной достоверностью и надежностью. Качественный анализ можно считать достаточным для определения вероятности наступления рискованного события, ранжирования рисков предприятия по их уровням (от низкого до высокого) и определения допустимых (приемлемых) рисков. Ранжирование рисков позволяет определить последовательность действий, направленных на минимизацию рисков [3].

Если данный метод позволяет провести качественную оценку риска, то следующим шагом является разработка критериев оценки значимости риска. Если не удастся провести анализ с помощью «Дерева событий», то необходимо выбрать другой метод качественной оценки.

При разработке критериев оценки значимости риска важно разделить их: 1) на критерии вероятности риска; 2) критерии последствий риска. Для каждого из параметров необходимо определить шкалу оценивания.

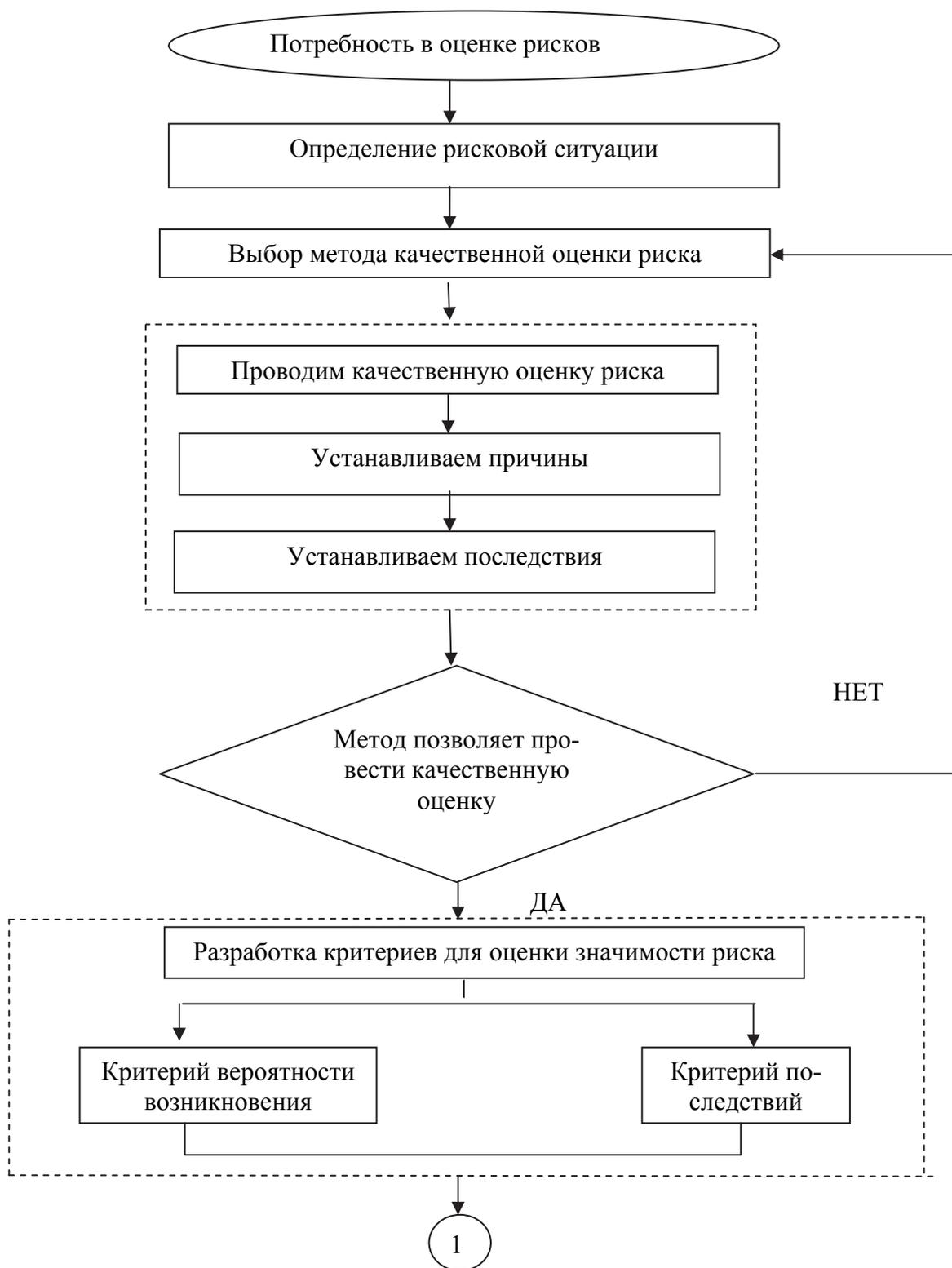
После оценивания каждого из выявленных рисков по отдельным параметрам определяется общая оценка его значимости с использованием формулы:  $K = ZP$ , где  $Z$  – последствия риска,  $P$  – вероятность наступления рискованного события в условных единицах (например, от 1 до 5).

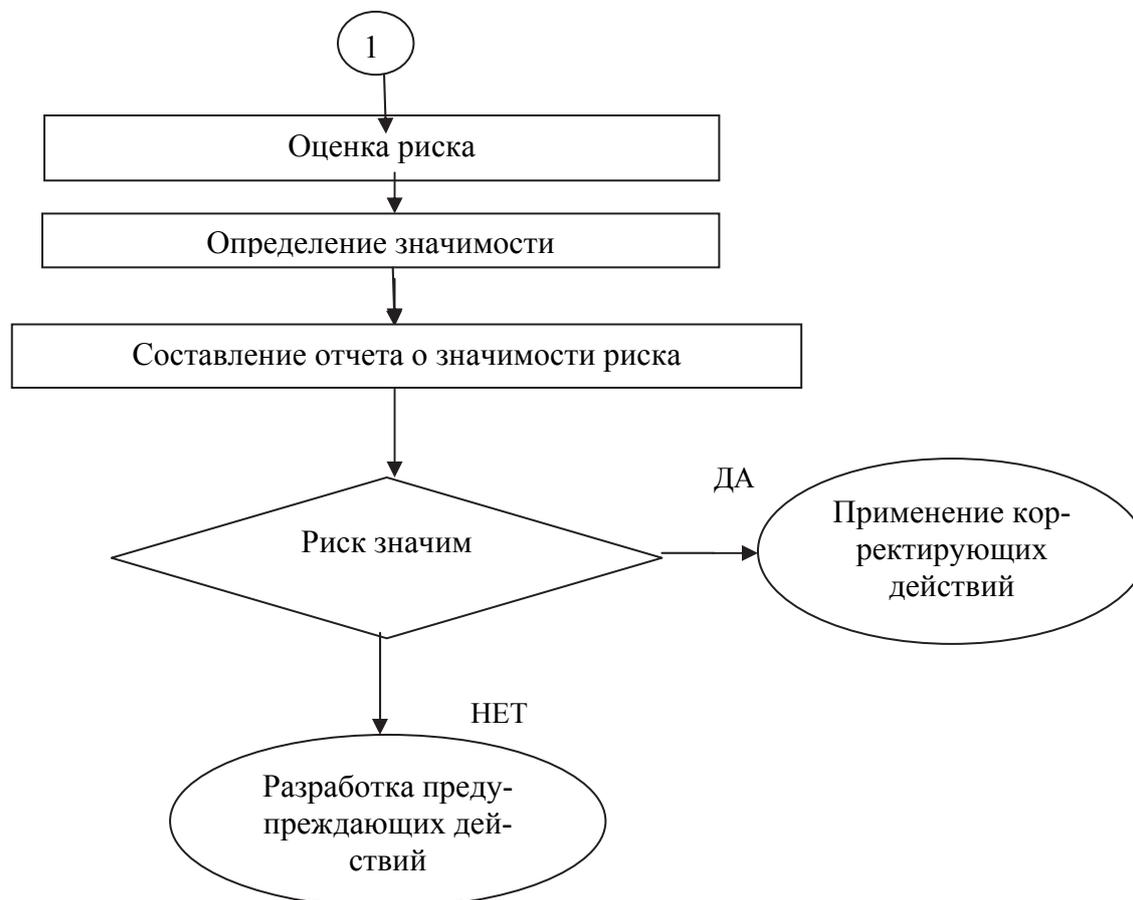
По вычисленному уровню риска  $K$  устанавливает его качественный уровень. Например, риск считается незначительным, если  $0 < K < 2$ , и значительным, если  $K > 2$ .

Далее после определения значимости составляем отчет о значимости риска.

Если риск значим, то применяем корректирующие действия. Если не значим, то разрабатываем предупреждающие действия.

Для наглядного представления этапов оценки рисков была разработана блок-схема, которая показывает последовательность выполнения процесса и его усложненность (рисунок).





Алгоритм оценки значимости риска на предприятии пищевой промышленности

Таким образом, предложенный алгоритм поможет определить показатели, характеризующие риск: вероятность его возникновения, влияние риска на результат деятельности и показатель уровня риска, на основании которого определяются дальнейшие действия по отношению к риску. Разработана блок-схема, которая позволяет более наглядно отобразить последовательность шагов по управлению рисками.

### Список использованной литературы

1. Ступаков В.В., Токаренко Г.С. Риск-менеджмент. М.: Финансы и статистика, 2006. 281 с.
2. Киржнер Л.А., Киенко Л.П. Менеджмент организаций: учеб. пособие. М.: КНТ, 2009. 688 с.
3. Свиткин М.З. Формирование системы менеджмента риска компании // Методы менеджмента качества. 2010. № 2. С. 31–37.

Y.S. Koryakina  
Associate – E.P. Lapteva, professor  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### DEVELOPMENT OF THE ALGORITHM OF ESTIMATION OF RISK SIGNIFICANCE AT THE ENTERPRISE OF THE FOOD INDUSTRY

*An algorithm for assessing the significance of risks in a food industry enterprise is developed. The constructed algorithm allows to identify bottlenecks and determine where the efficiency of work decreases and financial losses occur.*

**Сведения об авторе:** Юлия Сергеевна Корякина, магистрант, гр. ОПМ-212, e-mail: smile1495\_95@mail.ru

Е.С. Кудельникова, Р.А. Никонова, А.В. Тифанюк  
Научный руководитель – И.Э. Бражная, канд. техн. наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», Мурманск, Россия

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И РЕЦЕПТУРЫ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДОБАВКИ ИЗ ОТХОДОВ ОТ РАЗДЕЛКИ СЫРЬЯ СЕВЕРНОГО БАССЕЙНА**

*Показана перспективность использования вторичного рыбного сырья, а именно костной рыбной муки, при производстве кулинарных изделий в качестве источника легкоусвояемого органического кальция и фосфора. Разработана технология приготовления супа-крема с добавлением костной рыбной муки. Установлены оптимальные дозировки вносимой добавки, которые положительно влияют на органолептические показатели продукта и повышают содержание кальция в готовом изделии до статуса функционального ингредиента.*

Полноценное и сбалансированное питание является обязательным условием физического и умственного развития, поддержания различных обменных процессов и защитных функций организма. Большинство микронутриентов не синтезируется и не накапливается в организме человека и должны регулярно поступать с пищей [1]. Однако высокий темп современной жизни, потребление продуктов с низким содержанием питательных и минеральных веществ, несбалансированный рацион питания приводят к различным отклонениям в пищевом статусе населения. Регулярные исследования физического здоровья жителей различных регионов Российской Федерации, проводимые Институтом питания РАМН, выявляют неполноценность питания, скудность рациона, дефицит витаминов и микроэлементов. Данные научных исследований свидетельствуют о том, что полигиповитаминозом страдает 70–80 % населения различных возрастных групп, половой принадлежности и профессиональной деятельности [2]. Схожая картина наблюдается в отношении недостаточного потребления с пищей минеральных веществ. Суточное потребление россиянами такого значимого для поддержания нормального гемостаза человека микроэлемента, как кальций, составляет 500–750 мг/сутки. Согласно нормам, принятым в Российской Федерации, физиологическая потребность в данном макроэлементе для взрослого населения составляет 1000 мг/сутки, для лиц старше 60 лет – 1200 мг/сутки [5]. Для жителей Заполярья особенно остро стоит вопрос дефицита кальция. Это связано с недостатком солнечного света и вырабатываемого организмом под его воздействием витамина D, являющегося активным регулятором обмена кальция.

В соответствии с государственной политикой в области здорового питания на период до 2020 года, одной из приоритетных задач в области производства пищевых продуктов является расширение ассортимента продуктов функционального назначения, диетических (лечебных и профилактических) пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище. Популярность функциональных продуктов питания, которые способны не только удовлетворить потребность организма в энергии, но и благотворно влиять на физическое и умственное здоровье человека, неуклонно растет.

На кафедре технологий пищевых производств Мурманского государственного технического университета на протяжении ряда лет ведется поиск технологических решений переработки отходов от разделки промыслового рыбного сырья Северного бассейна. Вторичное рыбное сырье является богатым источником питательных веществ, полноценных легкоусвояемых белков, незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, микро- и макроэлементов. К сожалению, на данный момент рыбные отходы практически не используются в пищевой промышленности [3, 6, 7, 10]. Кости рыб и получаемая из них костная мука представляют собой перспективное сырье для производства натуральной до-

бавки, способной восполнить дефицит минеральных веществ, в частности недостаток кальция и фосфора [4].

Цель данной работы – разработка технологии производства функциональной пищевой добавки из вторичного рыбного сырья, получаемого при разделке рыб семейства тресковых, а также обоснование целесообразности приготовления кулинарных изделий с ее использованием.

В качестве объекта исследования были использованы отходы от разделки пикши охлажденные. В соответствии с ГОСТ Р 53106-2008 при производстве муки были определены отходы и потери на каждой технологической операции и рассчитан ее выход. Разработанная нами операционно-технологическая схема производства рыбной костной муки представлена на рис. 1.

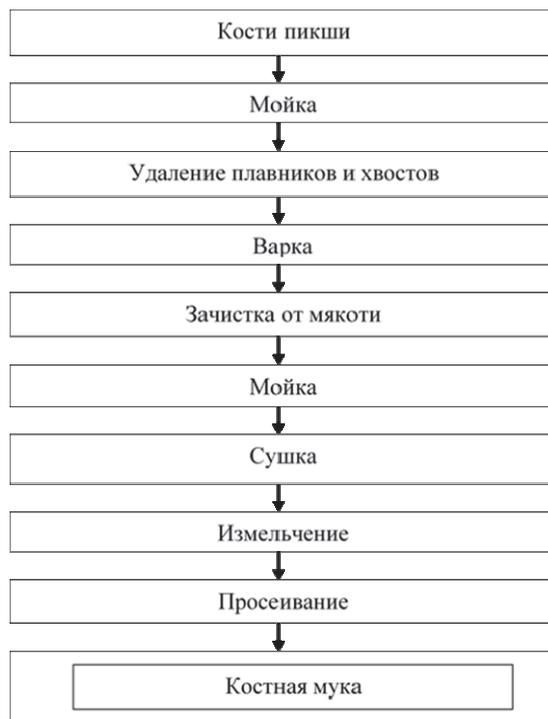


Рисунок 1 – Последовательность операций при производстве костной муки

При разработке технологии приготовления супа-крема «Северный» из путассу с добавлением муки из костей рыб была составлена базовая рецептурная формула, которая представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Базовая рецептура приготовления супа-крема «Северный»

Наименование продуктов	Норма закладки на 1 порцию	
	Масса брутто, г	Масса нетто, г
Путассу мороженая	140	55
Морковь свежая	33	25
Лук репчатый свежий	12	10
Картофель свежий	72	50
Креветка атлантическая	18	10
Бульон рыбный	200	200
Выход		350

С целью определения влияния рыбной костной муки на качество готового кулинарного изделия были изготовлены опытные образцы продукции с различным процентным со-

держанием данной добавки. Образец № 1 изготовлен на основе базовой рецептуры. Образцы № 2–4 изготовлены с внесением рыбной костной муки в количестве 5–15 % от массы базового образца супа-крема с шагом 5 %. В остальном технологию приготовления оставляли без изменений. Для органолептической оценки качества образцов применяли профильный метод. Результаты анализа приведены на рис. 2–4.

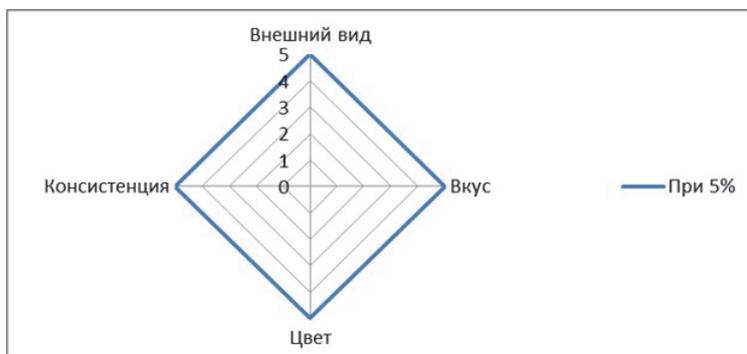


Рисунок 2 – Профилограмма качества супа-крема с добавлением 5 % костной муки (образец № 2)

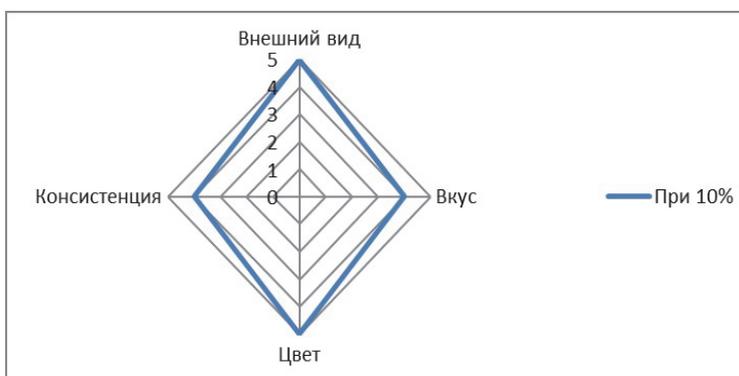


Рисунок 3 – Профилограмма качества супа-крема с добавлением 10 % костной муки (образец № 3)

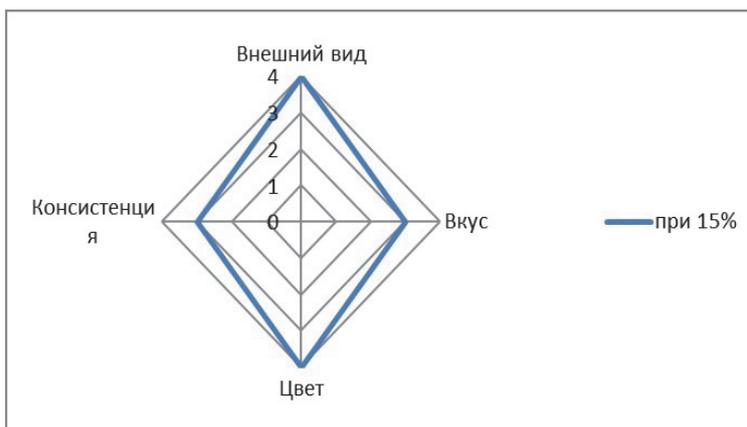


Рисунок 4 – Профилограмма качества супа-крема с добавлением 15 % костной муки (образец № 4)

Суп, изготовленный по базовой рецептуре (образец № 1), обладает жидкой консистенцией. При доле вносимой костной муки из расчета 5 % от массы нетто готового продукта (образец № 2) суп-крем имеет в меру густую однородную консистенцию, приятный рыбный вкус и светло-жёлтый оттенок за счет пассерованных корнеплодов. При увеличении содержания костной муки (образцы № 3, 4) наблюдается излишне густая консистенция супа, что больше свойственно для соусов. По итогам органолептической оценки был выбран образец № 2 с добавлением 5 % костной рыбной муки.

В дальнейшем было проведено определение содержания кальция в костной рыбной муке, которое составило 13 %. Таким образом, содержание кальция в порции супа-крема массой нетто 250 г составляет 1,6 г, что соответствует суточной потребности взрослого человека.

Для исследований микробиологических показателей была произведена партия супа-крема с костной мукой, образцы были заложены на хранение при температуре от плюс 2 до плюс 4 °С. Данный вид продукции можно отнести к пункту 1.8. табл. 1 прил. 2 ТР ТС 021/2011 [9]. Сроки исследования пищевых продуктов, согласно установленным коэффициентам резерва, должны превышать по продолжительности предполагаемый срок годности, указанный в нормативной документации. Для скоропортящихся продуктов при сроках годности до 7 сут установленный коэффициент резерва составляет 1,5 [8]. Предполагаемый срок хранения супа-крема, доведенного до степени кулинарной готовности, составляет ориентировочно от 2 до 5 сут, следовательно, срок исследований должен составлять от 3 до 8 сут. На рис. 5 продемонстрирована динамика изменения общего количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов при температуре хранения от плюс 2 до плюс 4 °С.

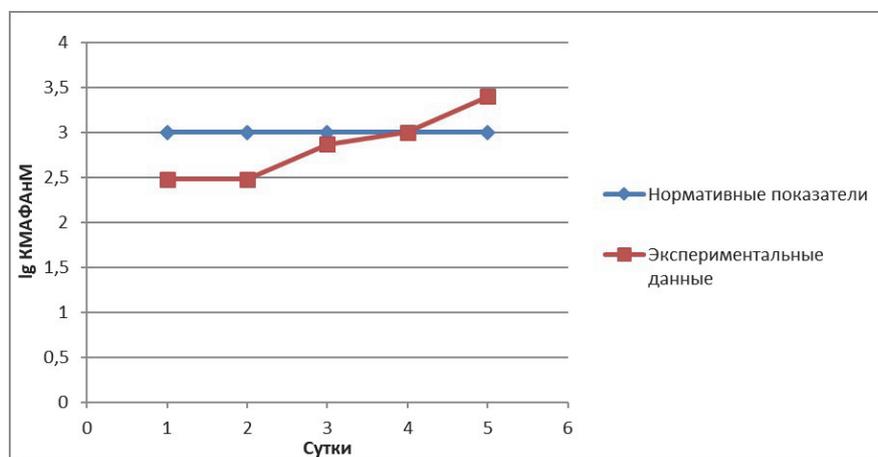


Рисунок 5 – Динамика изменения общего количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ)

Показатель КМАФАнМ достигает предельно допустимого значения на 4-е сутки хранения. По всем остальным микробиологическим показателям данные образцы не превышали установленной нормы, патогенные микроорганизмы не обнаружены. Таким образом, заявленный срок хранения для супа-крема рыбного можно установить 2 сут.

Одним из путей решения проблемы недостатка кальция в рационе является разработка кулинарных изделий, содержащих природные источники данного элемента. Таким сырьем является костная рыбная мука. В ходе работы получена технология приготовления костной рыбной муки из вторичного рыбного сырья и определена оптимальная рецептура кулинарного изделия на ее основе. Исследовано влияние соотношения ингредиентов на органолептические показатели готового продукта. Установлены сроки годности супа-крема при температуре хранения от плюс 2 до плюс 4 °С. Использование костной муки в количестве 5 % от массы нетто готового изделия положительно влияет на потребительские свойства продукта, повышает его пищевую и физиологическую ценность. Одна порция супа-крема «Северный» полностью удовлетворяет суточную потребность организма в кальции.

### Список использованной литературы

1. Головачева О.В. Обогащение продуктов питания микронутриентами // Вестн. НГИ-ЭИ. 2013. С. 23–26.

2. Дроздов В.Н. Рациональное возмещение дефицита витаминов и микроэлементов // Лечебное дело. 2009. № 3. С. 34–40.
3. Куранова Л.К., Живлянцева Ю.В., Гроховский В.А. Изучение биологической ценности пептона, полученного из вторичного рыбного // Вестн. Мурман. госуд. техн. ун-та. 2016. С. 577–584.
4. Мезенова О.Я., Матковская М.В. Биотехнология продуктов геродиетического профиля с применением вторичного рыбного сырья // Вестн. МАХ. 2015. № 4. С. 23–26.
5. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. МР 2.3.1.2432 – 08.
6. Помоз А.С. Состав и свойства отходов от переработки массовых промысловых рыб Дальневосточного бассейна // Науч. тр. Дальрыбвтуза. 2012. Т. 25. С. 1–7.
7. Самойлова Д.А., Цибизова М.Е. Вторичные ресурсы рыбной промышленности как источник пищевых и биологически активных добавок // Вестн. АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. 2015. № 2. С. 129–136.
8. МУК 4.2.1847-04. Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов: метод. указания. М., 2004.
9. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» от 9 декабря 2011 года.
10. Цибизова М.Е. Маломерное рыбное сырье и отходы от разделки промысловых рыб – потенциальное сырье для получения функционально значимых компонентов пищи // Вестн. Астрахан. госуд. техн. ун-та. 2010. № 2. С. 131–139.

E. Kudelnikova, R. Nikonova, A. Tifanyuk  
Murmansk State Technical University, Murmansk, Russia

#### **DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES OUT OF WASTE FROM THE CUTTING OF RAW MATERIALS IN THE NORTHERN BASIN AND RECIPES OF CULINARY PRODUCTS BASED ON IT**

*The article shows the prospects of using secondary fish raw materials, namely, bone and fish meal, the production of food products as a source of highly absorbable organic calcium and phosphorus. The developed technology of preparation of cream soup with the addition of bone fishmeal. The optimal dosage make supplements that positively affect the organoleptic characteristics of the product and increase the content of calcium in the finished product to the status of a functional ingredient.*

**Сведения об авторах:** Кудельникова Елена Сергеевна, магистр кафедры технологий пищевых производств, e-mail: brain67@mail.ru; Никонова Русана Андреевна, магистр кафедры технологий пищевых производств, e-mail: brain67@mail.ru; Тифанюк Алина Вячеславовна, аспирант кафедры технологий пищевых производств, e-mail: tifanyukalina@mail.ru.

Е. Люцкан  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ЗНАЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ЛИПИДОВ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

*Рассматриваются одни из важнейших веществ, содержащихся в водных биологических ресурсах, – липиды. Описаны их биологическая ценность и значение для здоровья человека. Определены методы получения, а также сферы применения.*

Липиды рыб имеют ряд особенностей, которые обуславливают их существенное отличие от липидов животных и растений. В настоящее время известно, что количество насыщенных жирных кислот разных рыб составляет от 17 до 30 %, а ненасыщенных соответственно 70–83 % от общей массы всех жирных кислот, которые являются ценными биологически активными веществами, занимающими особое место в питании и поддержании здоровья человека. [1]

**Характеристика липидов.** Жиры и близкие к ним по своим химическим и физико-химическим свойствам липоиды в настоящее время принято объединять общим названием липиды (от греч. *lipos* – жир). Липиды делят на две большие группы: жиры (нейтральные жиры) и липоиды (жироподобные вещества). В группе липоидов различают подгруппы: фосфатиды, стериды и стерины, цереброзиды, ганглиозиды, воска. К группе нейтральных жиров относят только сложные эфиры трехатомного спирта – глицерина и ряда жирных кислот, построенные по одному типу. Наряду с веществами, способными омыляться (триглицериды, фосфолипиды, стериды), в состав липидов входят неомыляемые вещества – стерины, жирорастворимые витамины (А, D и E), каротиноиды (красящие вещества, или пигменты). Каротиноиды относятся к тетратерпенам; они состоят из длинных ветвящихся углеводородных цепей, содержащих несколько сопряженных двойных связей, заканчивающихся на одном ( $\gamma$ -каротин) или обоих концах ( $\beta$ -каротин) кольцевой циклической структурой – иононовым кольцом [2].

Важнейшими представителями сложных липидов являются фосфолипиды. Молекулы фосфолипидов построены из остатков спиртов (глицерина, сфингозина), жирных кислот, фосфорной кислоты ( $H_3PO_4$ ), а также содержат азотистое основание (чаще всего холин  $(HO-CH_2-CH_2-(CH_3)_3N)+OH$  или этаноламин  $HO-CH_2-CH_2-NH_2$ ), остатки аминокислот и некоторых других соединений [3].

**Биологическая ценность.** Липиды играют важнейшую роль в процессах жизнедеятельности. Для липидов характерны функции: строительная (состав биологических мембран), энергетическая (расщепление липидов дает вдвое больше энергии, чем расщепление углеводов), запасающая (в виде липидов хранится значительная часть энергетических запасов организма), участие в метаболизме (витамин D играет ключевую роль в обмене кальция и фосфора). Будучи одним из основных компонентов биологических мембран, липиды влияют на их проницаемость, участвуют в передаче нервного импульса, создании межклеточных контактов. Жир служит в организме весьма эффективным источником энергии либо при непосредственном использовании, либо потенциально – в форме запасов жировой ткани [4].

Среди липидов, с точки зрения биологической ценности, наиболее важными являются полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК). Полиненасыщенные жирные кислоты: линолевая, линоленовая – относятся к незаменимым формам питания, так как в организме они не синтезируются и потому должны поступать с пищей. Эти кислоты по своим биологическим свойствам относятся к жизненно необходимым веществам и называются «Витамин F». Линолевая кислота превращается в организме в арахидоновую, а линоленовая – эйкозапентаеновую. Недостаточное поступление с пищей линолевой кислоты вызывает в организме нарушение биосинтеза арахидоновой кислоты. Арахидоновая кислота предшествует образованию веществ, участвующих в регуляции многих процессов жизнедеятель-

ности тромбоцитов и других элементов, но особенно простагландинов, которым придают большое значение как веществам высочайшей биологической активности. Простагландины обладают гормоноподобным действием, в связи с чем получили название «гормоны тканей», так они синтезируются непосредственно из фосфолипидов мембран [3].

Установлена связь ненасыщенных жирных кислот с обменом холестерина. Они способствуют быстрому преобразованию холестерина в фолиевые кислоты и выведению их из организма, оказывают нормализующее действие на стенки кровеносных сосудов, повышают их эластичность и снижают проницаемость. Выявлена зависимость связи ненасыщенных жирных кислот и обмена витаминов группы В. При их дефиците снижается интенсивность роста и устойчивость к неблагоприятным внешним и внутренним факторам, угнетается репродуктивная функция, недостаточность ненасыщенных жирных кислот оказывает влияние на сократительную способность миокарда, вызывает поражение кожи, способствуют развитию атеросклероза. Прием ПНЖК стимулирует систему иммунологической защиты организма, благотворно влияет на внешний вид кожных покровов, способствует более быстрому лечению воспалительных заболеваний желудка, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, способствует оздоровлению и улучшению функции капилляров, эффективен при лечении сахарного диабета и бронхиальной астмы [3].

Именно фосфолипиды являются основным компонентом биомембран клеточных структур, они играют существенную роль в проницаемости клеточных оболочек и внутриклеточном обмене. Наиболее важны из фосфолипидов – фосфатидилхолин, или лецитин, проявляет липотропное действие, препятствуя ожирению печени и лучшему усвоению жиров. Недостаток фосфатидов в рационе приводит к накоплению жира в печени, к ее ожирению, а за тем и к циррозу. Суточная потребность в фосфатидах здорового взрослого человека – 5–10 г [3].

**Содержание в ВБР.** Большое количество ненасыщенных жирных кислот содержится в рыбьем жире, в свежей рыбе. Организмы морских животных, особенно рыб, таких, как атерина каспийская, треска, сайра, беломорская и атлантическая сельдь, путассу, антарктический планктонный рачок, голомянка большая, разные виды акул, характеризуются высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот липидной фракции. Наиболее значимым свойством морских организмов является наличие в их липидных фракциях весьма высоких количеств ПНЖК с 5 и 6 двойными связями. Содержание докозагексаеновой кислоты в жире акулы сельдевой достигает 30 %. В общем, в липидах морских организмов содержание высших полиненасыщенных жирных кислот достигает 5–30 % [4].

Промышленностью выпускаются технический, медицинский, ветеринарный и пищевой рыбные жиры. Сырьем для их производства являются печень тресковых (медицинский), мышечная ткань рыб и ластоногих (пищевой), отходы от разделки ластоногих и рыб (ветеринарный и технический) [5].

**Методы получения.** Известен способ получения рыбного жира, в соответствии с которым в качестве сырья используют свежую или мороженую печень тресковых видов рыб. Получение жира ведут в два этапа. На первом этапе печень нагревают острым паром до 60–70 °С, непрерывно перемешивая мешалкой. Прогревают печень постепенно, повышая давление пара от 1,5 до 2,5 кгс/см<sup>2</sup> (0,15–0,25 МПа), не допуская образования комков «заваренной» печени в течение 40–70 мин. На втором этапе проводят вытапливание жира. Прекратив перемешивание и герметически закрыв горловину вытопочного котла, увеличивают подачу пара в котел до 1,5–2,5 кгс/см<sup>2</sup> (0,15–0,25 МПа) и при 60–70 °С ведут вытопку в течение 15–40 мин. Полученный жир соответствует требованиям ТУ 9281-082-00472012-96 «Жир из печени минтая лечебно-профилактический». Далее жир отстаивают и фильтруют. Из оставшейся печеночной массы повторно вытапливают жир, который идет на получение ветеринарного и технического жира [7].

Известен способ экстрагирования, по существу, полной липидной фракции из таких видов водных биоресурсов, как криль, который включает стадии снижения содержания воды в исходном сырье криля путем промывания этанолом, метанолом, пропанолом или изопропанолом в массовом отношении от 1:0,5 до 1:5 и выделения липидной фракции из спирта. Фракция содержит триглицериды, астаксантин и фосфолипиды. Способ отделения

фосфолипидов от других липидов включает экстрагирование полной липидной фракции, полученной способом чистым диоксидом углерода или диоксидом углерода, содержащим менее 5 % этанола, метанола, пропанола или изопропанола [6].

Для изготовления технической продукции из рыбных жиров могут быть использованы полуфабрикаты технического жира различных сортов. Выбор сорта полуфабриката жира зависит от назначения готового продукта. Так, для изготовления мыла и других поверхностно-активных веществ предпочтительно использовать жиры с высоким кислотным числом, для изготовления олифы – жиры, подвергшиеся окислению и т.д. [8].

**Применение.** Продукты переработки, получаемые из липидов рыб, находят широкое применение в различных отраслях промышленности, а также в медицине. Так, применение ПНЖК, как биологически активных веществ является эффективным методом профилактики атеросклероза и ишемической болезни сердца (ИБС). У больных, перенесших инфаркт миокарда, увеличение содержания в пище линоленовой жирной кислоты в виде изготовленного из рыбьего жира маргарина в течение 5 лет снизило смертность от ИБС на 50 % [3].

Фракция, содержащая триглицериды, атаксантин и фосфолипиды, используется в качестве лекарственного средства или в качестве пищевой добавки [6].

Низкосортные жиры нашли применение для производства мыла, неионогенных поверхностно-активных веществ, замазок, олифы, антиадгезионных и антикоррозионных покрытий, жидких и густых смазок, масла для лужения и т.д. Они могут быть использованы в качестве дефлокулянтов при изготовлении керамики, смягчителя при выделке кож, пластификаторов при изготовлении резины, входят в состав типографских красок и т.п. Во многих странах рыбный жир используется в качестве присадки к дизельному топливу, что значительно снижает токсичность выхлопных газов при незначительном снижении КПД двигателя [8].

**Заключение.** Разработка или совершенствование способов получения липидов из гидробионтов остается актуальной задачей. В том числе важной задачей для исследований является изучение состава, свойств и способов получения липидов из нетрадиционных видов водных биологических ресурсов.

### Список использованной литературы

1. Кизеветтер И.В. Технология обработки водного сырья. Владивосток: Дальиздат, 1981. 744 с.
2. Зиновьева Д.А., Неёлова О.В. Липиды, их биологическая роль и применение в медицине // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 7-2. С. 88–88.
3. <https://studfiles.net/preview/2465039/>.
4. <https://www.scienceforum.ru/2013/181/2046>.
5. <https://studfiles.net/preview/2853678/page:12/>.
6. <http://www.findpatent.ru/patent/245/2458112.html>.
7. Сборник технологических инструкций по обработке рыбы ВНИРО. Т. II. М.: Колос, 1994. С. 472–478.
8. <http://fish-tech.mstu.edu.ru/part6/coursebook.shtml>.

E. Liutcan  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### IMPORTANCE AND APPLICATION OF LIPIDS OF WATER BIO-RESOURCES

*This article deals with one of the most important substances contained in aquatic biological resources – lipids. Their biological value and significance for human health are described. The methods of obtaining, as well as the scope of application, are determined.*

**Сведения об авторе:** Евгений Люцкан, ТПб-312; e-mail: [thisisemailofjohny@gmail.com](mailto:thisisemailofjohny@gmail.com)

Е.Н. Минеева

Научный руководитель – И.Э. Бражная, канд. техн. наук, доцент, профессор  
ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет»,  
Мурманск, Россия

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОРСКИХ ВОДОРΟΣЛЕЙ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

*Показана перспективность использования морских водорослей (Laminaria) и структурообразователя из беломорской анфельции при производстве кондитерских изделий. Установлено оптимальное количество вносимой добавки, которое положительно влияет на органолептические и реологические показатели продукта. Получена математическая модель композиционного состава рецептуры.*

Одной из основных стратегических целей государственной политики Российской Федерации на период до 2020 г. является не только расширение ассортимента отечественного производства пищевых продуктов, но и обеспечение населения качественным и безопасным продовольствием. Особые требования предъявляются к кондитерской промышленности, так как она призвана обеспечить население высококачественными продуктами, направленными на поддержание сбалансированного питания согласно физиологическим нормам потребления.

Уровень потребления кондитерских изделий за последнее время значительно вырос и приближается к максимуму, поэтому главным фактором, влияющими на поведение производителей кондитерских изделий в России, является постепенное насыщение рынка продукцией из сахара. Постоянно меняющиеся вкусовые пристрастия потребителей, а также острая конкурентная борьба требуют модернизации производства и введения новых технологий и рецептов [1].

Однако главным недостатком этих изделий является несбалансированность по микронутриентному составу на фоне высокой энергетической ценности [2]. Употребление изделий с повышенным содержанием сахара приводит к развитию серьезных заболеваний, и анализ медицинских исследований по Мурманской области выявил следующие данные: атопический дерматит встречается на 50 % больше, чем по всей стране, ожирение – на 23 %, анемию – на 11 %. Среди взрослого населения болезни системы кровообращения превышают на 30 % средние показатели по России, ишемические болезни сердца – на 34 %, анемию – на 14 %. Одним из немаловажных заболеваний является также йододефицит [3].

Эффективным способом предупреждения и профилактики йододефицитных заболеваний является обогащение продукции йодом растительного и животного происхождения.

Наиболее богатыми источниками йода в питании являются морепродукты, к ним относится, прежде всего, бурая морская водоросль ламинария (*Laminaria*) или морская капуста [4].

Анализ ассортиментных предпочтений потенциальных потребителей показал, что наиболее востребованными в настоящее время являются изделия с добавками (рис. 1).

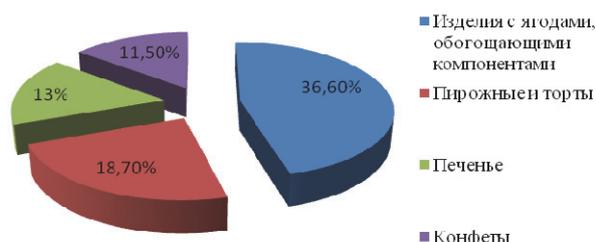


Рисунок 1 – Анализ предпочтений потребителей

Кроме того, ряд респондентов высказал пожелание иметь возможность включать в свой рацион питания продукцию функционального назначения с целью улучшения физиологического состояния организма в условиях Крайнего Севера.

Таким образом, разработка кондитерской продукции с повышенной биологической ценностью является достаточно актуальной и целесообразной задачей.

В связи с новыми тенденциями развития рынка и спроса потребителей была разработана технология пирожных с ягодным слоем с использованием различных природных студнеобразователей [5]. Для обогащения изделий витаминно-минеральным комплексом и природным йодом в рецептуру вносили ламинарию.

Для определения близкого к оптимальному композиционного состава изделия был разработан план двухфакторного эксперимента [6]. Данный эксперимент был поставлен для решения задачи оптимизации. Функцией отклика являлась обобщенная численная характеристика качества изделия  $Y$ , включающая бальную органолептическую оценку качества готовой продукции  $Y$ , балл, и коэффициент пенетрации  $Y_2$ , г/см.

Также были определены:

- влияющие факторы:
  - а)  $X_1$  – масса ягодного желе, г;
  - б)  $X_2$  – количество ламинарии, г;
- факторы, фиксируемые на постоянном уровне:
  - а) количество студнеобразователя (желатина) – 3 г;
  - б) температура помещения – + 20 °С.

За нулевые значения были взяты величины:  $X_1=40$  г и  $X_2= 1$  г. Влияющий фактор  $X_1$ : массу желе варьировали от тридцати до пятидесяти грамм с шагом в пять грамм, а влияющий фактор  $X_2$ : количество ламинарии от 1 до 5 г с шагом в 1 г. Таким образом, полученные изменения влияющих факторов можно записать в следующем виде:  $X_1(30;35;40;45;50)$  и  $X_2(1;2;3;4;5)$ .

Для определения органолептической оценки готовой продукции дегустационной комиссией была разработана специальная пятибалльная шкала. Результаты приведены в табл. 1. Матрица планирования эксперимента, представленная в табл. 2. На рис. 2 представлены изменения уровня качества пирожных. Статистически результаты исследования были обработаны с помощью компьютерной программы Datafit 9.0 методом нелинейной регрессии.

Реализация плана эксперимента и обработка полученных данных позволила получить уравнение регрессии, адекватно описывающее влияние изменения композиционного состава желе на обобщенную численную характеристику качества.

Таблица 1 – Органолептическая оценка готового изделия

Органолептический показатель	$K_{зн}$	Оценка показателей, балл с учётом коэффициента значимости								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Внешний вид	0,8	3,7	4,0	3,9	3,8	3,8	3,7	3,7	3,7	3,7
Запах	0,7	3,2	3,5	3,4	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2
Вкус	0,8	3,7	4,0	3,9	3,8	3,8	3,7	3,7	3,7	3,7
Консистенция	1,0	4,6	5,0	4,9	4,8	4,8	4,6	4,6	4,6	4,6
Сумма баллов	16,5	15,3	16,5	16,1	15,7	15,7	15,2	15,3	15,3	15,3
Уровень качества		92,7 %	100 %	97,6 %	95,2 %	95,2 %	92,1 %	92,7 %	92,7 %	92,7 %

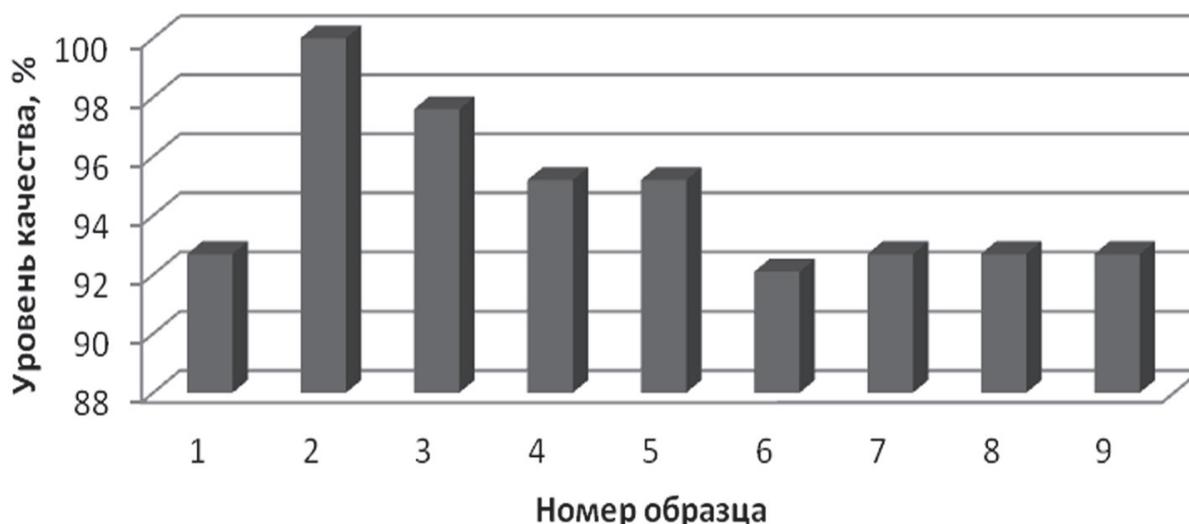


Рисунок 2 – Изменение уровня качества пирожных

Таблица 2 – Матрица планирования эксперимента

Номер образца	X <sub>1</sub> – масса желе	X <sub>2</sub> – количество ламинарии	Y <sub>1</sub> – органолептический показатель, баллы	Y <sub>2</sub> – коэффициент пенетрации	Обобщенный параметр оптимизации Y <sub>обобщ.</sub>
Двухфакторный эксперимент					
1	35	2	15,3	26,7	0,87
2	45	2	16,5	30,6	1,00
3	35	4	16,1	14,4	0,47
4	45	4	15,7	29,7	0,97
«Звездные точки»					
5	50	3	15,7	25,6	0,84
6	30	3	15,2	14,4	0,47
7	40	1	15,3	21,8	0,71
8	40	5	15,3	21,1	0,69
Центральные точки					
9	40	3	15,3	21,3	0,7
10	40	6	15,3	21,3	0,7
11	40	6	15,3	21,3	0,7

При средней вероятности 95 % получены следующие коэффициенты этого уравнения: a = 39,7; b = -388; c = 584; d = -31; e = 9. Подставив эти коэффициенты в уравнение регрессии, получим следующую зависимость:

$$Y_{\text{обобщ.}} = 39,7 - 388/X_1 + 584/X_1^2 - 31 \cdot \ln(X_2) + 9 \cdot \ln(X_2)^2.$$

Графическая интерпретация полученного уравнения регрессии (функции отклика) в виде поверхности отклика представлена на рис. 3. Она иллюстрирует степень влияния каждого из факторов на обобщенную численную характеристику качества изделия Y и область локализации их оптимальных значений.

Точка оптимума по полученной поверхности имеет координаты: X<sub>1</sub> = 45 и X<sub>2</sub> = 2, т.е. для получения исследуемого продукта с оптимальными органолептическими и физико-химическими показателями необходимо вносить 45 г ягодного желе и 2 г ламинарии.

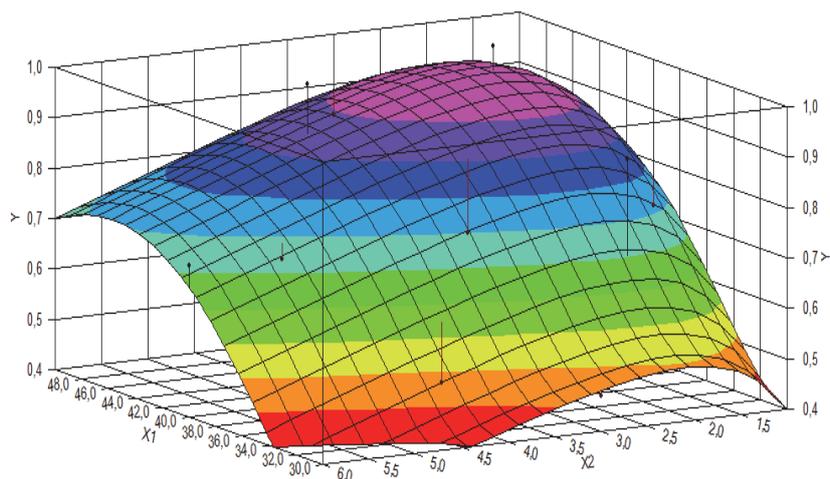


Рисунок 3 – Графическая интерпретация изделия

Таким образом, была разработана рецептура ягодного слоя с внесением ламинарии. Дегустационной комиссией было установлено, что в разработанном образце не ощущался привкус водорослей, образец представлял собой однородную, нежную структуру.

Далее был разработан пробный образец с заменой структурообразователя (желатина) на более традиционный для кондитерской промышленности желеобразующий агент – агар-агар из беломорской анфельции, так как растительный загуститель в 5–6 раз быстрее образует желеобразную структуру, чем его животный аналог, застывает при комнатной температуре. Используется загуститель в меньшей дозировке и имеет значительно меньшую калорийность. При дегустации респондентами было отмечено проявление неклассического вкуса с легкой ноткой свежести, по консистенции желе было более нежное, не такое плотное как с желатином, но прекрасно сохраняло свою структуру, поэтому в дальнейшем будет проводиться оптимизация рецептуры кондитерского изделия с ламинарией и агар-агаром в качестве загустителя.

Таким образом, на основе полученных результатов была разработана предварительная рецептура кондитерского изделия с ламинарией, показана возможность использования агар-агара из беломорской анфельции в качестве структурообразователя. В дальнейшем планируются математическое моделирование и оптимизация рецептуры с использованием растительного желирующего агента.

### Список использованной литературы

1. Ашальян, Л. Н. Стратегический анализ состояния рынка кондитерских изделий / Л.Н. Ашальян, Р.С. Зебелян, Т.В. Шурухина // *Управленческое консультирование*. 2016. № 6. С. 81–89.
2. Алимова, И.Л. Диагностика, лечение и профилактика ожирения у детей / И.Л. Алимова // *Смоленский медицинский альманах*. 2016. № 3. С. 184–191.
3. Копылова, Е. Ю. Современные проблемы дефицита йода изделий / Е.Ю. Копылова, Н.К. Перевощикова, С.Ф. Зинчук // *МиД*. 2010. № 3. С. 3–7.
4. Тарасова, О. В. Влияние оптимизации питания на психологические процессы у школьников / О.В. Тарасова, Л.Е. Громова, Н.Н. Симонова, Е.Е. Толстикова, Г.Н. Дегтева // *Казанский мед. ж.* 2007. № 1. С. 77–80.
5. Мацейчик, И.В. Разработка технологии и рецептов желированных масс функционального назначения / И.В. Мацейчик, И.О. Ломовский, С.М Корпачева // *Вестник КрасГАУ*. 2014. № 7. С. 190 – 195.
6. Адлер, Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. М.: Наука, 1976. 280 с.

E. Mineeva  
Murmansk State Technical University  
Murmansk, Russia

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF PREPARATION OF CONFECTIONERY  
PRODUCTS USING SEAWEED KOLA PENINSULA**

*The article shows the prospects of using seaweed (Laminaria) and a structure-forming agent from the White Sea anfelia, in the production of confectionery products. The optimum amount of the additive added, which positively affects the organoleptic and rheological parameters of the product, is established. A mathematical model of the composition composition of the formulation is obtained.*

**Сведения об авторе:** Минеева Екатерина Николаевна, аспирант; e-mail:  
kathrine88@yandex.ru

И.В. Ожигина

Научный руководитель – Н.Н. Ковалев, доктор биол. наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», г. Владивосток, Россия

## **ОБОСНОВАНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ЖЕЛЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

*Проведен подбор компонентов комплексного гидрогеля на основе полисахаридов морского происхождения. Показано, что максимальной вязкостью характеризуется гель 1,6 % альгината с добавлением 10 % водорастворимого хитозана. Внесение в систему 30 % агара приводило к образованию геля с температурой плавления 24 °С.*

Установлено, что причиной роста числа хронических заболеваний является несбалансированное питание. Эпидемиологическими наблюдениями было показано, что у жителей стран, принявших так называемый западноевропейский образ жизни, частота возникновения сердечно-сосудистых заболеваний возросла в 8–12 раз, эндокринных нарушений в 5 раз по сравнению с теми, кто придерживается сбалансированного питания [8].

Избежать негативного влияния «неправильного» питания на организм и укрепить здоровье помогает функциональное питание. Под термином «функциональные пищевые продукты» понимают такие продукты питания, которые должны отвечать определенным требованиям, в частности, содержать от 5 до 50 % от суточной нормы потребления физиологически функциональных ингредиентов [4].

В последние годы широкое распространение получили структурированные продукты в форме желе (геля). Все компоненты в нем распределены равномерно, его не надо взбалтывать перед употреблением, как жидкие смеси, а также для полноценного усвоения не требуется выпивать большого количества воды, как в случае использования сухих смесей. Желе быстро и полностью усваивается организмом независимо от возраста и состояния. Желе обладает удивительным свойством задерживать воду в клетках организма, что актуально для людей во время различных диет, физических и нервных нагрузок, для жителей стран с жарким климатом и пожилых людей [6]. За счет включения в состав желе различных ингредиентов появляется возможность расширения ассортимента пищевой продукции повышенной биологической ценности.

Для придания продуктам структуры, которая соответствовала бы требуемым реологическим характеристикам и консистенции, часто используют полисахариды из морских водорослей [5]. Они улучшают функционально-технологические характеристики готовых изделий, кроме того, в некоторых случаях обладают ярко выраженными лечебно-профилактическими свойствами [1]. Так, в слоевищах морской капусты содержатся полисахариды – ламинарин, маннит, фруктоза, клетчатка, альгиновая кислота; органические кислоты – глютаминовая, яблочная, щавелевая и др. В морской капусте содержатся большое количество йода, соли калия, натрия, магния, железа, брома, кобальта, марганца, соединения фосфора и серы, витамины А, В1, В2, В12, А, С, Д, Е, фолиевая кислота [3].

Полисахариды водоросли, в частности альгинат натрия, широко применяются в промышленности как загустители, эмульгаторы и стабилизаторы, которые создают условия для связывания большого количества воды, увеличивают вязкость продукта, способствуют образованию стойких суспензий [6]. Также к природным структурообразователям относятся хитозан – производное природного целлюлозоподобного биополимера, относящегося к классу полисахаридов, – хитина.

Растворы хитозана способны образовывать термически устойчивые гели. Например, хитозановый гель в водном растворе 10%-й щавелевой кислоты – прозрачный, бесцветный, без запаха, жесткий, склонный к синерезису. Хитозановые гели обладают схожей с кальцийальгинатными гелями механической прочностью [7].

Противоположно заряженные альгинат и хитозан образуют при взаимодействии полиэлектролитный комплекс (ПЭК). Для технологии пищевых производств ПЭК интересен как эффективный структурообразователь, антимикробный агент, компонент, благотворно сказывающийся на биологической ценности [2].

Целью настоящей работы являлось обоснование использования геля из ламинарии японской и хитозана в производстве структурированного продукта – желе.

Объектами исследований являлись продукт пищевой из ламинарии сушеной, хитозан (ООО «ФармОушен Лаб»), сахар-песок, желатин.

Для приготовления образцов гидрогеля из ламинарии использовано соотношение порошок ламинарии и воды равное 1:10, 1:15, 1:20. Гель выдерживали 1 ч при 50 °С на водяной бане и оставляли на сутки для набухания.

Хитозан кислоторастворимый готовили в 1%-й уксусной кислоте. Хитозан водорастворимый приготовлен с добавлением аскорбиновой кислоты в соотношении 1:1,2.

На первом этапе проводили выбор наиболее оптимального образца при смешивании гидрогеля из ламинарии японской с водорастворимым и кислоторастворимым хитозаном. Для исследования использовали гидрогель в соотношении порошок ламинарии и вода 1:10. Модификацию гидрогеля осуществляли внесением различных концентраций (1 %, 5 %, 10 %) хитозанов. Структурные характеристики ПЭК оценивали на вискозиметре «ViscoBasic plus R».

В результате проведенного исследования показано, что максимальной вязкостью характеризуется гидрогель, полученный с внесением 10 % водорастворимого хитозана. Это объясняется тем, что альгинат натрия, находящийся в ламинарии, при взаимодействии с водорастворимым хитозаном способствует формированию различных типов связей, образуя густой гель. В случае с кислоторастворимым хитозаном, при взаимодействии гидрогеля из водоросли с уксусной кислотой высвобождается альгинат кальция, выпадающий в осадок, и не дающий прочных связей.

Для дальнейших исследований выбран хитозан водорастворимый в количестве 10 % от объема гидрогеля.

Во второй этап входило исследование параметров структурирования пищевой системы «водорослевый гель – сахар».

Известно, что сахар относится к гигроскопичным материалам, способным интенсивно поглощать воду из окружающей среды. Для проведения исследования к водорослевому гелю с водорастворимым хитозаном добавляли сахар в концентрации 1 %, 2 %, 4 %, 6 %, 8 %, 10 % от объема КЭП.

В результате проведенного исследования было определено, что при внесении сахара в концентрации 10 % от объема гидрогеля с водорастворимым хитозаном синерезис системы менее выражен. Однако полученный гель характеризовался мажущей консистенцией.

Для стабилизации системы использовали соевый лецитин в концентрации от 0,05 % до 1 % от объема КЭП. После смешивания компонентов систему обрабатывали ультразвуком при мощности 100 Вт в течение 5 мин.

Проведенное исследование показало, что при добавлении 0,5 % лецитина явление синерезиса системы менее выражено, это объясняется тем, что в этом количестве соевый лецитин достиг максимума гидрофильных свойств. Однако консистенция гидрогеля была достаточно жидкой, поэтому было принято решение применить дополнительно структурообразователь агар-агар.

Для формирования студня водорослевый гель нагревали до температуры не выше 5 °С, вводили подготовленный структурообразователь в градиенте концентраций от 20 до 50 % с шагом 10 %.

Образование студня в образце с концентрацией 50 % агара от объема гидрогеля происходило при температуре 38 °С, с концентрацией 40 % агара при 36 °С. При дальнейшем падении температуры студень был плотным, при легком встряхивании неподвижным, напоминал

структуру мармелада. Образец с концентрацией 30 % агара достиг студнеобразной структуры при температуре 24 °С, с самой маленькой концентрацией (20 %) агара при 16 °С.

Оптимальным вариантом был признан образец с концентрацией 30 % агара от объема гидрогеля, обладающий желейной структурой при температуре застудневания 24 °С.

Таким образом, произведен анализ взаимодействия водорослевого геля с хитозаном, на основании которого приготовлен структурированный желейный продукт с температурой застудневания 24 °С.

### Список использованной литературы

1. Большакова Л.С., Литвинова Е.В., Жмурина Н.Д., Бурцева Е.И. Влияние различных технологических факторов на реологические характеристики альгинатных гелей // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6.

2. Вахрушев, А.И. Использование полиэлектrolитных комплексов на основе хитозана в технологии рыбных продуктов / А.И. Вахрушев, С.Н. Максимова // Известия вузов. Пищевая технология. 2010. №2. С. 35–36.

3. Ламинария – морская капуста: польза и вред, лечебные свойства. [Электронный ресурс]. <http://puteshestvievmirprirodi.com/morskaya-kapusta-polza-i-vred-lechebnye-svoystva.html> (дата обращения: 8.11.2017).

4. Микрюкова, Н. В. Основные аспекты получения функциональных продуктов питания / Н.В. Мирюкова // Молодой ученый. 2012. № 12. С. 90–92.

5. Морская капуста (ламинария): полезные свойства и применение. [Электронный ресурс]. <https://zdips.ru/lekarstvennye-rasteniya/antiskleroticheskie/1090-morskaya-kapusta-laminariya-sakharistaya.html> (дата обращения: 8.11.2017).

6. Научное обоснование использования водорослевого геля при производстве структурированных кондитерских изделий. [Электронный ресурс]. <https://www.scienceforum.ru/2013/181/4009> (дата обращения: 8.11.2017).

7. Хитин и хитозан. [Электронный ресурс]. <http://vostokbor.com/product/23810> (дата обращения: 8.11.2017).

8. Шендеров, Б.А. Состояние и перспективы развития концепции «Функциональное питание в России»: общие и избранные разделы проблемы / Б.А. Шендеров // Фарматека. 2006. № 1 С. 41–47.

I.V. Ozhigina

Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### JUSTIFICATION OF THE COMPONENT COMPOSITION OF STRUCTURAL FORMERS FOR GARMENTS

*The selection of components of a complex hydrogel based on polysaccharides of marine origin was carried out. It is shown that the maximum viscosity is characterized by a gel of 1.6 % alginate with the addition of 10 % water-soluble chitosan. The addition of 30 % agar to the system resulted in the formation of a gel with a melting point of 24 °C.*

**Сведения об авторе:** Ожигина Ирина Владимировна, ТХМ-212; e-mail: [ogonek\\_24@mail.ru](mailto:ogonek_24@mail.ru)

Д.М. Олейников, Е.В. Шамрай-Лемешко  
Научный руководитель – Д.Ю. Проскура  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ЭФФЕКТИВНОЕ ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ РЫБНОГО И НЕРЫБНОГО СЫРЬЯ

*В статье рассматриваются вопросы более качественной и эффективной переработки рыбного и не рыбного сырья путем тонкого измельчения, что позволяет из такого сырья готовить высококачественную продукцию в различных областях перерабатывающей промышленности.*

Структура измельчаемых гидробионтов рыбного и нерыбного происхождения весьма неоднородна (от почти желеобразной до весьма трудноволокнистой). Это заставляет учитывать их структуру при измельчении. И если один вид может быть измельчен довольно просто, то другие виды требуют сложного подхода к измельчению до нужной консистенции.

Современные технологии требуют все более и более качественного и мелкого измельчения гидробионтов для производства конкурентноспособной продукции. Традиционные измельчители, используемые на предприятиях, уже не могут удовлетворить технологические процессы по переработке гидробионтов рыбного и нерыбного происхождения.

Для более качественной переработки сырья рыбного и нерыбного происхождения необходимо новое, более эффективное оборудование, которое без снижения качества производимой продукции сможет удовлетворять постоянно повышаемый порог по требованиям к измельченному сырью.

Измельченные гидробионты рыбного и нерыбного происхождения используются в разных областях промышленности. Самые простые традиционно используемые в разных областях промышленности гидробионты используются в пищевой промышленности. Для этого достаточно использования обыкновенных мясорубок, волчков, куттеров разной производительности.

Для использования измельченного сырья рыбного и нерыбного происхождения при изготовлении кормов для рыбозаводных заводов, ферм аквакультуры по выращиванию двухстворчатых моллюсков, трепангов и других требуется более качественный современный подход, требующий использования сложных комбинаций кормов из измельченных гидробионтов различной дисперсности. Так, для разных возрастных групп выращиваемых объектов требуются корма разных консистенции и размера.

Одним из важнейших объектов уже приготовленного измельченного сырья с целью дальнейшей переработки в разных областях промышленности являются водоросли, которые все больше и больше используются как основное сырье для производства большего количества разных наименований продукции. Для этих целей нами разработан универсальный измельчитель сырья рыбного и нерыбного происхождения, отличающийся более качественным измельчением, чем используемые аналоги (рис. 1).

Технический результат заключается в том, что устройство снабжено двумя приводными передачами, обеспечивающими разную скорость вращения шнеков, что обеспечивает одинаковую производительность шнеков разного диаметра и повышает производительность устройства в целом.

Задача решается тем, что в устройстве, включающем бункер, соединенный с корпусом, внутри которого размещены подающий шнек и режущий узел, выполненный в виде установленных на валу ножа и решетки, соединенный с корпусом меньшего диаметра, с установленным в нем шнеком с меньшим винтовым шагом и узлом измельчения на выходе, и приводной узел, соединение корпусов имеет разъемную конструкцию, а внутренняя поверхность корпусов снабжена продольными пазами, подающий шнек выполнен полым,

причем узел измельчения содержит крестообразный нож и нож-решетку, а приводной узел включает две передачи: понижающего типа и повышающего типа.

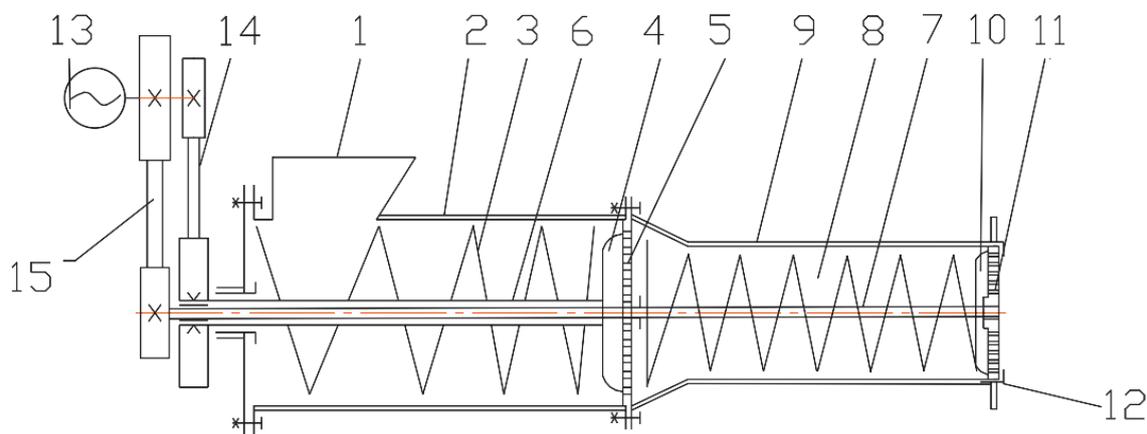


Рисунок 1 – Измельчитель сырья рыбного и нерыбного происхождения: 1 – приемный бункер; 2 – корпус; 3 – подающий шнек, оснащенный режущим узлом; 4 – серповидный нож; 5 – нож-решетка; 6 – полый вал; 7 – вал с нагнетающим шнеком; 8 – нагнетающий шнек; 9 – корпус, оснащенный узлом измельчения; 10 – крестовидный нож; 11 – нож-решетка; 12 – болты для разъема корпусов; 13 – приводной узел, включающий электродвигатель и две приводные передачи; 14, 15 – приводные передачи понижающего и повышающего типа

Соединение корпусов разного диаметра между собой имеет разъемную конструкцию, что позволяет производить быструю замену режущего узла в случае поломки или забивания решетки растительной массой. Оснащение корпусов устройства продольными пазами обеспечивает свободное прохождение массы сырья рыбного или нерыбного происхождения и увеличение напора подачи ее к режущим ножам, что улучшает работу устройства и способствует увеличению его производительности.

Для улучшения продвижения массы сырья в направлении к режущим узлам на внутренней стороне корпусов имеются продольные пазы (рис. 2).

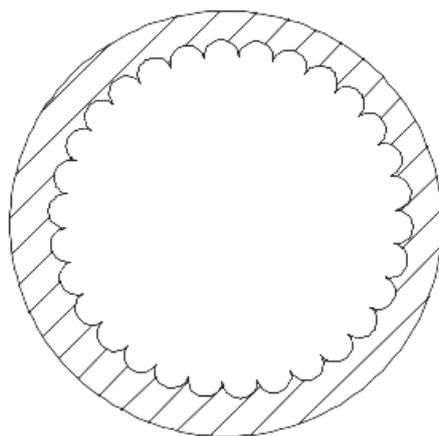


Рисунок 2 – Продольные пазы

Устройство работает следующим образом: сырье рыбного или нерыбного происхождения (например, водоросли) подаются через приемный бункер 1 на подающий шнек 3, вращающийся на валу 6 посредством передачи понижающего типа 14. Подающий шнек 3 захватывает крупнокусковой материал и продвигает его вдоль плоскости корпуса 2 к режущему узлу: крестовидному ножу 4 и ножу-решетке 5, которые измельчают сырье. Далее

масса сырья под усиливающимся напором перемещается в корпус 9, захватывается нагнетающим шнеком 8, вращающимся на валу 7 посредством передачи повышающего типа 15, и подается на узел измельчения к ножам 10 и 11 для окончательного измельчения и последующего выхода продукта.

Таким образом, за счет разности скорости шнеков водорослевое сырье подвергается равномерному измельчению, производительность шнеков повышается, тем самым увеличивается производительность устройства в целом.

Такая компоновка устройства позволяет весьма качественно измельчать рыбные и нерыбные гидробионты. Но постоянно растущие требования к готовым продуктам обуславливают еще более качественное измельчение исходного сырья.

Для повышения эффективности измельчения сырья был модифицирован второй узел измельчения (конечный). В корпус измельчителя на выходе установлена дополнительная ножевая решетка, насаженная на вал с возможностью вращения со скоростью вращения вала (рис. 3).

Сырье на выходе из нагнетательной камеры (с уменьшенным внутренним диаметром и шнеком) подается на узел измельчения на выходе из нее, выполненный из двух плотно прилегающих друг к другу решеток, причем первая, установленная на конце шнека, выполнена с большим количеством мелких конусообразных отверстий, где соотношение входного и выходного диаметра отверстия конуса составляет 3:1, а вторая решетка (с цилиндрической перфорацией меньшего диаметра) вращается на валу, дополнительно измельчая сырье, выходящее из конусообразных отверстий с уплотнением до 3 раз и пропускающая через свою перфорацию мелкого диаметра.

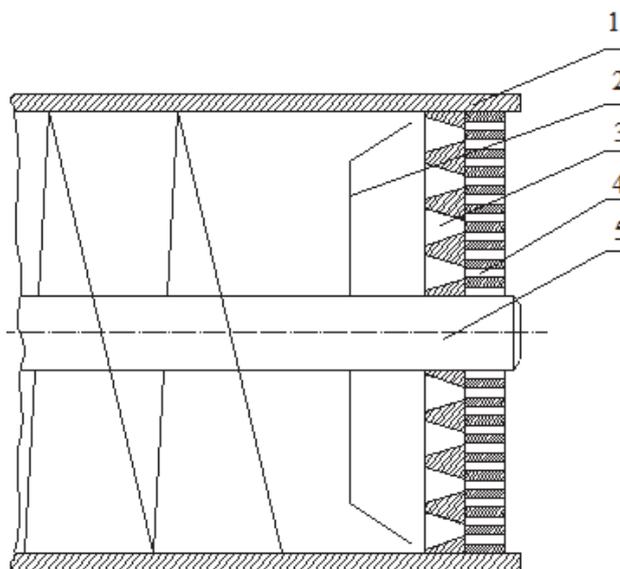


Рисунок 3 – Узел измельчения: 1 – корпус; 2 – крестовидный нож; 3 – стационарно установленный нож-решетка; 4 – вращающийся нож-решетка; 5 – вал узла измельчения

Такая компоновка узла измельчения позволяет без серьезной модификации устройства существенно повысить качество измельчения рыбного и нерыбного сырья.

Для подготовки сырья для дальнейшей переработки более качественное измельчение очень актуально. Так, при производстве медицинских препаратов разных наименований качественное измельчение сырья позволяет серьезно ускорить и существенно улучшить дальнейшие технологические операции, что актуально и в пищевой промышленности, производстве кормов, биологически активных веществ и других продуктов.

Так, широко используемые в промышленности водоросли ламинария, алярия, анфельция и другие богаты очень необходимыми в разных областях промышленности альгинатами, полинасыщенными белками, высокомолекулярными полисахаридами, полиненасы-

щенными кислотами и витаминами А, С, D, Е и группы В, поэтому эффективное использование и переработка такого ценного сырья требуют качественного оборудования.

Таким образом, разработанный измельчитель позволяет совместить в одном устройстве хорошую производительность и качественное измельчение сырья.

### Список использованной литературы

1. Авдеевский В.С. и др. Надежность и эффективность в технике: в 10 т. М.: Машиностроение. 1986–1990. 3096 с.
2. Азаров Б.М. и др. Технологическое оборудование пищевых производств. М.: Агропромиздат, 1988. 463 с.
3. Аминов М.С. Мурадов М.С. Аминова Э.М. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: Колос, 1999. 503 с.
4. ГОСТ 31413-2010. Водоросли, травы морские и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб. М.: Стандартинформ, 2011. 12 с.
5. ГОСТ 26185-84. Водоросли морские, травы и продукты из их переработки. Методы анализа. М.: Стандартинформ, 2010. 36 с.
6. ГОСТ 20438-2000. Водоросли, травы морские и продукты их переработки. Правила приемки. Методы органолептической оценки качества. Методы отбора проб для лабораторных испытаний. М.: Стандартинформ, 2010. 10 с.
7. ГОСТ 7630-96. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные, водоросли и продукты их переработки. Методы анализа, маркировка, упаковка. М.: Стандартинформ, 2010. 12 с.
8. ГОСТ 7630-96. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные, водоросли и продукты их переработки. Маркировка и упаковка. М.: Стандартинформ, 2010. 20 с.
9. Киззевевер И. В. Грюнер В. О., Евтушенко В. А. Переработка морских водорослей и других промысловых водных растений. – М.: Пищевая промышленность. – 1967. – 415 с.
10. Клочков А.А. Клочкова Н.Г. Химический состав ламинарий камчатского шельфа и их использование для производств пищевой и лечебно-профилактической продукции // Известия вузов. Пищевая технология. 2007. № 1. С. 24–27.
11. Комаров В.И. Андреев С.П. Методические основы повышения эффективности производства // Пищевая промышленность. 2001. № 7. С. 24–25.

D.M. Oleynikov, E.V. Shamray-Lemeshko  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### EFFECTIVE FROZENING OF FISH AND NON-RAW MATERIAL

*The article deals with the issues of more qualitative and efficient processing of fish and non-fish raw materials by fine grinding, which makes it possible to prepare high-quality products from such raw materials in various areas of the processing industry.*

**Сведения об авторах:** Олейников Даниил Михайлович, ЭНп-412, e-mail: dmo1.12@mail.ru; Е.В. Шамрай-Лемешко, соискатель.

О.В. Осип  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЛУФАБРИКАТОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СУШЕК ВАНИЛЬНЫХ**

*Представлены результаты исследований влияния пищевых волокон из водных биологических ресурсов, а именно альгината натрия и хитозана на физико-химические свойства полуфабрикатов для производства сушек ванильных. Установлено что использование альгината натрия и хитозана в составе опары и теста улучшает физико-химические показатели качества используемых полуфабрикатов.*

Актуальная задача современных производителей хлебобулочных и кондитерских изделий состоит в снижении их калорийности и придания им функциональных свойств. Эту задачу возможно решить путем внесения в рецептуру хлебобулочных и кондитерских изделий, пищевых волокон (ПВ) [1].

В хлебопекарной и кондитерской промышленности используются различные виды ПВ, источниками которых является растительное сырье (отруби, цельные зерна бобовых и злаковых культур) и водные биологические ресурсы (ВБР) (различные виды бурых водорослей или твердые части наружного скелета ракообразных) [2].

Хитозан и альгинат натрия являются растворимыми ПВ, используемыми в кондитерской промышленности в качестве загустителей и эмульгаторов и в хлебопекарной промышленности для предотвращения дегидратации хлеба.

Ежедневное потребление хитозана и альгината натрия в количестве 20 г/сут уменьшает уровень холестерина в крови, способствует снижению веса и выведению из организма человека радионуклидов и токсичных веществ [3].

Целью настоящей работы являлось определение влияния пищевых волокон из ВБР, а именно: альгината натрия и хитозана – на физико-химические свойства полуфабрикатов (опары и теста) для приготовления сушек ванильных.

Для осуществления поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- исследовать влияние ПВ (альгината натрия и хитозана) на влажность полуфабрикатов (опары и теста);
- исследовать влияние ПВ (альгината натрия и хитозана) на кислотность полуфабрикатов (опары и теста).

Объектом исследований являлась технология приготовления сушек с внесением в рецептуру пищевых волокон из ВБР, предметом исследования – водорастворимый хитозан и альгинат натрия.

За основу были выбраны технологическая схема производства сушек и рецептура из «Сборника технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий». Тесто для сушек готовили на опаре густой (влажностью 36–38 %) и жидкой (влажностью 64–65 %) [4].

В эксперименте использовали муку пшеничную высшего сорта (ГОСТ Р 52189-2003), сухие хлебопекарные дрожжи (ГОСТ Р 54845-2011), сахар-песок (ГОСТ Р 53396-2009), соль пищевую поваренную (ГОСТ Р 51574-2000), инвертный сироп (ГОСТ Р 53041-2008) и воду (ТР ТС 021/2011). В качестве ПВ использовались водорастворимый хитозан («Хитозан пищевой», ЗАО БИОПРОГРЕСС) и альгинат натрия.

Исследования были проведены стандартными методами. Влияние ПВ на влажность полуфабрикатов определяли в соответствии с ГОСТ 21094-75 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности» [5].

Влияние ПВ на кислотность полуфабрикатов определяли в соответствии с ГОСТ 5670 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения кислотности» [6].

Для исследования готовили образцы густой и жидкой опары с водорастворимым хитозаном и альгинатом натрия. Контрольные образцы опары были приготовлены в соответствии с рецептурой, представленной в [4]. Приготовленные образцы опары подвергались брожению при температуре 32 °С в течение 180 мин [4].

Готовые образцы использовали для замеса теста с водорастворимым хитозаном и альгинатом натрия. Контрольные образцы теста были приготовлены в соответствии с рецептурой, представленной в [4]. Приготовленные образцы теста подвергались брожению при температуре 32 °С в течение 40 мин.

Альгинат натрия вносился в рецептуру опары и теста в сухом виде, в виде смеси с мукой для приготовления, водорастворимый хитозан – в виде раствора с общим количеством воды для замеса [7].

Рецептуры образцов теста на густой и жидкой опаре представлены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование сырья	Наименование образцов полуфабрикатов			
	Контроль 1	Образец 1	Контроль 2	Образец 2
На приготовление опары				
Мука пшеничная высший сорт	20,0	20,0	10,0	10,0
Дрожжи сухие	0,5	0,5	0,5	0,5
Альгинат натрия*	-	2,0	-	2,0
Водорастворимый хитозан	-	2,0	-	-
Вода	10,0	10,0	16,0	16,0
На приготовление теста				
Мука пшеничная высший сорт	80,0	80,0	90,0	90,0
Альгинат натрия*	-	2,0	-	2,0
Водорастворимый хитозан	-	-	-	2,0
Соль	1,0	1,0	1,0	1,0
Сахар-песок	20,0	20,0	20,0	20,0
Масло сливочное	2,0	2,0	2,0	2,0
Масло растительное	4,0	4,0	4,0	4,0
Молоко	1,5	1,5	1,5	1,5
Ванилин	0,03	0,03	0,03	0,03
Патока	1,5	1,5	1,5	1,5
Вода	60,0	60,0	60,0	60,0

\*Альгинат натрия использовался при приготовлении в сухом виде, в смеси с общим количеством муки, идущей на замес опары и теста.

Образцами густой опары и теста, приготовленным на густой опаре, являлись контроль 1 и образец 1, жидкой опары и теста на ней – контроль 2 и образец 2. Влажность полуфабрикатов определяли после их брожения с помощью прибора «Элекс-7» [5]. Результаты исследования представлены в табл. 2.

Влияние ПВ на кислотность опары и теста определяли титрованием полученной из полуфабриката суспензии раствором 0,1н NaOH в присутствии индикатора фенолфталеина до появления розового окрашивания [6]. Результаты исследования представлены в табл. 2.

Показатель титруемой кислотности характеризует степень созревания и выброженности полуфабрикатов, а также характеризует качество готовых изделий с вкусовой и гигиенической стороны [6].

Таблица 2 – Результаты исследования влияния ПВ на физико-химические показатели качества полуфабрикатов (опары и теста)

Наименование показателя	Норма показателя, представленная в ТИ [4]	Наименование образцов полуфабрикатов			
		Контроль 1	Образец 1	Контроль 2	Образец 2
Результаты исследования опары					
Влажность, %	Для густой опары 36–38, для жидкой опары 64–65	38,0	37,0	64,0	62,0
Кислотность конечная, град.	2,5–3,5	3,28	2,7	3,25	3,46
Результаты исследования теста					
Влажность, %	36–38	36,0	38,0	37,0	38,0
Кислотность конечная, град.	2,0–2,5	2,2	2,0	2,3	2,5

Из табл. 2 видно, что физико-химические показатели всех исследуемых образцов полуфабрикатов соответствуют норме, представленной в технологической инструкции. При этом следует отметить, что наибольшей кислотностью обладали образец жидкой опары с альгинатом натрия и тесто на жидкой опаре, в состав которого входили альгинат натрия и водорастворимый хитозан, что свидетельствует о том, что пищевые волокна из ВБР являются дополнительной пищей для хлебопекарных дрожжей, в результате чего брожение и созревание данных полуфабрикатов происходит активнее.

Таким образом, в ходе проделанных испытаний было установлено, что при производстве сушек ванильных, в рецептуру которых входят пищевые волокна из ВБР, необходимо использовать жидкую опару, влажностью 64–65 %. Это улучшает физико-химические показатели качества используемых полуфабрикатов и позволяет получать готовый продукт наилучшего качества.

### Список использованной литературы

1. Зайзулин Р.А., Кунакова Р.В, Гаделева Х.К. Функциональные продукты питания. М., 2012. С. 304.
2. Шевцов И.А., Попов Н.А., Петраш И.П. Пищевые волокна в рационе питания человека. М.: ВНИИЗ, 1989. 50 с.
3. Пищевые волокна. Свойства и применение [Электронный ресурс]. // <http://fb.ru/article/39258/alginat-natriya-svoystva-i-primeneniye>. (дата обращения: 05. 10.2017).
4. Сборник технологических инструкций для производства хлебобулочных изделий. М.: ДеЛи, 1988. 220 с.
5. ГОСТ 21094-75 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности». М.: Стандартиформ, 2013. 20 с.
6. ГОСТ 5670 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения кислотности» М.: Стандартиформ, 1980. 10 с.
7. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1984. 416 с.

O.V. Osip  
Dal'rybvtuz, Vladivostok, Russia

**RESEARCH OF INFLUENCE OF FOOD FIBERS ON PHYSICAL AND CHEMICAL  
PROPERTIES OF SEMI-FINISHED PRODUCTS FOR PRODUCTION OF  
SUSPENSION OF VANILLIANS**

*The article presents the results of studies of the effect of dietary fiber from aquatic biological resources, namely sodium alginate and chitosan on the physico-chemical properties of semi-finished products for the production of vanilla dryers. It is established that the use of sodium alginate and chitosan in the composition of the dough and test improves the physicochemical indicators of the quality of the used semi-finished products*

**Сведения об авторе:** Осип Ольга Владимировна, ТХМ-212; e-mail:  
alexey\_niko@mail.ru

И.В. Панюкова, Д.М. Олейников, Е.В. Шамрай-Лемешко  
Научный руководитель – Д.Ю. Проскура  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ОЧИСТКА ТРУБОПРОВОДОВ С ПОМОЩЬЮ КОМБИНИРОВАННЫХ НАСАДОК

*Рассматриваются вопросы более качественных и эффективных способов очистки технологических трубопроводов, транспортирующих жидкие реагенты. В отличие от широко используемых в промышленности способов с применением гидронасадок с форсунками разного профиля предлагаются более эффективные гидронасадки с комбинированным сочетанием распыляющих форсунок и очистки с применением двухкомпонентных гидронасадок.*

Для современного предприятия, где используется большое количество жидких реагентов сложных химических соединений, удаление отложений на стенках трубопроводов могут быть очень сложным процессом. Механические способы очистки внутренних поверхностей трубопроводов далеко не всегда дают положительный эффект. Простые минеральные отложения механическим способом удалить не удается. Хорошо удаляются только желеобразные отложения, которые не смываются потоком воды.

На предприятиях также используются трубопроводы из разных материалов: металлические, пластиковые, керамические, стеклянные. Керамические и стеклянные трубопроводы очень чувствительны к ударным нагрузкам, пластиковые – к высоким температурам, поэтому конкретно к каждой трубопроводной системе требуется отдельный метод или способ очистки. Самый простой метод – промывка трубопроводов водой с моющими средствами под повышенным давлением. Такой способ позволяет промыть трубопроводы только в тех случаях, когда надо смыть рабочий реагент, но не удалить осадения на стенках трубопроводов даже вязких фракций.

Для очистки внутренних поверхностей трубопроводов также используются пропускаемые по трубам зонды с распыляющими насадками реагент под давлением по внутренней стенке трубопровода, необходимый для удаления отложений. Очистка может производиться как в освобожденных от рабочей жидкости (пустых) трубопроводах, так и в заполненных водой с чистящими добавками.

Существуют несколько способов распыления жидкостей:

- гидравлическое распыление;
- пневматическое распыление;
- механическое распыление;
- ультразвуковое распыление;
- электростатическое распыление.

Для очистки внутренней поверхности трубопроводов можно использовать все способы распыления реагентов в рабочей зоне, но самым эффективным по качеству и экономичности является гидравлическое распыление с использованием насадок (форсунок) разного профиля и в разных комбинациях.

Для количественной оценки эффективности параметров распыла, получаемого при помощи указанных способов распыления жидкостей, введены следующие характеристики, общие для всех способов распыления.

*Дисперсные*, определяющие факел как некоторую совокупность частиц различных размеров, которые включают дифференциальные (частотные) и интегральные (суммарные) кривые распределения числа (поверхности массы) капель по диаметрам; удельную поверхность капель; средний диаметр капель; удельную поверхность капель и иногда критерий гомогенности, показывающий степень однородности распыла.

Абсцисса максимума на частотной кривой (или точек перегиба на суммарных кривых) представляет собой диаметр наиболее часто встречающихся капель. Этот диаметр называ-

ется модой. Диаметр, который делит количество частиц под суммарной кривой пополам, принято называть медианным.

Другие средние диаметры, характеризующие распыл, можно представить общей формулой

$$d_{f,k} = \left( \frac{\sum d_i^f n_i}{\sum d_i^k n_i} \right)^{\frac{1}{f-k}}, \quad (1)$$

где  $f, k$  – целые числа, зависящие от способа осреднения;  $i$  – номер фракции, на которые разбита совокупность капель;  $d_i$  – средний диаметр  $i$ -й фракции;  $n_i$  – число капель  $i$ -й фракции.

В инженерной практике для определения дисперсных характеристик используются эмпирические (чаще всего критериальные) уравнения, полученные при обобщении экспериментальных материалов для каждой конструкции или класса распылителей.

*Характеристики распределения*, отражающие профиль удельных потоков жидкости по сечению факела. К ним относятся коэффициент радиальной  $k_{i,d}$  и окружной  $k_{i,t}$  неравномерности. Первый показывает, насколько распределение плотности орошения (отношение секундного расхода жидкости к площади перпендикулярной движению капель) отличается от идеально равномерного, а второй позволяет оценить, насколько факел распыла симметричен относительно оси:

$$k_{i,d} = \frac{1}{F} \sum_{i=1}^n \frac{|q_i - \bar{q}|}{\bar{q}} f_i \quad (2)$$

$$k_{i,t} = \frac{q_{max} - q_{min}}{\bar{q}} \quad (3)$$

где  $F = \sum_{i=1}^n f_i$  – полная площадь факела в исследуемом сечении;  $q_i$  – плотность орошения

$i$ -й кольцевой зоны;  $\bar{q} = \frac{\sum q_i}{N}$  – средняя по сечению площадь орошения;  $N$  – число кольцевых зон, на которое разбито сечение секторных зон, на которое разбито сечение факела;  $q_{max}$  и  $q_{min}$  – максимальная и минимальная плотности орошения секторных зон, на которые разбивается факел при определении  $k_{i,t}$ .

Коэффициент неравномерности в значительной мере определяется и характером распределения плотности орошения по сечению факела.

Используя общие характеристики распыления, можно перейти к частным случаям, для этого используем приведенные выше расчеты для подбора конкретных конструкций форсунок или их комбинаций. В связи с этим необходимо обратить внимание на характеристики формы, позволяющие определять габариты факела на определенном расстоянии  $h$  от

распылителя. К ним относятся корневой угол факела  $\beta = \arctg \left( \frac{h}{r} \right)$  (рис. 1, а), диаметр факела на расстоянии  $h$  и дальнобойность факела. При вертикальном факеле за дальнобойность принимаю высоту  $H_{99}$ , на которую поднимается не менее 99 % всей жидкости (рис. 1, б), а при горизонтальном – расстояние  $L_\phi$  от кромки распылителя до перпендикуляра, восстановленного из точки пересечения центральной линии факела с контрольной плоскостью (рис. 1, в).

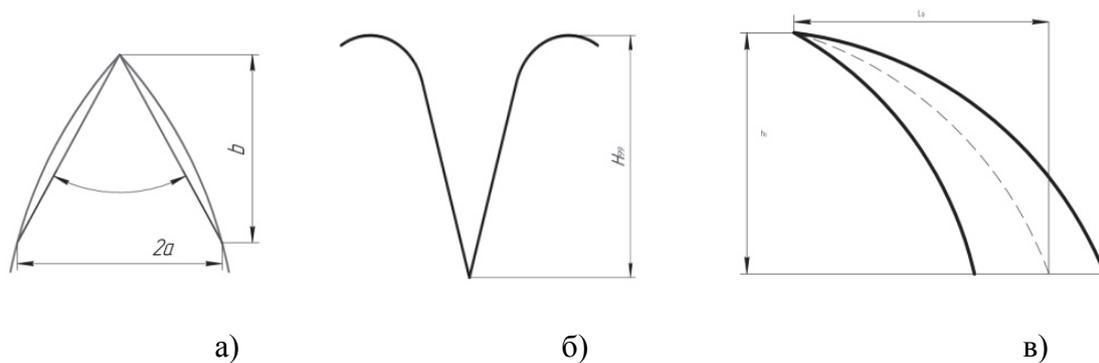


Рисунок 1 – Определение корневого угла факела и его дальности: а – корневой угол, б, в – дальность вертикального и горизонтального факелов соответственно

*Энергетические характеристики*, используемые для оценки экономичности способа распыливания или распыливающего устройства.

Так как по трубопроводам транспортируется очень большой ассортимент продуктов, таких, как просто жидкие фракции, вязкие фракции, причем с разным диапазоном величины вязкости, пульпы, и просто мелкодисперсные фракции твердых материалов в смеси с жидкой фракцией (угольная пыль, удаляемая водой зола и т.д.), то для разных видов сырья или продукта, транспортируемого по трубопроводу, подбираются насадки необходимого сечения и размеров. В гидравлическом распылении весьма эффективно использование комбинированных насадок.

Комбинированные форсунки состояются из двух или более распылителей, объединенных общим корпусом.

Наиболее распространенные струйные форсунки представляют собой насадку с цилиндрическим или какой-либо другой формы отверстием (соплом). Вытекающая из него под действием перепада давления струя распадается на капли с довольно большим разбросом размеров по диаметру.

Гидравлическое распыление – простой и самый экономичный по потреблению энергии способ распыления (2–4 кВт на распыление 1 т жидкости). Однако такой способ имеет серьезные недостатки, обусловленные тем, что создаваемый при гидравлическом распылении факел – неоднородный. Также он имеет среди существующих способов распыления самую большую дисперсию образующихся капель и сильно затрудненное регулирование расхода при заданном качестве дробления жидкости. Кроме того, рассмотренным способом практически неосуществимо:

- распыление высоковязких жидкостей, широко применяемых в химических производствах;
- распыление жидкости с малым расходом;
- мелкодисперсное распыление.

**Использование комбинированных форсунок в промышленности.** Для очистки трудносбиваемых отложений на внутренней поверхности трубопроводов использование комбинированных форсунок (насадки разных профилей на одном корпусе) будет более эффективным, если на разные группы насадок будет подаваться чистящий раствор разных температуры, плотности и состава.

На рис. 2 показана комбинированная насадка с возможностью одновременно или последовательно подавать на очищаемую поверхность растворы двух разных видов (2-компонентная очищающая жидкость) с равномерным смешиванием непосредственно на очищаемой поверхности. По технологической схеме оба раствора вступают в реакцию друг с другом на поверхности осадка, на внутренней поверхности трубопровода эффек-

тивно его разрушают. В зависимости от химического состава осадка можно подбирать не только нужные реагенты, но и использовать реагенты разной температуры.

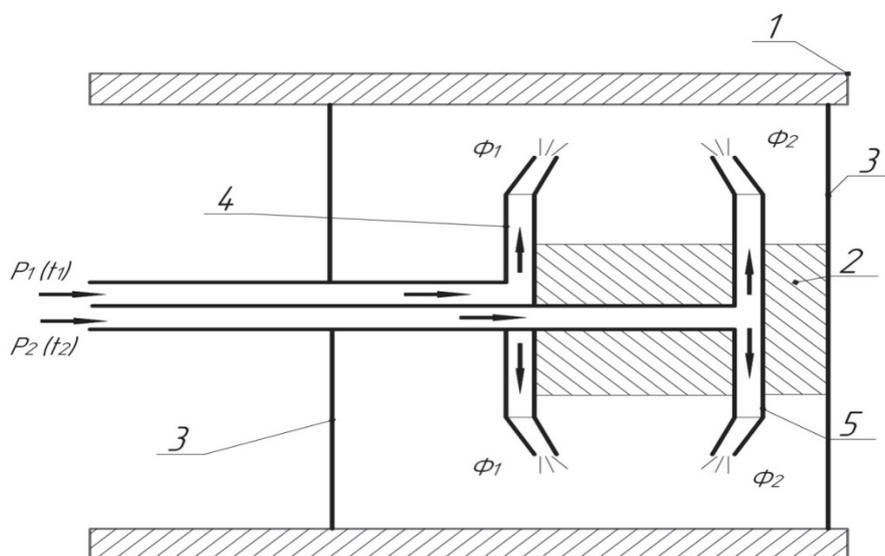


Рисунок 2 – Комбинированная насадка с 2-компонентным чистящим раствором:  
 1 – трубопровод, 2 – корпус насадки, 3 – штанги, фиксирующие в трубопроводе насадку,  
 4 – коллектор с форсунками для подачи раствора № 1, 5 – коллектор с форсунками для  
 подачи раствора № 2,  $\Phi_1$  – форсунки первого коллектора,  $\Phi_2$  – форсунки второго коллектора

### Список использованной литературы

1. Андреев А.Ф., Барташевич Л.В., Боглан Н.В. и др. Гидропневмоавтоматика и гидропривод мобильных машин. Объемные гидро- и пневмомашины и передачи. – Минск: Высш. шк., 1987. 310 с.
2. Орлов Ю. Механика жидкости, гидравлические машины и основы гидропривода. М., 2001.
3. Ушакова В.Н. Мойка и дезинфекция. СПб.: Профессия, 2009. 288 с.
4. Копылов А.С. Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и их программированные расчеты. М.: МЭИ, 2009. 222 с.
5. Проскура Д.Ю., Панюкова И.В., Шамрай-Лемешко Е.В. Оптимизация процесса очистки внутренних поверхностей трубопровода // Фундаментальные и прикладные вопросы естествознания: Материалы 60-й Всероссийской научной конференции. ТОВВМУ им. адм. С.О. Макарова. Владивосток, 2017.

I.V. Panyukova, D.M. Oleynikov, E.V. Shamray-Lemeshko  
 Dalrybvvtuz, Vladivostok, Russia

### CLEANING OF PIPELINES WITH COMBINED CAPACITORS

*The article deals with the issues of better and effective cleaning of process pipelines transporting liquid reagents. In contrast to the widely used in the industry methods with the use of hydrascapes with nozzles of different profiles, we offer more effective hydraulic attachments with a combination of spray nozzles and cleaning with the use of two-component hydrants.*

**Сведения об авторах:** Олейников Даниил Михайлович, ЭНп-412; e-mail: dmo1.12@mail.ru; Панюкова Ирина Владимировна, старший преподаватель; Е.В. Шамрай-Лемешко, соискатель.

К.Н. Петрова

ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», Мурманск, Россия

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИК-НАГРЕВА В КАЧЕСТВЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПРИ СОЗДАНИИ СТЕРИЛИЗОВАННЫХ РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ ИЗ ФИЛЕ ФОРЕЛИ В ОЛИВКОВОМ МАСЛЕ С МАСЛИНАМИ**

*Рассмотрена возможность и проведены эксперименты с положительным результатом по использованию ИК-нагрева для предотвращения водного отстоя и улучшения вкусовых и качественных характеристик выбранного пищевого сырья при создании технологии новых видов стерилизованных консервов.*

К числу актуальных задач в технологии изготовления стерилизованных рыбных консервов являются исследования возможности использования в качестве предварительной термической обработки ИК-нагрева, ранее никогда не применявшегося в таком сочетании при производстве стерилизованной продукции.

На кафедре технологий пищевых производств ФГБОУ ВПО «МГТУ» при проведении поисковой научной работы был разработан композиционный состав закусочных консервов с использованием филе форели с добавлением оливкового растительного масла, маслин и специй (лаврового листа и душистого перца), без предварительной термической обработки, получивший название «Греческое фэнтези».

Особенностью созданных консервов, помимо содержания в них ценнейших нутриентов (полноценных белковых веществ, липидов, эссенциальных жирных кислот, витаминов, жизненно важных макро- и микроэлементов), является оригинальное сочетание красного мяса филе форели, золотистого оливкового масла и чёрных кружочков маслин, что придаёт аппетитный вид продукту. Состав консервов гармонично сочетается по белковому и липидному составу, что, безусловно, будет способствовать улучшению пищеварения и усвояемости.

Для исследований использовали полуфабрикат – мороженую неразделанную форель, а также растительное оливковое масло, маринованные маслины, поваренную соль и специи.

Рыбу подвергали размораживанию, мойке, разделке на филе, мойке, стеканию влаги, порционированию, фасованию в жестяные банки. Далее вводили растительное масло, маслины, нарезанные колечками, сухую поваренную соль, лавровый лист, душистый перец, герметизировали, закатанные банки подвергали мойке, стерилизации по формуле 5–15–50–20/120 °С, охлаждению и выстойке в течение 11–15 сут. При изготовлении консервов использовали «Технологическую инструкцию по изготовлению натуральных рыбных консервов с добавлением масла» (Сборник технологических инструкций по производству консервов. СПб.: Судостроение, 2012).

Композиционный состав нового вида консервов на основе требований, предъявляемых к этой группе консервов, был позиционирован следующим образом: филе форели – 70 %, оливковое масло – 14 %, маслины – 14 %, поваренная соль – 2 %. Для экспериментов использовали жестяные банки двух типоразмеров (ГОСТ 5981-2011): № 38к и № 3 вместимостью соответственно 210 г и 250 г.

Органолептическую оценку качества консервов для установления наиболее приемлемого вида растительного масла проводили в соответствии с разработанной 20-балльной шкалой, с введением коэффициентов значимости группой дегустаторов в количестве 6 чел. Кроме того, была определена величина водного отстоя в консервах, составившая 22,31 % и массовая доля хлорида натрия, составившая 2,1 %.

Суммарная органолептическая оценка нового вида консервов (17,59 баллов), по мнению дегустаторов, не является достаточно высокой и по принятому ранжированию (17,1–

18,0), характеризует продукт как хорошего, но не отличного качества. К тому же дополнительно членами дегустационной комиссии было обращено внимание на повышенный водный отстой в консервах, составивший, как указано выше, величину более 22 %, а также предложено исключить из композиционного состава лавровый лист, немного увеличить массу филе рыбы и соответственно немного снизить содержание масла, маслин и поваренной соли.

Проанализировав результаты проведённых органолептических и физико-химических исследований нового вида консервов, было принято решение в последующих экспериментах для снижения величины водного отстоя использовать предварительную термическую обработку – проводить подсушивание филе форели, используя устройство (специальную лампу) с инфракрасным (ИК) излучением или нагревом.

Кроме того, решено увеличить в композиционном составе консервов массу подсушенного филе форели до 74–75 %, массу оливкового масла и маслин снизить до 12,3–12,5 %, содержание поваренной соли – до 1,2 %. В дополнение было принято решение более не использовать в рецептурном составе консервов лавровый лист, поскольку присутствие его в продукте снижает привлекательность и аппетитность и не приносит особого аромата.

Таким образом, задачей новых экспериментов стало установление наиболее приемлемых режимов подсушивания филе форели для снижения величины водного отстоя и улучшения качественных характеристик нового продукта.

Продолжительность подсушивания филе форели решено ограничить 10, 15 и 20 мин, расстояние от ИК-излучателя до поверхности рыбы – 10 см. В экспериментах измеряли температуру в толще филе (0,5 см) в начале и в конце ИК-нагрева с использованием термомпары и мультиметра марки «Professional Digital Multimeter» и определяли потери массы рыбы на аналитических весах за соответствующий период термической обработки. Масса кусков филе форели варьировалась от 56 г до 68 г, толщина 1–2 см. Эксперименты проводили в трёхкратной повторности. Результаты экспериментов представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Условия и результаты проведения экспериментов по установлению потерь массы филе форели при подсушивании с использованием ИК-нагрева

Продолжительность ИК-нагрева, мин	Температура филе рыбы, °С		Потери массы филе рыбы	
	перед началом ИК-нагрева	по окончании ИК-нагрева	г	%
10	20±0,5	55±0,5	9,02±0,06	13,96±0,08
15	19±0,0	65±0,5	9,89±0,03	17,47±0,06
20	19±0,0	94±0,5	17,07±0,05	25,07±0,06

Органолептическую оценку образцов филе форели после подсушивания с использованием ИК-нагрева проводили совместно с научным руководителем и выявили следующее. Филе рыбы после 20-минутного подсушивания было значительно проварено и даже немного переварено, потери массы ощущались значительно, о чём свидетельствуют и результаты, представленные в табл. 1. При таком временном режиме подсушивания потери массы составили 25,07 %, что соизмеримо с потерями при глубоком обжаривании и подтверждается высокой температурой тканей по окончании ИК-нагрева (94 °С). Вероятнее всего, что наряду с существенными денатурационными изменениями белковых веществ были разрушены большинство или все витамины, ухудшились и структурно-механические свойства тканей филе рыбы, что вызовет трудности при последующем фасовании полуфабриката в банку.

Визуальный осмотр образцов филе форели после 10-минутной обработки ИК-излучением показал очень незначительные изменения тканей филе рыбы, в частности, денатурационные изменения белков незаметны, ощущался запах сырости, температура тканей в конце процесса подсушивания не превышала 55 °С.

При органолептической оценке образцов филе форели после 15 мин ИК-нагрева были отмечены умеренные денатурационные изменения белковых веществ, запах сырости не ощущался, потери массы рыбы были на приемлемом уровне (17,47 %).

На основании проведенного органолептического анализа образцов филе форели после 10, 15 и 20-мин подсушивания ИК-излучением и подкрепленного данными, представленными в табл. 1, было принято решение признать наиболее приемлемым 15-минутный режим ИК-обработки и именно его использовать в дальнейшем для изготовления очередных образцов консервов «Греческое фэнтези».

На основании результатов проведенных экспериментов и рекомендаций дегустационной комиссии был уточнен композиционный состав нового вида консервов, который представлен в табл. 2.

Таблица 2 – Уточнённый композиционный состав консервов «Греческое фэнтези» в учётной и физической банке № 3

Наименование консервов	Масса компонентов, г				Перец душистый, шт/г
	в одной учётной банке (350 г)				
	в одной физической банке № 3 (250 г)				
	филе подсушенной рыбы	масло	соль	маслины	
«Греческое фэнтези»	<u>259</u>	<u>43,4</u>	<u>4,2</u>	<u>43,4</u>	<u>1,0</u>
	185	31,0	3,0	31,0	0,73

Используя результаты исследований по установлению наиболее приемлемого режима подсушивания ИК-нагревом (15 мин) и уточнённый рецептурный состав нового вида консервов, был проведен новый эксперимент по изготовлению консервов «Греческое фэнтези».

По аналогии с предыдущими экспериментами мороженую форель подвергали размораживанию, мойке, разделке на филе, мойке, стеканию влаги, порционированию, подсушиванию ИК-нагревом в течение 15 мин, фасованию в жестяные банки № 3. Далее вводили оливковое масло, маслины, нарезанные колечками, сухую поваренную соль, душистый перец, герметизировали, закатанные банки подвергали мойке, стерилизации по формуле 5-15-50-20/120 °С, охлаждению и выстойке в течение 11–15 сут. При изготовлении консервов использовали «Технологическую инструкцию по изготовлению рыбных консервов в масле» (Сборник технологических инструкций по производству консервов. СПб.: Судостроение, 2012).

Образцы консервов «Греческое фэнтези», изготовленные по наиболее рациональным технологическим режимам и параметрам, подвергали физико-химическим и микробиологическим исследованиям, данные представлены в табл. 3 и 4.

Таблица 3 – Физико-химические показатели и энергетическая ценность консервов «Греческое фэнтези»

Вид и характеристика консервов	Химические показатели, %						Водный остаток, %	Энергетическая ценность консервов, кДж/100 г
	Белковые вещества (N·6,25)	Липиды	Углеводы	Вода	Зола	NaCl		
Консервы из филе форели с оливковым маслом и маслинами; продолжительность подсушивания – 15 мин	17,88±1,08	18,90±1,85	0,56±0,04	58,76±1,12	3,75±0,03	1,33±0,05	7,21±0,59	967,92

Таблица 4 – Результаты микробиологических исследований консервов из подсушенной рыбы с оливковым маслом и маслинами «Греческое фэнтези»

Наименование показателей	Нормативное значение	Результаты испытаний
Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы (МАФАНМ) группы <i>B. subtilis</i>	В 1 г не более 1 кл.	Не обнаружено
МАФАНМ группы <i>B. cereus</i> и/или <i>polimixa</i>	Не допускаются	Не обнаружено
Мезофильные клостридии	В 1 г не более 1 кл. (кроме <i>C. Botulinum</i> <i>C. perfringens</i> )	Не обнаружено
Неспорообразующие микроорганизмы и (или) плесневые грибы, и (или) дрожжи	Не допускаются	Не обнаружено

Кроме того, образцы изготовленных консервов подвергали органолептической оценке при помощи дегустационной комиссии, результаты которой свидетельствуют о высоких качественных характеристиках нового продукта, поскольку суммарная оценка составляет 19,23 балла. По принятому ранжированию – это соответствует отличному качеству, диапазон от 18,6 до 20 баллов.

Анализ содержания белковых веществ и липидов в консервах свидетельствует об их гармоничности и сбалансированности (17,88 % и 18,9 % соответственно).

Далее, данные образцы консервов исследовали на содержание NaCl (1,33 %) и на величину водного отстоя (7,21 %). Полученные данные не превышают требования, указанные в ГОСТ 7454-2007 «Консервы из бланшированной, подсушенной или подвяленной рыбы в масле» (соответственно, содержание NaCl варьирует в пределах от 1,0 до 2,0 %, а величина водного отстоя не должна превышать 15 %).

Результаты бактериологических исследований консервов «Греческое фэнтези» (см. табл. 4) также показывают их безопасность по данному комплексу микробиологических показателей.

Таким образом, результаты исследований, приведённые в табл. 3 и 4, свидетельствуют о высоких гастрономических достоинствах консервов «Греческое фэнтези» и целесообразности подготовки комплекта необходимых документов для их промышленного внедрения.

### Вывод

При изготовлении нового вида консервов «Греческое фэнтези» экспериментально установлен наиболее рациональный режим подсушивания филе рыбы продолжительностью 15 мин с использованием ИК-нагрева и наиболее приемлемый композиционный состав (из расчёта на одну учётную банку 350 г): подсушенное филе форели – 259 г, оливковое масло – 43,4 г, маслины – 43,4 г, поваренная соль – 4,2 г.

### Список использованной литературы

1. Производство рыбных консервов [Электронный ресурс] // FISHNET: – сайт. Режим доступа: <http://www.fishnet.ru/news/rynok/34372.html>.
2. Технология рыбы и рыбных продуктов: учеб. для вузов / В.В. Баранов, И.Э. Бражная, В.А. Гроховский [и др.]; под ред. А.М. Ершова. М.: Колос, 2010. 1064 с.
3. Квалиметрия и управление качеством пищевой промышленности / Н.И. Дунченко, В.С. Кочетов, В.С. Янковская, А.А. Коренкова. М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. 287 с.
4. Сенсорный анализ продуктов из гидробионтов / Г.Н. Ким, И.Н. Ким, Т.М. Сафронова, Е.В. Мегеда. М.: Колос, 2008. 549 с.

5. Гигиенические требования по безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы: СанПиН 2.3.2.1078–01: [утв. Гл. санитар. врачом РФ 06.11.01: введ. в действие 01.09.02.]. М.: Минздрав России [и др.], 2002. – 164 с.

6. Сборник технологических инструкций по производству консервов и пресервов из рыбы и нерыбных объектов: в 3 т. / Федеральное агентство по рыболовству, ОАО «Гипрорыбфлот». – СПб.: Судостроение, 2012. – 3 т. – Сост. сб.: Пинская Л.А. [и др.] (ОАО «Гипрорыбфлот»), Шульгина Л.В. [и др.] (ФГУП «ТИНРО-Центр»), Панасюк Л.Н. [и др.] (ФГУП «АтлантНИРО»), Осипова Н.С. [и др.] (ООО НИиАЦРП «Касрыбтестцентр»), Словолитова Г.К. [и др.] (ФГУП «ПИНРО»), Тимошенко О.А., Новицкая Е.А. (ЗАО «Машрыбпром»), Гроховский В.А., Николаенко О.А., Куранова Л.К. (ФГБОУ ВПО «МГТУ»), Мартыненко Е.С. (ООО ЦС «Восток-Тест»), Греков И.Е. (ЗАО «Мурманский траловый флот») [и др.].

K.N. Petrova  
MSTU, Murmansk, Russia

### **USE OF IR HEATED HEATING AS A PRELIMINARY THERMAL PROCESSING IN CREATION OF STERILIZED FISH CONFECTION FROM FROZEN FILLET IN OLIVE OIL WITH OILS**

***Abstract.** The use of IR heating to prevent water sludge and improve the taste and quality characteristics of the selected food raw material is developed when developing the technology of new types of sterilized canned food.*

**Сведения об авторе:** Петрова Ксения Николаевна, магистрант; e-mail: ksu89022824377@yandex.ru

В.И. Полешук, К.К. Верещагина  
Научный руководитель – Д.В. Полешук, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ТЕХНОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САРДИНЫ ТИХООКЕАНСКОЙ (ИВАСИ) КАК ОБЪЕКТА ПРОИЗВОДСТВА СОЛЕНОЙ ПРОДУКЦИИ

*Проведены аналитические исследования технохимической характеристики сардины тихоокеанской (иваси) в зависимости от возраста и пола. Показаны перспективы использования данного объекта в технологии соленой продукции.*

Сардина тихоокеанская или иваси (*Sardinops melanosticta*) является морской стайной рыбой семейства сельдевых. Тело округлое в сечении. В анальном плавнике последние лучи удлинены, брюшко приостренное. Характерным признаком сардины является наличие крыловидных чешуй в основании хвостового плавника. Окраска является типичной для семейств сельдевых. Бока бело-серебристые, спина оливково-зеленая, задняя часть хвостового плавника и конец рыла – черные. Ближе к спине, на боках до 15 шт. темных черных пятен, ниже возможен ряд светлых пятен меньшего числа. В среднем достигает длины 30 см и массы 150–200 г.

Ареал обитания сардины тихоокеанской (иваси) находится в районе Курильских и Японских островов, а также в южной части Восточно-Китайского, Японского, Желтого и Охотского морях. В летнее время сардина перемещается в российские воды для нагула [1].

В возрасте 2 лет сардина достигает половой зрелости. Нерест происходит в начале мая и декабре, при температуре 13–15 °С, в заливах, бухтах и открытом море. Икрометание – порционное, плодовитость 27–84 тыс. икринок. В зимний период взрослые особи держатся в южных районах Японского моря. В феврале-марте при температуре выше 8 °С начинаются миграции на север. При температуре воды 10 °С массово походит к берегам и отходит от них при прогревании воды до 19–25 °С. Мигрирует на юг при температуре 9–11 °С, питается зоо- и фитопланктоном [2].

Химический состав мяса сардины тихоокеанской является непостоянным и в первую очередь зависит от времени вылова рыбы. Содержание влаги колеблется в пределах от 52,1 % до 69,4 %; липидов – от 11,3 % до 28,2 %; белка – от 13,3 % до 20,4 % и минеральных веществ – от 0,8 % до 3,2 %.

Содержание жира в мясе сардин увеличивается наряду с возрастом, причем самки всегда жирнее самцов (рис. 1).

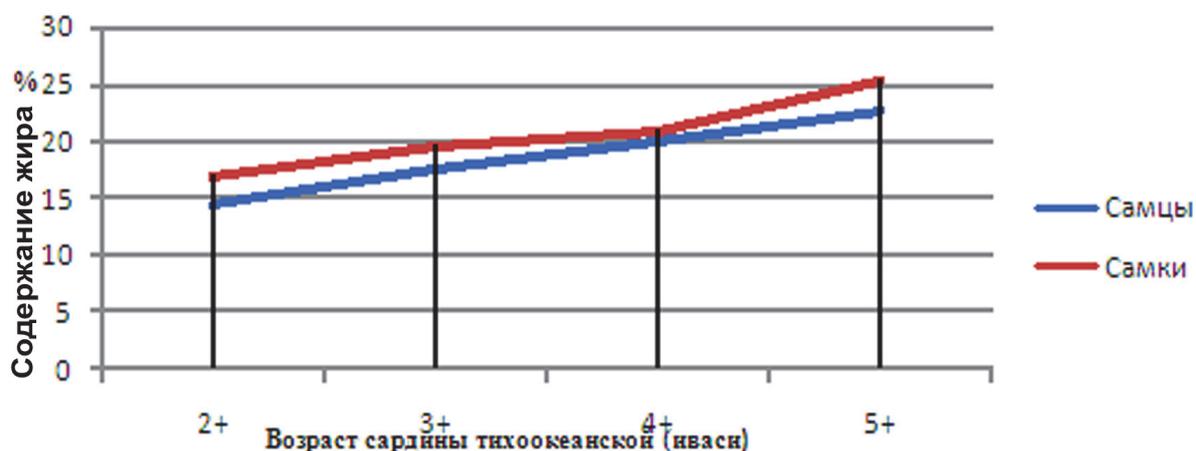


Рисунок 1 – Содержание жира в мясе сардины тихоокеанской с увеличением возраста, %

В связи с вышесказанным при преобладании в улове сардины старшей возрастной группы происходит увеличение среднего содержания жира в сырье, а также содержание жира может значительно изменяться в зависимости от питания и условий обитания рыб.

Наибольшее содержание жира и наименьшее содержание влаги в мясе обнаруживается в августе-сентябре; в начале (июнь) и конце периода лова (октябрь) жира у сардины меньше.

В конце августа и начале сентября количество белков в мясе сардины минимально, пределы содержания белков от 17,2 до 21,6 %, белки при этом имеют низкий показатель гидратации. Наиболее нежной консистенцией сардина обладает в августе, когда показатель гидратации составляет 3,2–3,4 [3].

Более крупная рыба приходит в северные районы Приморья. Сардина младших возрастов более теплолюбивая, поэтому ареал ее обитания находится в южном Приморье. Севернее 46,5° добывается более жирная сардина с содержанием жира от 20 до 23 %, южнее 43° ловится сардина менее жирная (17–22 % жира). В северной зоне промыслового района содержание жира у сардины было более постоянным, чем у рыбы в южной зоне. В водах западного побережья северного Сахалина добывается крупная сардина с устойчивым содержанием жира (15,5–17,0 %).

Жир, накопленный в организме сардин, в основном сосредоточен в подкожном жировом слое (62–68 %), во внутренностях и тканях головы содержание жира (15–19 и 17–21 %) соответственно [2].

Изменения химического состава мяса сардины тихоокеанской были аналогичны изменению химического состава несъедобных частей, во внутренностях наблюдалось повышенное содержание жира (табл. 1). При ухудшении гидрологических условий (конец сентября и октябрь) и в связи с ухудшением питания наблюдается расходование депозитных жиров сардиной.

Таблица 1 – Содержание жира в несъедобной части тела и внутренностях сардине тихоокеанской, % [2]

Пределы содержания жира, %	
Голова	Внутренности
64,8–66,5	53,5–62,9
13,8–15,2	28,5–38,0
18,3–21,0	8,6–12,6

В мясе сардины содержится мускулатура бурая – 25–30 % и светлая – 70–75 % от массы мяса. Увеличение относительной массы бурой мускулатуры происходит от головы к хвостовой части. Светлая мускулатура отличается от бурой большим содержанием белка и воды, при этом она содержит меньше азотистых экстрактивных веществ и жира. В белках светлой мускулатуры сардины тихоокеанской обнаружен полный спектр аминокислот. В сыром мясе содержится пантотеновая кислота, а также витамины группы В (В2, РР, В12).

В жире сардины тихоокеанской содержится от 19,7 до 22,7 % твердых насыщенных жирных кислот, в том числе 4,6–5,9 % миристиновой, 13,9–14,1 % пальмитиновой, и 1,0–3,2 % стеариновой. Также в жире обнаружены: фукоксантин (от 0,30 до 0,84), ксантофилл (от 0,49 до 0,84) и каротин (от 0,02 до 0,25 все в % к весу жира), в подкожном жире содержится витамин Д (от 20 до 100 и.е на 1 г) и витамин А (от 10 до 55 и.е на 1 г).

Современные исследования позволили установить, что липиды сардины отличаются высокой концентрацией полиненасыщенных жирных кислот, почти половина которых приходится на эйкозопентаеновую (ЭПК) и догезогексаеновую (ДГК) кислоты [4]. Одновременно липиды сардины тихоокеанской характеризуются легкоокисляющимися фосфолипидами [5], что является одной из причин невысокой устойчивости этого объекта при хранении и переработке. Тем не менее именно уникальный по количеству и составу жир

иваси послужил основанием к созданию функционально значимой продукции гипотензивной направленности [6].

Постоянно увеличивающиеся вылов сардины тихоокеанской ставит задачу перед рыбной отраслью по обеспечению выпуска высококачественной пищевой продукции с повышенными товарными свойствами. С учётом химического состава сардины тихоокеанской наиболее предпочтительным и целесообразным является производство из нее соленой продукции.

Производство пресервов является важным направлением современной технологии переработки рыб. Простота приготовления, достаточно высокий выход продукции и возможности самых разнообразных сочетаний позволяют заранее спланировать и рассчитать пищевую и биологическую ценность получаемых пресервов, их соответствие формуле сбалансированного питания, а также устранить или уменьшить недостатки используемого сырья [7].

Ассортимент рыбных пресервов в настоящее время достаточно разнообразен. В современной рыбной промышленности находят различные способы совершенствования технологического процесса с целью улучшения качества и расширения ассортимента пресервов.

За последние годы в изучении и совершенствовании производства малосоленой рыбной продукции известно достаточно много разработанных и внедренных технологий при производстве пресервов из разделанной рыбы. Однако ассортимент пресервов из сардины тихоокеанской не широк, поскольку проблемой в технологии является ее быстрое созревание, обусловленное высокой активностью ферментов внутренних органов и тканей, что приводит к размягчению консистенции мяса, окислению липидов и потере товарных свойств продукции [8].

Существующие технологии пресервов из сардины тихоокеанской обладают существенным недостатком – при производстве используются консерванты химического происхождения (сорбиновая и бензойная кислоты). Решить эту проблему можно, используя компоненты природного происхождения, которые способны не только ингибировать активность ферментов, но и укрепить структуру тканей, предотвратить окисление жиров и обеспечить антисептический эффект.

### Список использованной литературы

1. Тупоногов В.Н., Кодолов Л.С. Полевой определитель промысловых и массовых видов рыб дальневосточных морей России. Владивосток: Русский Остров, 2014. 336 с.
2. Кизеветтер И.В. Технологическая и химическая характеристика промысловых рыб тихоокеанского бассейна. Владивосток: Дальиздат, 1971. 298 с.
3. Биотехнология морепродуктов: учебник / Л.С. Байдалинова, А.С. Лысова, О.Я. Мезенова, Н.Т. Сергеева и др. М.: Мир, 2006. 560 с.
4. Hayashi K. and Takagi T., Seasonal variation in lipids and fatty acids of sardine, *Sardinops melanosticta*, Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.. 28(2). 83. 1977. 52.
5. Сыскин Т.А., Акулин В.Н. Незаменимова Л.Е. Поиск возможностей прогнозирования сроков хранения мороженых рыб // Изв. ТИНРО. 1983. Т.108. С. 55–61.
6. Швидкая З.П., Давлетшина Т.А., Долбнина Н.В. Функциональная направленность стерилизованной продукции из морских гидробионтов // Современное состояние водных биоресурсов: Материалы науч. конф., посвящ. 70-летию С.М. Коновалова. Владивосток, 2008. С. 952–956.
7. Арсеньева Т.П., Баранова И.В. Основные вещества для обогащения продуктов питания // Пищевая промышленность. 2007. № 1. С. 6–8.
8. Антипова, Л.В. Возможность использования рыбного сырья в продуктах для функционального питания / Л.В. Антипова, Д.В. Паничкин // Известия вузов. Пищевая технология. 2009. № 1. С. 25–27.

V.I , Poleschuk, K.K. Vereschagina  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

**TECHNOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF SARDINOPS MELANOSTICTA  
SCHLEGEL AS OBJECT OF PRODUCTION OF SALTED PRODUCTS**

*Analytical studies of the technochemical characteristics of the sardine Pacific (Ivasi), depending on age and sex, were conducted. The prospects of using this object in the technology of salted products are shown.*

**Сведения об авторах:** Полещук Виктория Игоревна, ПЭа-1; Верещагина Ксения Константиновна, ТПМ-112.

С.Ю. Пономаренко  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРОВ МОРСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ХОЛОДИЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ**

*Представлены результаты экспериментальных исследований по использованию раствора полимеров морского происхождения, хитозана и альгината натрия в холодильной технологии водных биологических ресурсов.*

Проблемы, связанные с удовлетворением потребности населения страны в безопасных и биологически ценных продуктах питания, а также современные рыночные условия определяют необходимость выпуска конкурентоспособной и высококачественной пищевой продукции пролонгированного хранения на основе перспективных технологий.

В качестве одного из путей решения проблемы создания привлекательной для потребителя и биологически ценной продукции длительного хранения рассматривается консервирование водных биологических ресурсов холодом.

Холодильная обработка является одним из универсальных способов сохранения качества сырья и используется в рыбной отрасли для производства охлажденной и мороженой продукции.

Охлаждение является одним из традиционных способов холодильной обработки сырья водного происхождения. Одним из преимущественных свойств охлажденной продукции является тот факт, что она позволяет сохранить максимальное количество биологически ценных компонентов и, как следствие, высокую пищевую ценность продукции из водных биоресурсов в процессе хранения.

В качестве охлаждающих сред применяются разнообразные материалы, которые условно можно разделить на гомогенные и гетерогенные.

К гомогенным охлаждающим средам, получившим наибольшее распространение в холодильной технологии, относят газообразные и жидкие среды. В качестве жидких охлаждающих сред используют пресную воду с температурой, близкой к 0 °С, морскую воду, охлажденную до температуры минус 2 °С, холодные солевые растворы различной концентрации хлорида натрия и кальция, а также раствор пропиленгликоля [1, 2].

К гетерогенным охлаждающим средам относятся водный и сухой лед, льдосолевая смесь, металлические поверхности (плит).

В настоящее время ведутся разработки новых технологических приемов, позволяющих продлить сроки хранения охлажденной рыбы. Их можно осуществить несколькими способами: добавлением жидкого азота, использованием многофакторных вариантов – предварительное подмораживание совместно с модифицированной газовой средой, упаковыванием охлажденного продукта в полиэтиленовые газонепроницаемые пакеты с добавлением в них газообразного азота [3]. Применяют для уничтожения микрофлоры антисептики, антибиотики, различные газовые среды, ультрафиолетовое и ионизирующее излучения, ультразвук, а также различные добавки. Интерес в этом плане представляют полисахариды морского происхождения, такие, как хитозан и альгинат натрия, которые помимо технологических свойств, в том числе барьерных, обладают высокой медико-биологической активностью.

Ранее проведенные нами исследования льда, полученного из раствора полиэлектролитного комплекса на основе хитозана и альгината натрия, свидетельствуют о перспективности его дальнейшего использования в качестве охлаждающей среды при охлаждении водных биологических ресурсов.

При охлаждении рыбы и трепанга льдом с использованием хитозана и альгинатната натрия (размеры кусочков льда – 2×2см, количество льда – 75 % от массы сырья, температура окружающей среды – 3±2 °С), сроки хранения охлажденного сырья увеличиваются по сравнению с традиционным способом охлаждения водным льдом и составляют 26 и 28 сут, т.е. в 1,8 и 2,3 раза больше по сравнению с водным льдом. Поскольку нормативные значения КМАФАнМ для охлажденных водных биологических ресурсов соответствуют 1×10<sup>5</sup> КОЕ/г, то рекомендуемые сроки хранения охлажденной рыбы – 25 сут, трепанга – 27 сут. При этом лед на основе хитозана и альгинатната натрия обладает преимуществом по сравнению с водным льдом, прежде всего по антимикробным свойствам.

Изменение показателя КМАФАнМ при хранении охлажденных водных биологических ресурсов представлено в таблице.

Изменение показателя КМАФАнМ при хранении охлажденных водных биологических ресурсов, КОЕ/г

Состав льда	Продолжительность хранения, сут											
	Сырье	2	5	8	10	12	14	16	20	24	26	28
Вода (контроль)	рыба 1,6×10 <sup>2</sup>	7,1×10 <sup>3</sup>	4,1×10 <sup>4</sup>	2,5×10 <sup>5</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
ПЭК		5,5×10 <sup>2</sup>	8,9×10 <sup>2</sup>	1,2×10 <sup>3</sup>	2,5×10 <sup>3</sup>	5,8×10 <sup>4</sup>	7,8×10 <sup>4</sup>	9,8×10 <sup>3</sup>	1,2×10 <sup>4</sup>	2,7×10 <sup>4</sup>	9,9×10 <sup>4</sup>	-
Вода (контроль)	трепанг 1×10 <sup>2</sup>	ед.	ед.	ед.	1,1×10 <sup>2</sup>	2,3×10 <sup>2</sup>	3,2×10 <sup>2</sup>	8,9×10 <sup>3</sup>	7,8×10 <sup>4</sup>	2,6×10 <sup>5</sup>	-	-
ПЭК		ед.	ед.	ед.	ед.	1,5×10 <sup>2</sup>	9,2×10 <sup>2</sup>	5,3×10 <sup>3</sup>	6,3×10 <sup>4</sup>	7,0×10 <sup>4</sup>	7,8×10 <sup>4</sup>	1,0×10 <sup>5</sup>

Однако несмотря на наблюдающуюся с 2013 г. динамику увеличения производства охлажденной рыбопродукции, наиболее распространенным способом консервирования остается замораживание. Доля замороженной рыбопродукции в процентном отношении ко всем видам составляет более 60 %, поскольку мороженые водные биологические ресурсы имеют срок хранения до одного года, что является очень важным с учетом отдаленности районов промысла от основных регионов и, как следствие, длительного транспортирования рыбы до потребителя [4].

По результатам экспериментальных исследований в области охлаждения водных биологических ресурсов с использованием полимеров морского происхождения можно сделать вывод о перспективности и целесообразности использования раствора полиэлектролитного комплекса в качестве глазирующего материала в холодильной технологии при производстве мороженой продукции.

### Список использованной литературы

1. Сафронова, Т.М. Технология комплексной переработки гидробионтов / Т.М. Сафронова, В.Д. Богданов, Т.М. Бойцова и др. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2004. 365 с.
2. Артемов, Р.В. Микробиологические исследования рыбы охлажденной «Жидким льдом» при хранении / Р.В. Артемов, Е.Н. Харенко // Материалы Междунар. науч.-техн. конф. «Наука и образование – 2009». Мурманск: МГТУ, 2009. С. 347–350.
3. Калитин, К.В. Холодильная обработка – залог качества рыбы / К.В. Калитин // Холодильная техника. 2010. С. 32–35.
4. Итоги деятельности рыбной отрасли за II пол. 2015 г. // Сайт Федерального агентства по рыболовству. 2016 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/ekonomika-otrasli/statistika-i-analitika>(дата обращения: 5.04.2017).

S.Y. Ponomarenko  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

**USING POLYMERS OF MARINE ORIGIN IN REFRIGERATING TECHNOLOGY OF  
WATER BIOLOGICAL RESOURCES**

*The results of experimental researches are presented on the use of solution of polymers of marine origin, chitosan and sodium alginate in refrigeration technology of water biological resources.*

**Сведения об авторе:** Пономаренко Светлана Юрьевна, аспирант; e-mail: svetulie555@mail.ru

A.A. Puchkova  
Scientific adviser – S.P. Chepkova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

## TECHNOLOGY OF MILK POWDER PRODUCTION

*Milk powder is ready soluble powder made from natural milk. Milk powders contain all twenty-one standard amino acids, the building blocks of proteins, and are high in soluble vitamins and minerals. It has a longer shelf life than liquid milk. Unlike natural product, it does not cause allergic reactions, which is common for infirm children's constitution.*

**Key words:** *milk, process, technology, cooking, manufacturing.*

Milk powder is ready soluble powder made from natural milk. Although an embedded stereotype of most consumers is that this product has a bad quality.

Milk powder production technology allows to preserve the quality of a natural product. Milk powder is used as a standalone product in food industry, as well as in cooking and manufacturing infant milk mixtures. The undeniable advantage of this product is its long shelf life. While meeting the storage rules, milk powder can be in good condition for up to 8 months, which is far longer than traditional pasteurization or sterilization of natural milk. This factor might be the main reason of high popularity of milk powder.

Powdered milk is also widely used in various sweets such as the famous Indian milk balls known as gulab jamun and a popular Indian sweet delicacy (sprinkled with desiccated coconut) known as Chum chum (made with skim milk powder).

Powdered milk is also a common item in UN food aid supplies, fallout shelters, warehouses, and wherever fresh milk is not a viable option. It is widely used in many developing countries because of reduced transport and storage costs (reduced bulk and weight, no refrigerated vehicles). Like other dry foods, it is considered nonperishable, and is favored by survivalists, hikers, and others requiring nonperishable, easy-to-prepare food.

Because of its resemblance to cocaine and other drugs, powdered milk is sometimes used in filmmaking as a non-toxic prop that may be insufflated [1].

### **History and manufacture**

Modified dry whole milk, fortified with vitamin D. This is the original container from 1947, provided by the Ministry of Food in London, England

While Marco Polo wrote of Mongolian Tatar troops in the time of Kublai Khan who carried sun-dried skimmed milk as "a kind of paste", the first modern production process for dried milk was invented by the Russian physician Osip Krichevsky in 1802. The first commercial production of dried milk was organized by the Russian chemist M. Dirchoff in 1832. In 1855, T.S. Grimwade took a patent on a dried milk procedure, though a William Newton had patented a vacuum drying process as early as 1837.

In modern times, powdered milk is usually made by spray drying nonfat skimmed milk, whole milk, buttermilk or whey. Pasteurized milk is first concentrated in an evaporator to approximately 50% milk solids. The resulting concentrated milk is then sprayed into a heated chamber where the water almost instantly evaporates, leaving fine particles of powdered milk solids.

Alternatively, the milk can be dried by drum drying. Milk is applied as a thin film to the surface of a heated drum, and the dried milk solids are then scraped off. However, powdered milk made this way tends to have a cooked flavour, due to caramelization caused by greater heat exposure.

Another process is freeze drying, which preserves many nutrients in milk, compared to drum drying [citation needed][2].

The drying method and the heat treatment of the milk as it is processed alters the properties of the milk powder, such as its solubility in cold water, its flavour, and its bulk density.

### **Relevance of milk powder**

Food industry enterprises don't make any profit on using fresh milk. It gets spoiled quickly, is expensive in storage and delivery. This results in a strong demand for milk powder delivery.

Milk powder is used in: confectionary industry; bakeries; milk processing factory for the production of condensed milk, melted and cottage cheese, yoghurt; spread production; milk industry; alcoholic beverage industry; intermediate production; pet food production.

Milk powder has two varieties, depending on the quality of the original product:

1. Whole milk powder, produced from whole milk.
2. Skim milk powder, made from skim milk.

Skim milk powder has a longer shelf life, as it doesn't contain fats which get spoiled easily, and this is a proper advantage of this product.

### **Nutritional value**

Milk powders contain all twenty-one standard amino acids, the building blocks of proteins, and are high in soluble vitamins and minerals. According to USAID, the typical average amounts of major nutrients in the unreconstituted nonfat dry milk are (by weight) 36 % protein, 52 % carbohydrates (predominantly lactose), calcium 1.3 %, potassium 1.8 %. Whole milk powder, on the other hand, contains on average 25–27 % protein, 36–38 % carbohydrates, 26–40 % fat, and 5–7 % ash (minerals). However, inappropriate storage conditions such as high relative humidity and high ambient temperature can significantly degrade the nutritive value of milk powder.

Commercial milk powders are reported to contain oxysterols (oxidized cholesterol) in higher amounts than in fresh milk (up to 30 µg/g, versus trace amounts in fresh milk). Oxysterols are derivatives of cholesterol that are produced either by free radicals or by enzymes. Some free radicals-derived oxysterols have been suspected of being initiators of atherosclerotic plaques. For comparison, powdered eggs contain even more oxysterols, up to 200 µg/g.

### **Technology of milk powder production**

#### **Reconstitution**

The weight of nonfat dry milk (NFDM) to use is about 10 % of the water weight. Alternatively, one cup of potable fluid milk from powdered milk requires one cup of potable water and one-third cup of powdered milk.

Nowadays there are several types of technology of milk powder production.

#### **Roller or drum drying (evaporation)**

Roller drying is a classic method of milk powder production. Roller drying involves direct contact of a layer of concentrated milk with the hot surface of rotating rollers or drums. Intense heat evaporates moisture from milk, which is output through a running pump. The dry product is removed from the drum surface with special knives. Milk produced in this way has a special flavor because coming into contact with the hot drum surface causes irreversible changes such as caramelizing. Because of this flavor milk powder is widely used in confectionery industry.

#### **Spray drying**

Currently evaporation technology is being replaced by a more modern method of production such as spray drying. In this method, homogenized, pasteurized milk is used. Spray drying milk powder involves atomizing concentrated milk into a hot air stream. The atomizer may be either a pressure nozzle or a centrifugal disc. By computer controlling the size of the droplets, the air temperature, and the airflow, it is possible to evaporate almost all the moisture while exposing the solids to relatively low temperatures. The ready product is deposited at the opposite side of the installation and output in a mechanical conveyor or pneumatic transport. At the final stage, ready product is cooled and sometimes passed through bag filters to reduce environmental emissions and also to increase yield and ensure that there are no powder particles emitted.

### From powder into milk

Cooking is not the only area where milk powder is used. When diluting powder in warm water, it turns into a tasty and healthy drink. Reconstituted milk is made in this way.

Diluted milk powder is used in childhood nutrition. Unlike natural product, it does not cause allergic reactions, which is common for infirm children's constitution. It is contributed by the balanced composition of whole milk powder. Stable formulation of this product provides the advantage of reconstructed milk.

Dry milk appeared due to the necessity of natural milk processing. Dry milk is transported easily; it solves the problem of uninterrupted supply of essential products to the population who live in some distant regions of the country. Milk powder of good quality has the same organoleptic parameters as fresh, pasteurized milk. After dissolving powder in warm water we get a white, a little creamy colored liquid. The nutritional value of this drink leaves a natural dairy product far behind.

### Export market

Most of the global demand for this dairy product is fulfilled by the top dairy exporting regions across the globe. For instance, the European Union, which leads the market in world's dairy exports, produced nearly 8 mn tons of milk powder in 2015 of which the majority was exported in consumer packs or bulk packing. India, which is the world's largest producer of milk, is also the leading exporter of skimmed milk powder.

European production of milk powder is estimated around 800,000 tons of which the main volume is exported in bulk packing or consumer packs.

Brands on the market include "Nido", from the company Nestlé, "Incolac" from the company Belgomilk, and "Dutch Lady" from FrieslandCampina.

In the 2008 Chinese milk scandal, melamine adulterant was found in Sanlu infant formula, added to fool tests into reporting higher protein content. Thousands became ill, and some children died, after consuming the product.

In August 2013, China temporarily suspended all milk powder imports from New Zealand, after a scare where botulism-causing bacteria was falsely detected in several batches of New Zealand-produced whey protein concentrate. As a result of the product recall, the New Zealand dollar slipped significantly[quantify] based on expected losses in sales from this single commodity [3].

### Use in biotechnology [4]

Fat-free powdered milk is used as a saturating agent to block nonspecific binding sites on supports like blotting membranes (nitrocellulose, polyvinylidene fluoride (PVDF) or nylon), preventing binding of further detection reagents and subsequent background. It may be referred as Blotto. The major protein of milk, casein, is responsible for most of the binding site saturation effect.

### The Reason of Using Powdered Milk

1. One of the big reasons for transferring the liquid milk into the powder is it will become easy to store. Milk powder has a longer shelf life than that of liquid milk. You do not need to keep them in the refrigerator.

2. When it comes to transport the milk, then it is always better to deliver milk powder than its liquid counterpart.

3. It is a great source of minerals like calcium magnesium, zinc, phosphorous and potassium. Thus, it is considered good even for the infants who cannot eat solid foods.

4. The skimmed milk powder has the capability to reduce body weight; thus, people who have the issue of obesity can consume this product.

5. It can supply protein, carbohydrate, amino acid and vitamins to a great extent in the human body. It also tastes good.

## **Bibliographic list**

1. <http://www.rusagrofood.ru/en/news/55-technology-of-milk-powder-production>.
2. [https://en.wikipedia.org/wiki/Powdered\\_milk](https://en.wikipedia.org/wiki/Powdered_milk).
3. <http://www.snexportgroup.com/milk-powder/>.
4. <https://www.transparencymarketresearch.com/milk-powder-market.html>.

А.А. Пучкова  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СУХОГО МОЛОКА**

*Молочный порошок – это готовый растворимый порошок из натурального молока. Он содержит все двадцать стандартных аминокислот, строительные блоки белков и обладает высоким содержанием растворимых витаминов и минералов. Молочный порошок имеет более длительный срок хранения, чем жидкое молоко. В отличие от натурального продукта он не вызывает аллергических реакций.*

**Сведения об авторе:** Пучкова Ангелина Алексеевна, ТПБ-212; e-mail: 1kis13@mail.ru

А.А. Пучкова  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз». Владивосток, Россия

## ПРИМЕНЕНИЕ РЫБ СЕМЕЙСТВА ИГЛОБРЮХИХ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

*Рассмотрены технологические особенности, возникающие при переработке рыб семейства иглобрюхих. Приведены возможные варианты продукции из данного вида сырья.*

Иглобрюхие (лат. *Tetraodontidae*) обитают в Тихом, Атлантическом и Индийском океанах, предпочитая коралловые рифы. Рыбы данного семейства не отличаются большими размерами и достигают в длину около 15–20 см. При этом при изменении условий окружающей среды они способны увеличивать свои размеры в 2,5–3 раза.

Отличительной особенностью данных рыб является наличие в их теле опасного яда нервнопаралитического действия – тетродотоксина. Особенно много тетродотоксина содержится в рыбах рода *Takifugu*. Причем смертельная доза тетродотоксина содержится в основном в печени и икре, коже и желчном пузыре, что накладывает определенные особенности при разделке такой рыбы. При разделке рыбы быстрыми и точными ударами отсекают плавники, отделяют ротовой аппарат и острым ножом вскрывают брюхо фугу. Затем осторожно, чтобы не разорвать, вынимают ядовитые внутренности и утилизируют их. После филе рыбы нарезают тонкими прозрачными дольками и тщательно промывают под проточной водой, чтобы избавиться от следов крови и яда [1].

Мясо рыбы имеет очень нежный, тающий во рту вкус. В мясе совершенно отсутствуют волокна, поэтому мясо фугу имеет сходство по структуре с мясом цыпленка.

Рыба богата протеинами, отличается низким содержанием жира, что позволяет успешно использовать ее для диетических блюд. В ее состав входит большое количество аминокислот и микроэлементов, которые положительным образом влияют на самочувствие человека. В 100 г продукта содержится 108 ккал. В небольших дозах смертельно опасный яд (*тетродоксин*), содержащийся в лакомстве, оказывает обезболивающее воздействие на людей, страдающих болями в суставах, поэтому вещество добывают из рыбы для использования при производстве медицинских препаратов. С его помощью можно замедлить старение организма, устранить неприятные симптомы, которые переживают пациенты с диагнозом ревматизм, артрит, невралгия [2].

Широкое применение блюда из мяса фугу нашли в Японии, где существуют традиции по употреблению данной рыбы. Некоторые рестораны Японии с 2012 г. имеют право на реализацию рыбы покупателям. Подготовка ядовитого продукта к продаже проводят в соответствии с правилами лицензии, оговаривающей, какие части фугу можно употреблять в пищу.

Комплексный обед в таком ресторане состоит из нескольких блюд. В качестве холодной закуски подают фугусаши – уникальное блюдо из тончайших перламутровых ломтиков фугу, выложенных в виде замысловатых картин: бабочек, птиц и т.д. Их едят, обмакивая в понзу (специально приготовленный соус с уксусом), в момиджи-ороши (тертая японская редька дайкон) или асацуки (мелко нарезанный шнитт-лук). После этого приносят первое блюдо – фугу зосуи. Это суп, приготовленный из отварной фугу и риса с добавлением сырого яйца. Второе блюдо состоит из обжаренного иглобрюха [3].

Ритуал подачи блюд из фугу состоит в том, что сначала подаются менее ядовитые спинные кусочки, приближаясь все больше к самой ядовитой части рыбы – брюху. При этом персоналом ресторана оценивается состояние гостей, чтобы вовремя остановить возможные последствия и не позволить им съесть больше положенной нормы.

Несмотря на существенный риск не только для потребителя, но и для тех, кто обрабатывает рыбу фугу, данный вид сырья находит свое применение не только в Японии, но и во многих странах Юго-Восточной Азии и даже США.

### Список использованной литературы

1. Полный синтез тетродотоксинов яда [рыбы] фугу / Sobe Minoru, Nishikawa Toshio//Kagaku to kogyo = Chem. and Chem. Ind. 2004. -57. № 11. С. 1183–186.
2. Synthesis of tetrodotoxin / Koert Ulrich // Angew. Chem. Int. Ed. 2004. 43. № 42. С. 5572-5576.
3. Маринование в сахаре икры рыб фугу (собака-рыба) / Итагаки &Euml; и дзи // Kagaku to kogyo = Chem. and Chem. Ind. 2005. 58, № 12. С. 1415–1418.

A.A. Puchkova  
Dalrybvruz, Vladivostok, Russia

### APPLICATION OF FISH FAMILIES OF TETRAODONTIDAE IN FOOD TECHNOLOGY

*In the article technological features, arising at processing of fishes of family of tetraodontidae are considered. Possible variants of products from this type of raw materials are given*

**Сведения об авторе:** Ангелина Пучкова Алексеевна, ТПБ-212; e-mail: 1kis13@mail.ru

А.А. Пучкова, А.Ю. Чернышев  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз». Владивосток, Россия

## ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ЧЕРНИЛ КАРАКАТИЦЫ

*Рассмотрены технологические аспекты переработки и использования чернил каракатицы. Представлены различные варианты применения чернил каракатицы в пищевой промышленности.*

Каракатица (*Sepia officinalis*) относится к роду головоногих моллюсков, встречается от Арктики до Субантарктики. Особый интерес данный вид моллюсков приобрел за счет чернил, находящихся в чернильном мешке моллюска.

Чернила каракатицы – особая жидкость, вырабатываемая моллюском, которая содержится в полости его тела (чернильном мешке) и применяется для защиты. Чернильный мешок – особый орган моллюска, грушевидный вырост прямой кишки, представляющий собой плотную капсулу, разделенную на две части перепонкой. В верхнем резервуаре капсулы хранятся готовые чернила, тогда как в нижнем ее отделе находится ткань особой железы, клетки которой насыщены зернами краски. После созревания происходит разрушение клеток с последующим растворением красящих веществ в ферментах железа, в результате чего образуются чернила каракатицы. Готовая чернильная жидкость хранится в верхнем отделе капсулы до необходимого момента. Опустошенный резервуар полностью восстанавливается в течение короткого периода (у каракатицы обыкновенной чернильный резервуар восстанавливается в течение получаса) [1, 2].

Жидкость чернильного мешка традиционно использовалась для приготовления коричневой краски, которая получила название в соответствии с латинским названием моллюска *Sepiida* – сепия. Позже были открыты целебные свойства данного вещества [2].

Чернила каракатицы в малых дозах также входят в состав многих лекарственных препаратов, в том числе гомеопатических, которые в основном применяются для лечения невротических состояний, повышенной нервозности, возбудимости. Данное вещество обладает отличным успокаивающим действием, в сочетании с другими препаратами может использоваться для лечения бессонницы. Чернила помогают справиться со следующими симптомами и заболеваниями:

- Геморроидальные изменения.
- Нарушение менструальных циклов (также применяется в комплексном лечении гинекологических заболеваний, климактерических изменений).
- Головная боль с характерной пульсацией.
- Бронхиты.
- Герпетические высыпания.
- Психические нарушения: тревожность, раздражительность, истерия, плаксивость, упадок сил.

В настоящее время чернила этого моллюска стали широко применяться в кулинарии в качестве натурального пищевого красителя и приправы, придающей блюдам удивительный черный цвет и неповторимый «морской», солоноватый вкус.

Чернила каракатицы, как и само мясо моллюска, содержит ряд макро- и микроэлементов, витаминов, набор аминокислот, способствующих улучшению обмена веществ, снижению уровня холестерина, оказывающих противовоспалительное действие.

Чернила каракатицы содержат примерно 17 % белка, жиры и углеводы в незначительном количестве, примерно 1%. Энергетическая ценность составляет до 80 кКал, что позволяет рекомендовать добавление чернил каракатицы к низкокалорийным продуктам [3].

Например, широко известно применение чернил для приготовления ризотто, паэльи, спагетти с чернилами каракатицы. Чернилами подкрашивают хлеб, практикуют их использование как основы для соусов.

### **Список использованной литературы**

1. Катугин О.Н., Шевцов Г.А. Головоногие моллюски морей Дальнего Востока России и прилегающей акватории Тихого океана: список видов // Изв. ТИНРО. 2012. Т. 170. С. 92–98.
2. Щеникова Н.В., Четырбоцкий А.Н., Старичкова Н.В. Рыбная промышленность: приложение к журналу «Пищевая промышленность». 2005. № 4. С. 26–28, 36.
3. Бобкова Н.В., Ермакова В.А., Самылина И.А. Идентификация сырья каракатицы аптечной // Фармация. № 5. 2007. С. 19.

A.A. Puchkova, A.U. Chernyshev  
Dalrybvruz, Vladivostok, Russia

### **TECHNOLOGY OF PROCESSING CUTTLE INKS**

*The article deals with technological aspects of processing and use of cuttlefish ink. Various variants of the use of ink in the food industry are presented.*

**Сведение об авторах:** Ангелина Пучкова Алексеевна, ТПб-212; e-mail: 1kis13@mail.ru; Чернышев Алексей Юрьевич, ТПб-212, e-mail: cotofob@mail.ru

А.П. Роженцева  
Научный руководитель – С.Н. Максимова, доктор техн. наук  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СНЕКОВОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ТРЕПАНГА

*Рассмотрена характеристика трепанга дальневосточного как ценного биологического объекта для производства готовой сушеной продукции с высокими потребительскими свойствами. Приведена технологическая схема производства «Снеков из трепанга сушеных». Дана оценка качества готового продукта в соответствии с разработанным СТО.*

Сушка является одним из древнейших способов консервирования водных биологических ресурсов (ВБР) путем частичного удаления из них влаги, в результате чего увеличивается относительное содержание сухой части [1]. Этот способ применяется не только с целью консервирования сырья, но и для получения продуктов с определенными пищевкусовыми свойствами.

Сушеная продукция из ВБР, произведенная в России, не конкурентоспособна на мировом рынке и не в полной мере удовлетворяет требованиям отечественного спроса.

Это особенно актуально для сырья, обладающего высокой пищевой ценностью, каким является трепанг дальневосточный (*Stichopus japonicus*). Это объясняется тем, что существующие технологии не обеспечивают в полной мере сохранения биологически активных веществ, которыми ценится трепанг дальневосточный.

Голотурии отличаются от многих водных организмов разнообразием функциональных соединений: каротиноидами, фосфолипидами, сапонинами, полиненасыщенными жирными кислотами ( $\omega$ -3,  $\omega$ -6) [2]. Калорийность голотурий невелика (31–58 ккал/100г). Содержание различных белков в тканях достигает 2,8–10 % от сырой массы. Также в состав белка дальневосточного трепанга входят 17 аминокислот, из которых около трети аминокислотных остатков принадлежит к числу незаменимых [3]. Ткани трепанга содержат витамины группы В (В<sub>12</sub>, тиамин, рибофлавин), аскорбиновую кислоту, минеральные вещества (медь, железо, йод) [4]. Наличие в тканях трепанга тритерпеновых гликозидов – химических соединений, которые свойственны растениям (женьшень, заманиха, элеутерококк), – придает особенную ценность этому объекту. Эти соединения обладают антигрибковой, противоопухолевой, гемолитической, цитотоксической, иммуномодулирующей активностями [5], поэтому трепанг и получил свое название «морской женьшень». Благодаря уникальным целебным свойствам трепанга в последнее время на него возрос спрос как в нашей стране, так и за рубежом.

Исходя из химического состава трепанга можно сделать вывод о богатом содержании биологически активных химических соединений, которые действуют отдельно или в комплексе, обуславливая высокую фармакологическую ценность получаемых продуктов из него.

При проектировании пищевой продукции с пониженным содержанием влаги из трепанга, имеющей априори функциональную направленность, разработка рациональных технологических параметров, позволяющих регулировать химический состав и биологическую ценность готовой продукции, является особенно актуальной и важной технологической задачей.

К нетрадиционным пищевым продуктам из сырья морского происхождения относятся сублимированная продукция, чипсы и снеки. Снеки пользуются популярностью во всем мире, что обусловлено удобством в употреблении, привлекательными органолептическими свойствами [6].

В настоящее время известны способы сушки трепанга, при которых, как правило, применяют операцию «варка» (от 30 до 60 мин). При такой обработке под действием вы-

соких температур ценнейшие соединения – тритерпеновые гликозиды, содержащиеся в тканях трепанга, – теряют свои целебные свойства.

Таким образом, разработка технология снековой продукции из трепанга, которая в значительной мере позволит сохранить его пищевую и биологическую ценность, является целесообразной.

Для производства снеков используется фарш [6] из мышечной ткани трепанга с добавлением вкусовых и структурообразующих веществ согласно рецептуре, разработанной экспериментальным путем (табл. 1).

Таблица 1 – Состав рецептур снеков из трепанга сушеных

Компоненты	Норма закладки, %	
	Рецептура 1	Рецептура 2
Мышечная ткань трепанга измельченная	88,5	80,5
Крахмал картофельный	7	7
Аскорбиновая кислота	0,5	0,5
Семена льна пищевые измельченные	4	4
Сахар-песок	–	4
Имбирь молотый	–	4

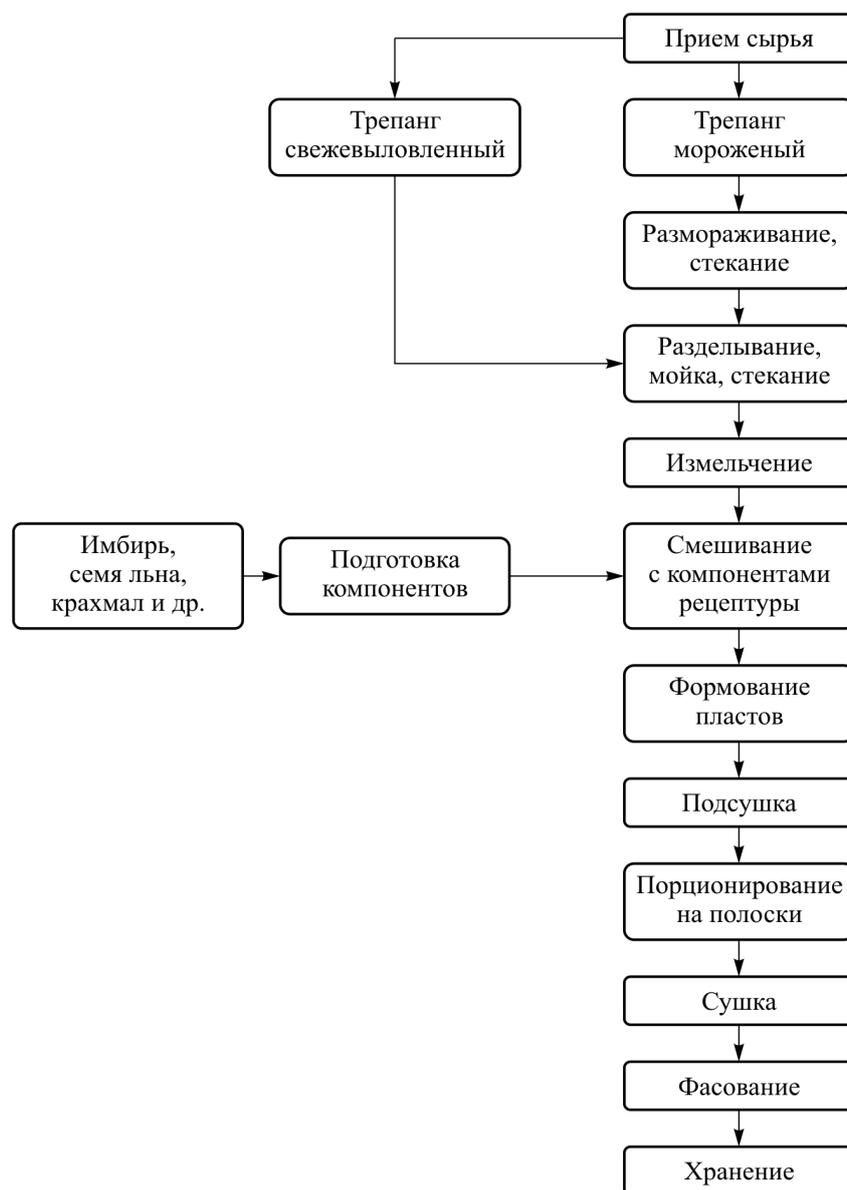
Основными технологическими операциями являются измельчение и смешивание компонентов [6]. Полученную массу, согласно рецептуре, распределяют равномерным слоем (0,5–1,0 см) на силиконовые коврики и помещают в сушильный шкаф при заданной технологических параметрах (температуре 50 °С), обработку осуществляют до конечного содержания воды в готовом продукте не более 10 %. Затем охлаждают и выдерживают при температуре 0–12 °С 6–10 ч для образования плотной структуры (рисунок).

Готовый продукт, разработанный по данной технологии, соответствует требованиям СТО 00471515-054-2017, представленным в табл. 2.

Таблица 2 – Органолептические и физико-химические показатели

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Преимущественно полоски размером, мм: от 1,5 до 2,0 по ширине, от 5,0 до 7,0 по длине, 1–2 по толщине. Форма и размер снеков могут варьироваться по заказу
Цвет	От светло-коричневого до болотного
Запах и вкус	Приятный, свойственный морепродуктам, без постороннего, порочащего привкуса и запаха, со специфическим вкусом имбиря при его присутствии в рецептуре
Консистенция	Хрупкая
Массовая доля влаги, %	Не более 10
Массовая доля белка, %	Не менее 40
Массовая доля поваренной соли, %	Не более 5
Массовая доля жира, %	Не более 2
Наличие посторонних примесей	Не допускается

В зависимости от способа упаковывания срок хранения при температуре не выше 25 °С составляет 3 мес.



Графическая схема технологического процесса производства снеков из трепанга сушеных

### Список использованной литературы

1. Артюхова С.А., Баранов В.В., Бражная Н.Э. и др. Технология рыбы и рыбных продуктов: учебник / под ред. А.М. Ершова. М.: Колос, 2010. 1064 с.
2. Левин В.С. Дальневосточный трепанг. Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1982. 192 с.
3. Наседкина Е.А., Касьяненко Ю.И., Слуцкая Т.Н. Особенности химического состава мяса иглокожих // Рыб. хоз-во. 1973. Т. 7. С. 81–82.
4. Слуцкая Т.Н. Исследования по химии и технологии трепанга и кукумарии: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Владивосток, 1975. 24 с.
5. Калинин В.И. Тритерпеновые гликозиды голотурий (Holothurioidea, Echinodermata): Структура, таксономическое распределение, эволюция: автореф. дис. ... доктора биол. наук. Владивосток, 1998. 25 с.
6. Пат. 2538393 Российская Федерация, МПКА23L1/30, А23L1/305, А23L1/33, А23J1/04. Способ получения сухого гидролизата из голотурий и биологически активная добавка к пище, полученная таким способом / А.О. Кудрявцев, В.П. Кислица, А.О. Куд-

рявцев; заявитель и патентообладатель ООО «Инновационная фармацевтическая компания». заявл. 21.05.13; опубл. 15.01.15. 8 с.

A.P. Rozhentseva  
Scientific adviser – S.N. Maksimova, Doctor of Technical Sciences  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

## **DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY OF SNOW PRODUCTION FROM TREPANG**

*The characteristic of trepanga of the Far East as a valuable biological object for the production of finished dried products with high consumer properties is considered. The technological scheme of production of «Snacks from the trepanga dried» is given. The quality of the finished product is evaluated in accordance with the developed SRT.*

**Сведения об авторе:** Роженцева Анастасия Павловна, ТПМ-212; e-mail: mozg\_@inbox.ru

Я.Ю. Ролич, Н.А. Притыкина  
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,  
Калининград, Россия

## **ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ТЕПЛОЙ ОБРАБОТКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ КОМБИНИРОВАННОГО КУЛИНАРНОГО ИЗДЕЛИЯ ИЗ РЫБЫ**

*Представлено одно из современных направлений пищевой промышленности – комбинирование различных компонентов для создания сбалансированных продуктов питания, приводится сравнительная характеристика способов и режимов тепловой обработки и их влияние на показатели качества и безопасности кулинарного изделия из рыбы.*

Россия относится к числу ведущих рыбопромышленных государств, занимает четвертое место в мире по добыче рыбы и морепродуктов. Данные по вылову рыбы констатируют, что сегодня рыбная промышленность России ориентирована в основном на океанический промысел (примерно 80 %).

Современный рынок нашей страны представлен широким ассортиментом различных полуфабрикатов из рыбы. Ведь рыба по своему уникальному химическому составу – это перспективное сырье для изготовления сбалансированных продуктов питания, что, в свою очередь, является одной из главных задач пищевой отрасли России. Сбалансированность рациона по всем пищевым веществам является основой полноценного питания [3].

Рыбные продукты – источник полноценного животного белка, они широко используются в повседневном, диетическом и детском питании, а также относятся к доступным и достаточно бюджетным продуктам питания, которые можно приготовить разнообразными способами.

Одно из приоритетных направлений пищевой промышленности в настоящее время – комбинирование различных компонентов, что позволяет получить продукцию со сбалансированной пищевой ценностью и наилучшими органолептическими свойствами.

Цель работы – разработка рецептуры и выбор оптимального режима тепловой обработки комбинированного кулинарного изделия из рыбы.

Исследуемый объект данной работы – кулинарное изделие из рыбы «Зразы с начинкой». В качестве основной составляющей для разрабатываемого кулинарного изделия из рыбы является путассу, небольшого размера рыба семейства тресковых. По своим свойствам путассу близка к треске и пикше, но производство продуктов из нее экономически выгоднее, что является одним из главных ее преимуществ. Путассу относится к нежирным высокобелковым видам рыб, ее мышечная ткань имеет нежную консистенцию, тонковолокнистую структуру, в измельченном виде способна застудневать, хорошо формуется, и изделия из него сохраняют форму до и после тепловой обработки. Полезные свойства данной рыбы также представлены повышенным содержанием в ее составе витаминов А и D, а также полезными микроэлементами и минералами, такими, как марганец, йод, натрий, кобальт. Малая калорийность (82 ккал) и полезные свойства это недорогой и вкусной рыбы прекрасно подходят для приверженцев здорового питания и людей, страдающих избыточным весом.

При создании сбалансированного кулинарного изделия в качестве источника углеводов использовали чернослив, который практически полностью сохраняет полезные вещества, содержащиеся в составе свежей сливы. Чернослив богат углеводами, белками, пищевыми волокнами, витаминами (А, В1, В2, С и Р). Чернослив оказывает благотворное воздействие на пищеварительную систему и другие органы человека.

Для сбалансированности кулинарного изделия по жиру использовали сыр «Российский», – продукт питания с богатым витаминно-минеральным составом. Одна треть этого

продукта – белок, содержатся метионин, триптофан и лизин, которые организм не вырабатывает самостоятельно. Полезные свойства сыра представлены наличием витаминов группы В (В12, В6, В9), С, РР, А, также сыр обладает немалым количеством фосфора и кальция. Благодаря высокой калорийности сыр – сытный и питательный продукт.

Пищевая ценность путассу, чернослива и сыра на 100 г готового продукта приведена в табл. 1.

Таблица 1 – Пищевая ценность компонентов рецептуры на 100 г готового продукта [6]

Показатель на 100 г продукта \ Сырье	Рыба (путассу), г	Чернослив, г	Сыр, г
Белки	18,5	2,6	23,2
Жиры	0,9	0,5	29,5
Углеводы	0	55,6	0

В настоящее время одним из способов разработки рецептуры многокомпонентной кулинарной продукции, сбалансированной по пищевой и биологической ценности, употребление которой будет способствовать повышению иммунитета населения, является математическое моделирование [5].

В данной работе моделирование рецептуры сбалансированного кулинарного изделия из рыбы осуществлено с помощью симплекс-метода, суть которого заключается в нахождении двух и более неизвестных параметров, задав условия-ограничения и функцию цели [4]. В данном случае за неизвестный параметр брали оптимальное соотношение компонентов разрабатываемого кулинарного изделия из рыбы. Условиями-ограничениями являются процентные содержания белков, жиров и углеводов в соответствии с их суточной нормой. Функция цели – это достижение минимальной стоимости исследуемого продукта.

На основании смоделированной рецептуры были изготовлены опытные образцы сбалансированной рыбной продукции «Зразы с начинкой» для проведения следующего этапа исследования – выбор оптимального режима тепловой обработки.

Тепловая обработка исследуемого продукта проводилась способами, температурно-временные характеристики которых представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Температурно-временные характеристики способов тепловой обработки комбинированного кулинарного изделия из рыбы

Показатель \ Способ тепловой обработки	Обжаривание в масле	Запекание в духовом шкафу	Запекание в пароконвектомате (режим «конвекция+пар»)
Температура, °С	180-190	200	180
Продолжительность обработки, мин	8-10	20	15

Обжаривание в масле осуществляется на среднем огне до образования у изделия с обеих сторон поджаристой корочки, продолжительность обжаривания не должна превышать 10 мин, чтобы избежать истекания сока и потери пищевой ценности продукта. Недостаток такого способа – накопление вредных канцерогенов.

Запекание в духовом шкафу осуществляется за счет излучения тепла от нагревательных элементов аппарата и циркуляции горячего воздуха, при данном способе жидкость, которая содержится в наружном слое продукта, превращается в пар и выделяется.

Тепловая обработка в пароконвектомате позволяет задавать и контролировать температуру и влагосодержание теплоносителя в рабочей камере. Для данного продукта был

выбран комбинированный режим конвекции с вспыском пара в 1 с, который предотвращает высыхание и подгорание, а также сокращает технологические потери продукта.

При выборе оптимального режима тепловой обработки учитывались следующие показатели: выход готовой продукции, ее органолептическая оценка и физико-химические показатели.

На рис. 1 представлены результаты изменения массы изделия (потери) в зависимости от способа, температурного режима и продолжительности тепловой обработки.

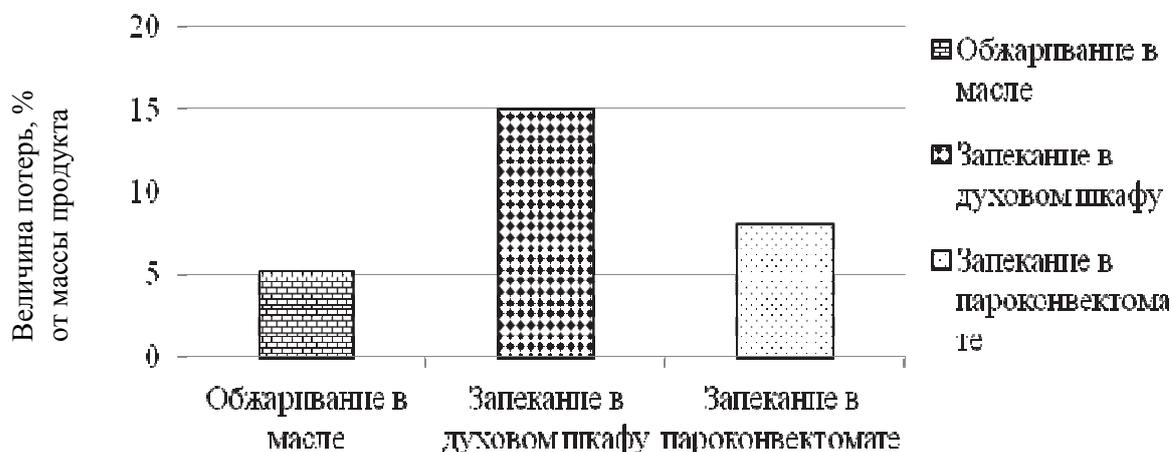


Рисунок 1 – Потери массы готового кулинарного изделия из рыбы в зависимости от способа и режима тепловой обработки

Кулинарное изделие из рыбы, приготовленное традиционным способом, обжаренное в масле, имело наименьшие потери 5,2 %. При запекании в духовом шкафу готовый продукт получился менее сочным и потери массы составили почти 15 %. Изделие, приготовленное в пароконвектомате с режимом «конвекция + пар», за счет образовавшейся поджаристой корочки, препятствующей вытеканию сока, получилось очень сочным, потери массы составили 8 %.

Для установления оптимального режима тепловой обработки также определяли физико-химические показатели (массовую долю влаги в образцах, влагосвязывающую способность, величину рН), которые осуществляли рекомендованными методиками [1].

Сравнительная характеристика физико-химических показателей опытных образцов в зависимости от способа и режима тепловой обработки представлена в табл. 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели кулинарных изделий из рыбы в зависимости от способа тепловой обработки

Способ тепловой обработки	Запекание в духовом шкафу	Обжаривание в масле	Запекание в пароконвектомате (конвекция+пар)
Показатель			
Массовая доля влаги, %	68	75	79
ВУС, %	62	65	68
рН	7,0	6,0	7,0

Образцы, подверженные запеканию в духовом шкафу, при минимальном значении массовой доли влаги имели минимальное значение влагосвязывающей способности, что согласуется с потерями (15 %). Тогда как образцы, запеченные в пароконвектомате в режиме «конвекция+пар», имели максимальные значения массовой доли влаги и влагосвязывающей способности. Эти данные коррелируются со значением потерь (8 %) при данном способе обработки и результатами дегустационной оценки.

Одной из наиболее важных характеристик кулинарной продукции является ее органолептическая оценка, которая проводилась по пятибалльной системе в рамках лаборатории кафедры [2].

Дегустаторы отметили различия оттенков во вкусе, состоянии поверхности, а также характеристике консистенции представленных образцов. Изделия, приготовленные традиционным способом и запеченные в духовом шкафу, обладали жестковатой, недостаточно сочной консистенцией, имели дефекты в виде трещин на поверхности. Кулинарная продукция, приготовленная в пароконвектомате, имела наилучшие органолептические показатели: по внешнему виду изделия были недеформированные, поверхность ровная, без трещин, равномерно окрашенная, покрытые золотистой хрустящей корочкой; консистенция была сочная и нежная; по вкусу отмечено гармоничное сочетание рыбного фарша и начинки.

Важным показателем качества продукта является его санитарно-микробиологическая безопасность. Результаты санитарно-микробиологических исследований готового продукта «Зразы с начинкой» представлены в табл. 4.

Таблица 4 – Результаты санитарно-микробиологических исследований кулинарного изделия «Зразы с начинкой»

Группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Плесени и дрожжи, КОЕ/г, не более	Масса продукта, г, в которой не допускаются		
			БГКП (колиформы)	<i>S. aureus</i>	Патогенные, в том числе сальмонеллы
Кулинарные изделия с термической обработкой: рыба и фаршевые изделия	1·10 <sup>4</sup>	100	1,0	1,0	25
Исследуемый продукт «Зразы с начинкой»	0,014·10 <sup>4</sup>	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены

Фоновый показатель КМАФАнМ готового рыбного изделия «Зразы с начинкой» не превысил нормируемого значения. В отношении бактерий группы кишечных палочек (БГКП), *Staphylococcus aureus*, патогенных микроорганизмов рода *Salmonella*, плесеней и дрожжей исследуемый продукт безопасен.

Кулинарное изделие из рыбы «Зразы с начинкой» – высокобелковый сбалансированный по биологически активным компонентам продукт, обладающий высокой биологической ценностью, который удовлетворяет суточную потребность организма в витаминах и минеральных веществах выше 15 % от суточной потребности.

В результате исследований физико-химических показателей продукта можно сделать вывод о влиянии различных способов и температурно-временных режимов тепловой обработки на показатели качества исследуемой продукции. Образец, подверженный обработке в пароконвектомате в режиме «конвекция+пар», имел максимальные значения массовой доли влаги и влагосвязывающей способности. Эти данные согласуются со значением потерь (8 %) при данном способе обработки и результатами дегустационной оценки. В отношении микробиологических показателей продукт безопасен.

#### Список использованной литературы

1. ГОСТ 7636-85 Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. Введен 01.01.86. – М., 2010.

2. Сафронова Т.М. Справочник дегустатора рыбы и рыбной продукции. М.: ВНИРО. 1998. 224 с
3. Серикова А.С., Смольникова Ф.Х., Нурымхан Г.Н., Нургазезова А.Н., Утегенова А.О., Ребезов М.Б. Разработка рецептур продуктов для рационального и сбалансированного питания // Молодой ученый. 2015. №1 0.3. С. 39–44.
4. Симплекс-метод математического моделирования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://math.semestr.ru/simplex/> (дата обращения: 10.03.17).
5. Системный подход в современной науке (к 100-летию Людвиг фон Бергаланфи). М.: Прогресс-Традиция, 2004. 560 с.
6. Химический состав пищевых продуктов / под редакцией А.А. Покровского. М.: Пищ. пром-сть, 1976.

Y.Y. Rolich, N.A. Pritykina  
Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia

### **THE EFFECT OF METHODS OF HEAT TREATMENT ON THE QUALITY AND SAFETY FACTORS OF FISH CULINARY PRODUCT**

*The article presents one of the modern directions of the food industry - the combination of various components for the creation of balanced food products, compares the methods and modes of heat treatment and their effect on the quality and safety of a culinary product from fish.*

**Сведения об авторах:** Ролич Яна Юрьевна, магистрант; e-mail: [rolich.yana@mail.ru](mailto:rolich.yana@mail.ru);  
Притыкина Наталья Анатольевна, канд. техн. наук, доцент, e-mail: [natalya.pritykina@klgtu.ru](mailto:natalya.pritykina@klgtu.ru)

К.Н. Савкина<sup>1</sup>, Р.А. Свистов<sup>1</sup>, Е.А. Новожилова<sup>1</sup>, Е.А. Тациенко<sup>1</sup>, Ю.В. Шокина<sup>1</sup>,  
И.Н. Толсторебров<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет»,  
Мурманск, Россия

<sup>2</sup>Норвежский университет науки и технологии, Тронхейм, Норвегия

## **ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОБОГАЩЕННЫХ ЙОДОМ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ МАРИКУЛЬТУРЫ – ВОДОРΟΣЛЕЙ *LAMINARIA SACCHARINA***

*Рассмотрены результаты изучения функционально-технологических свойств сушеной водоросли *Laminaria saccharina* – объекта марикультуры, выращенной на о. Фрея (Норвегия). Период товарного выращивания водоросли составил от 3 до 4 мес., после чего водоросли подвергали низкотемпературной сушке в тепловом насосе и вакуумной сушке до остаточного влагосодержания около 6 % на общую массу. Предварительными исследованиями установлено, что количество слоев (от одного до трех) водорослей при низкотемпературной сушке при помощи теплового насоса не оказывает существенного влияния на глубину обезвоживания – основной консервирующий фактор. Микробиологическими исследованиями установлено соответствие всех образцов требованиям ТР ЕАЭС 040/2017. Сушеные водоросли характеризуются высоким содержанием белка 10 %. Обсуждаются результаты применения сушеных водорослей для изготовления кисломолочных продуктов, обогащенных йодом.*

Водоросли являются живыми организмами, населяющими морскую и пресную воду. Некоторые из них являются одноклеточными, другие очень напоминают наземные растения, хотя, с точки зрения биологии, таковыми не являются. Водоросли представляют род *Algae*. Ученые насчитывают на сегодня более 30 тыс. разновидностей этих организмов, но съедобными считаются далеко не все из них. Съедобные водоросли делятся на три группы: бурые, красные, зеленые. Самые известные представители бурых водорослей – это ламинария, хидзика, фукус, лиму, вакаме (или чука).

В Мурманской области, располагающейся на побережье сразу двух морей – Баренцева и Белого, традиционно широко в повседневном рационе жителей представлены продукты на основе сырья водного происхождения – рыбы, морепродуктов и морских растений – водорослей. Последние можно рассматривать как кладовую ценных минеральных и биологически активных веществ, главным из которых является йод. Дефицит этого микроэлемента наблюдается более чем у половины россиян. Жители Мурманской области не являются исключением, о чем свидетельствует третье место, традиционно десятилетиями занимаемое по болезням эндокринной системы в общем рейтинге заболеваемости северян.

Йод участвует в функционировании щитовидной железы, обеспечивая образование гормонов тироксина и трийодтиронина, необходим для роста и дифференцировки клеток всех тканей организма человека, митохондриального дыхания, регуляции трансмембранного транспорта натрия и гормонов. Недостаточное поступление йода в организм человека приводит к эндемическому зобу с гипотиреозом и замедлению обмена веществ, артериальной гипотензии, отставанию в росте и умственном развитии у детей.

Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-2008 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» (подпп. 4.2.2.2.3 «Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации») устанавливают уровень потребности в йоде от 130 до 200 мкг/сут. Верхний допустимый уровень потребления – 600 мкг/сут. Физиологическая потребность для взрослых – 150 мкг/сут, для детей – от 60 до 150 мкг/сут.

В прибрежных водах мурманского побережья Баренцева моря основными объектами промысла являются бурые водоросли рода *Laminaria*: *L. digitata*, *L. saccharina*, *Alaria esculenta*. Из фукусовых водорослей (бурых) в Баренцевом и Белом морях встречаются *Ascophyllum nodosum*, *Fucus distichus*, *F. serratus*, *F. spiralis*, *F. Vesiculosus*, запасы которых оцениваются специалистами как промысловые [1, 3, 5].

В настоящее время потенциал использования ламинарии для производства обогащенных и функциональных продуктов питания реализован недостаточно, несмотря на ее богатый химический состав [3, 5] (табл. 1).

Таблица 1 – Химический состав ламинарии, не подвергнутой технологической обработке

Показатель	Количественная мера, на 100 г продукта
Калорийность ккал	24,9
Белок, г	0,9
Жир, г	0,2
Углеводы, г	3,0
Пищевые волокна, г	0,6
Органические кислоты, г	2,5
Витамины	А, В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , В <sub>6</sub> , В <sub>9</sub> , С, ЗЗ, бета-каротин
Минералы, мг	Ca (40); Na (520); Mg (170); K (970); <b>J (300)</b> ; Fe (16)

Ламинария является богатейшим источником йода – содержание йода в 100 г ламинарии достигает значения 300 мг, в то время как его концентрация в морской воде достигает только 0,000005 % (0,05 мг на литр воды). Содержание йода в ламинарии в десятки раз выше рекомендуемого уровня адекватного потребления (РУАП) взрослым человеком [1].

Ламинария имеет сбалансированный макро- и микроэлементный состав, содержит витамины в количествах в 100–1 000 раз выше, чем наземные растения. Кроме того, ламинария богата полиненасыщенными жирными кислотами, хлорофиллом, фенольными соединениями, фитостеринами, растительными ферментами, а также лигнинами, пектином и другими биологически ценными компонентами.

Богатый химический состав ламинарии давно сделал ее одним из самых массовых объектов марикультуры. Наиболее активно водоросль выращивают в Китае, который на сегодня является крупнейшим в мире экспортером морской капусты в мире [2].

Однако несмотря на это развитие ферм по выращиванию ламинарии наблюдается во многих странах мира, природные условия которых позволяют эффективно и при минимальных издержках производить высококачественный продукт. К таким странам относится Норвегия, претендующая на роль мирового лидера в области качества выращенных водорослей. С ростом производства ламинарии как объекта марикультуры в Норвегии особую актуальность приобретают вопросы ее эффективного сохранения и первичной переработки, в частности, вопросы консервирования водорослей способом низкотемпературной сушки.

В рамках реализации международного проекта сотрудничества между Мурманским государственным техническим университетом и Норвежским университетом науки и технологии (г. Тронхейм, Норвегия) проводятся комплексные исследования по изучению функционально-технологических свойств выращенной водоросли *L. Saccharina* и ее возможного применения в технологиях обогащенных йодом пищевых продуктов.

С учетом вышеизложенного цель исследований представляет изучение функционально-технологических свойств объекта марикультуры – водоросли *Laminaria saccharina*, полученной разными способами низкотемпературной сушки.

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи:

- сбор сырья – объекта марикультуры Норвегии – водоросли *Laminaria saccharina*;
- низкотемпературная сушка водоросли различными способами (вакуумная и тепловой насос) при разных технологических режимах;

- изучение ФТС водоросли *Laminaria saccharina*, высушенной различными способами при различных режимах;
- рекомендации по пищевому использованию *Laminaria saccharina*, высушенной различными способами при различных режимах.

Объектом исследования являлась водоросль *Laminaria saccharina*, выращенная на ферме компании «Energy Solutions AS» на о. Фрея (Норвегия).

В работе использованы методы исследования:

- определение массовой доли воды – весовым методом, высушиванием при температуре от 100 до 105 °С;
- определение массовой доли минеральных соединений – озолением навески при температуре от 450 до 550 °С;
- определение массовой доли общего азота (ОА) методом Кьельдаля на аппарате Selecta Bloc Digest и на установке Pro-Nitro A, основанном на окислении органического вещества при сжигании его в концентрированной серной кислоте с катализатором, отгонке образующегося аммиака и улавливании его титрованным раствором серной кислоты с последующим обратным титрованием ее избытка; по количеству связанной аммиаком кислоты судят о массовой доле азота в навеске исследуемого образца;
- определение массовой доли белка расчетным методом – умножением массовой доли ОА на коэффициент пересчета 5.3;
- определение количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), КОЕ/г – по ГОСТ 10444.15-94;
- определение бактерий группы кишечной палочки (БГКП) в 1 г продукта – по ГОСТ 31747-2012;
- определение плесени, КОЕ/г, – по ГОСТ 10444.12-2013.

В табл. 2 представлены результаты микробиологических исследований водорослей, высушенных различными способами низкотемпературной сушки.

Таблица 2 – Результаты микробиологических исследований объекта марикультуры – водоросли *Laminaria saccharina*, высушенной различными способами низкотемпературной сушки

Наименование показателя	Значение показателя по НД (предельно допустимое)	Результат испытаний
Вакуумная низкотемпературная сушка после предварительного хранения после сбора в течение 2 сут при температуре 8±2 °С		
КМАФАнМ, КОЕ/г	5×10 <sup>4</sup>	9,1×10 <sup>2</sup>
БГКП, в 1,0 г	Не допускаются	Не обнаружены
Плесени, КОЕ/г, не более	Не более 100	Менее 1×10 <sup>2</sup>
Вакуумная низкотемпературная сушка после предварительного хранения после сбора в течение 3 сут при температуре 8±2 °С		
КМАФАнМ, КОЕ/г	5×10 <sup>4</sup>	2,2×10 <sup>2</sup>
БГКП, в 1,0 г	Не допускаются	Не обнаружены
Плесени, КОЕ/г, не более	Не более 100	30
Вакуумная низкотемпературная сушка после предварительного хранения после сбора в течение 4 сут при температуре 8±2 °С		
КМАФАнМ, КОЕ/г	5×10 <sup>4</sup>	4,2×10 <sup>3</sup>
БГКП, в 1,0 г	Не допускаются	Не обнаружены
Плесени, КОЕ/г, не более	Не более 100	20
Вакуумная низкотемпературная сушка после предварительного хранения после сбора в течение 5 сут при температуре 8±2 °С		
КМАФАнМ, КОЕ/г	5×10 <sup>4</sup>	1×10 <sup>3</sup>
БГКП, в 1,0 г	Не допускаются	Не обнаружены
Плесени, КОЕ/г, не более	Не более 100	20

Микробиологические исследования показали, что все образцы имеют санитарное состояние, удовлетворяющее нормативным требованиям ТР ЕАЭС 040/2017 «О безопасности рыбной продукции». Результаты исследования водоросли *Laminaria saccharina*, высушенной различными способами низкотемпературной сушки представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Результаты физико-химических исследований объекта марикультуры – водоросли *Laminaria saccharina*, высушенной при помощи теплового насоса

Режимы сушки	ФТС сушеной водоросли					
	массовая доля воды, %	массовая доля золы, %		массовая доля ОА, %		массовая доля белка <sup>1</sup>
		на общую массу	в пересчете на сухое вещество	на общую массу	в пересчете на сухое вещество	
При температуре минус 10 °С, сушка в один слой	6,60±0,50	46,58±0,50	47,61±0,50	1,71±0,2	1,83±0,2	9,06
При температуре минус 10 °С, сушка в три слоя	6,00±0,50	46,40±0,50	49,36±0,50	2,00±0,2	2,10 ±0,2	10,60

<sup>1</sup>массовую долю белка находили умножением ОА на коэффициент 5,3.

Из данных, представленных в табл. 1–2 следует, что пищевая ценность высушенных способом низкотемпературной сушки водорослей достаточно высока – массовая доля белка составляет примерно 10 %, почти 50 % сухих веществ водоросли приходится на минеральные соединения. Установлено, что количество слоев от 1 до 3 не влияет существенно на глубину обезвоживания водоросли при сушке тепловым насосом.

С учетом установленных в ходе исследований свойств сушеных водорослей *L. saccharina* наиболее актуальной и целесообразной представляется разработка инновационных технологий функциональных кисломолочных напитков, обогащенных йодом.

На сегодняшний день особый интерес в качестве таких продуктов представляет собой йогурты густые и питьевые, объем производства которых по данным маркетингового исследования рынка группой AltoConsultingGroup на период января-августа 2017 г. составил 524 141 т, что на 5161 выше, чем за аналогичный период 2016 г. Это позволяет предположить о том, что данный вид продукта пользуется большим спросом среди разных возрастных групп населения [4].

Пищевая и биологическая ценность питьевых и густых йогуртов заключается в сбалансированном составе, включающем ценные аминокислоты, белки, жирные кислоты, витамины и огромное количество биологически-активных веществ – продуктов жизнедеятельности кисломолочной микрофлоры. При этом все компоненты кисломолочных продуктов прекрасно усваиваются организмом человека.

В России рынок йогуртов как сектор кисломолочных продуктов представлен весьма широким ассортиментом и показывает резкий подъем отрасли. Такая динамика сказывается в виду большого спроса на данную продукцию и завоевавшие лидерские места в данной отрасли ведущих производителей йогурта. Среди товарных категорий основной объем приходится на йогурты с добавками: в период января-мая 2016 г. было произведено 273 тыс. т, что составляет 83 % от совокупного объема производства в натуральном выражении. Йогурты прекрасно согласуются с идеями здорового образа жизни и правильного питания, в последнее время этот рынок специалисты считают одним из самых перспективных – ведь современные покупатели все больше и больше стремятся к тому, чтобы сделать свой рацион максимально натуральным и полезным.

В Мурманской области производство кисломолочных продуктов в настоящее время сосредоточено на прекрасно оснащенных необходимым оборудованием предприятиях –

«Североморский молочный завод», АО «Апатитская буренка», СП «Тулома». Из перечисленных предприятий только СП «Тулома» располагает собственным молочным стадом и работает на собственном сырье. Остальные предприятия закупают сырье у СП «Тулома» и фермерских хозяйств Мурманской области и Карелии. Все перечисленные предприятия открыты для инновационных технологий новых кисломолочных продуктов и могут рассматриваться как потенциальные приобретатели разработанной технологии.

Для выявления потребительского спроса на функциональные кисломолочные продукты был применен метод маркетинговых исследований – опрос путем письменного анкетирования. По результатам проведенного нами маркетингового исследования, в котором участвовали жители областного центра различного возраста, пола, уровня доходов, установлено, что 71,1 % от общего числа участников опроса, как минимум один раз в неделю, употребляют йогурты, при этом 80 % респондентов отдали свое предпочтение йогуртам с наполнителями и положительно относятся к новинкам в сфере йогуртов. Примерно 60 % опрошенных хотели бы попробовать йогурт на основе натуральных овощей.

Проведенные исследования рынка йогуртов на базе предприятий розничной торговли в составе крупных сетей, представленных в г. Мурманске, позволили сделать следующие выводы. Коэффициент широты ассортимента йогуртов 54,5 % свидетельствует о недостаточной насыщенности рынка йогуртами всех видов – простыми и обогащенными, без наполнителей и с наполнителями, питьевыми и густыми, что свидетельствует о недостаточно занятой нише рынка этого продукта и наличию достаточно высокой конкуренции среди производителей йогуртов. Таким образом, разработка технологии нового йогурта, обогащенного йодом, целесообразна и обоснована по результатам изучения регионального рынка.

При разработке рецептуры новых йогуртов предложено использовать в качестве физиологически функционального пищевого ингредиента ламинарию, высушенную способом холодной сушки до остаточного влагосодержания  $6,5 \pm 0,5$  %. Сушеная ламинария в данном случае является источником органического йода – формы наиболее легко усваиваемой организмом человека.

Для расширения ассортимента питьевых и густых йогуртов в качестве вкусовой добавки и дополнительного источника пищевых волокон, витаминов, микро- и макроэлементов предложено использовать овощи и пряные травы в различном сочетании. При выборе дополнительного сырья были учтены потребительские предпочтения, выявленные в ходе маркетингового исследования.

На первом этапе проведены работы по определению приемлемости и сочетаемости вкусов выбранных видов и композиций дополнительного сырья в технологии йогуртов. По критерию наивысшей органолептической оценки выбраны наиболее предпочтительные варианты рецептур, которые содержали морковь, тыкву, огурец с прованскими травами.

По итогам проведенных исследований сделаны выводы:

1. Обоснован выбор физиологически функционального пищевого ингредиента для производства нового кисломолочного продукта с функциональными свойствами – объекта марикультуры *L. Saccharina*, высушенной при температуре минус 10 °С при помощи теплового насоса, показавшей хорошую сохраняемость по результатам микробиологических исследований.

2. Проведенное маркетинговое исследование отразило положительное отношение потребителей к новинкам в сфере йогуртов, поэтому можно сделать вывод о том, что данный вид продукции является привлекательным как для потребителя, так и для производителей

3. На первом этапе научно-исследовательской работы определены исходные рецептуры нового функционального кисломолочного продукта, включающие в качестве вкусовой и обогащающей состав добавки морковь; тыкву; огурец с прованскими травами.

## Список использованной литературы

1. Варзугина М.А. Фукусовые водоросли Арктического региона – характеристика, направления использования / М.А. Варзугина, Р.Н. Макаруч, А.С. Яворский, О.А. Николаенко, Л.К. Куранова // Известия вузов. Арктический Регион. 2015. № 1. С. 48–53.
2. Краткий обзор российского рынка функциональных (обогащенных) продуктов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://chin-ru.com/funkcionalnie-produkti/>.
3. Облучинская Е.Д. Технология лекарственных и лечебно-профилактических средств из бурых водорослей / Е.Д. Облучинская. Апатиты: КНЦ РАН, 2005. 164 с.
4. Рынок функциональных напитков в России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.bwpu.ru/ruinok-funkczionalnyix-napitkov-v-rossii.html>.
5. Шошина Е.В. Экологические особенности промысловых фукусовых водорослей Мурманского побережья Баренцева моря / Е.В. Шошина, В.И. Капков // Вестник МГТУ. 2013, Т. 16. № 3. С. 437–448.

K.N. Savkina<sup>1</sup>, R.A. Svistov<sup>1</sup> E.A. Novozhilova<sup>1</sup>, E.A. Tacienco<sup>1</sup>,  
Yul.V. Shokina<sup>1</sup>, I.N. Tolstorebrov<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>MGTU, Murmansk, Russia  
<sup>2</sup>Trokheim, Norvegiya

## THE JUSTIFICATION OF TECHNOLOGIES OF IODINE-RICH FOOD PRODUCTS BASED ON THE MARINE CULTURE (ALGAE LAMINARIA SACCHARINA)

*The report considers the results of the study of functional and technological properties of dried seaweed Laminaria saccharina. The object of marine culture grown on the island of Frei (Norway). The period of commercial cultivation of algae is ranging from 3 to 4 months after which the algae is subjected to low temperature drying in the heat pump and vacuum freeze drying to a residual moisture content level of about 6 % of the total weight. Preliminary studies showed that the number of algae layers (from one up to three) conducted via low-temperature drying with the use of the heat pump does not affect the score of dehydration, which is the main preservative factor. Microbiological studies established that all the samples are corresponding to requirements of Technical Regulation Standarts of the Eurasian Economic Union 040/2017. Dried algae have a high protein content (10 %). The report discusses the results of the use of the dried algae for production of fermented milk products enriched with iodine.*

### Сведения об авторах:

Савкина Ксения Николаевна, ТПОб-4; e-mail: [kSUPUMA8@yandex.ru](mailto:kSUPUMA8@yandex.ru);

Свистов Роман Александрович, ППЖМ-2; e-mail: [svistovra@gmail.com](mailto:svistovra@gmail.com);  
[indigo11-3@bk.r](mailto:indigo11-3@bk.r);

Новожилова Елена Александровна, ППЖМ-1; e-mail:  
[lemonka45@rambler.ru](mailto:lemonka45@rambler.ru);  
[indigo11-3@bk.r](mailto:indigo11-3@bk.r);

Тациенко Екатерина Александровна ППЖМ-1; e-mail:  
[shokinayuv@mstu.edu.ru](mailto:shokinayuv@mstu.edu.ru);  
[indigo11-3@bk.r](mailto:indigo11-3@bk.r);

Шокина Юлия Валерьевна, доктор техн. наук, доцент, профессор; e-mail:  
[shokinayuv@mstu.edu.ru](mailto:shokinayuv@mstu.edu.ru);  
[indigo11-3@bk.r](mailto:indigo11-3@bk.r)

Толstorebrov Игнат Николаевич, пост-док; e-mail: [ignat.tolstorebrov@ntnu.no](mailto:ignat.tolstorebrov@ntnu.no)

Е.Д. Слободенюк, М.В. Рудько  
Научный руководитель – Д.В. Полешук, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ В РЫБНОЙ ОТРАСЛИ

*Приведены виды пищевых добавок, используемых в технологии рыбных продуктов, а также данные по влиянию пищевых добавок на качественные характеристики рыбных продуктов.*

В технологии рыбных продуктов в последние годы стали широко применяться новые пищевые добавки, которые не имеют пищевой ценности и являются чужеродными веществами для организма человека.

Пищевыми добавками принято считать синтезированные или природные вещества, которые преднамеренно вносят в пищевые продукты с целью их сохранения и придания им заданных свойств. Функции пищевых добавок направлены на улучшение внешнего вида, регулирование консистенции и вкуса и увеличение сохранности продукта

Присутствие пищевых добавок в продуктах должно быть обязательно зафиксировано на этикетке, при этом пищевая добавка может быть обозначена индивидуальным веществом или как представитель функционального класса в сочетании с номером Е.

В зависимости от технологического назначения пищевые добавки условно подразделяются на 4 группы:

- регулирующие вкусовые характеристики продукта (ароматизаторы, подслащивающие вещества (подсластители и заменители сахара), вкусовые добавки, кислоты, регуляторы кислотности);
- улучшающие внешний вид пищевого продукта (стабилизаторы окраски, красители, отбеливатели);
- отвечающие за консистенцию и формирование текстуры (загустители, эмульгаторы, пено- и гелеобразователи, стабилизаторы, разжижители);
- повышающие сохранность продуктов и увеличивающие их сроки хранения (пленкообразователи, влагоудерживающие агенты, консерванты, антиоксиданты).

Для каждой добавки, как правило, определяется допустимая суточная доза потребления (так называемая ДСП), превышение которой влечёт негативные последствия. Для некоторых веществ, применяемых в качестве пищевых добавок, такая доза составляет несколько миллиграммов на килограмм тела (например, Е250 – нитрит натрия), для других (например, Е951 – аспартам или Е330 – лимонная кислота) – десятые доли грамма на килограмм тела.

Согласно системе цифровой кодификации, номера Е100-182 относятся к красителям, Е200 и далее – к консервантам, Е300 и далее – к антиокислителям, Е400 и далее – к стабилизаторам консистенции, Е1000, Е500 и далее – к эмульгаторам, Е600 и далее – к усилителям вкуса и аромата, Е900 и далее – к глазирующим агентам. Индексы Е700 и далее, Е800 и далее являются запасными. Таким образом, по кодам можно судить о назначении той или иной пищевой добавки.

Рыбные продукты – пищевые, медицинские, кормовые и технические продукты переработки объектов промысла рыболовства (рыбы, млекопитающих, беспозвоночных и водорослей). Химический состав мяса разных видов рыб сильно колеблется. В зависимости от жирности мяса рыба подразделяется на 3 категории: тощая – с содержанием жира до 2 %, средней жирности – от 2 % до 5 %, жирная – более 5 %. Содержание азотистых веществ в мясе рыб обычно 16–20 %.

В теле уснувшей рыбы под влиянием собственных ферментов и микроорганизмов происходят физические и химические изменения, приводящие к её порче.

Рыба в стадии бактериального разложения непригодна для потребления и не может быть использована как сырьё. Для предохранения от порчи рыба и другие объекты промысла подвергаются замораживанию, солению, копчению.

Для рыбных изделий в современной пищевой промышленности используются:

1. Антиокислители (антиоксиданты, ингибиторы окисления) – вещества, замедляющие процессы окисления пищевых продуктов, защищают таким образом жиры и жиродержащие продукты от прогоркания, предохраняют фрукты, овощи и продукты их переработки от потемнения, замедляют ферментативное окисление. Область применения: рыбные изделия и др.

2. Вещества, облегчающие фильтрацию (осветлители, адсорбенты, флокулянты) – инертные нерастворимые вещества, повышающие эффективность фильтрации, т.е. облегчающие и улучшающие отделение твёрдых частиц от жидкостей или газов при фильтрации, ускоряющие и делающие возможным удаление нежелательных мутнящих компонентов из жидкостей, преимущественно из напитков, которые длительное время должны оставаться прозрачными. Область применения: рыбные изделия и др.

3. Влагоудерживающие агенты – гигроскопичные вещества, регулирующие активность воды *aw* в пищевых продуктах и предохраняющие их таким образом от высыхания и вызываемых им нежелательных изменений структуры и текстуры (чаще всего, черствения). Область применения: рыбные изделия и др.

4. Гелеобразователи (желеобразователи, желирующие вещества) – вещества, в определённых условиях способные образовывать гели. Область применения: рыбные изделия и др.

5. Загустители – вещества, увеличивающие вязкость пищевых продуктов, загущающие их. Область применения: рыбные изделия и др.

6. Катализаторы гидролиза и инверсии – вещества, катализирующие расщепление белков, крахмалов и сахарозы. Область применения: рыбные изделия и др.

7. Консерванты – вещества, подавляющие развитие микроорганизмов. Область применения: рыбные изделия и др.

8. Красители – вещества, восстанавливающие природную окраску, утраченную в процессе обработки и хранения, повышающие интенсивность природной окраски, окрашивающие бесцветные продукты. Область применения: рыбные изделия и др.

9. Носители, растворители или разбавители – вещества, делающие более легким, безопасным и эффективным процесс внесения рецептурных компонентов в продукт, а также защищающие и стабилизирующие эти компоненты. Область применения: рыбные изделия и др.

10. Подкислители (кислоты) – вещества, вызывающие кислый вкус пищевого продукта. Область применения: рыбные изделия и др.

11. Регуляторы кислотности – вещества, устанавливающие и поддерживающие в пищевом продукте определённое значение pH. Область применения: рыбные изделия и др.

12. Средства для капсулирования – вещества, способные образовывать обволакивающий слой в форме капсул или микрокапсул на поверхности пищевых компонентов, благодаря чему увеличивается срок годности последних. Область применения: рыбные изделия и др.

13. Уплотнители – вещества, улучшающие структуру и внешний вид перерабатываемых пищевых продуктов, в основном фруктов и овощей, за счёт уплотнения их тканей. Область применения: рыбные изделия и др.

14. Эмульгаторы – вещества, делающие возможным или облегчающие получение эмульсий и стабилизирующие последние. Область применения: рыбные изделия и др.

Таким образом, использование добавок должно быть указано на упаковке продукта либо с указанием её полного названия, либо с указанием номера E.

Номер E – это кодовое название добавки. Каждая одобренная ЕС добавка имеет код, одинаковый для всех стран, входящих в состав ЕС. Буква E означает «Европа» или «съедобный». Все упакованные продукты питания должны иметь список ингредиентов на этикетке. Добавки вносятся в список либо под их названиями категории и под торговым на-

званием, либо под номером Е. Название категории описывает технологическую цель добавок, например, красящее вещество, стабилизатор и т.д. Торговое название – это общее или химическое название добавки (например чёрный краситель или красящее вещество Е151 используется при производстве икры).

Большинство добавок в ЕС разрешены к использованию в ограниченных количествах или в определённых видах продуктов. В случае с некоторыми добавками, такими, как подкислители, регуляторы кислотности и загустители, максимальные количества вообще не указываются.

В настоящее время наблюдаются две разные тенденции в производстве продуктов питания. Одна из них заключается в том, чтобы продукция не обрабатывалась различными веществами при производстве и не использовались какие-либо добавки в том числе. Некоторые отдельные производители даже работают в соответствии с принципом чистоты продукта и используют только натуральные ингредиенты. К таким продуктам, главным образом, можно отнести чай, кофе, мёд, молоко, овощи, масло, сливочное масло, а также натуральное рыбное филе и определённые рыбные продукты.

Вторая тенденция направлена на производство удобных в употреблении продуктов с долгим сроком хранения для рынка товаров массового производства. Производство таких продуктов часто невозможно без использования добавок. Но здесь производители тоже уделяют большое внимание сокращению использования добавок и ароматизаторов до необходимого минимума. В случае с этими продуктами строгий контроль гарантирует, что добавки не вызовут какие-либо серьёзные заболевания. Несмотря на это такие вещества часто подвергаются критике, что они вызывают аллергические реакции, число которых значительно выросло в последние годы, поэтому на упаковке производители должны указывать все ингредиенты, ароматизаторы и добавки, а также другие кислоты и вещества, используемые в процессе производства.

### Список использованной литературы

1. Сарафанова Л.А. Пищевые добавки: энциклопедия / Л.А. Сарафанова, Изд. 2-е. СПб.: Гиорд, 2004. 808 с.
2. Оценка некоторых пищевых добавок и контаминантов. 41 доклад объединенных экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам, Женева. М: Медицина, 1994. 72 с.
3. Оценка некоторых пищевых добавок и контаминантов. 37 докладов объединенных экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам, Женева. М: Медицина, 1974. 48 с.
4. Петрухина А. Из чего мы состоим? Из того, что мы едим... // Наука и жизнь. 2009. № 1. С. 26-29.
5. Принципы оценки безопасности пищевых добавок и контаминантов в продуктах питания. М.: Медицина, 1991. 158 с.
6. Росивал Л. и др. Посторонние вещества и пищевые добавки в продуктах. М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1982. 264 с.
7. Химия пищевых добавок // Тезисы докладов Всесоюзной конференции. Черновцы. Киев: НПО «Пищевые добавки», 1989. 256 с.
8. Штейнберг А.И. и др. Добавки к пищевым продуктам (Гигиенические требования и нормирование). М.: Медицина, 1969. 95 с.

E.D. Slobodenyuk, M.V. Rudko  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### FOOD SUPPLEMENTS IN THE FISH INDUSTRY

*The article lists the types of food additives used in the technology of fish products, presents data on the effect of food additives on the quality characteristics of fish products.*

**Сведения об авторах:** Слободенюк Елена Дмитриевна, Рудько Марина Вадимовна, ТПБ-312; e-mail: dojrr0035@mail.ru

С.А. Титова, Л.К. Куранова, О.А. Голубева, И.А. Артамонов  
ФГБОУ ВО «МГТУ», Мурманск, Россия

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВОГО ФАРША ИЗ РЫБЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КРИОЭКСТРУЗИИ И СУБЛИМАЦИИ**

*Разработанная технология переработки мороженой рыбы методом криоэкструзии позволяет получать кормовой рыбный фарш (криофарш), минуя этап дефростации сырья. В результате сочетания процессов криоэкструзии и сублимации достигается возможность создания новых видов кормовых продуктов длительного хранения с высокими органолептическими и биохимическими свойствами.*

Корма животного происхождения вследствие высокого уровня содержания протеина являются наиболее ценной и дорогостоящей составляющей рационов кормления сельскохозяйственных животных и птицы в связи с тем, что протеин животного происхождения не только содержит все незаменимые аминокислоты, но и, как правило, насыщен лимитирующими аминокислотами, такими, как лизин, метионин, триптофан. При этом особенно высоким уровнем содержания отличаются корма из рыбы, например, рыбная мука – один из лучших источников полноценных белков животного происхождения, а также незаменимых аминокислот, что позволяет широко использовать её для балансирования аминокислотного состава кормов [1].

Вместе с тем рыбная мука наиболее часто подвержена фальсификации в целях снижения ее себестоимости и получения прибыли такими способами, как добавление мясной или перьевой муки, введение в состав муки карбамида или других неорганических источников азота и др., что, в свою очередь, приводит к резкому снижению качества комбикормов, в состав которых введена фальсифицированная рыбная мука, и иным негативным последствиям скармливания такого продукта. [1, 2]

Вот почему в современных условиях важно вести поиск новых источников и технологий производства продуктов, пригодных для полноценного кормления животных, что, безусловно, является актуальным и востребованным научным направлением.

Так, например, улучшению поедаемости корма и повышению доступности питательных веществ будет способствовать надлежащее измельчение сырья для приготовления кормов, в том числе животного происхождения, так как в результате измельчения образуется множество частиц с высокоразвитой поверхностью, что способствует ускорению процессов пищеварения и повышению усвояемости питательных веществ организмом животных [3, 4].

В свою очередь, использование новейших технологических приемов, например, метода лиофилизации также может способствовать улучшению полезных свойств кормов за счет повышения концентрации питательных веществ вследствие удаления влаги, которое производится непосредственно из кристаллов льда замороженного продукта, минуя жидкую фазу и обеспечивая высушивание продукта с максимальным сохранением органолептических, биологических и пищевых свойств.

Кормовой фарш из рыбы напрямую не является альтернативой натуральной рыбной муке, тем не менее содержит повышенное количество полноценного протеина и минеральных веществ. Это измельченное механическими способами предварительно размороженное рыбное сырье (свежая или замороженная малоценная рыба, рыбные отходы и пр.), в традиционном технологическом цикле изготовления которого всегда присутствует процедура дефростации, предшествующая непосредственно измельчению сырья.

В этом и заключаются основные и существенные недостатки традиционной технологии производства кормового рыбного фарша, ведь при этом не только ухудшается внешний вид сырья, но и наблюдается значительное снижение пищевой ценности получаемого продукта вследствие утраты тканевой влаги, белков, гидролиза и окисления жиров при осуществлении дефростации рыбного сырья. Исключение из технологического процесса изготовления кормового фарша такой операции, как дефростация, повышает сохранность в перерабатываемом сырье питательных веществ.

Таким образом, технологической особенностью производства кормового рыбного фарша с использованием метода криоэкструзии является отсутствие в технологическом цикле этапа дефростации [5], при этом замороженный образец продавливается через охлаждаемую фильеру с определенным диаметром отверстия для измельчения путем разрезания волокон мышечной ткани сырья кристалликами внутриклеточного и межклеточного льда.

Для получения кормового рыбного фарша методом криоэкструзии нами использовалась экспериментальная установка с охлаждаемыми рабочими органами, а также фильера с отверстиями в форме «песочные часы» диаметром 7 мм. Температура измельчаемого сырья в толще мышечной ткани не должна превышать минус 18 °С. Рыбу, замороженную в блоке, подготавливают к измельчению путем распила дисковой пилой на куски толщиной, соответствующей диаметру фильеры. Продолжительность процесса продавливания в среднем составляет 40 с. Кроме того, возможно также использовать фильеры с отверстием большего или меньшего диаметра, а также с иными формами отверстий (конус-цилиндр, конус, перевернутый конус). Потери сырья при подготовке блока к измельчению и непосредственно в процессе измельчения невелики и составляют от 1 % до 2,5 %. Температура в толще продукта на выходе не изменяется и равна температуре сырья до начала переработки – минус 18 °С.

Полученный в результате продавливания готовый продукт криофарш имеет однородную структуру, сочную, рассыпчатую консистенцию; фаршевая масса эластична и хорошо формуется, что позволяет получать комбинированный продукт с улучшенными питательными свойствами путем внесения в криофарш различных питательных добавок, в том числе растительного происхождения.

В целях оценки питательных свойств полученного продукта были проведены исследования общего химического состава путассу мороженой и фаршей из путассу, полученных традиционным методом (в соответствии с ТУ 9283-018-0469805<sup>2</sup>) и методом криоэкструзии. Сравнительные данные (в пересчете на усредненную влагу 78 %) представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Химический состав мороженой путассу и кормовых фаршей, %

№ п/п	Вид сырья	Вода	Белок	Жир	Зола
1	Путассу целая	78	17,0	2,08	2,92
2	Криофарш из путассу	78	17,1	2,95	1,95
3	Кормовой фарш из путассу	78	15,2	3,65	3,15

Таким образом, использование криоэкструзии позволяет минимизировать потери питательных веществ, в том числе полностью исключить потери белка. При этом показатели химического состава криофарша путассу фактически не имеют отличий или незначительно отличаются от показателей состава целой путассу, что не характерно для кормового фарша, произведенного с применением традиционных технологий [6].

Результаты исследований аминокислотного состава криофарша представлены в табл. 2.

<sup>2</sup> ТУ 9283-018-04698055-95. Фарш кормовой мороженой. Технические условия (Мурманск, 1995 г.)

Таблица 2 – Аминокислотный состав, аминокислотный скор (АКС) и коэффициент утилитарности незаменимых аминокислот  $K_i$  белков криофарша из путассу

Аминокислота	Содержание, мг/г белка	Эталонные значения, мг/г белка	АКС, %	$K_i$
Триптофан	н/о*	6	-	-
Лизин	51,9	45,0	115	0,39
Гистидин	23,5	15,0	157	0,29
Треонин	39,5	23,0	172	0,26
Цистеин		22	45	1
Метионин	10,0	(метионин + цистеин)		
Валин	50,0	39,0	128	0,35
Изолейцин	40,9	30,0	136	0,33
Лейцин	68,7	59,0	116	0,39
Тирозин	39,5	38,0 (фенилаланин + тирозин)	195	0,23
Фенилаланин	41,6			
Аргинин	65,7			
Аспарагиновая кислота	128,1			
Серин	155,3			
Глутаминовая кислота	46,4			
Пролин	н/о*			
Оксипролин	н/о*			
Глицин	52,8			
Аланин	61,4			
Таурин	12,3			
Сумма незаменимых аминокислот, $\sum A_i$	365,6	277,0		

Примечание. \* – не определялись.

Сумма незаменимых аминокислот составляет 365,6 мг/г белка, из них валина – 50,0 мг, изолейцина – 40,9 мг, лейцина – 78,7 мг, лизина – 51,9 мг, метионина – 10,0 мг, триптофана – 4,0 мг, треонина – 39,5 мг, фенилаланина – 41,6 мг, гистидина – 23,5 мг. В минимальном количестве в белках криофарша содержится метионин (10,0 мг/г белка), в максимальном – серин (155,3 мг/г белка). В белке криофарша единственной лимитирующей аминокислотой является метионин, скор которого составляет 45 %.

Коэффициент рациональности  $R_c$  криофарша путассу равен 0,33 (учитывает как недостаток, так и избыток незаменимой аминокислоты в белке) [7].

Вакуум – сублимационная или лиофильная сушка, т.е. высушивание материалов в замороженном состоянии под вакуумом, является одним из наиболее прогрессивных методов обезвоживания термолабильных пищевых продуктов, который позволяет обеспечить максимальное сохранение большинства первоначальных свойств веществ, определяющих биологическую ценность продуктов в процессе получения и длительного хранения [8].

Изучена возможность использования сублимационной сушки для обезвоживания криофарша. Полученный методом криоэкструзии кормовой рыбный криофарш был высушен с использованием лиофильной сушилки Free Zone компании Labconco (США) при температуре минус 50 °С – минус 52 °С, давлении от 4,5 Па до 2,8 Па. Толщина высушиваемого слоя криофарша составила 5 мм. Результаты обследования лиофилизированного продукта представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Изменение влагосодержания криофарша путассу при лиофильной сушке

№ п/п	Параметр	Диаметр отверстия фильеры	
		4,5 мм	7 мм
1	Начальная влажность криофарша, %	75	76
2	Влажность продукта после высушивания, %	3,46	3,67
3	Продолжительность сушки, ч	5	6

После высушивания криофарш имел равномерную окраску от серого до серовато-бурого цвета, неоднородную рассыпчатую консистенцию, обладал характерным рыбным запахом. Высушенные комочки легко разрушались при надавливании, вследствие чего продукт приобрел однородную сыпучую консистенцию и хорошо просеивался через сито. Остаточная влажность сублимированного фарша не превышает 3,7 %. Содержание белка в лиофилизированном криофарше – 75,0 %, минеральных веществ – 8,5 %, липидов – 12,9 %. Полученный продукт может быть с успехом использован в качестве белковой основы при создании сухих кормосмесей.

Таким образом, особенностями технологии получения кормового фарша из замороженного рыбного сырья с использованием метода криоэкструзии являются отсутствие в производственном процессе этапов дефростации, перемешивания и повторной заморозки готового продукта, и, как следствие, снижение затрат на производство криофарша, который, в свою очередь, можно хранить длительное время в замороженном состоянии.

Криофарш рекомендуется непосредственно использовать как полуфабрикат для приготовления кормосмесей либо высушивать при помощи сублимационной сушки, после чего использовать для приготовления новых видов кормов с заданной рецептурой. Фаршевая масса хорошо формуется, в связи с чем по согласованию с потребителем возможно выбирать наиболее предпочтительный вид и размер упаковки, особенно при поставках кормов в хозяйства малых форм собственности.

### Список использованной литературы

1. Донник И.М., Лошманова А.Ю., Беспмятных Н.Н. Показатели питательности рыбной муки и способы ее фальсификации // Аграрный вестник Урала. 2012. № 9 (101). С. 18–19.
2. Головня Е. Метод выявления фальсификации рыбной муки // Комбикорма. 2014. № 3. С. 70–72.
3. Гаврилов Т.А. Исследование эффективности работы оборудования для тонкого измельчения мясо-рыбных кормов // Научный журнал КубГАУ. 2013. № 87(03). URL: <http://ej.kubagro.ru/2013/03/pdf/28.pdf>.
4. Гаврилов Т.А., Няникова А.В., Паталайнен Л.С., Широких А.К. Повышение эффективности звероводческого производства путем совершенствования методики составления рационов кормления // Научный журнал КубГАУ. 2013. № 91(07). URL: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/52.pdf>.
5. Голубева О.А., Новикова Е.С., Саенков А.С. Экструзия как альтернатива дефростации // Сб. науч. трудов по материалам междунар. науч.-практ. конф. «Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2009». Т. 1. Транспорт. Технические науки, Одесса, 15-30 июня 2009 г. Одесса: Черноморье, 2009. С. 60–62.
6. Титова С.А., Голубева О.А., Куранова Л.К., Гроховский В.А. Получение кормового рыбного фарша методом криоэкструзии из замороженного рыбного сырья // Вестник ВГУИТ. 2016. Т. 19, № 4. С. 11–17.
7. Липатов Н.Н., Рогов И.А. Методология проектирования продуктов питания с требуемым комплексом показателей пищевой ценности // Известия вузов. Пищевая технология. 1987. № 2. С. 9–15.

8. Потапов А.И., Рязанов А.Н., Белозерцев А.С., Прибытков А.В. Разработка конструкции лиофильной сушки для термолабильных продуктов // Вестник ВГУИТ. 2013. № 3. С. 44–48.

S.A. Titova, L.K. Kuranova, O.A. Golubeva, I.A. Artamonov  
MGTU, Murmansk, Russia

## **TECHNOLOGICAL FEATURES OF PRODUCTION OF FEED FROM MINCED FISH WITH THE USE OF THE METHOD OF CRYOEXTRUSION AND SUBLIMATION**

*The technology of processing the frozen fish by the method of cryoextrusion allows to get the minced fish feed (cryo minced fish feed) bypassing the stage of defrosting the raw materials. As a result of combination cryoextraction and sublimation processes is the possibility to create new types of feed products shelf stable with a high organoleptic and biochemical properties.*

### **Сведения об авторах:**

Титова Светлана Аскольдовна, аспирант; e-mail: sobmolotkova@yandex.ru;

Куранова Людмила Казимировна, канд. техн. наук; e-mail: kuranoval@rambler.ru;

Голубева Ольга Алексеевна, канд. техн. наук, доцент; e-mail: golubevaoa@mstu.edu.ru;

Артамонов Иван Александрович, магистрант; e-mail: murmanvan@mail.ru

О.Н. Толкачева  
Научный руководитель – Н.Н. Ковалев, доктор биол. наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ПОЛИСАХАРИДОВ ГИДРОБИОНТОВ**

*Проведен ряд экспериментов по созданию комплексных систем гелеобразования. Определена температура плавления у разных систем. Выявлено, что наиболее высокая температура гелеобразования у системы 1,6 %AlgNa + 1 % хитозана + 2 % желатин. Показано изменение температуры плавления систем под влиянием ультразвука. Определенно, что время обработки гелевых систем ультразвуком влияет на температуру плавления: чем выше время обработки, тем ниже температура гелеобразования.*

### **Введение**

Главной задачей для специалистов пищевой технологии рыбного сырья, наряду с разработкой и расширением ассортимента рыбной продукции, является утилизация отходов рыбоперерабатывающих предприятий для получения новых продуктов, имеющих большой спектр применения, в том числе натуральных структурообразователей [1].

Перспективными в этом смысле веществами являются полисахариды и углеводсодержащие биополимеры растительного и животного происхождения, которые благодаря способности к многоточечному взаимодействию с поверхностью клеток могут обеспечивать выраженное стимулирующее влияние на организм человека [2]. Среди полимеров природного происхождения хитозан, который получают из панциря краба или креветки, путём удаления ацила (карбонового соединения). Молекула хитозана содержит в себе большое количество свободных аминогрупп, что позволяет ему связывать ионы водорода и приобретать избыточный положительный заряд. Хитозан может удерживать в своей структуре растворитель, а также растворенные в нём вещества. Из-за эффекта молекулярного сита и гидрофобных взаимодействий хитозан может связывать предельные углеводороды, жиры и жирорастворимые соединения [3, 4, 5].

Для решения задачи получения комплексного гелеобразователя была разработана система на основе полисахаридов гидробионтов, состоящих из трех компонентов: хитозана, пищевого желатина, а также альгината натрия. Данную систему можно использовать, как пищевой структурообразователь, который способен связывать белок и структурировать продукт.

Цель работы: обоснование технологии комплексного гелеобразователя на основе полисахаридов гидробионтов.

### **Экспериментальная часть**

#### **Материалы и методы**

В качестве исходного материала был использован крусихитозан – сырье для биологически активной добавки к пище и альгинат натрия производства ООО «ФармОушн Лаб» (г. Партизанск). В качестве структурообразователя использовали желатин пищевой ГОСТ 11293-89. Реологические свойства систем характеризовали по температуре плавления [6].

#### **Результаты и обсуждение**

Для изготовления пищевых систем часто используют смеси структурообразователей, важной характеристикой которых является температура плавления получаемых гелей.

Проведено определение температуры плавления для трех систем:

1,6 % раствор AlgNa; 1,6 % AlgNa + 1 % хитозан в соотношении 9:1;

1,6 % AlgNa + 1 % хитозан + 2 % желатин в соотношении 13:2:5.

Температура плавления раствора альгината и смешанных систем на его основе представлена на рис. 1.

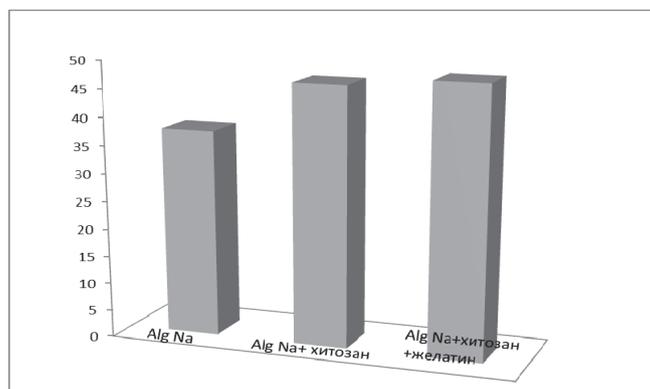


Рисунок 1 – Температуры плавления для разных систем

Из рис. 1 следует, что температура плавления раствора альгината натрия составляет 37,4 °С. Внесение в систему 1 % хитозана приводит к повышению температуры плавления на 9,3 °С. Дополнительное внесение в двойную систему 2 % желатина приводит к увеличению температура еще на 1,5 °С.

Таким образом, показано, что внесенный в раствор хитозан и желатин влияет на температуру гелеобразования. В системе AlgNa + желатин + хитозан в 1,2 раза больше температура плавления по сравнению с раствором альгината натрия.

Ультразвуковая обработка – это воздействие ультразвука (обычно с частотой 15–50 КГц) на вещества в технологических процессах. В пищевой промышленности ультразвук применяют для стерилизации, пастеризации и дезинфекции продуктов. Благодаря ультразвуковым колебаниям повышается качество пищевых продуктов и улучшаются технологические процессы их изготовления. В результате многочисленных опытов было установлено, что ультразвуковые колебания определённой частоты и интенсивности не только повышают сроки сохранности, но и улучшают качество продукта, а также увеличивают температуру продукта в растворе на 20 °С и более [7].

Для определения влияния ультразвука на гелевые системы проведена серия экспериментов по оценке времени (3–10 мин) ультразвуковой обработки с частотой 50 КГц на температуру плавления 1,6 % раствора AlgNa. Полученные данные представлены на рис. 2.

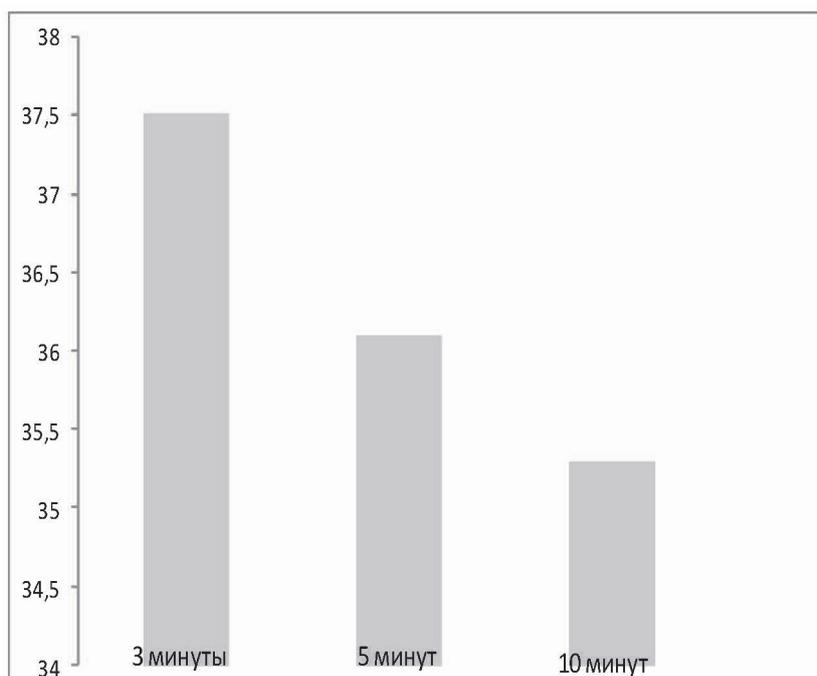


Рисунок 2 – Влияние продолжительности ультразвуковой обработки на температуру плавления раствора AlgNa.

Из рис. 2 можно сделать вывод, что температура плавления раствора AlgNa зависит от времени предварительной обработки геля ультразвуком: чем больше время обработки, тем ниже температура плавления.

Далее в системе AlgNa + хитозан (9:1), предварительно обработанной ультразвуком, определяли температуру гелеобразования. Результаты исследования представлены на рис. 3.

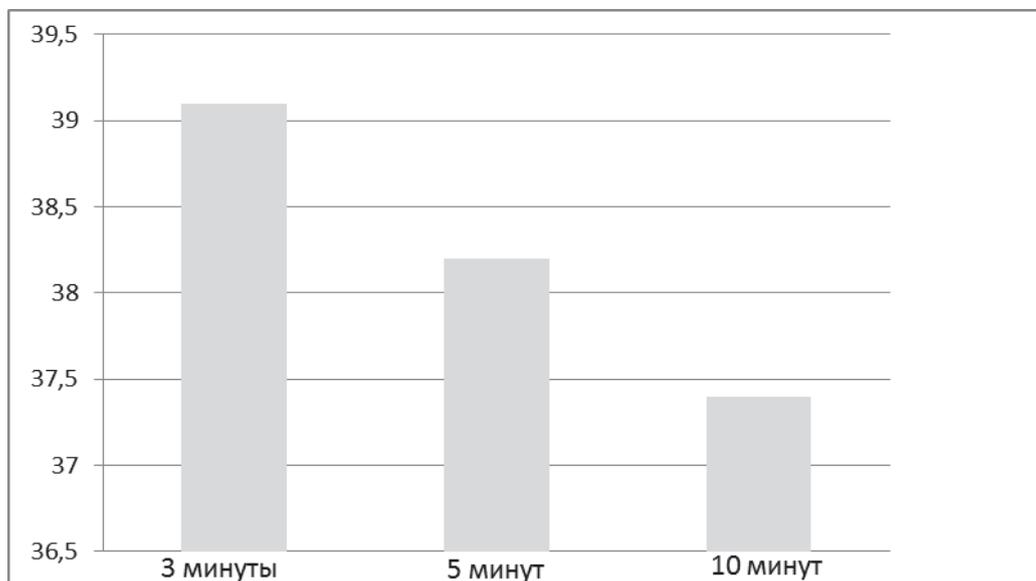


Рисунок 3 – Влияние продолжительности ультразвуковой обработки на температуры гелеобразования системы AlgNa + хитозан

Как видно из рис. 3, предварительная ультразвуковая обработка системы «AlgNa + хитозан» влияет на температуру гелеобразования. Увеличение времени обработки системы ультразвуком снижает температуру плавления. После 5 мин обработки ультразвуком температура понизилась на 0,9 °С, а после 10 мин обработки снизилась еще на 1,7 °С. Оценка влияния обработки ультразвуком тройной системы (AlgNa+хитозан+желатин = 15:2:3) приведена на рис. 4.

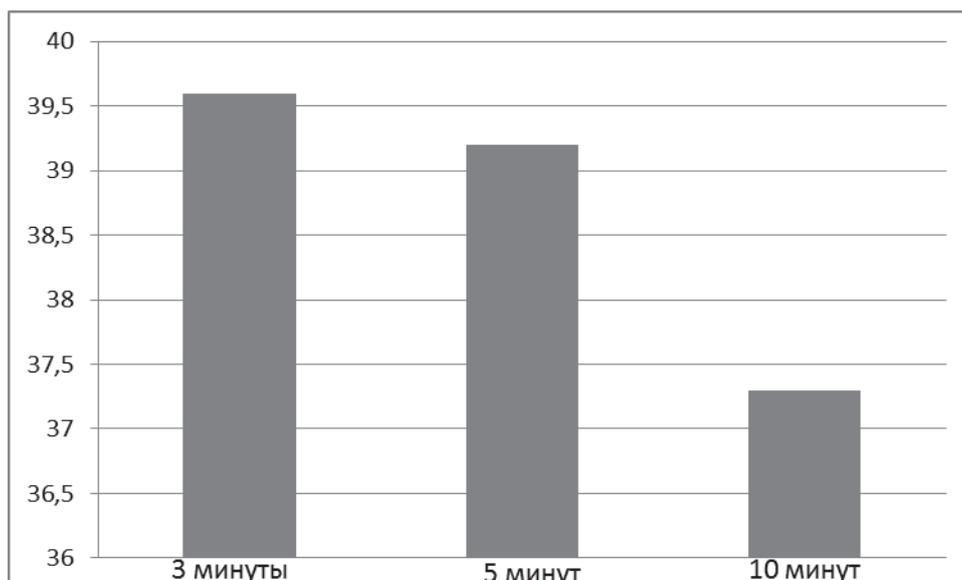


Рисунок 4 – Влияние продолжительности ультразвуковой обработки на температуру плавления системы «AlgNa + хитозан + желатин»

Как видно из рис. 4, время ультразвуковой обработки влияет на температуру плавления таким образом, что при увеличении времени обработки температура снижается на 2, 3 °С.

Для придания двойной системе большей вязкости использовали желатин. Сравнительный анализ температуры желирования систем «AlgNa + хитозан» и «AlgNa + хитозан + желатин» представлены на рис. 5.

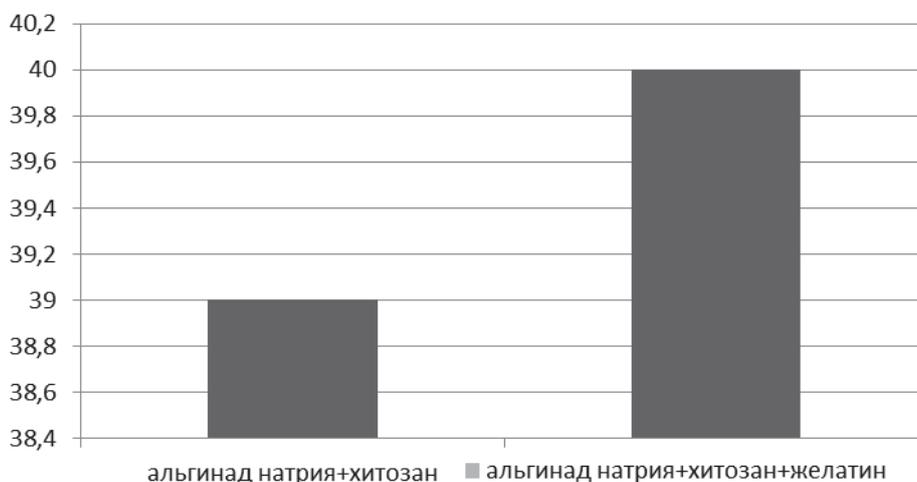


Рисунок 5 – Влияние внесение желатина на температуру плавления

Как видно из рис. 5, желатин увеличивает температуру плавления на 1,1 °С.

В результате проведенного исследования определено, что температура плавления разных систем на основе альгината натрия изменяется при обработке ультразвуком. Причем температура гелеобразования непосредственно зависит от времени обработки. Показано, то самая низкая температура гелеобразования характерна для гелевых систем, обработанных в течение 10 мин ультразвуком, – чем больше времени обработки, тем температура плавления будет ниже.

Таким образом, в ходе проведенных исследований показано, что изменение реологических показателей при обработке ультразвуком для каждой системы носит неодинаковый характер. Выявлено, что наиболее высокая температура гелеобразования характерна для системы «1,6 % AlgNa+1 % хитозана+2 % желатина». Выявлена общая закономерность влияния ультразвука на исследованные гелевые системы: чем дольше время обработки, тем больше температура гелеобразования ниже.

### Список использованной литературы

1. Абрамова, Л.С. Пути рационального использования сырьевых ресурсов рыбного хозяйства страны / Л.С. Абрамова // Пищевая промышленность. 2004. № 3. С. 6–10.
2. Жоголев К.Д., Никитин В.Ю. Экспериментально-лабораторное изучение иммуномодулирующих свойств препаратов хитина и хитозана // Иммунология. 1998. № 6. С. 53.
3. Харланов А.В. Влияние хитозана с различной степенью ацетилирования на антителиобразование у мышей // Мед. иммунология. 2005. Т. 7. № 2–3. С. 329.
4. Цыган В.Н., Жоголев К.Д., Никитин В.Ю. Хитозан как компонент парафармацевтиков в иммуноориентированной терапии // Медицина. 2001. Т. 2. С. 37–43.
5. Области применения хитозана [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://science.spb.ru/files/IzvetiyaTI/2007/2/Articles/03/files/assets/downloads/publication.pdf>.
6. Определение температуры плавления [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.himikatus.ru/art/tecnik\\_lab/0638.php](http://www.himikatus.ru/art/tecnik_lab/0638.php).
7. Ультразвук в пищевой промышленности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.uzo.matrixplus.ru/booksound25.htm>.

O.N. Tolkacheva  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### THE NAME OF THE REPORT

*Conducted a series of experiments on creation of complex gelation systems. The melting temperature of the different systems was determined. It was shown that the high temperature gelation of the system is 1.6 %Alg Na + 1 % chitosan + 2 % gelatin. The change of the melting temperature system under the influence of ultrasound was studied. Definitely that time of ultrasound gel systems processing effects on melting temperature.*

**Сведения об авторе:** Толкачева Олеся Николаевна, ТПМ-212; e-mail: olesenka9570@bk.ru

К.К. Трапезникова  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ВИДОВ СЫРЬЯ НАЗЕМНОГО И ВОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

*Представлены перспективы создания новых высокоэффективных технологий мучных кондитерских изделий на современном этапе с учетом государственной политики РФ. Новые высокоэффективные технологии должны решать определенные проблемы алиментарного статуса. Описана проблема дефицита пищевых волокон, целиакии, решение которой предложено посредством обогащения мучных кондитерских изделий морскими водорослями, использованием безглютеновой муки.*

Полноценное и сбалансированное питание населения России является одним из важных факторов, определяющих здоровье нации. Значимость данного фактора подтверждается приоритетным направлением государственной политики Российской Федерации в области улучшения здоровья населения в распоряжении Правительства РФ № 1873-р от 25.10.2010г. «Об основах государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года».

Один из способов реализации политики государства в области здорового питания населения РФ включает в себя разработку высокоэффективных технологий, поиск новых отечественных сырьевых источников, создание продуктов питания нового поколения, обогащенных эссенциальными компонентами. При этом новые высокоэффективные технологии не могут быть реализованы одновременно. Переход на них осуществляется в процессе длительного временного промежутка, связанного с адаптацией нововведений в технологии и постепенном привыкании населения к ним с учетом выработанных десятилетиями потребительских предпочтений. Коррекцию алиментарного статуса населения легче всего проводить на наиболее употребляемой группе пищевых продуктов, вырабатываемых промышленным способом. К данной группе пищевых продуктов относятся хлебобулочные и мучные кондитерские изделия. Употребление хлеба и мучных изделий на душу населения в РФ всегда превышало норму и коэффициенты употребления других групп пищевых продуктов [1]. При этом ежегодно снижается коэффициент употребления хлеба, но увеличивается употребление мучных кондитерских изделий. Кондитерские изделия входят в состав потребительской корзины населения, а ежедневное физиологическое количество составляет 50–150 г. Возможными путями решения проблемы при коррекции современных технологий мучных кондитерских изделий являются обогащение пищевыми волокнами, использование безглютенового сырья.

Установленная физиологическая суточная потребность организма взрослого человека в пищевых волокнах – 25–38 г [2]. Современный человек употребляет 14 г пищевых волокон в сутки. Для сравнения, в первобытном обществе и в средние века человек употреблял от 35 до 60 г пищевых волокон в сутки. У первобытного человека источником пищевых волокон в основном являлись зерновые культуры, ягоды, орехи, а у современного человека – фрукты и овощи. Термин «пищевое волокно» впервые ввел ученый Е.Н. Hipsley в 1953 г. как определение для неперевариваемых компонентов, входящих в состав клеточных стенок растений [3]. С этого времени значимости пищевых волокон в питании человека уделяется все большее внимание. В начале 70-х гг. в уже существовала гипотеза о связи заболеваний пищевого тракта: аппендицита, рака толстой кишки, дивертикулеза; общего нарушения метаболизма организма: ожирения, сахарного диабета, сердечно-сосудистой патологии и других, с малым количеством употребляемого в пищу «пищевого волокна» растительных пищевых источников. Правомочность указанной гипотезы полностью доказана

в настоящее время. Общепринятые термины и определения, единая классификация пищевых волокон отсутствуют.

Согласно традиционной химической классификации, к пищевым волокнам относятся различные полисахариды, молекулы которых построены из остатков моносахаров. Данные полисахариды образуют как линейные, так и разветвленные цепи. Часть полисахаридов, состоящих из остатков D-глюкозы, соединенных  $\alpha$ -1,4 и  $\alpha$ -1,6-гликозидными связями (крахмалы), гидролизуются амилазами слюнных и панкреатических желез млекопитающих, абсорбируются в тонком кишечнике и вместе с моно- и дисахаридами составляют так называемые доступные, или усваиваемые углеводы. Другие полисахариды не гидролизуются амилазами, не абсорбируются в кровь и частично или полностью подвергаются ферментной деградации микрофлорой толстой кишки, т.е. являются неусваиваемыми [4–6].

По происхождению углеводы можно разделить на полисахариды растительного и животного происхождения. Перечень полимерных углеводов животного происхождения ограничен: хитин, хитозан, коллаген, хондроитин.

Перечень полимерных углеводов растительного происхождения достаточно большой: полисахариды растений, лигнин, ассоциированные растительные вещества, модифицированные крахмалы. К полисахаридам растений относят: олигофруктозы, целлюлозы, гемицеллюлозы, пектины, инулины, камеди, пентозаны, каррагинаны, альгинаты, агароиды. К ассоциированным растительным веществам растений относятся следующие полимерные углеводы: воски, суберин, кутин [7]. Ряд олигосахаридов (раффиноза, стахиоза, вербаскоза), фруктоолигосахариды, высокомолекулярные фруктаны (инулины), полиспирты (сорбит, ксилит, манит и др.), полидекстроза (синтетический полимер глюкозы), а также резистентный крахмал в большей или меньшей степени не расщепляются в тонкой кишке, ферментируются кишечной микрофлорой и физиологически имеют много общего с пищевыми волокнами. Более того, некоторые авторы к пищевым волокнам относят пентозаны, аминсахара грибов и членистоногих, неуглеводное соединение лигнин и неперевариваемые белки [7].

Таким образом, термин «пищевые волокна» включает более широкий круг веществ, чем некрахмальные полисахариды. В настоящее время в большей степени используют определение принятое техническим комитетом американской ассоциации химиков-зерновиков (ААСС) в 2000 г.: Пищевое волокно – это съедобные части растений или аналогичные углеводы, устойчивые к перевариванию и адсорбции в тонком кишечнике человека, полностью или частично ферментируемые в толстом кишечнике. Пищевые волокна различают по строению: гомогенные (целлюлоза, маннаны, арабиноза, лигнин, пектины и др.), гетерогенные (гемицеллюлоза, белково-полисахаридные комплексы и др.); по виду сырья: высших растений, низших растений; по водоудерживающей способности: сильно-водосвязывающие, средневодосвязывающие, слабеводосвязывающие; по способности растворяться в воде: водорастворимые (слизи, камеди, инулин, пектины и др.), нерастворимые (целлюлоза, лигнин и др.); по степени очистки: очищенные, неочищенные; по степени микробной ферментации в толстой кишке: легко ферментируемые (целлюлоза, инулин, пектины и др.), частично ферментируемые (альгинаты, хитин), неферментируемые (лигнин) [8].

Анализ литературных данных позволил установить, что в настоящее время существует ограниченное количество технологий, представленных в виде отдельных рецептов, материалов изобретений, где в состав мучного кондитерского изделия входят растительные пищевые волокна морского происхождения [9, 10].

Другой алиментарной проблемой является целиакия – хроническая, генетически закрепленная непереносимость белков определенных злаков, содержащих глютен [11]. К последним относится пшеница – наиболее используемое сырье при получении хлеба и мучных кондитерских изделий. Для исключения глютена из рациона пшеничную муку заменяют на рисовую, кукурузную и др.

Таким образом, для создания высокоэффективных технологий мучных кондитерских изделий возможно их обогащать пищевыми волокнами морского происхождения, а именно морскими водорослями и продуктами их переработки – альгинатами. В качестве мучного сырья можно использовать рисовую муку, кукурузную, гречневую и другие.

### Список использованной литературы

1. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / А.С. Романов, Н.И. Давыденко, Л.Н. Шатнюк, И.В. Матвеева, В.М. Поздняковский; под общ. ред. В.М. Поздняковского. 3-е изд. испр. и доп. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2009. 280 с.
2. Прянишников В.В., Банщикова Т.А. Пищевые волокна. Витацель – уникальный продукт XXI века // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. 2004. № 1. С. 22.
3. Hipsley E.H. Dietary «fiber» and pregnancy toxemia // British Medical Journal. 1953. Vol. 2. P. 420–422.
4. Воскобойников В.А., Типисаева И.А. О классификации пищевых волокон // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. 2004. № 1. С. 18–20.
5. Нечаев А.П., Кочеткова А.А., Зайцев А.Н. Пищевые добавки. М.: Колос, 2001. 256 с.
6. Сарафанова Л.А. Пищевые добавки: энциклопедия. СПб.: ГИОРД, 2003. 809 с.
7. Чистова М.В. Совершенствование технологии хлебобулочных изделий из пшеничной муки, обогащенных пищевыми волокнами: дис. ... канд. техн. наук. М.: ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств», 2012. 167 с.
8. Доценко В.А., Литвинова Е.В., Зубцов Ю.Н. Диетическое питание: справ. СПб.: Нева. М.: Олма-Пресс, 2002. 352 с.
9. Патент РФ № 2164751 Способ производства мучных кондитерских изделий / А.Е. Туманова, А.В. Трусов. Опубликовано 10.04.2001.
10. Патент РФ № 2626756 Способ производства песочно-выемного сдобного печенья «Морское» / Э.А. Шепеленко, Н.В. Сокол. Опубликовано 31.07.2017.
11. Вишняк М.Н. Мучные кондитерские изделия для безглютенового питания // Кондитерское производство. 2009. № 2. С. 95–96.

К.К. Trapeznikova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### PROSPECTS OF THE USE OF NEW TYPES OF RAW MATERIALS OF GROUND AND WATER ORIGIN WITH THE PRODUCTION OF FLOUR CON- FECTIONERY PRODUCTS

*The prospects of creating new highly effective technologies for flour confectionery products are presented at the present stage, taking into account the state policy of the Russian Federation. New high-performance technologies should solve certain problems of nutritional status. The problem of deficiency of dietary fiber, celiac disease, whose solution is proposed by enriching flour confectionery products with seaweed, using gluten-free flour.*

**Сведения об авторах:** Трапезникова Ксения Константиновна, ТХМ-212; e-mail: lazhenceva.lyubov@mail.ru.

М.А. Трухина

Научный руководитель – Т.Н. Пивненко, доктор биол. наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО РЫБНОГО СЫРЬЯ И ПОЛУЧЕНИЕ ГОТОВЫХ ПРОДУКТОВ НА ЕГО ОСНОВЕ

*Рассмотрены современные направления переработки и использования вторичного рыбного сырья для получения готовых продуктов. Отходы рыбопереработки составляют значительную часть от исходных уловов, а современные технологические приемы позволяют получать из них не только техническую продукцию, но и полноценные пищевые продукты. Одной из приоритетных задач при переработке вторичных рыбных ресурсов является рациональное использование рыбных голов. В их состав входят мышцы, соединительные ткани и кости черепа, хорошо усвояемые человеком и представляющие значительную пищевую ценность.*

Одной из основных задач, стоящих перед рыбной отраслью, является повышение эффективности переработки водных биологических ресурсов при разработке технологий новых видов продукции, отвечающих современным требованиям качества и безопасности.

Вторичное сырье рыбопереработки обладает определенной биологической ценностью, что предопределяет перспективность его использования для получения продуктов различного назначения, в том числе пищевого. В настоящее время разработаны технологии технической продукции, в том числе кормовой муки, различных препаратов в виде биологически активных добавок и косметических средств, нашедших свое применение в различных отраслях хозяйства. Однако только 30 % вторичного сырья поступает на переработку, в то время как остальное все еще считается недоиспользованным, и, как правило, его утилизируют.

В зависимости от вида и биологического состояния рыбы доля отходов при ее филетировании, приходящаяся на головы рыб, составляет от 10 до 35 %, кости и хрящи – от 4 до 15 %, плавники – от 1 до 22 %, кожу – от 2 до 15 % [1].

Ценным сырьем является костная ткань рыб – перспективный источник минеральных веществ, общее содержание которых в сухой обезжиренной костной ткани гидробионтов в зависимости от их вида и возраста изменяется от 26 до 92 %. Элементный состав минеральных веществ костной ткани представлен кальцием, фосфором, магнием, фтором, а также другими микроэлементами, среди которых важную биологическую роль играют стронций [2].

Высокая биологическая ценность рыбных отходов обусловлена наличием уникальных биологически активных веществ (БАВ) натурального происхождения. Биопотенциал рыбных отходов составляют компоненты, способные быть источниками нутрицевтики парафармацевтиков. Нутрицевтики (макронутриенты) в зависимости от вида отходов и рыбы имеют следующие количественные диапазоны по содержанию: белки (12,3–34,3%); липиды (0,2–50,7 %); минеральные вещества (0,7–23,2 %), углеводы (0–12,5 %). Из парафармацевтиков (микронутриентов) во вторичном рыбном сырье обнаружены витамины и провитамины (практически все), минеральные вещества (более 40 наименований), пищевые волокна (прежде всего, аминополисахариды – хитин, глюкозамин, хондроитинсульфат и др.), нуклеиновые материалы, ферменты, гормоны, каротиноиды, гликозиды и многие другие БАВ [2–3].

Белковые вещества на 73–95 % представлены оссеоальбумоидами, которые образуют с мукополисахаридами мукопротеид – оссеомукоид, близкое к коллагену клеобразующее вещество, обладающее более высокой стойкостью к деградации, чем коллаген. Этот белок не является полноценным, так как имеет дефицит по содержанию многих незаменимых аминокислот. До 75 % азота костей входит в состав клеобразующего вещества. Костные

белки образуют каркасную сетку, в ячейках которой накапливаются минеральные компоненты костной ткани. Традиционные способы использования костей – производство клея и кормовой муки.

Из костных хребтов с прирезами мяса лососевых рыб получают БАД, содержащие противовоспалительные компоненты, которые отвечают за обменные процессы в соединительной ткани и используются для профилактики и лечения остеопороза [4].

Кожа рыб имеет своеобразное гистологическое строение, заметно отличающееся от строения шкур теплокровных животных. Основной гистологической особенностью кожи рыб является взаимное перекрещивание пучков проколлагеновых волокон, идущих слоями параллельно поверхности рыбы. Содержание проколлагена в коже рыб обычно меняется в пределах 20–30 %. Из других белков в коже рыб обнаружен эластин (1–5 %). Наряду с белками в коже рыб присутствуют также небелковые азотистые вещества, жир, минеральные вещества [5].

В последнее время большое внимание уделяется коже гидробионтов как сырью для получения натурального структурообразователя за счет содержащегося в ней коллагена, имеющего широкий спектр использования в пищевой промышленности.

В настоящее время успешно перерабатываются отходы рыбной промышленности для создания различных медицинских препаратов, технических продуктов, удобрений, кормовой муки и других веществ, нашедших свое применение в различных отраслях хозяйства [6].

Растущий объем научных исследований показывает, что переработка рыбных отходов обеспечивает сырьевую базу для получения биопрепаратов, полезных для предотвращения и лечения ряда заболеваний таких, как сердечно-сосудистые, диабет, рак и ожирение [7].

В связи с этим использование вторичного сырья при производстве продуктов питания и биопрепаратов является актуальной задачей на данный момент, соответственно этому необходимо развивать современные способы его переработки.

Таким образом, целью работы является проведение анализа современных тенденций в технологии переработки вторичного рыбного сырья для создания традиционных и новых видов пищевых продуктов.

Особенностью вторичного рыбного сырья является высокая активность собственных ферментов в некоторых тканях (кишечник, печень), что вызывает их быстрый автоферментализ, способствует росту микробной обсемененности и обуславливает нестойкость в хранении. Другой особенностью является повышенное содержание термо- и оксилабильных БАВ (витамины, липиды), что предопределяет необходимость стабилизации состава композиций с данными компонентами. К специфичности вторичного сырья также следует отнести и особенный «рыбный» запах, обусловленный повышенным количеством летучих экстрактивных компонентов белково-липидной природы [8].

С учетом особенностей состава вторичного рыбного сырья и возможностей современной биотехнологии выделены основные направления и принципы переработки рыбных отходов на пищевые и биологически активные продукты. На основе этих принципов предложен ряд частных технологий. Среди них можно выделить получение концентрата полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) – «Эссенциол Фито», предложенного в качестве обогащающей добавки в пищевые продукты; способ использования икры и молок салаки (*Clupea harengus membras*) в рецептуре плавленого сыра; технология пищевых добавок из чешуи сардины и сардинеллы («Биошуппе») и из голов кильки и салаки («Биокопф»); способ использования вторичного сырья для приготовления рыбного бульона [8].

Можно выделить получение бульонов как отдельное технологическое направление. Наиболее высокими питательными и органолептическими свойствами обладают бульоны, полученные из следующих видов рыб: палтус, красноперка, карась, горбуша, кета, нерка, макрурус, капский ножезуб, сельдь, тунец, скумбрия, терпуг.

При этом наиболее ценным сырьем из большинства перечисленных видов рыб по его анатомическому происхождению для получения рыбных бульонов с высокими органолептическими показателями является кости с прирезами мышечной ткани. Наличие кожи и голов в

наборах вторичного сырья исследуемых видов рыб (палтус, красноперка, корюшка, горбуша, кета, нерка, макрурус, капский ножезуб, осетр, тунец, навага) придает мутность бульону.

Рыбный бульон, полученный из вторичного сырья многих видов рыб, обладает способностью к застудневанию в охлажденном состоянии. Различная степень плотности студней от слабого до плотного зависит от анатомического состава наборов вторичного сырья. Плотные студни получаются из следующих видов рыб: желтоглазый берикс, эсколар, камбала, красноперка, карась, кефаль, лососевые, капский ножезуб, осетр, тунец, сом, терпуг, минтай [9]. Способность бульона застудневать относится к важной его характеристике и может использоваться в технологии изготовления студней, желирующих заливок, соусов, формованных изделий и др. [9].

Таким образом, проанализированы современные тенденции в технологии переработки вторичного рыбного сырья для создания традиционных и новых видов пищевых продуктов. Показаны возможности использования такого сырья для получения биопрепаратов (нутрицевтиков и парафармацевтиков) и пищевых продуктов (бульонов и студней).

### Список использованной литературы

1. Трухин, Н.В. Рациональное использование рыбного сырья. М.: Агропромиздат, 1985. С. 68–87.
2. Биотехнология рационального использования гидробионтов: учебник / под ред. О.Я. Мезеновой. СПб.: Лань, 2013. 416 с.
3. Землякова Е.С., Мезенова О.Я. Биопрепарат из отходов от разделки судака // Рыбпром: технологии и оборудование для переработки водных биоресурсов. 2008. № 2. С. 31–32.
4. Суховерхова Г.Ю. Биохимическая характеристика хрящевой ткани гидробионтов и технология БАД к пище: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.18.07. Владивосток, 2006. 23 с.
5. Байдалинова Л.С., Мезенова О.Я., Слуцкая Т.Н. и др. Биотехнология морепродуктов. М.: Мир, 2006. 560 с.
6. Палагина, М.В. Продукты функционального питания на основе вторичного сырья рыбопереработки // Рыбная пром-сть. 2005. № 1. С. 28–30.
7. Kim, S.K., Mendis, E., Shahidi, F. Marine fisheries by-products as potential nutraceuticals: an overview / In: C. Barrow, F. Shahidi; eds. Marine Nutraceuticals and Functional Foods. Boca Raton, FL: CRC Press, 2008. P. 1–22.
8. Землякова Е.С., Мезенова О.Я. Основные принципы переработки вторичного рыбного сырья на пищевые биопродукты. // Научный журнал «Известия КГТУ». 2014. №35. С. 120–130.
9. Панчишина Е.М. Разработка технологии рыбного бульона и супов на его основе с использованием вторичного сырья: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.18.04. / Е.М. Панчишина; Владивосток, 2014. 158 с.

М.М. Trukhina

Supervisor – T.N. Pivnenko, doctor of biological sciences, professor  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### METHODS OF PROCESSING FISH SECONDARY RAW MATERIALS AND OBTAINING FINISHED PRODUCTS ON ITS BASIS

*The possibility of processing and use of recycled fish raw materials to produce finished products based on it. One of the priorities when processing of fishery resources is the rational use of fish heads. It is composed of muscle, connective tissue and bones of the skull well absorbed by the human body and of significant nutritional value.*

**Сведения об авторе:** Трухина Мария Анатольевна, БТМ-112, e-mail: mariyatruhina24@gmail.com

В.А. Тумко  
Научный руководитель – Д.В. Полещук, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» Владивосток, Россия

## ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ИКОРНОЙ ПРОДУКЦИИ

*Рассмотрены технологические аспекты производства икорной продукции. Рассмотрены проблемы, возникающие при производстве лососевой зернистой икры и пути их решения.*

Лососевая зернистая икра по праву считается традиционным российским брендом, характеризуется при этом высокой питательной ценностью и уникальными органолептическими свойствами. Икра – весьма ценный пищевой продукт. Она обладает высокими потребительскими свойствами и является деликатесным видом продукции.

Икринки имеют шаровидную форму и состоят из тонкой полупрозрачной оболочке, полужидкой желточной массы и зародышевого ядра – глазка. Цвет икры у разных видов различен. У икры лососевых рыб (которую в обиходе часто называют «красная икра») липохромы, «ответственные» за окраску, растворены в капельках жира и придают ей оранжево-красный цвет. Наиболее яркую темно-красную окраску (ближе к бордовой) имеют икринки нерки. Частиковые же рыбы имеют икринки серовато-желтого оттенка.

Лососевая зернистая икра, получаемая из кеты, горбуши, симы, нерки, кижуча и чавычи, по праву считается традиционным российским брендом, характеризуется при этом высокой питательной ценностью и уникальными органолептическими свойствами. Разнообразие рыб лососевой породы дает возможность получать различные виды икры. Диаметр икринок варьируется от 3–4 мм до 5–7 мм, при чем самая крупная икра – от 6,5 до 9,1 мм – принадлежит кете, а самая мелкая – нерке. Частиковые рыбы имеют самую мелкую икру. Её диаметр 1–1,5 мм.

Химический состав икры напрямую зависит от различных факторов. Такими факторами могут выступать вид рыбы; район, где производился вылов; степень зрелости икры и т.д. Содержание белка в среднем составляет от 14 до 31 %, жира – от 0,3 до 15 %, минеральных веществ – 1,5–2 %. Также икра является достаточно полезным продуктом из-за высокого содержания БАВ. К ним относятся фосфолипиды, липопротеиды, витамины, ферменты. Помимо вышеперечисленных достоинств данного продукта, в нем содержатся холестерин и лецитин, витамины А, D, B1, B2, B6, B9, PP и др. Стоит отметить, что именно икра содержит минеральные вещества, которые достаточно легко усваиваются организмом человека. Их содержание в данном продукте достигает двух процентов [1].

Существуют различные промышленные виды икры: зернистая, пастеризованная, паюсная, соленая пробойная, деликатесная, ястычная.

Рыбы семейства осетровых и лососевых приносят икру-зерно, которая получила название зернистой. Ее обрабатывают поваренной солью или раствором поваренной соли. Некоторые виды икры требуют внесения консервантов либо добавок. Также получается и икра пастеризованная. Но технология ее изготовления отличается фасованием в герметичную тару и последовательным пастеризованием (подвергается тепловой обработке при температуре до 90 °С).

Паюсная икра изготавливается из икры-зерна осетровых рыб. Ее солят в подогретом насыщенном растворе поваренной соли. Полученный продукт прессуют до однородной сплошной массы.

Соленая пробойная икра – это икра-зерно, которую обрабатывают поваренной солью или раствором поваренной соли. Некоторые виды данной икры изготавливают с применением консервантов и растительных масел. Получают такую икру из зрелых ястыков таких

рыб, как тресковые, камбаловые, сельдевые, кефалевые, скумбриевые, мойва, сиговые, карповые, окуневые, щуки, бычки, нототения и других рыб[5].

Пробойная икра считается деликатесной, если в ее состав входят пищевые добавки, улучшающие вкусовые свойства.

Из целых ястыков или разделанных получают ястычную икру. Ее выпускают в мороженом, соленом или вяленом виде.

Главным аспектом в производстве доброкачественного продукта является соблюдение требований технологии производства: сроки извлечения ястыков из рыбы; плотность тузлука; сроки посола зерна; санитарные нормы обработки производственных помещений.

Только современные, хорошо оснащенные предприятия могут проконтролировать соблюдение высоких гигиенических показателей оборудования и готовой продукции. Как правило, большинство предприятий не в силах выдержать требования по микробиологическим показателям, которые устанавливаются СанПиНом 2.3.2.1078.

Существует два способа добычи красной икры[6]:

- вылавливание при помощи ставных неводов из морей и океана;
- выращивание на специальных фермах.

Вылов рыбы в естественных условиях является довольно сложным. В начале июня огромные сети выгружаются на огромные суда, называемые приемно-перерабатывающими судами и представляющие собой огромные морозильные траулеры. После выемки сетей из воды они погружаются в специальные сооружения на палубе судна, откуда рыбы по желобам скатываются в отдел разделки. Важно, чтобы при извлечении икры рыба была еще живой, для лучшего качества продукта. Затем рыбу разделяют и отправляют в отдел фасовки, а икру – в отдел засолки. Там ястыки, т.е. мешочки с икрой, разбирают по видам рыбы, потому. Далее красную икру освобождают от всевозможных инородных тел: пленок, сгустков крови и прочих вещей, и промывают. После мытья икру на специальных станках «грохочут», как бы «просеивают» и только потом она попадает в отдел засолки. Затем ее помещают в специальный соляной раствор, в котором она находится до состояния насыщения солью 4 %, а это примерно 10–20 мин.

После засолки икру раскладывают по корзинкам и помещают их в центрифугу, где лишняя вода стекает и наступает время консервации. Корзинки с икрой, освобожденной от лишней воды, высыпают в специально оборудованную емкость, а именно подсвеченную снизу лампами, которые позволяют удалить последние инородности, просвечивая толщу икры. Икра консервируется и упаковывается в контейнеры, которые тут же пломбируются и получают бирку со временем упаковки икры, номером смены и местом производства. Затем контейнеры грузятся на специальные корабли, транспортируются до рыбных заводов, где икру проверяют на качество, свежесть и т.д., и расфасовывают в более мелкую тару, и только потом икра попадает на рынок.

Второй способ – это разведение лососевых пород рыб на специальных рыбных фермах, где рыб выращивают до зрелого состояния и отпускают в реки для нереста или же вылавливают для извлечения икры. Чтобы выращивать этих рыб, необходимо большие трудозатраты и ресурсы. Более того, после вмешательства в жизнь природных экосистем происходит генетическое вырождение, смешение дикого лосося и лосося выращенного в искусственных условиях. Таким образом, этот способ имеет как много плюсов, так и минусов. Оба эти метода наносят вред окружающей среде.

Помимо красной икры известна не менее полезная черная икра. По рыбам-производителям различают три основных вида: белужью, осетровую и севрюжью. Белужья икра считается самой ценной и крупной. По стадии зрелости икры выделяют шесть вариантов. Так, четвертая стадия – это зернистая икра, третья – паюсная, вторая – ястычная [2].

В промышленном рыбоводстве существует такой метод добычи икры, как отбор её методом «доения», подрезая яйцеводы и сохраняя жизнь самок (метод С.Б. Подушки). «Кесарево сечение» – еще один возможный метод. Он является достаточно трудоёмким и обеспечивает переработку относительно небольшого количества рыб. При вылове диких

осетров (иногда и в хозяйствах) используется метод забоя самок осетровых рыб, что является традиционным вариантом получения икры

Чёрную икру можно разделить по изготовлению на такие виды, как зернистая бочковая, зернистая баночная, паюсная и ястычная. Зернистую икру не подвергают пастеризации. Она состоит из недеформированных зёрен, которые легко отделяются друг от друга. Данную икру делят на слабосоленую баночную и крепосоленую бочоночную.

Паюсная икра изготавливается методом посола в чуть теплом насыщенном растворе соли. При этом ее постоянно перемешивают и затем прессуют. Ястычную икру получают из ястыков путём крепкого посола в тузлуке. Её зерна не отделяют от соединительной ткани. Ястыки измельчают на куски длиной 10–12 см. Таким же способом на заказ изготавливалась троичная икра. Как и зернистую, ее протирали на сите, затем обливали крепким теплым рассолом с последующим его стеканием. Этим самым добивались обезвоживания. Эта икра упаковывалась в бочонки по пуду, после чего отправлялась в Москву.

В Каспийском море производится основной объем добычи черной икры (90 % мировой добычи). Добыча также ведётся в Азовском море, Причерноморье, низовье Дуная, Приамурье и в китайской провинции Хэйлунцзян, на территории которой протекает Амур [3].

Получение икры предполагает усыпление рыбы. По-другому добыть икру из рыбы невозможно. Легальный вылов рыбы осетровых пород продолжался в России вплоть до 2002 г., затем был введен абсолютный запрет. Вместе с тем с продовольственного рынка нашей страны икра не исчезла. Ее успешно поставляют браконьеры, а также хозяйства, разводящие осетровых в замкнутом цикле. В результате стоимость черной икры достигла баснословных величин.

Относительно недавно у традиционного метода получения икры появилась вполне гуманная альтернатива. Специалистам ВНИРО удалось разработать способ получения черной икры без умерщвления самки.

Был создан уникальный рыбхоз, на территории которого устроены крытые бассейны. В них поддерживается оптимальная для роста рыбы температура, которая составляет плюс 20 плюс 25 °С. Благодаря этому созревание рыбы происходит в два раза быстрее, чем в естественных условиях. В каждом бассейне обитают особи одного возраста. Общий объем воды рыбхоза пока не велик и составляет 300 т.

Вода подается из артезианской скважины и проходит систему механической и биологической очистки. Для уничтожения разного рода паразитов, в том числе кровососущих клещей, в бассейн запущены тилляпии (представители семейства цихлид, хорошо знакомые многим аквариумистам). Сотрудники уникального рыбхоза регулярно проводят профилактические процедуры, отправляя на короткое время драгоценных обитателей резервуаров в солевые растворы.

Чтобы узнать степень созревания икры, у каждой самки берутся предварительные пробы. Путем пункции сотрудники хозяйства достают несколько икринок из самки и рассматривают каждую, определяя стадию созревания. При необходимости дозревание икры стимулируется введением гормонального препарата. Уже через сутки после этого икра полностью созревает [4].

Для извлечения икры в полости тела рыбы выполняется продольный разрез длиной 2–3 см. Затем, аккуратно поглаживая самку по животу, сотрудник хозяйства сцеживает икру в емкость. Икра вытекает из живота осетра практически без усилий.

Молодая самка способна дать 15 % икры от веса собственного тела. С возрастом это процентное соотношение значительно увеличивается, и у взрослых самок может достигать 25 %. Этот метод позволяет выполнять до четырнадцати надоев икры в течение жизни самки осетра.

Чтобы рыба не испытывала болевых ощущений, ее предварительно усыпляют, погружив в раствор гвоздичного масла. Это вещество действует на осетра как наркоз. После сцеживания икры рыба отпускается обратно в бассейн и плавает так, как будто и не подвергалась никаким манипуляциям.

Развитие в области технологии производства и переработки икорной продукции не стоит на месте. Стоит отметить, что все чаще стали встречаться самые разнообразные пресервы с добавлением икры, но необходимо помнить, что качество данного продукта должно находиться на первом месте. А главная задача все же заключается в сохранности высокой пищевой ценности данного продукта.

На протяжении всего XX века при производстве икры использовались такие консерванты, как бура и уротропин. Однако их применение увеличивает токсичную, канцерогенную и мутагенную опасность готовой продукции и в настоящее время их применение запрещено.

В качестве замены разработана комплексная пищевая добавка полифункционального действия «Варэкс-2» (ГОСТ Р 52336-2005 «Икра зернистая лососевых рыб»). Эта пищевая добавка стала первой (и пока единственной) комплексной пищевой добавкой для лососевой икры, использование которой предусмотрено ГОСТ. В отличие от уротропина или БКН в смеси с сорбиновой кислотой, оказывавших действие только на микрофлору, «Варэкс-2» действует комплексно: эффективно замедляет процессы порчи, препятствует появлению нежелательных привкусов (окислившегося жира, горечи и т.п.), обеспечивает микробиологическую безопасность лососевой икры.

Благодаря этому стало возможным сохранить натуральный вкус и неповторимый букет свежей икры в течение всего срока годности и снизить расход поваренной соли. Впервые на прилавках появилась «гостовская» малосольная икра.

Сохранение натурального вкуса прямо отражено в ГОСТ 31794-2012. В отличие от других ГОСТов, где до настоящего времени «привкус горечи и остроты» – это норма, в нем есть упоминание лишь «незначительного, естественного привкуса горечи и остроты». ГОСТ 31794-2012 «Икра зернистая лососевых рыб. Технические условия» задает более высокие стандарты качества лососевой икры.

Используя достижения современной пищевой технологии, разработчики «Варэкса-2» смогли отказаться от добавления вредных ингредиентов (уротропина, БКН, парабенов, антибиотиков и т.п.) и предложить безопасную для здоровья пищевую добавку. Содержание «Варэкса-2» в готовом продукте регламентируется только по сорбиновой кислоте, остаточное содержание которой составляет не более 0,2 %.

В качестве консерванта также предложено использовать смесь сорбиновой кислоты и бензоата натрия в соотношении 0,1:0,1 (ГОСТ 18173-2004. Икра лососевая зернистая баночная).

Во ВНИРО разработан способ посола икры, при котором в качестве консерванта использовалась смесь хитозана пищевого (ТУ 9289–067–00472124–03) в количестве 15 %, сорбиновой кислоты –15 % и рН-регулятора «Эрпу-Голд» (ERPU-GOLD pH-Wert-Regler) – 70 %. Результаты исследований показали, что гарантированный срок хранения икры с консервантом «Милахит» при температуре минус 4 – минус 6 °С в герметичной жестяной или стеклянной таре составляет 12 мес.; в полимерной таре – 6 мес. При этом икра обладала высокими органолептическими показателями.

Применение консервантов не всегда оправдано, и учеными проводятся исследования по производству икры лососевой без консервантов.

Так, учеными Дальрыбвтуза предложен способ посола икры, при котором икру перед посолом выдерживают в солевом растворе молочной сыворотки с добавлением сухого хитина или хитозана. При этом солевой раствор молочной сыворотки может содержать копительный препарат. По мнению авторов указанного способа, икра, полученная таким посолом, обладает высокими органолептическими характеристиками. Икра приобретает привлекательный вид и пикантный вкус без постороннего привкуса и кормового запаха рыбы. Молочная сыворотка, обладающая бактериостатическим действием, позволяет замедлить автолитические процессы в икре, что позволяет увеличить срок хранения.

Специалистам ВНИРО разработана технология пастеризованной лососевой икры. Серией экспериментальных работ было доказано, что пастеризация икры лососевых рыб со-

храняет органолептические показатели, стабилизирует аминокислотный состав белков, предотвращает гидролитические процессы распада липидов, также стабилизирует жирнокислотный состав нейтральных и полярных липидов, сохраняя полиненасыщенные и биологически активные кислоты в процессе хранения. На основании результатов выполненных исследований разработана и утверждена нормативная документация ТУ 9264–140–00427124–03 «Икра зернистая лососевых рыб пастеризованная».

В Японии популярна икра, получившая название «Икура», которая не содержит консервантов и изготавливается по технологии мгновенной (шоковой) заморозки. При этом используются отборные икринки определенного размера, которые калибруют, сортируют и подсушивают. Однако выход такой икры составляет 5 % от исходной массы, что не позволяет использовать ее в массовой технологии.

### Список использованной литературы

1. Касьянов, Г.И. Технологии пищевых производств / Г.И. Касьянов, С.В. Золотокопова. М.: МарТ, 2004. 208 с.
2. Инга Сэффрон: Икра. Светлое прошлое и темное будущее деликатеса / И. Сэффрон, В. Горностаева. М.: КоЛибри, 2006. 357 с.
3. Артюхова, С.А. Технология рыбы и рыбных продуктов / С.А. Артюхова, В.В. Баранов, Н.Э. Бражная и др.; под ред. А.М. Ершова. М.: Колос, 2010. 1064 с.
4. Голубев В.Н. Справочник технолога по обработке рыбы и морепродуктов / В.Н. Голубев, О.И. Кутина. СПб.: ГИОРД, 2003. 408 с.
5. Дацун, В.М. Технология переработки гидробионтов / В.М. Дацун, Л.В. Левочкина, К.Г. Дацун. Владивосток: ДВФУ, 3011. 288 с.
6. ГОСТ 18173-2004 Икра лососевая зернистая баночная.

V.A. Tumko  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia,

### MODERN TECHNOLOGY OF CAVIAR PRODUCTION

*The technological aspects of production of caviar products are considered in the article. The problems encountered in the production of salmon caviar and the ways of their solution are considered.*

**Сведения об авторе:** Тумко Виктория Александровна, ТПБ-412; e-mail: vika\_123\_tumko@mail.ru

V.P. Khaliman

Scientific advisor – T.N. Tsvetkova, associate professor FL department  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### ABSORPTION REFRIGERATION

*Absorbing cooling systems as alternative to compression cooling, actively develop abroad. Environmental friendliness, low consumption of energy, simplicity of a design and a minimum of mobile parts - here of what such systems can brag.*

The supply and demand of energy determine the course of global development in every sphere of human activity. Finding sufficient supplies of energy to satisfy the world's growing demand is one of society's foremost challenges. Sorption refrigeration, which is driven by the low grade heat and provides the air conditioning and refrigeration effect, is paid more and more attention as one of the energy efficiency and eco-friendly technologies.

Sorption technology includes absorption and adsorption technology. The main differences between two types of technologies are the sorbents. The absorbents generally are liquid such as LiBr and NH<sub>3</sub>, and the adsorbents are granular or compact solids, such as silica gel, zeolite, and chlorides. Compared with the absorption technology, the adsorption technology has the advantages of the wide choices of adsorbents for the wide scopes of driven temperatures for different heat sources, which generally ranges from 50 to 400 °C. The feature of solid adsorbents also makes it more feasible under the conditions with serious vibration. It doesn't need the rectifying equipments, nor does it have the problems of crystallization that can easily occur in absorption systems.

Adsorption refrigeration has two working processes. The first process is adsorption and refrigeration. In this process the adsorption heat releases cooling water or air to the heat sink and the pressure inside the adsorber decreases to a level lower than the evaporating pressure. The refrigerant evaporates and is adsorbed by the adsorbent under the function of pressure difference, and the evaporation process provides the refrigeration output. The second process is desorption and condensation. In this process the endothermic process of desorption is driven by the low grade heat. The desorbed refrigerant vapor is cooled by the heat sink and condensed in the condenser.

The earliest record of the phenomena of adsorption refrigeration was that AgCl adsorbed NH<sub>3</sub>, which was discovered by Faraday in 1848. After that several refrigerators were developed for storing food and air conditioning. In the 1930s, the compression refrigeration technology was accelerated by technology innovations such as the discovery of Freon, the manufacture of a fully closed compressor, the application of compound refrigerants, and so on, and adsorption refrigeration could not compete with the CFCs (chlorofluorocarbons) system because of its low efficiency.

Since the late twentieth century, more and more research concentrated on sustainable development and the technology of adsorption refrigeration began to develop. There were two reasons for the fast development of sorption technologies: one is the need to solve the problems of energy shortage. It takes about 7 million years to form petroleum and current supplies have almost been used up after more than 200 years' of exploitation. The stock of coal is greater than petroleum, but it is also consumed quickly especially with increasing demand as people all over the world desire comfortable living standards. The recovery of the low grade heat is one of the main technologies that may overcome the increasing constraints related to energy utilization. Another reason is related to climate change caused by ozonosphere depletion. There is a common recognition by international academics that depletion of the ozonosphere is caused by CFCs, which are found in refrigerators, air conditioners, and heat pumps. The green refrigerants, which are common in

sorption technologies, are now being focused on as a replacement for traditional compression refrigeration technology.

The main technologies on adsorption refrigeration which are being researched by academics are mainly advanced adsorbents, advanced cycles, and advanced design for refrigeration systems.

Absorption systems use heat energy to produce refrigeration as well as heating if it is required. Water is the refrigerant and aqueous lithium bromide (LiBr) is widely used as the carrier to absorb the refrigerant and provide a higher coefficient of performance.

The mixture of water and anhydrous LiBr is called solution. The composition of a solution is usually expressed by its mass fraction, or percentage of LiBr, often called concentration. When the water vapor has boiled off from the solution, it is called concentration solution. If the solution has absorbed the water vapor, it is called diluted solution.

Absorption systems can be divided into the following categories:

- Absorption chillers use heat energy to produce refrigeration.
- Absorption chiller/heaters use direct-fired heat input to provide cooling or heating separately.
- Absorption heat pumps extract heat energy from the evaporator, add to the heat input, and release them both to the hot water for heating.
- Absorption heat transformers raise the temperature of the waste heat source to a required level.

Most recently installed absorption chillers use direct-fired natural gas as the heat source in many locations in the United States where there are high electric demand and electric rate at on-peak hours. Absorption chillers also are free from CFC and HCFC.

Absorption heat pumps have only limited applications in district heating. Most absorption heat transformers need industrial waste heat.

Absorbing cooling also takes not the last place in the list of suitable technologies for introduction of alternative energy sources

Under the dual pressure of the energy crisis and environmental pollution, as an inexhaustible and pollution free natural energy, solar energy is considered to be the most promising energy source after the twenty-first century, and it has attracted great attention worldwide. Nowadays, the development and utilization of solar energy have become the hot topics in the field of energy research, for instance, solar thermal utilization has been considered to be an essential technology for saving the energy used in buildings in Energy Conservation Policies for Buildings (1996–2010) made public by the Ministry of Construction in China. In general civilian buildings, air conditioning accounts for more than half of the total energy consumption. With the development of economic and living standards, the energy consumption on air conditioning keeps increasing every year, and it brings enormous pressure on energy, electricity, and the environment. In 1978, Dr D.I. Tehernev built the first intermittent solar adsorption refrigeration devices using zeolite-water. Since then, solar adsorption refrigeration has become an important branch of energy saving technology, and it has gradually become a major research topic. Compared with other cooling systems, solar adsorption refrigeration system has the following characteristics:

1. The structure of the system is simple and the operation of the system is easy, and there are no solution pumps or rectifying devices required. Therefore, the running costs of the system are low. There are also no refrigerant contamination, crystallization, and corrosion problems. For a basic adsorption ice-making cycle driven by solar energy there are no moving parts or power consumption.

2. Different adsorption working pairs can be chosen for different heating and evaporation temperatures. For instance, a solar adsorption air-conditioning system with a silica gel-water working pair can be driven by the hot water of 65–85 °C for producing the chilling water at 7–20 °C solar adsorption ice maker with activated carbon-methanol working pair can be directly driven by solar radiation on the solar collectors.

3. The requirement of the cooling power of the system for air conditioning can match solar radiation. The stronger the solar radiation is, the hotter the weather is, and the greater the required cooling load is, consequently the larger the cooling power of the system.

4. Compared with the absorption and compression refrigeration systems, the cooling power of adsorption systems is relatively small. Because of the critical heat and mass transfer performance, if the cooling capacity increases, the mass of the adsorbent and heat exchanger will increase, and consequently the initial investment will increase. The machine will be large. In addition, due to the low energy density of solar radiation on the ground, a relatively large collector area to collect a certain amount of heating power is required. Because of the reasons above, it is difficult to develop the successful solar ice makers, refrigerators, or air conditioners.

5. Because of that the solar energy depends on the seasons and is provided periodically and intermittently, the solar driven adsorption refrigeration system usually needs an auxiliary thermal source when it is applied as an air conditioning or cold storage system.

Since the 1970s, much research in the world started to study the solar driven adsorption refrigeration systems. Adsorption refrigeration systems have been commercialized, firstly in the United States and Japan. In China, researchers in Beijing, Shanghai, Tianjin, Zhejiang, Hubei, Henan, and other provinces have started theoretical and experimental research on the solar adsorption refrigeration technology since the 1970s. Now there are different solar adsorption refrigeration systems with different structures. They can be classified by the application of the system, the working pair, and the adsorption refrigeration cycles. Some classifications are shown in Table 1.

Table 1 – The classifications of solar driven adsorption refrigeration system

Classifications	System	Characteristics
	Ice maker	For freezing condition, it uses basic adsorption refrigeration cycle and has simple structure
Application	Chiller/air conditioner	Supply the chilling water with the temperature of 7–20 °C, and the cycle is continuous
	Cold storage system	To store the food and other products in low temperature
	Dehumidification air conditioner	Dehumidifying the air by adsorption or used for an air conditioner with evaporative cooling technology
	Intermittent cycle	Desorption at daytime, and adsorption at night time. The refrigeration output is intermittent
Cycles Adsorption chiller	Continuous cycle	Use two or more adsorbents that operated alternately for the continuous refrigeration output, and the performance can be improved by the heat and mass recovery process
	Active carbon-methanol	Suitable for the ice maker
	Activated carbon-ammonia	Suitable for the ice maker that operated under positive pressure
Adsorption working pair	Strontium chloride-ammonia	Good performance for ice making condition, but the price for adsorbent is a little bit high
	Silica gel-water	Suitable for the solar air conditioner driven by the low temperature heat source
	Molecular sieve-water	Suitable for the condition with high desorption temperature

Economy of energy is very important for all mankind. Rational use of energy resources and use of eco-friendly technologies promotes improvement of the standard of living. Adsorption refrigeration units meet all requirements of environmental friendliness and energy efficiency that does them very attractive to application in averages and small refrigeration units and air conditioning systems.

## Bibliography

1. Thomas T.S. Wan «Engineered industrial refrigeration systems application», China.: p.h. BY-NC.-2008.- 389 p.
2. Ruzhu W., Liwei W., Jingyi W. «Adsorption Refrigeration Technology: Theory and Application», Singapore: p. Wiley. 2014. 494 p.
3. Frank K. Mechanical engineering handbook. USA.: p. CRC Press LLC. 1999. 2466 p.
4. Rex Miller, Mark R. Miller Air Conditioning and Refrigeration. p.h. McGraw-Hill. 2006. 626 p.
5. SPX Corporation «Evaporator Handbook». USA.: SPX Corporation. 2008. 70 p.

В.П. Халиман

Научный руководитель – Т.Н. Цветкова, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

### АБСОРБЦИОННОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ

*Абсорбционные системы охлаждения как альтернатива компрессионному охлаждению, активно развиваются за границей. Экологичные, энергоэффективные, простые конструктивно и с минимальным количеством подвижных частей – вот в чем преимущества системы. Изучив литературу на иностранном языке, автор описал такие устройства.*

**Сведения об авторе:** Халиман Владимир Павлович, ХТб-412; e-mail: caplan\_93@mail.ru

А.Ю. Чернышев, А.А. Пучкова  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ МОРСКОГО ГРЕБЕШКА

*В данной статье рассматриваются морской гребешок как источник полезных веществ, его возможное применение в технологии в качестве сырья или готового продукта, а также правила выбора и условия хранения.*

Морские гребешки – это двухстворчатые моллюски, которые обитают практически во всех моря земного шара (рис. 1). От остальных двухстворчатых моллюсков гребешки отличаются, прежде всего, раковиной. Она у гребешков имеет некоторую асимметрию, верхняя створка более плоская, а нижняя – выпуклая. Возле замка раковины, с обеих сторон имеются ушки, у некоторых видов они тоже могут быть разной величины. Размер раковины зависит от вида моллюсков. На единственной ноге гребешка имеются биссусы. С их помощью моллюск прикрепляется к своей раковине.

Мясистые щупальца гребешка располагаются на утолщенном конце мантии. Эти щупальца играют роль органов осязания, а также выполняют функцию своеобразных фильтров: не допускают попадания крупных частиц в полость мантии.

Гребешки обитают в морях всех океанов, почти все они пригодны в пищу и многие относятся к промысловым видам. Основными районами промысла этих головоногих моллюсков считают Северное, Норвежское и дальневосточные моря. С ровного дна гребешок вылавливается с помощью драг, но иногда ныряльщики и водолазы собирают гребешков вручную. Также гребешок можно выращивать искусственно, но это весьма затратный и трудоемкий процесс [1].



Рисунок 1 – Морской гребешок с открытой раковиной

### **Биологические особенности**

Морской гребешок имеет очень богатый и разнообразный состав, так как в мясе моллюска содержится большое количество белка, а еще минералов: магний, йод, железо, фосфор, медь, цинк, марганец, кобальт. Также в состав входят полиненасыщенные омега-кислоты и поливитаминный комплекс, а также такие аминокислоты, как аргинин, лейцин, лизин, глюта-

мин, пролин, тирозин, фениламин и гистидин. Мясо гребешков считается диетическим, поскольку оно низкокалорийное, нежирное и с небольшим содержанием углеводов.

В морских гребешках есть витамин В12, тиамин, рибофлавин, это источник кальция (в створках морских гребешков содержится 98,2 % карбоната кальция). Биокальций не токсичен и не оказывает вредного воздействия на человеческий организм [2]. Пищевая ценность мяса морского гребешка приведена в табл. 1.

Таблица 1 – Пищевая ценность мяса морского гребешка

Вода, г	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
70	17	2	3	90

### Полезные свойства морского гребешка

Мясо морского гребешка снижает уровень холестерина в крови, нормализует обмен веществ, улучшает работу нервной, эндокринной и сердечно-сосудистой систем, повышает общий тонус организма человека. Большое количество йода в составе гребешков, а также высокая биологическая ценность позволяют рекомендовать их как необходимый продукт в питании пациентов с атеросклерозом.

Гребешок в азиатской культуре возносится к одному из незаменимых средств для повышения потенции у мужчин. Ученые доказали то, что регулярное употребление в пищу морского гребешка способствует не только восстановлению сексуальной функции, но и её поддержанию длительное время.

Самыми ценными в гребешках являются мантия и мускул-замыкатель. Морской гребешок – это источник ценнейших природных минералов, и переоценить его пользу невозможно. Еще в мясе присутствует витамин РР, входящий в состав ферментов, которые обеспечивают клеточное дыхание. Также он оказывает положительное действие на нормальную работу поджелудочной железы и желудка [3].

### Возможное применение

#### 1. В производстве

В производстве морской гребешок могут использовать как в сыром виде, так и делать из него пресервы, консервы или другой вид технологической продукции или же он может быть просто заморожен и расфасован для оптовой или розничной продажи [4].

Пресервы из гребешка богаты белком, аминокислотами, содержат минеральные вещества, витамины и несколько десятков микроэлементов. Они могут производиться в масле или в горчичном или укропном соусе. а также содержать различные добавки в виде других морепродуктов. Примеры продукции из морского гребешка приведены на рис. 2 и 3.



Рисунок 2 – Филе морского гребешка в масле



Рисунок 3 – Консервы из морского гребешка

Как правило, съедобной частью у гребешков является мускул-замыкатель. Однако иногда при чистке морепродукта попадает икра, которую в основном употребляют в сыром виде или же она может быть использована как добавка при производстве.

## **2. В медицине и косметологии**

Несомненно, мясо морского гребешка очень полезно, особенно для тех, кто страдает от атеросклероза либо ожирения – заболеваний, которые поражают сосуды. Этот диетический продукт, блюда на основе гребешка низкокалорийные, потому и рекомендуются врачами-диетологами всего мира как профилактика и средство лечения вышеперечисленных недугов.

Также изготавливают из морского гребешка экстракт, который упоминается на упаковках различных косметических средств, начиная от кремов и заканчивая лечебными пудрами и смесями. Не так давно экстракт морского гребешка начали использовать в кремах для кожи лица, так как моллюск богат минералами и элементами, которые оказывают отличное воздействие на цвет и общее состояние кожи.

## **Правила выбора и условия хранения**

Морские гребешки продаются как очищенные, так и с раковиной. Свежий моллюск обязательно должен иметь запах моря. Сильно крупные гребешки старше и имеют меньшее количество полезных веществ, чем молодые. Свежее мясо моллюска должно быть в форме столбика, розовато-кремового или сероватого цвета.

У живых моллюсков, извлеченных из воды, створки должны быть закрыты либо закрываться при малейшем касании пальцем. Только такие гребешки можно употреблять в сыром виде.

Наилучшим способом хранения морских гребешков является заморозка. Замороженные морские гребешки следует хранить в морозильной камере не больше трех месяцев. Свежие следует сохранять в холодильнике не больше трех дней, предварительно положив их в контейнер, наполненный льдом.

Замороженные морские гребешки необходимо размораживать при комнатной температуре, избегая использования горячей воды и микроволновых печей. В противном случае резкое температурное воздействие отрицательно скажется на гребешке, и он потеряет все свои полезные свойства.

Обладая уникальным химическим составом и тонким вкусом, морской гребешок по праву занимает ведущее место среди водных биологических ресурсов отечественного рынка.

## **Список использованной литературы**

1. Явнов С.В. Атлас двустворчатых моллюсков дальневосточных морей России. Владивосток: Дюма, 2000. 168 с.
2. Быков В.П. Справочник по химическому составу и технологическим свойствам водорослей, беспозвоночных и морских млекопитающих. М.: ВНИРО, 1999. 262 с
3. Супрунович А.В., Макаров Ю.Н. Культивируемые беспозвоночные. Пищевые беспозвоночные: мидии, устрицы, гребешки, раки, креветки. – Киев: Наукова думка, 1990.
4. Патент RU 2440777 Способ приготовления сушеного филе морского гребешка / Е.П. Лаптева, Е.Ю. Кипер Оpubл. 27.01.2012.

A.U. Chernyshev A.A. Puchkova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

## **TECHNOLOGICAL FEATURES OF SCALLOP PROCESSING**

*This article considers the scallop as a good source of useful substances, its possible application in technology as a raw material or finished product, as well as the rules of choice and storage conditions.*

**Сведения об авторах:** Алексей Чернышев Юрьевич, ТПб-212; e-mail: cotofob@mail.ru; Пучкова Ангелина Алексеевна, ТПб-212; e-mail: 1kis13@mail.ru

A.U. Chernyshev  
Scientific adviser – S.P. Chepkova, docent  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia,

## THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL PROCESSES ON THE QUALITY OF WINE

*Several wine making process and the influence of various factors and conditions on the taste, color flavor and other, properties and quality of wine is overviewed.*

A winemaker's touch can greatly affect the resulting flavor of wine. Besides regional differences in grapes, there are several things people do in the cellar to make better wine. Aging wine in oak is perhaps the most well known wine making technique but there are many more. You may come across these terms the next time you visit a winery. By knowing about them, you'll understand the winemaker's goals and even the styles of the wines before you taste them.

The purpose of the article is to describe several wine making processes and the influence of various facts and conditions on the taste, color, flavor and other properties and quality of wine.

**I. Harvest date.** The moment the grapes are picked is a pretty big deal. It is probably the most important thing a winemaker can do to ensure that they make awesome wine. Picking earlier will produce wines with higher acidity, lower alcohol and perhaps more green flavors and aromas. It could also lead to more bitter tannin. Picking later in the harvest season will produce wines with lower acidity, higher alcohol (or sweetness) and more subdued tannin. Some wines when picked too late must be artificially acidified in order not to taste 'flabby' or 'flat'. Additionally, some will have water added to them (called 'watering back') to reduce the alcohol concentration in the completed wine. This could be why many commercial wines have identical ABV levels of 13.5 %.

Besides picking the grapes at the moment when acidity level and sweetness are perfectly in balance there's also a weather problem. Every vintage is different. Sometimes weather takes a turn for the worse at the end of the growing season and can even result in a bad vintage. In a situation where rains are forecasted in cooler climate areas (Northern Italy, Burgundy, Oregon, etc) some winemakers may choose to hedge their bets and pick grapes before optimal ripeness.

**II. Cold soaking and skin contact.** Winemakers often talk about maceration time (a.k.a. skin contact) and cold soaking. Both of these terms refer to how long the grape skins touch the juice while it turns into wine. Cold soaking is a process that happens before there's alcohol in the mix by keeping the grapes cold. The grape must be too cold for yeast to start fermenting. The theory of cold soaking is to carefully extract color and fruit flavors from the skins without extracting bitter tannin. The total time that grape skins touch a wine is maceration time.

For example, a Syrah producer called Kessler Haak in Santa Rita Hills, California macerates their wines for 50 days to extract the color and flavor. In comparison a few miles east in Santa Ynez, a Syrah producer called Solminer Wine Company macerates for just 28 days. The difference in color of the two wines is remarkable: one is very opaque and rich and the latter is pale and delicate like a Pinot Noir. Normal red wine fermentation generally takes around 2 weeks to complete. You can understand skin contact by testing the differences in tea flavor by varying how long it sits in hot water.

**III. Hot fermentation vs. cold fermentation.** Fermentation temperature is another technique that changes resulting fruit flavors and color in a wine. A hot fermentation can get up to 80-100 °F (26-37 °C – nearly hot tub temperature) as the yeasts metabolize and produce alcohol. Warmer fermentations are usually used for red wines for increased color and tannin. There are also

several minimalist producers practicing warmer fermentation temperatures on white wines. Their goal is non-interventionist wine making that is more in tune with the conditions of the vintage.

Cold and cooler fermentations are usually practiced on white and rosé wines. Landon Sam Keirse explained that cooler temperatures (from 42–50 °F, 6–10 °C) help preserve delicate aromas in white wines. The reason for this is aroma compounds are volatile and are more likely to be lost at a higher temperature where reactions happen faster. This is probably why wine serving temperature greatly affects the taste of wine out of the bottle.

**IV. Pump overs vs. punch downs.** *Pump over's* can extract higher amounts of tannin in a wine depending on the frequency and force. Some pumps over systems are basically wine sprinklers, offering a gentler extraction and some aggressively stir up the fermentation tank. For larger fermentation tanks in commercial operations, much needed oxygen comes through a pump over device.

*Punch downs*, on the other hand, are a very delicate way of stirring a wine. They keep skins from getting too extracted and little to no amount of added oxygen in the fermentation. Punch downs are typically done by hand and are more popular with non-interventionist winemaking.

**V. Filtration.** Filtration in winemaking is used to accomplish two objectives, clarification and microbial stabilization. In clarification, large particles that affect the visual appearance of the wine are removed. In microbial stabilization, organisms that affect the stability of the wine are removed therefore reducing the likelihood of re-fermentation or spoilage. A wine labeling machine with adhesive labels is used in France.

The process of clarification is concerned with the removal of particles; those larger than 5–10 millimeters (0.20–0.39 in) for coarse polishing, particles larger than 1–4 micrometers for clarifying or polishing. Microbial stabilization requires a filtration of at least 0.65 micrometers for yeast retention and 0.45 µm for bacteria retention. However, filtration at this level may lighten a wine's color and body. Microbial stabilization does not imply sterility, i.e. eliminating (removing) or killing (deactivating) of all forms of life and other biological agents. It simply means that a significant amount of yeast and bacteria has been removed to a harmless level for the wine stability.

Clarification of the wine can take place naturally by putting the wine into refrigeration at 35 °F (2 °C). The wine takes about a month to settle and it is clear. No chemicals are needed.

**VI. Oak-aging vs. steel tank.** Oak aging does more than just add a vanilla flavor to wine. Oak increases a wine's exposure to oxygen while it ages. Oxygen decreases tannin and can help a wine reach its optimal fruitiness. Wines aged for many years in oak develop nutty flavors.

The surprising truth about oaking wine

Steel tanks are commonly used for zesty white wines like Pinot Gris, although it's not uncommon to find steel tank aged red wines. Steel tanks limit the oxygen exposure to wine and keep wines fresher; because of this it has its own special taste.

**VII. Corks vs. screw caps.** One misunderstood topic about winemaking is the choice of using a cork or a screw cap. In most circumstances there is no difference between wine in a bottle with a cork or a screw cap. When asked what he preferred, winemaker, Landon Sam Keirse said:

The interesting thing about the topic of wine closures is that corks let oxygen in at unpredictable amounts. There is also an issue with TCA 'cork taint' that affects about 1–2 % of wines. Screw caps (and other cork alternatives), on the other hand, can control the amount of oxygen that comes inside the bottle per year.

Thus I want to stress that there are many different wine making processes used by winemakers. I described harvest date, cold soaking, skin contact, hot and cold fermentation, filtration, oak-aging and etc.

There are several other wine making processes such as using sorting tables, grape crushing and destemming, and different kinds of yeast affect wine. There are also many factors affecting the quality, color and taste of wine, but about this still speak in another report.

### **Bibliography**

1. <http://winefolly.com/review/wine-making-processes-affect-wines-flavor/>.
2. <http://winefolly.com/tag/winemaking/>.
3. <https://en.wikipedia.org/wiki/Winemaking>.
4. Jancis Robinson (2003). Jancis Robinson's WINE COURSE. A guide to the world of wine. BBC worldwide Ltd. p. 39.

А.Ю. Чернышев  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз». Владивосток, Россия

### **ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВИНА НА ЕГО КАЧЕСТВО**

*Рассматриваются несколько технологических процессов виноделия и влияние различных факторов и условий, влияющих на вкус, цвет, аромат и другие свойства и качества вина.*

**Сведения об авторе:** Чернышев Алексей Юрьевич, ТПБ-212; e-mail: cotofob@mail.ru

В.П. Чупраков  
Научный руководитель – В.И. Максимова  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток Россия

## МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*Рассмотрены основные принципы очистки сточных вод мясоперерабатывающих предприятий. Обосновано значение процесса флотации в общей системе водоочистки.*

Сточные воды – это воды, использованные для бытовых, производственных и других нужд, загрязненные различными примесями, изменившими их первоначальный химический состав и физические свойства, а также воды, стекающие с территории населенных пунктов и промышленных предприятий в результате выпадения атмосферных осадков или поливки улиц.

Сточные воды, образующиеся на мясоперерабатывающих производствах (мясокомбинатах), представляют многокомпонентные эмульсии. Очистить их одним методом невозможно, применяется их совокупность.

Сточные воды отличаются по следующим признакам:

- мутность воды. Определяется с помощью мутномеров (исследуемую воду сравнивают с эталонным раствором, который приготовлен из каолина или из инфузорной земли на дистиллированной воде, мг/л);

- цветность воды определяется сравнением интенсивности окраски испытуемой воды со стандартной шкалой. Выражается в градусах цветности. В качестве стандартного раствора применяют раствор солей кобальта;

- сухой остаток – масса солей и веществ, которые остаются после выпаривания воды, мг/л;

- кислотность измеряется в единицах рН. Природная вода обычно имеет щелочную реакцию ( $\text{pH} > 7$ );

- жесткость зависит от содержания солей  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ . Различают три вида жесткости воды: общая, обусловленная содержанием солей кальция и магния независимо от содержания анионов; постоянная, обусловленная содержанием ионов  $\text{Cl}^-$  и  $\text{SO}_4^{2-}$  после кипячения в течение 1 ч (она не удаляется); устранимая (временная) – устраняется кипячением. Жесткость измеряется в миллиграммах эквивалент на литр солей магния и кальция (1 мг-экв соответствует 28 мг СаО) и в градусах ( $1^\circ$  – количество солей кальция и магния, соответствующее 10 мг СаО в 1 л воды).  $1^\circ$  жесткости = 10 мг-экв =  $2,8^\circ$  жесткости;

- растворимый кислород – зависит от температуры воды и барометрического давления, мг/л.

*Предварительная очистка стоков мясопереработки.*

Прежде чем попасть в систему окончательной очистки, сточные воды мясоперерабатывающих предприятий подвергаются предварительной очистке:

- попадают в аккумулирующий стоки резервуар, где происходит «выпадение» из раствора на дно твердой фазы (периодически удаляют);

- далее перекачивают в 2-секционный отстойник-накопитель. В нем смесь разделяется на 2 фазы: верхнюю – со смесью жировых примесей, мелких фракций твердых веществ (песчинки, костная крошка, мелкие волокна и пр.), попавших через решетку приемка; нижнюю – раствор красноватого цвета с небольшим включением жировых загрязнений;

- жир, жировые загрязнения, песчинки, костную крошку, волосы периодически удаляют, используя механические способы; из этой же секции, применяя ассенизаторскую

машину, систематически также откачивают образующийся осадок; его объем небольшой, но он может разлагаться и дополнительно загрязнять воду;

- нижняя фаза, которая накапливается в меньшей секции отстойника-накопителя, перетекает самотеком в расположенную рядом камеру доочистки; в ней вода отстаивается, из нее отделяются взвешенные вещества;

- далее вода попадает в накопительный резервуар (колодец) КНС (канализационная насосная станция), прежде чем попасть туда, она попадает на механическую решетку-корзину, имеющую 2 мм прозоры ячеек и установленную в приемном патрубке; корзину периодически поднимают и освобождают (очищают) от скопившихся там частиц;

- далее сточная вода с помощью насосов КНС подается на локальные очистные сооружения, где подвергается обработке разными методами.

Наиболее детально рассмотрим физико-химическую очистку сточных вод. Методы очистки сточных вод, в основе которых лежат процессы, описываемые законами физической химии, называются физико-химическими. Обязательным условием применения физико-химических процессов очистки сточных вод является источник внешней энергии. Для их осуществления используют разнообразные виды энергии: электрическую, химическую, тепловую, механическую и другие, это увеличивает затраты на очистку воды.

Очистка сточных вод флотацией является одним из видов адсорбционно-пузырьковых разделений, основанном на формировании всплывающих агломератов (флотокомплексов) загрязнений с диспергированной газовой фазой и последующим их отделением в виде концентрированного пенного продукта (флотошлама).

Флотацию применяют для очищения сточных вод от ПАВ (поверхностно-активные вещества), нефтепродуктов, жиров, волокнистых веществ и взвесей активного ила. Также флотационный процесс по типу пенной сепарации способен удалить некоторые растворенные в воде вещества.

В основу флотационной очистки заложены сложные физико-химические процессы. Главным образом рассматривается понятие смачиваемости, т.е. индивидуальной способности тех или иных веществ к смачиванию. Эта способность напрямую определяет поведение этих соединений на границе раздела фаз жидкости и газа. Существует два типа веществ:

- гидрофильные – характеризуются хорошей способностью к смачиванию;
- гидрофобные – несмачиваемые;

Процесс флотации происходит в несколько этапов: в воду, которая подвергается очистке, подают диспергированный воздух, далее гидрофобные частицы устремляются к воздушным пузырькам, тем самым постепенно уменьшается и разрывается прослойка воды, разделяющая гидрофобные частицы и воздушные пузырьки. Это объясняется тем, что сила, притягивающая молекулы воды друг к другу, больше адгезии между водой и этими частицами, затем образуется флотирующий комплекс из пузырьков воздуха и гидрофобных частиц, который напоминает пену. Этот флотирующий комплекс плавает на поверхности сточных вод, поскольку он легче той гетерогенной системы, в которой находится.

В итоге на поверхности воды образуется пенная субстанция. Полученную пену удаляют специальным приспособлением – это конечный продукт флотации или шлам.

Эффективность флотации зависит от следующих факторов:

- степени гидрофобности частиц: чем выше гидрофобность частиц вещества, тем они активнее вступают во взаимодействие с воздушными пузырьками, образуя значительные флотационные комплексы. Очевидно, что не все примеси являются абсолютно гидрофобными, существуют и гидрофильные составные. А некоторые имеют двойную структуру, содержат в составе гидрофобные и гидрофильные группы. Чтобы повысить гидрофобность загрязняющих воду примесей, в нее добавляют специальные флотирующие добавки или реагенты;

- размера и прочности пузырьков пены: флотационный процесс должен образовывать пузыри воздуха такого размера, чтобы они поднимались на поверхность воды. Но слишком

крупные пузыри будут всплывать раньше времени, не успев захватить достаточно частиц загрязняющих примесей. К тому же эти пузырьки должны быть прочными, имея минимальный процент потерь вследствие разрушения;

- равномерность пенообразования: важным фактором эффективности флотации является равномерность распределения в воде воздушных пузырьков и их общее количество.

К достоинствам флотации можно отнести следующее: невысокая стоимость применяемого метода очистки; простое оборудование в использовании; выделение из сточных вод определенных загрязняющих веществ, в том числе и нефтепродукты; в процессе флотации остается шлам с низким содержанием воды (малые потери воды).;

К недостаткам флотационной очистки можно отнести следующее: она удаляет далеко не все загрязнители, поскольку ее эффективность зависит от гидрофобности вещества; к каждому виду загрязнителей нужен свой подход, а значит, нет универсального метода для удаления всех взвесей.

Таким образом, сколько бы преимуществ ни имела флотация, она не является самостоятельным и окончательным методом очистки сточных вод. Это лишь один из этапов процесса, который позволяет удалить из воды большую часть нежелательных веществ. Флотационная очистка позволяет избавиться воду от нефтепродуктов и масел, которые невозможно удалить другими способами, а также волокнистые составляющие стоков. Обычно флотационную очистку используют после этапа отстойников, чтобы удалить те вещества, которые не подвержены осаждению.

### Список использованной литературы

1. Очистка сточных вод мясоперерабатывающего завода [Электронный ресурс] // 2004–2015. URL : <http://ecovod.ru/ochistka-stochnyh-vod-myasopererabatyvayushego-zavoda>. (дата обращения: 18.11.2017).

2. Особенности сточных вод предприятий мясной промышленности [Электронный ресурс] // 2012–2017. URL: [https://nomitech.ru/articles-and-blog/ochistka\\_stochnykh\\_vod\\_myasnoy\\_promyshlennosti/](https://nomitech.ru/articles-and-blog/ochistka_stochnykh_vod_myasnoy_promyshlennosti/). (дата обращения: 18.11.2017).

3. Что такое флотация: преимущества и недостатки этого способа очистки [Электронный ресурс] // 2017. <http://stoki.guru/kanalizaciya/septiki/vidy/chto-takoe-flotaciya-preimuschestva-i-nedostatki-etogo-sposoba-ochistki.html>. (дата обращения 18.11.2017).

V.P. Chuprakov  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### METHODS OF WASTEWATER TREATMENT OF MEAT PROCESSING ENTERPRISES

*This article describes the basic principles of wastewater treatment of meat processing enterprises. The role of the flotation process in the overall treatment system.*

**Сведения об авторе:** Чупраков Вячеслав Павлович, ТОб-312; e-mail: m4a1.887@mail.ru

О.С. Шимук  
ФГОУ ВПО «МГТУ», Мурманск, Россия

## **ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ВЫБОР РЕЦЕПТУРЫ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ НЕСТЕРИЛИЗОВАННОЙ ПЕЧЕНИ ТРЕСКИ**

*Предложено использование СВЧ-обработанной печени трески, не прошедшей стерилизацию, в качестве основы для кулинарной продукции. Представлен результат экспериментального исследования выбора оптимальной рецептуры салатов с печенью трески с помощью органолептической оценки качества.*

Печень трески широко используется в технологии продукции общественного питания. Существует большое количество рецептов различных кулинарных изделий (таких, как салаты, печёночные торты, бутерброды и т.д.), в состав которых входит печень трески из консервов «Печень трески натуральная» и «Печень трески по-мурмански». Вместе с тем использование стерилизованных консервов из животного сырья в рецептуре кулинарных изделий не всегда обосновано. Несмотря на безусловные достоинства консервов (длительный срок и удобство хранения, простоту транспортировки, готовность к употреблению без дальнейшей обработки), использование их в качестве сырья в блюдах общественного питания ограничено их недостатками (снижение пищевой и биологической ценности вследствие термической обработки; относительно высокая цена, которая обусловлена большим расходом энергии, дороговизной тары, выдерживающей высокую температуру и давление). Вышеуказанные факторы обусловили разработку технологии кулинарной продукции из нестерилизованной печени трески, что позволит снизить её себестоимость, особенно в таком прибрежном городе, как Мурманск, куда постоянно доставляют охлаждённую и мороженую печень трески.

Вместо консервов из печени трески был использован СВЧ-обработанный печёночный полуфабрикат, технология производства которого была разработана ранее в Мурманском государственном техническом университете.

Для исследования был изготовлен салат «Мурманский», где преимущественно использовалась бланшированная печень трески, не подвергнутая стерилизации, с вариацией остальных компонентов в салате. Стоял выбор между двумя салатами, и было решено устроить органолептическую оценку качества салатов (салат Мурманский с зеленым горошком и салат Мурманский с рисом). Результаты органолептической оценки качества представлены в табл. 3.

Органолептический метод определения качества – это метод, осуществляемый на основе анализа восприятий органов чувств. Этот метод широко используется для определения показателей качества продукции общественного питания. Органолептический анализ позволяет быстро и просто оценить качество сырья, полуфабрикатов и кулинарной продукции, обнаружить нарушение рецептуры, технологии производства и выбрать оптимальную рецептуру, что также, в свою очередь, дает возможность принять меры к устранению обнаруженных недостатков.

Так как салат является продуктом массового потребления, то для органолептической оценки качества были выбраны критерии оценки качества, такие, как вкус, запах, консистенция, внешний вид. Данные критерии являются важными, так как часть населения выберет этот салат по внешнему виду, запаху, а другая – за вкус, консистенцию.

Внешний вид изделия определяется из общего зрительного впечатление, которое оно производит, и этот фактор имеет решающее физиологическое и психологическое значение, ведь при выборе того или иного блюда покупатель руководствуется главным образом зрительной оценкой.

Запах ощущается при возбуждении рецепторов обоняния. Аромат – естественный, характерный запах сырья. Букет – запах, возникший под влиянием сложных физико-химических процессов, происходящих в процессе производства продукции.

Консистенция – это свойство, определяющееся органами осязания в полости рта, обусловленное вязкостью продукта. Вкус определяется при возбуждении вкусовых рецепторов. Соответственно для каждого критерия был установлен коэффициент значимости (табл. 1).

Таблица 1 – Коэффициент значимости для критерия оценки качества

Критерии	Коэффициент значимости
Вкус	1
Запах	1
Консистенция	0,7
Внешний вид	0,9

Для органолептической оценки качества использовалась система балльной оценки качества кулинарного продукта, для этого была составлена десятибалльная шкала (табл. 2). Сущность такой системы состоит в том, что каждый показатель качества продукта в зависимости от значимости его оценки характеризуется определенным количеством баллов. Применение десятибалльной шкалы позволит дегустатору со средней чувствительностью и опытом получать более точные результаты.

Таблица 2 – Десятибалльная шкала оценки качества

Диапазон баллов	Качество
9-10	Отличное
7-8	Хорошее
5-6	Удовлетворительное
3-4	Плохое
0-2	Очень плохое

Имея данные по органолептической оценке качества, дегустаторы, высчитав среднюю оценку критерия, могут оценить качество для каждого критерия с помощью десятибалльной шкалы (табл. 3). Средняя оценка высчитывается по формуле (1).

$$C_p = (n_1 + n_2 + \dots + n_n) / x, \quad (1)$$

где  $n_1, n_2, n_n$  – оценка критерия каждым дегустатором по десятибалльной шкале;  $x$  – количество дегустаторов.

Таблица 3 – Органолептическая оценка качества салата «Мурманский»

Критерий оценки качества	Средняя оценка	Качество
<i>Салат «Мурманский с зеленым горошком»</i>		
Вкус	6,6	Удовлетворительное/хорошее
Запах	7,8	Хорошее
Консистенция	8,6	Хорошее/отличное
Внешний вид	6,8	Удовлетворительное/хорошее
<i>Салат «Мурманский с рисом»</i>		
Вкус	7,8	Хорошее
Запах	8,4	Хорошее/отличное
Консистенция	9	Отличное
Внешний вид	9	Отличное

Определив среднюю оценку критерия, оценив качество по десятибалльной шкале, можно уже выбрать оптимальную рецептуру салата. Таким образом, из табл. 3 видно, что салат «Мурманский с рисом» имеет преимущества перед салатом «Мурманский с зеленым горошком» по всем критериям оценки качества. Но для более точного результата рассчитаем уровень качества (результат представлен в табл. 4), с помощью которого можно сделать выбор определенной рецептуры. Уровень качества высчитывается по формуле (2)

$$Y = ((Cp_1 \cdot K_{31} + Cp_2 \cdot K_{32} \dots + Cp_n \cdot K_{3n}) / (K_{31} + K_{32} \dots + K_{3n})) \cdot 10, \quad (2)$$

где  $Cp_1, Cp_2, Cp_n$  – средняя оценка по каждому критерию;  $K_{31}, K_{32}, K_{3n}$  – коэффициент значимости для каждого критерия оценки качества; 10 – количество баллов в шкале.

Таблица 4 – Уровень качества салатов

Салат	Уровень качества
Салат «Мурманский с зеленым горошком»	73,7
Салат «Мурманский с рисом»	85

Таким образом, проведя органолептическую оценку качества кулинарного продукта, можно математически определить уровень качества продукта, что в совокупности позволит предложить оптимальную рецептуру кулинарного изделия. В нашем случае, по результатам исследования и расчетов (см. табл. 3 и 4) выбор сделан в пользу рецептуры салата «Мурманский с рисом».

#### Список использованной литературы

1. Производство комбинированных пищевых продуктов, богатых  $\omega$ -3 – полиненасыщенными жирными кислотами, с использованием печени трески и её жира / К.С. Швейкина [и др.] // Вестник МГТУ: тр. Мурман. гос. техн. ун-та. 2013. Т. 16. № 3. С. 586–590.
2. Пичкалев А.В. Обобщенная функция желательности Харрингтона для сравнительного анализа технических средств // Исследование наукограда. 2012. № 1. С. 25–28.
3. ГОСТ 31986-2012 Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания. М.: Стандартинформ, 2014.

O.S. Shimuk  
MSTU, Murmansk, Russia

#### ORGANOLEPTIC EVALUATION OF QUALITY AND CHOICE OF RECIPE CULINARY PRODUCTS ON THE BASIS OF THE UNSTERILIZED LIVER CORN

*The usage of microwave-cooked cod liver without thermal sterilization process as a base of culinary production is advised. The result of an experimental study of the choice of the optimal formulation of the salads from the cod liver using an organoleptic quality assessment is presented.*

**Сведения об авторе:** Шимук О.С., аспирант.

Г.О. Шокин  
Научный руководитель – Ю.В. Шокина, доктор техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «МАГУ», Мурманск, Россия

## РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ИНФРАКРАСНОГО ДЫМОГЕНЕРАТОРА НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

*Рассмотрены основные направления совершенствования процесса получения коптильного дыма с использованием ИК-энергоподвода и его аппаратного оформления. Предложен принцип действия и конструкция ИК-дымогенератора непрерывного действия (ИК-ДГ НД). Обозначены ключевые факторы, влияющие на процесс дымогенерации с ИК-энергоподводом при переходе на непрерывный режим работы аппарата. Для повышения энергоэффективности аппарата разработан ряд технических и конструктивных мер, включая автоматическое регулирование скорости топливоподающего конвейера. Управление температурным режимом пиролиза достигается за счет регулирования тепловой мощности генератора ИК-излучения и предварительного увлажнения топлива водой. Экономия энергии достигается путем существенного сокращения длительности нагрева древесных опилок путем исключения из рабочего цикла аппарата непроизводительных периодов перезагрузки топливом, характерных для ИК-дымогенераторов периодического действия, а также путем учета особенностей экзотермической реакции пиролиза топлива.*

Проведенный обзор научной, технической литературы, патентный поиск позволили проанализировать конструкции отечественных дымогенераторов экзотермического типа и выделить общие для них технические характеристики [1, с. 80–112]. Все аппараты обладают достаточно простой конструкцией, примитивной системой водяного тушения возникающих по ходу дымогенерации очагов открытого пламени, характеризуются отсутствием какой-либо механизации технологического процесса дымообразования и отсутствием системы его автоматического контроля и управления, что позволяет классифицировать их как морально устаревшие. Импортные дымогенераторы экзотермического типа в настоящее время являются более конкурентоспособными в современных условиях по сравнению с отечественными аналогами благодаря многочисленным опциям, позволяющим [1, с. 95]:

- предотвращать возникновение очагов перегрева топлива по ходу генерации коптильного дыма;
- контролировать и управлять в автоматическом режиме важными технологическими параметрами вырабатываемого дыма – относительной влажностью, температурой на выходе из аппарата, концентрацией;
- сократить расход энергии и топлива на единицу готовой продукции;
- эффективно очищать дымовые выбросы в атмосферу.

Наиболее широко на отечественном рынке представлены дымогенераторы типа SUPER SMOKE фирмы «VERINOX», щеповые дымогенераторы фирмы «AUTOTERM», дымогенераторы фирмы «REICH» и «VEMAG», незначительно отличающиеся конструкцией.

Важной отличительной особенностью ведущих зарубежных компаний-производителей дымогенераторной техники является предложение потребителям, как правило, целой линейки аппаратов, что обеспечивает им возможность широкого выбора конструкций в зависимости от целей технологической обработки пищевого сырья и имеющихся производственных возможностей. Так, например, существуют линейки дымогенераторов немецких и польских компаний «FESSMAN», «Schröter» или «FEMAG», в которых потребителям предоставляется выбор между дымогенератором тления (RATIO-TOP), фрикционным дымогенератором (RATIO-FRICTION) и жидкостным (RATIO-LIQUID).

К недостаткам большинства зарубежных и отечественных дымогенераторов до настоящего времени можно отнести отсутствие у них опции контроля за температурой пиро-

лиза топлива в дымообразующей зоне аппаратов, что обуславливает высокую вероятность заражения копильного дыма полиароматическими углеводородами, признанными канцерогенными, мутагенными и тератогенными веществами.

Разработанная в МГТУ в период с 1999 по 2010 гг. линейка дымогенераторов с ИК-энерговодородом включает ИК ДГ малой производительности с увлажнением опилок водой в процессе дымообразования (1999); ИК ДГ-2 повышенной производительности 2-го поколения с увлажнением опилок водой в процессе дымообразования (2002); ИК ДГ-2(у) повышенной производительности 2-го поколения, усовершенствованный с увлажнением опилок водяным паром в процессе дымообразования (2006); ИК ДГ-2(э) повышенной производительности 2-го поколения с увлажнением опилок водяным паром в процессе дымообразования повышенной энергоэффективности (2011).

ИК-дымогенератор имеет ряд преимуществ перед другими экзотермическими дымогенераторами, среди которых [2, с. 4]:

- управляемая стабильно низкая температура пиролиза древесины (по нижней границе температурного диапазона пиролиза древесины – от 300 до 350 °С)
- простота конструкции и удобство технического обслуживания и эксплуатации;
- низкий удельный (на единицу готовой продукции) расход древесины, воды, электроэнергии;
- приемлемая для малых предприятий производительность по готовой продукции (от 200 кг/смену у ИК ДГ до 1000 кг/смену и последующих аппаратов).

К основным недостаткам ИК-дымогенераторов следует отнести малую производительность по дыму и готовой продукции, что особенно актуально в связи с требованием повышения производительности труда на рыбоперерабатывающих предприятиях в условиях перехода отечественной промышленности к импортозамещению и наращиванию объемов производимой продукции. Кроме того, применяемые на ИК-дымогенераторах в настоящее время схемы автоматизации значительно уступают аналогам, применяемым на зарубежном оборудовании, особенно производства Германии.

Таким образом, совершенствование конструкции ИК-дымогенератора, направленное на существенное повышение его производительности при сохранении канцерогенной безопасности вырабатываемой копильной среды и создание условий для полной автоматизации процесса, представляет актуальную цель наших исследований.

Наиболее полно данная цель может быть реализована путем перехода от периодического принципа работы ИК-дымогенератора к непрерывному.

На рис. 1 представлен общий вид ИК-дымогенератора непрерывного действия (ИК-ДГ НД), который состоит из корпуса (поз. 1), выполненного из нержавеющей стали толщиной 5 мм, в котором установлен электрический нагревательный элемент (поз. 2) U-образной формы из нержавеющей стали – круглой формы, в сечении диаметром 4,5 мм, мощностью 4300 Вт, соединение – винт резьба М4. Расстояние от крышки корпуса до поверхности ТЭНа составляет 45 мм.

С целью повышения энергоэффективности устройства и рационального использования теплового потока от генератора инфракрасного излучения над нагревательным элементом на расстоянии 20 мм установлен отражающий экран – пластина из окисленного алюминия (поз. 3).

Температуру греющей поверхности ТЭНа, следовательно, лучистый поток, падающий на топливо для генерации дыма, регулируют при помощи подсоединенного реостата (щит управления), изменяя подаваемое на нагревательный элемент напряжение. Расстояние от нагревательного элемента до поверхности топлива составляет в зависимости от толщины слоя топлива от 40 до 25 мм и обеспечивает максимальное поглощение лучистого потока нагреваемым материалом при среднем рассеянии и минимальном отражении.

Для подачи подготовленных опилок в рабочую зону устройства на его корпусе предусмотрен специальный бункер (поз. 14) с подающим лотком (поз. 15) прямоугольного сечения 300×25 мм, лоток расположен к полотну топливоподающего конвейера под углом 25°.

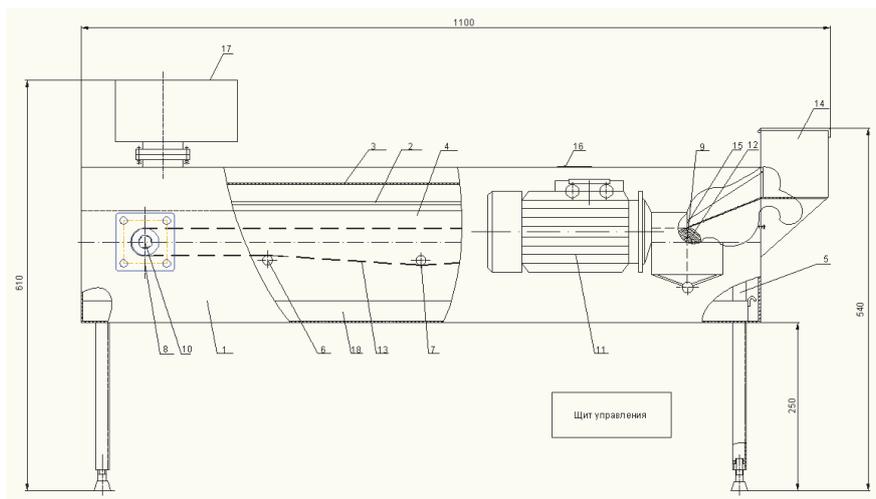


Рисунок 1 – Общий вид ИК-дымогенератора непрерывного действия

Основным конструктивным элементом, обеспечивающим реализацию в устройстве непрерывного принципа действия, является установленный в корпусе топливоподающий горизонтальный конвейер (поз. 4). Конвейер состоит из стального каркасного корпуса (поз. 5), в котором установлены две роlikоопоры (поз. 6) и один ролик натяжной (поз. 7) для регулирования натяжения полотна сетки конвейера и исключения его провисания в процессе эксплуатации. Также в корпусе устройства на подшипники фланцевые (подшипниковый узел из пресованных термопластов и нержавеющей стали GSF-20) (поз. 8) установлены два стальных вала диаметром 18 мм – приводной (поз. 9) и концевой (поз. 10), диаметр вала под подшипник 22 мм. Приводной вал соединен с мотор-редуктором (поз. 11), тип соединения «вал в вал». На стальные барабаны (поз. 12) с упорными выступами, установленные на приводной и концевой валы, и гладкие роlikовые опоры натянута стальная тканая сетка (поз. 13) с квадратной ячейей размером 3,2×3,2 мм, материал сетки – стальная проволока диаметром 1,5 мм из стали беститановой хромоникелевой 08X18H10, ( $\epsilon = 0,27-0,4$ ).

Топливо для генерации дыма помещают непосредственно на сетку. Сетчатое полотно обеспечивает в процессе дымогенерации свободный доступ воздуха к слою опилок, что способствует интенсификации пиролиза, свободному отводу образующихся дымовых газов, а также облегчает удаление золы, образующейся в результате пиролиза, из рабочей зоны путем свободного прохода через ячейки сетки при ее движении.

Скорость движения сетки регулируют путем автоматического регулирования скорости вращения приводного вала конвейера при помощи преобразователя частоты векторного (щит управления), соединенного с асинхронным двигателем и энкодера инкрементального, соединенного с преобразователем частоты и при помощи муфты – с приводным валом конвейера. Установка в схеме автоматизации инкрементального энкодера позволит также фиксировать момент проскальзывания сетки конвейера в процессе работы и своевременно ликвидировать неисправность в его работе.

Для подачи воздуха в рабочую зону дымогенератора предусмотрена заслонка (поз. 16) в корпусе устройства. Тягу для притока свежего воздуха обеспечивает вытяжной вентилятор (поз. 17) роторного типа крыльчатый, установленный на корпусе устройства, он же обеспечивает удаление из рабочей зоны дымовоздушной смеси. Для удаления золы в устройстве предусмотрен выдвижной зольник (поз. 18).

Система автоматического регулирования скорости движения ленты топливоподающего конвейера ИК-ДГ НД состоит из преобразователя частотного ПЧВ1 К37-А (поз. 19), с предварительно заданной программной настройкой, и энкодера инкрементального КУ-040 (поз. 21), составляющих, при подсоединении к мотор-редуктору, один контур регулирования. Структурная схема данного контура представлена на рис. 2.

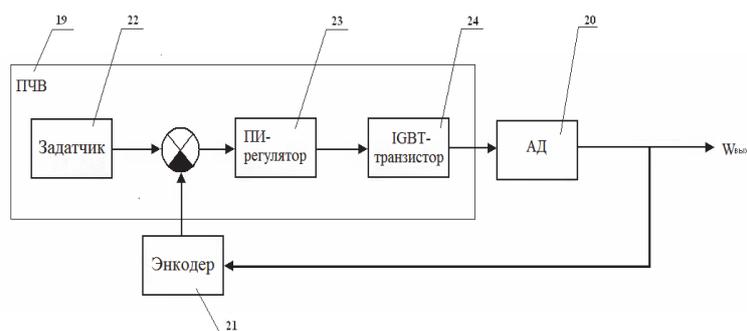


Рисунок 2 – Схема автоматического регулирования скорости движения ленты

В предлагаемой конструкции полностью сохраняется основной принцип осуществления процесса пиролиза топлива с ИК-энергоподводом – облучению в ИК-диапазоне подвергаются древесные опилки с различной насыпной плотностью – от 80 до 160 кг/м<sup>3</sup>, с высоким начальным влажосодержанием (от 40 до 80 %).

Основным отличием процесса дымогенерации, реализуемого в предлагаемой конструкции от известного, является изменение основных влияющих на температуру пиролиза технологических факторов. В предлагаемой конструкции температура пиролиза древесины – ключевой параметр, с точки зрения канцерогенной безопасности вырабатываемого дыма, будет зависеть от следующих факторов:

- насыпной плотности древесных опилок, используемых в качестве топлива;
- начального влажосодержания опилок известной насыпной плотности;
- толщины слоя опилок в зоне тления;
- скорости вращения вала шнека-ворошителя (поз. 9), подающего опилки с определенной скоростью в рабочую зону аппарата, а значит, фактически, определяющего длительность лучевого воздействия на опилки.

Последний фактор характерен для предлагаемой новой конструкции ИК-ДГ НД, позволяет существенно расширить технические возможности для полной автоматизации процесса дымогенерации с ИК-энергоподводом.

Изменение конструкции и принципа действия ИК-дымогенератора потребует уточнения математической модели процесса, разработанной ранее [2, с. 4, 3], в основе которой система дифференциальных уравнений тепло- и массопереноса.

Описанный регламент работы устройства обеспечивает эксплуатационные характеристики, представленные в табл. 1.

Таблица 1 – Эксплуатационные характеристики ИК-дымогенератора непрерывного действия

Частота вращения приводного вала (задаваемая), об/мин	Скорость топливоподающего конвейера, м/с	Производительность ИК-дымогенератора непрерывного действия по топливу, кг/ч	Установленная мощность, кВт
2	0,01	31	4,5
4	0,02	61	
6	0,03	103	
8	0,04	123	
10	0,05	137	

Изготовлен опытный образец ИУ-ДГ НД, испытания которого показали, что его производительность по топливу в 7–30 раз выше производительности ИК-дымогенератора периодического действия.

Таким образом, по результатам исследований достигается заявленная цель – существенное повышение производительности ИК-ДГ НД относительно прототипа ИК-ДГ периодического действия при сохранении высокой канцерогенной безопасности вырабатываемого копильного дыма, что подтверждают данные представленные в табл. 2.

Таблица 2 – Эксплуатационные характеристики ИК-ДГ периодического (прототип) и непрерывного действия

Характеристика	ИК ДГ периодического действия	ИК-ДГ непрерывного действия
Температура пиролиза, °С	От 350 до 400, эксплуатационные режимы гарантируют устойчивое поддержание температуры в указанном диапазоне в течение всего процесса пиролиза	
Производительность по топливу, кг/ч	Не более 4,5	От 31,0 до 137,0 в зависимости от скорости топливоподающего конвейера
Расход электроэнергии, кВт·ч	От 2,75 до 8, 25 в зависимости от количества эксплуатируемых рабочих секций (от 1 до 3)	4,5
Производительность по дыму, м <sup>3</sup> /ч	43,5	250,0
Производительность по готовой продукции холодного копчения, т/сут	от 0,3 до 1,0	Не менее 5,0
Массовая доля 3,4-бенз(а)пирена, мкг/кг готовой продукции холодного копчения	Менее 0,0002 ниже, более чем в 5 раз, ПДК (ТР ТС 021/2011)	
Стоимость, тыс. руб.	150,0	200,0

По работе сделаны выводы.

Разработана конструкция ИК-дымогенератора, в которой впервые реализован принцип непрерывного действия. Отличительные признаки ИК-ДГ НД:

- применение для терморadiационного нагрева древесного топлива электрического нагревательного элемента из нержавеющей стали U-образной формы круглого сечения диаметром 4,5 мм мощностью 4300 Вт;

- применение для подачи топлива – древесных опилок – в зону терморadiационного нагрева горизонтального конвейера, рабочее полотно которого – тканая сетка из проволоки из нержавеющей стали диаметром 1,5 мм с квадратной ячейей размером 3,2×3,2 мм;

- применение схемы автоматического регулирования скорости конвейера, включающей преобразователь частоты векторный и энкодер инкрементальный, которая позволяет устанавливать частоту вращения приводного вала конвейера в диапазоне от 2 до 10 об/мин, что обеспечивает варьирование скорости конвейера в диапазоне от 0,01 до 0,05 м/с и контроль проскальзывания сетки в процессе эксплуатации устройства.

### Список использованной литературы

1. Шокина, Ю.В. Дымогенераторная техника и технологии / Ю.В. Шокина, А.Ю. Обухов, А.А. Коробицин. Мурманск: Изд-во МГТУ, 2010. 216 с.

2. Шокина, Ю.В. Научно-практические основы получения копильных сред с использованием энергии ИК-излучения и применения их в технологии переработки водного сырья / Ю.В. Шокина // Автореф. дис. ... доктора техн. наук: 05.18.12 и 05.18.04 / Ю.В. Шокина; Мурманск: МГТУ, 2011. 39 с.

G.O. Shokin, Yul. V. Shokina  
Arctic Murmansk State University, Murmansk State Technical University

## **THE DEVELOPMENT OF THE INFRARED SMOKE GENERATOR OF CONTINUOUS ACTION**

*The report describes the main directions of improving the process of obtaining smoke using infrared energy supply and its hardware design. The principle of operation and construction of the IR-smoke generator of continuous action is proposed. The key factors of the influence on the smoke generation process conducted via IR energy supply performed by transition to the continuous action of the apparatus are described. To improve the energy efficiency of the device, a number of technical and constructional measures, including automatic regulation of the speed of the fuel feed conveyor, are developed. The control of the thermal behavior of pyrolysis is achieved by regulating the thermal power of the IR-generator and pre-wetting of the fuel by the watering. Energy savings are achieved by significantly reducing the length of heating the sawdust by removing unproductive periods of the reload fuel, usual for the IR-smoke generator of periodic action, from the operating cycle of the apparatus, and by considering the peculiarities of the exothermic reactions of the fuel pyrolysis.*

### **Сведения об авторах:**

Шокин Григорий Олегович, МЛВ ПРВ-2; e-mail: jack.torrance@rambler.ru;

Шокина Юлия Валерьевна, доктор техн. наук, доцент, профессор, e-mail: shokinayuv@mstu.edu.ru

О.Ю. Щетинина  
Научный руководитель – Е.В. Глебова, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ, СПОСОБСТВУЮЩИХ ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ И РЫНОЧНОЙ АКТИВНОСТИ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ**

*В настоящее время общественное питание в России функционирует в новых условиях. Проведенное разгосударствление собственности привело к возникновению на внутреннем рынке значительного количества предприятий питания с небольшими объемами деятельности. Развитие системы общественного питания происходит под воздействием ряда факторов, в числе которых дефицит собственных оборотных средств, низкий покупательский спрос населения, возрастающая конкуренция со стороны других хозяйствующих субъектов и др. Их совокупность оказывает влияние на темпы развития отрасли и препятствует росту уровня доходности предприятий общественного питания.*

Усиление конкурентной борьбы на рынке услуг общественного питания привело к необходимости внедрения новых методов управления, формирования эффективной ценовой политики, разработки стратегии развития бизнеса, а также создания, поддержания и развития конкурентного преимущества каждого отдельного предприятия. Переход к рыночным отношениям и развитие рыночной экономики изменили условия, в которых функционируют предприятия общественного питания, и факторы, влияющие на их развитие.

Как показывает анализ существующего законодательства, регулирующего деятельность предприятий общественного питания, основная масса документов была принята в 90-х гг XX в. и решала проблемы переходной экономики. Однако многие нормативно-правовые акты действуют и в настоящее время, не отражая сложившихся реалий. В результате, способы экономического и административного регулирования, а также методы организации деятельности предприятий общественного питания во многом остались на прежнем уровне. Все вышеизложенное, а также недостаточность научных исследований, посвященных данным услугам, обуславливает необходимость выбора приоритетных направлений повышения эффективности деятельности предприятий общественного питания в современных рыночных условиях [1].

На первом этапе исследований был проведен анализ работ отечественных экономистов (И.Т. Абдукаримова, М.И. Баканова, Г.П. Борисова, В.И. Иваницкого, А.И. Файницкого и др. Современные российские экономисты Л.И. Кравченко, И.А. Бланк, Д.Е. Давыдянец, Б.В. Прыкин считают, для того чтобы определить направления повышения эффективности предприятий общественного питания, необходимо определить критерии эффективности предприятия общественного питания, определить задачи повышения эффективности предприятия и на основании критериев и задач выбрать приоритетные направления [2].

Проведенный научный анализ методических подходов к оценке эффективности предприятий общественного питания отечественных экономистов показал, что в настоящее время отсутствует единая комплексная методика оценки эффективности предприятий, как в экономическом, так и в социальном аспектах. Это приводит к тому, что каждое предприятие общественного питания проводит оценку эффективности своей деятельности субъективно, а отсутствие единого подхода к оценке эффективности не позволяет в большинстве случаев дать всестороннюю объективную оценку эффективности [3]. Так как специфика предприятий общественного питания состоит в производстве, реализации, организации потребления продукции собственного производства и покупных товаров, организации до-

суга населения с помощью оказания услуг, то важнейшими критериями экономической эффективности предприятия общественного питания, по нашему мнению, являются эффективность использования ресурсов, результативность деятельности предприятия, конкурентное положение предприятия, а социальной эффективности предприятия общественного питания – качество производственной деятельности, сервиса и обслуживания (рис. 1).



Рисунок 1 – Критерии эффективности предприятия общественного питания

Основными задачами повышения эффективности общественного питания являются:

1. Повышение качества услуг предприятий общественного питания.
2. Поддержка и расширение сети социально значимых объектов отрасли.
3. Формирование оптимальной структуры размещения предприятий на региональном и муниципальном уровне.

В качестве приоритетных направлений развития сферы общественного питания на современном этапе были выделены направления, представленные в табл. 1.

Таблица 1 – Характеристика направлений развития предприятия общественного питания

№ п/п	Направления развития предприятий	Основные составляющие направления
1	2	3
1	Совершенствование нормативно-правовой базы, регламентирующей деятельность хозяйствующих субъектов	Разработка стандартов качества обслуживания, качества произведенной продукции, санитарно-биологических стандартов, внесение изменений в классификацию типов предприятий, оказывающих услуги общественного питания

1	2	3
2	Совершенствование социальной значимости предприятия	Выделение в государственных и региональных программах социально значимых объектов, требующих поддержки со стороны федеральных и региональных органов государственного регулирования (предоставление налоговых, арендных льгот, льгот по коммунальным платежам). К таким объектам относятся предприятия школьного и студенческого питания, общедоступные столовые.
3	Совершенствование логистической системы товарных потоков	Объединение в единую логистическую систему товарных потоков на территории крупнейших городов, включающую производственные, оптовые, транспортные предприятия и предприятия питания, в том числе заготовочные предприятия общественного питания сетевых компаний, осуществляющие производство полуфабрикатов. Использование логистического подхода при формировании стратегии развития общественного питания в регионе предусматривает согласованность товарных, финансовых, и информационных потоков, что будет способствовать повышению экономической и социальной эффективности предприятий отрасли.

С учетом улучшения качества жизни населения, градостроительных, архитектурных, транспортных особенностей городов было предложено выделить зоны обслуживания населения, в состав которых войдут различные типы предприятий общественного питания. В г. Владивостоке были выделены пять зон, отличающихся составом предприятий общественного питания.

Первая зона – центральная часть города и центр деловой активности населения, где сосредоточены административные здания, элитные жилые застройки, учебные заведения. Это также исторический центр с высокой концентрацией историко-культурных памятников. В этой зоне необходимо размещать рестораны, бары, кафе, предназначенные для проведения деловых встреч, переговоров, отдыха; предприятия быстрого обслуживания и общедоступные столовые; предприятия, рассчитанные на молодежную аудиторию (кафе, предприятия быстрого обслуживания, закусочные, студенческие столовые). Такой подход позволяет повысить привлекательность инфраструктуры города.

Вторая зона – жилые застройки города (спальные районы). Здесь расположено большое количество учебных, медицинских учреждений. В этих зонах наблюдаются диспропорции в развитии сети общественного питания. Для создания комфортных условий проживания населения в этой зоне предполагается строительство торгово-развлекательных, спортивных, гостиничных комплексов. В связи с этим здесь необходимо открывать предприятия общественного питания, предназначенные для организации питания и отдыха населения: рестораны, детские, семейные кафе, молочные и коктейль-бары, предприятия быстрого обслуживания и усилить внимание к развитию сети столовых при учебных, медицинских учреждениях.

Третья зона – спортивно-оздоровительная зона. Это совокупность природных территорий, внутригородских озелененных территорий, стадионов, являющихся единой градоформирующей системой природоохранного, оздоровительного и рекреационного значения. В этой зоне размещаются спортивные учреждения, парки семейного отдыха, которые

должны включать спорт-бары, предприятия быстрого обслуживания, семейные, молодежные кафе, закусочные.

Четвертая зона – зона промышленных предприятий – территории заводов, фабрик, производственных предприятий, в которых целесообразно открывать предприятия общественного питания закрытого типа для обеспечения горячим питанием работников. Также возможно создание открытой сети предприятий, обеспечивающих питанием как работников предприятия, так и жителей города. В этой зоне необходимо развивать сеть диетических и вегетарианских столовых, магазинов и отделов кулинарии.

Пятая зона – зона транспортно-логистических центров. К этой зоне относятся районы аэропортов, автовокзалов, железнодорожных вокзалов. Они должны включать такие предприятия как рестораны, кафе, бары, закусочные, предприятия быстрого обслуживания. Перспективным направлением в этих зонах является развитие предприятий выездного обслуживания.

Совершенствование деятельности предприятий общественного питания на основе такого подхода позволит привести сеть общественного питания в соответствие с требованиями рынка, что будет способствовать росту эффективности общественного питания как на городском уровне, так и на уровне отдельных предприятий [4].

Таким образом, цель и задачи исследования получили свое логическое завершение в разработанных теоретических и методологических подходах к оценке эффективности предприятия общественного питания и в обосновании основных направлений развития отрасли, способствующих повышению эффективности и рыночной активности хозяйствующих субъектов.

### **Список использованной литературы**

1. Фадеева З.О. Эффективность услуг предприятий общественного питания // Конкурентоспособность территорий и предприятий во взаимозависимом мире: тез. 8 всероссийского форума молодых учёных и студентов. Екатеринбург. Изд-во УрГЭУ, 2005.

2. Николаева Т.И., Фадеева З.О. Формирование услуг предприятий общественного питания в условиях развития рыночной экономики // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер. Экономика и менеджмент. 2007. Вып.4. 27(99).

3. Арашкевич Э.И. Конкурентоспособность торговой услуги // Межвузовский сб. научных трудов. «Актуальные проблемы совершенствования торгово-технологического оборудования и повышения экономической эффективности торговых предприятий». СПб.: Изд-во СПбТЭИ, 2007. С. 73–77.

4. Басков Л.П., Дмитриевский Н.П., Ильин А.П. и др. Экономика общественного питания: учебник. М.: Экономика, 1982. 352 с.

O.Yu. Shchetinina

Supervisor – E.V. Glebova, Associate Professor

Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### **JUSTIFICATION OF THE CHOICE OF DIRECTIONS OF DEVELOPMENT CATERING, CONTRIBUTING TO THE INCREASE EFFICIENCY AND MARKET ACTIVITY ECONOMIC SUBJECTS**

*Currently the public catering in Russia functioning in the new environment. Carried out privatization of ownership has resulted in the domestic market a significant number of the enterprises of the food with a small amount of business. The development of a public power supply system occurs under the influence of some factor, including a shortage of working capital, low consumer demand, increasing competition from other businesses and other. Their combination influence the rate of development of the industry and prevents the growth of the profitability of catering enterprises.*

**Сведения об авторе:** Щетинина Ольга Юрьевна, ОПМ-112; e-mail: olya-shchetinina@mail.ru

УДК 629.12.066+538.945

A.A. Bocharov  
Adviser – L.I. Vostolapova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

#### **SUPERCONDUCTING MATERIALS APPLICATION IN ELECTRICAL EQUIPMENT**

*This article considers the application of superconducting materials in cryogenic turbine generators. Lightweight materials, their processing, increased capacity allows to reach the peaks in electrical engineering.*

Theoretical and experimental research in the field of superconducting materials is planned as one of the main trends in the development of science, and the development of superconducting turbo-generators is one of the main trends in the development of technology.

Superconducting electrical equipment will dramatically increase the electrical and magnetic loads in the elements of devices and therefore sharply reduce their size. In a superconducting wire, the current density is 10-50 times higher than the current density in conventional electrical equipment is admissible. Magnetic fields can be brought to values about of 10 Tesla, compared with 0.8-1 Tesla in conventional machines. If we consider that the dimensions of electrical devices are inversely proportional to the product of the permissible current density for magnetic field induction, then it is clear that the use of superconductors will reduce the dimensions and mass of electrical equipment in many times.

According to one of the designers I.F. Filippov the creating of new types cryogenic turbine generators cooling system can be. Preliminary calculations and researches allow us hoping that not only the dimensions and mass, but the efficiency of new machines will be higher than that of the most advanced generators of traditional configuration.

This opinion is shared by the leaders of the work on the creation of a new superconducting turbo-generator of the KTG-1000 series, academician I.A. Glebov, V.G. Novitsky, Doctor of Engineering Science and V.N. Shakhtarin Doctor of Engineering Science. The KTG-1000 generator was tested in the summer of 1975, it was followed by a model cryogenic turbine generator KT-2-2, created by the consortium «Electrosila» in collaboration with scientists of the Institute for Low Temperature Physics and Engineering of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. The results of the tests made it possible to proceed to the construction of a superconductor plant of considerably higher power.

We will cite some data of a superconducting turbo-generator having a capacity of 1200 kW, developed at All-Union Electric Power Research Institute Elektromash. The superconducting excitation winding is made of a wire 0.7 mm in diameter with 37 superconducting niobium-titanium veins in a copper matrix. Centrifugal and electro-dynamic loadings in the winding are perceived by a serving of stainless steel. Between the outer thick-walled shell of stainless steel and the serving, a copper electro-thermal screen, cooled by a stream of cold helium gas passing through the channel is placed (it then returns to the liquefier).

The bearings operate at room temperature. The stator winding is made of copper conductors (cooler is water) and it is surrounded by a ferromagnetic shield made of laminated steel. The rotor rotates in vacuum ambience inside the shell of an insulating material. The preservation of the vacuum in the sheath is ensured by the sealing medium.

The prototype generator KTG-1000 was once the largest in size cryoturbo-generator in the world. The purpose of its creation is the development of the concept of rotating large-

sized cryostats, helium supply devices to the superconducting winding of the rotor, the study of the thermal circuit, the operation of the superconducting winding the rotor, its freezing.

And the prospects are simply mesmerizing. The machine with a capacity of 1300 MW will have length about 10 m weighing 280 t while the machine of regular execution, similar on capacity, has length of 20 m weighing 700 t. Finally, it is difficult to create a conventional machine with a capacity of more than 2,000 MW, and using superconductors it is possible to achieve a unit capacity of 20,000 MW.

Many obstacles disappear if we use the superconductivity effect and apply superconducting materials. Then the losses in the rotor winding can be practically reduced to zero, since the direct current will not meet resistance in it. And if so, the efficiency of the machine increases. The current of great force flowing through the superconducting excitation winding creates such strong magnetic field that it is no longer necessary to use a steel magnetic circuit, which is traditional for any electric machine. The elimination of steel will reduce the mass of the rotor and its inertia.

The superconducting excitation winding is placed in a helium bath. Liquid helium enters the rotating rotor through a pipe located in the center of the hollow shaft. The evaporated gas is sent back to the condensation unit through the gap between this pipe and the inner wall of the shaft.

In the construction of the pipeline for helium, as in the rotor itself, there are vacuum cavities that create good thermal insulation. The torque from the primary engine is fed to the excitation winding through «thermal bridges» – a structure that is strong enough mechanically, but poorly transmitting heat.

As a result, the rotor is a rotating cryostat with a superconducting excitation winding.

The stator of a superconducting turbo-generator, as in the conventional version, has a three-phase winding in which the electromotive force is excited by the magnetic field of the rotor. The researches have shown that it is not advisable to apply a superconducting winding in a stator, since considerable losses occur in an alternating current in superconductors. But there are certain features in the construction of a stator with a «normal» winding.

In principle it was possible to place the winding in the air gap between the stator and the rotor and to fix in a new way, using epoxy resins and structural elements made of fiberglass. Such a scheme allowed placing more copper conductors in the stator.

The stator cooling system is also original: the heat is removed by freon, which performs the function of the insulator at the same time. In the future, this heat can be used for practical purposes with a heat pump.

In the engine of a turbo-generator with a capacity of 20 MW, a copper rectangular wire of 2.5 x 3.5 mm was used. 3600 of niobium-titanium cores are pressed in it. Such a wire is capable to passing current up to 2200 A.

The tests of the new generator confirmed the calculated data. It proved to be twice as light as traditional machines of the same power, and its efficiency is higher by 1%. Now this generator operates in the LenEnerg system as a synchronous compensator and it produces reactive power.

But the main result of the work is a colossal experience accumulated in the process of creating a turbo-generator. Relying on it, the Leningrad electric machine industry consortium Elektrosila started the construction of a 300 MW turbo-generator, which will be installed on one of the power plants being built in our country.

The superconducting winding of the excitation of the rotor is made of niobium-titanium wire. Its structure is unusual – the finest niobium-titanium conductors are pressed into a copper matrix. This is done in order to prevent the winding transition from the superconducting state to normal as a result of magnetic flux fluctuations or other causes. If this happens, the current will flow via the copper matrix, the heat will dissipate, the superconducting state will recover.

The technology of manufacturing the rotor required the introduction of fundamentally new technical solutions. If the rotor of a conventional machine is made of a solid forging of magnetically conductive steel, in this case it must consist of several cylinders inserted one into another, made of non-magnetic steel. Between walls of the cylinders there is liquid helium, between walls of others the vacuum is created. Naturally, the walls of the cylinders should have high mechanical strength, be vacuum-dense.

The weight of the new turbo-generator, as well as the weight of its predecessor, is almost 2 times less than the weight of the usual one of the same capacity, and the efficiency is increased by another 0.5-0.7 %. The turbo-generator operates for about 30 years and was most of the time in the work, so it is quite obvious that such a seemingly small increase in efficiency will be a very solid gain.

So, about three quarters of cost value are the share of a gain in materials. Production processes are facilitated. It is simpler and cheaper for any machine-building factory to make several large electric machines than a large number of small ones: fewer workers are needed; machinery and other equipment are not so tightly loaded. To install a powerful turbo generator, a relatively small area of the power plant is required. So, the expenses for building a turbine room are reduced, the station can be put into operation more quickly. And, finally, the larger the electric machine, the higher its efficiency.

However, all these advantages do not exclude the technical difficulties that arise when creating large power units. And, what it is the most important, that their capacity can be increased only to a certain extent. The calculations show that it is impossible to exceed the upper limit limited by the capacity of the 2500 MW of the turbo generator, whose rotor rotates at a speed of 3000 rpm, since this limit is determined primarily by the strength characteristics: the tensions in the mechanical construction of a higher power machine increase so much, that centrifugal forces will inevitably cause the destruction of the rotor.

Power engineers need not only black start generators. Several dozen superconducting transformers have already been manufactured and tested (the first of them was built by the American McFee in 1961, the transformer operated at a level of 15 kW). There are projects of superconducting transformers for power up to 1 million kW. Having sufficiently high powers, superconducting transformers will be lighter than conventional ones by 40-50 % with power losses that are approximately the same as with conventional transformers (in these calculations, the power of the liquefier was also taken into account).

Superconducting transformers, however, have significant disadvantages. They are related to the need to protect the transformer against the exit from the superconducting state during overloads, short circuits, overheating, when the magnetic field, current or temperature can reach critical values.

If the transformer is not destroyed, it will take several hours to cool it again and restore its superconductivity.

Because of smaller dimensions and increased power these machines are used in different types of power plants, as well as in mechanical engineering, shipbuilding and other technical activities due to significant weight loss, dimensions, and the main increase in efficiency without loss of power.

### **Bibliography**

1. <http://elektrik.info/main/fakty/55-budushhee-jenergetiki.html>.
2. <http://220.kovalevi.ru/468-buduschee.html>.
3. <https://www.vesti.ru/doc.html?id = 402264&tid = 108043>.
4. <http://silovoytransformator.ru/stati/umnye-transformatory-tehnologii-budushego.htm>.

А.А. Бочаров

Научный руководитель – Л.И. Востолопова, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

### **ПРИМЕНЕНИЕ СВЕРХПРОВОДЯЩИХ МАТЕРИАЛОВ В ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИИ**

*Рассматривается применение сверхпроводящих материалов в криогенных турбогенераторах. Легкие материалы, их обработка, увеличенная мощность позволяют достичь пиков в электротехнике.*

**Сведения об авторе:** Бочаров Артём Андреевич, ЭМс-312, e-mail: artem\_bocharov\_95@mail.ru.

Д.Е. Дикарев  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ПОСТРОЕНИЕ ПАРАМЕТРИЗОВАННЫХ 3D МОДЕЛЕЙ ЭЛЕМЕНТОВ КОВШОВОГО ЭЛЕВАТОРА

*Проведена исследовательская работа по возможности быстрого 3D прототипирования рассчитываемых подъёмно-транспортных устройств (ковшовых элеваторов). Внедрение данной технологии в образовательный процесс повышает профессиональные компетенции будущих специалистов.*

В ходе учебного процесса студенты технических специальностей выполняют расчёты узлов и оборудования, используемого в промышленных предприятиях. В большинстве случаев работа завершается представлением чертежей. Однако, в настоящее время доступны технологии создания масштабируемых (параметризованных) 3D моделей отдельных элементов, с последующей печатью их на 3D принтере. Наличие пластиковых элементов позволяет собрать прототип готового изделия в заданном ранее масштабе.

Целью данной работы является исследование возможности создания параметризованных 3D моделей элементов технологического оборудования. Предметом исследования является параметризованные модели элементов ковшевого элеватора, так как ковшовые элеваторы применяются на предприятиях пищевых производств. В данном исследовании рассматривается возможность создания элементов, применяемых на автономных предприятиях, таких, как плавбазы, находящиеся далеко от суши.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- подготовка эскизов с установлением взаимосвязей между критическими размерами;
- создание математических моделей этих элементов;
- создание параметризованных 3D моделей.

Трёхмерное моделирование используется во многих учебных заведениях. В частности, на кафедре АЭС УралЭНИИ УрФУ в Екатеринбурге реализуется долгосрочный проект «Конструктор электроэнергетических систем» [1], связанный с внедрением и освоением студентами конструирования и производства силового и вторичного оборудования электроэнергетических систем. Организована производственно-техническая лаборатория, где студенты выполняют конструирование, 3D печать и сборку трёхмерных моделей элементов подстанции. Внедрение данной технологии в образовательный процесс существенно облегчает студентам понимание устройства силового оборудования и, соответственно, повышает квалификацию будущих работников энергетической отрасли.

Ещё одним примером использования трёхмерного моделирования является Тамбовский государственный технический университет [2]. Базы данных стандартных и типовых элементов технологического оборудования должны содержать не только текстовую информацию об элементе, но и чертежи и 3D модели элементов. Составляющими базы данных стандартных и типовых элементов технологического оборудования являются управляющая программа, дерево типоразмеров, таблицы типоразмеров и библиотека графических элементов.

Библиотека графических элементов состоит из 3D моделей элементов; 2D; растровых изображений 3D моделей и 2D чертежей элементов. Растровые изображения используются для быстрого вывода графического представления на экран монитора, например, в первичном меню.

В данном исследовании разбираются параметризованные модели, отличающиеся тем, что они имеют возможность изменять определённые размеры и в соответствии с расчётом изменять модель, позволяя создавать требуемые для конкретного проекта. Из готовых моделей можно выполнить сборку, применяя методы повторного использования файлов-моделей.

Решение первой задачи, а именно подготовку эскизов элементов конструкции ковшового элеватора в среде растрового (а возможно и векторного) графического редактора, основано на технологии «метод конструктора» [5]. Результатом этой работы являются установление взаимосвязей между геометрическими размерами элементов.

На втором этапе создаётся математическая модель, для чего используется ранее определённые соотношения между размерами элемента. В результате изменение одного из определяющих параметров ведёт к получению другого экземпляра элемента [4]. Такое моделирование имеет много преимуществ:

- экономию времени;
- возможность моделирования гипотетических объектов;
- возможность реализации режимов, опасных или труднопроизводимых в натуре;
- универсальность технического и программного обеспечения работы по моделированию.

Третий этап данного исследования – создание параметризованных 3D моделей с помощью приложения OpenSCAD [3].

Приложение предназначено для создания 3D моделей с известными размерами или с наличием базовых величин и математических формул, характеризующих их связь с остальными размерами. В ходе работы выполняется файл сценария, который описывает объект, и в рабочем поле отображается 3D модель.

Рассмотрим пример такого моделирования на двух элементах ковшового элеватора: ковш и элемент привода ковшового элеватора.

Начнём с ковша. Для него в данном случае выбран один изменяемый параметр – ширина. Пример первого варианта модели шириной 10 мм (при выбранном масштабе):

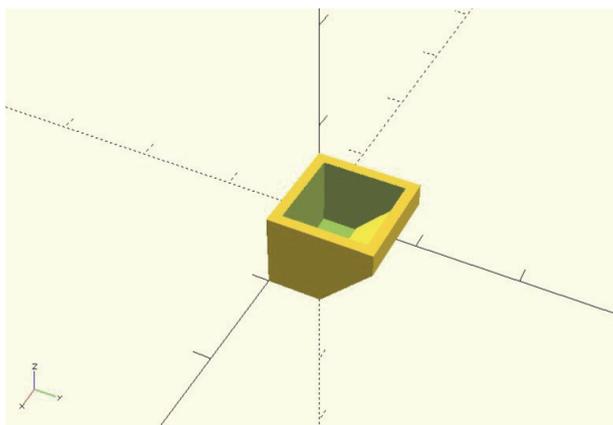


Рисунок 1 – Ковш элеватора шириной 10 мм

Второй вариант – ковш шириной 22 мм:

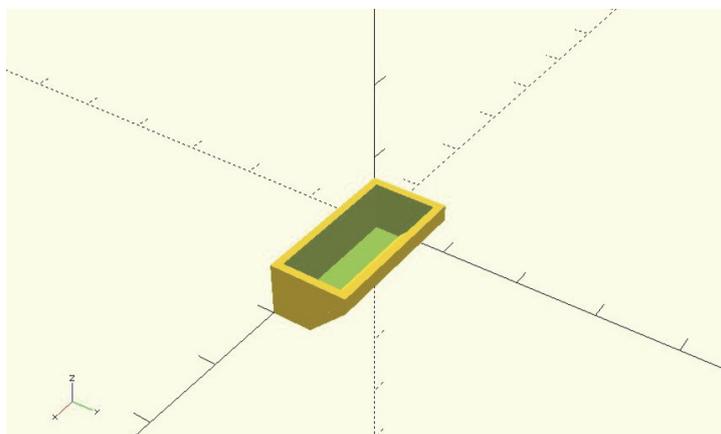


Рисунок 2 – Ковш элеватора шириной 20 мм

По аналогии выполняются действия со вторым элементом. Для него изменяемыми выбраны 4 параметра:

- длина вала;
- радиус вала;
- радиус диска;
- диаметр диска.

Результаты приведены ниже.

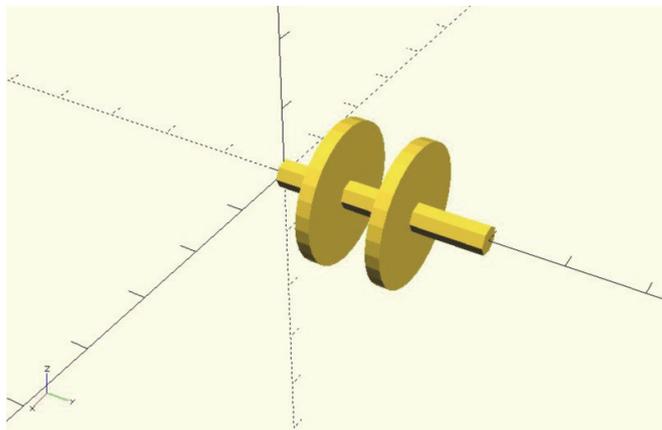


Рисунок 3 – Элемент привода ковшового элеватора, длина вала 30 мм, радиус 2 мм; ширина дисков 2 мм, радиус 10 мм

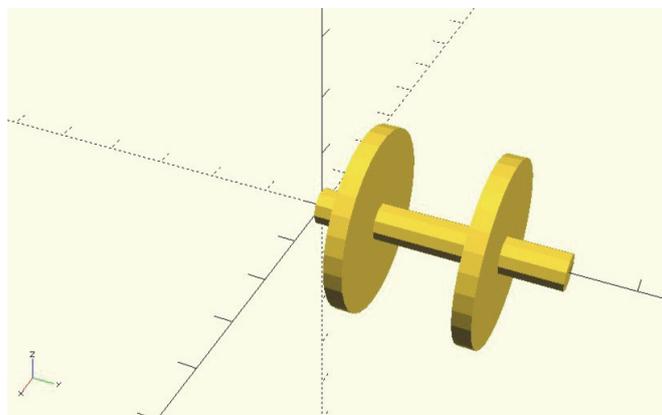


Рисунок 4 – Элемент привода ковшового элеватора, длина вала 40 мм, радиус 3 мм; ширина дисков 3 мм, радиус 15 мм

Используя компьютерные технологии, которые изучались ранее в ходе учебного процесса, можно получать 3D модели элементов и узлов технологического оборудования, последующий их вывод на 3D принтер, выполнять их сборку для лучшего понимания функционирования и возможной оптимизации оборудования, а также и улучшения технологического процесса, в котором это оборудование функционирует.

В ходе исследований было обращено внимание на возможность применения подобного подхода к созданию моделей комплексов, связанных с погрузочно-разгрузочными работами, в частности в порту. В частности, это может быть комплекс перегрузки готовой продукции с плавбазы в железнодорожные вагоны или грузовой автотранспорт. Представляется целесообразной подготовка моделей оборудования контейнерных терминалов.

## Список использованной литературы

1. Егоров А.О. Конструирование, 3D печать и сборка // А.О. Егоров, К.А. Кузнецов, О.С. Возисова, Д.А. Фирсова // Тр. VI междунар. науч.-техн. конф. Иваново: ИГЭУ, 2015. С. 496-499.
2. Немтинова К.И. 3D модели и база типоразмеров элементов технологического оборудования // К.И. Немтинова, А.В. Мокрозуб, И.Н. Ерохина, Н.В. Храмцова // Матер. Всероссийского открытого конкурса студентов вузов и молодых исследователей. Тамбов: ТГТУ, 2016. С. 35-39.
3. OpenSCAD The Programmers Solid 3D CAD Modeller труда: [Электронный ресурс] // 2017. URL: <http://www.openscad.org/about.html>. (Дата обращения: 15.11.2017).
4. Недбайлов А.А. Математические модели и расчеты на ЭВМ. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010. 79 с.
5. Недбайлов А.А. Метод конструктора как базовая технология подготовки рисунков в среде Paint // Информатика и образование. № 7, 2005. С. 26-28.

D.E. Dikarev  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### **BUILDING PARAMETERED 3D MODELS OF ELEMENTS OF BUCKET ELEVATOR**

*The research work on fast 3D prototyping of bucket elevators is carried out. The introduction of this technology into the educational process significantly increases the professional competitions of future graduates.*

**Сведения об авторе:** Дикарев Данила Евгеньевич, ТОб-312, e-mail: [warc312@mail.ru](mailto:warc312@mail.ru),

Д.А. Дудко  
Научный руководитель – А.И. Скадынь, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ИННОВАЦИИ В ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ

*Рассматриваются оптимизации процессов управления логистическими товародвижениями, снижение логистических затрат по всему пути логистических процессов, организация гибкого функционирования транспортно-логистической системы.*

Эффективно работающая транспортно-логистическая система может выступать достаточно весомым аргументом, гарантирующим стабильную обеспеченность предприятий материально-техническими ресурсами, устойчивый сбыт готовой продукции и его положительную работу в целом. В этой связи оптимизация процессов управления логистическими товародвижениями, снижение логистических затрат по всему пути логистических процессов, организация гибкого функционирования транспортно-логистической системы, способной воспринимать достижения научно-технического прогресса, является одной из стратегических задач предприятия.

Логистика – наука, которая требует постоянного развития и совершенствования. Поэтому инновации – необходимое явление для продуктивного функционирования современных логистических систем.

### **Инновации, которые успешно применяются сегодня:**

- электронное декларирование. Это комплекс аппаратных и программных средств, позволяющий производить таможенную регистрацию товаров и транспорта в электронном формате. Общение таможенного брокера с инспектором происходит по электронным каналам связи, что позволяет значительно ускорить процедуру выпуска грузов;

- удаленный выпуск товаров. Данная инновационная технология подразумевает совершение всех таможенных действий во внутреннем таможенном отделе при размещении товара и транспортных средств на складских территориях временного хранения, в местах приближенных к границе РФ. Обмен информацией при этом происходит в электронном варианте, декларация подается во внутренний отдел таможни, контроль же осуществляется в приграничном подразделении. Это позволяет оптимизировать логистические схемы, минимизировать влияние субъективных факторов, уменьшить документооборот;

- cargo tracking – разработка, позволяющая в онлайн-режиме осуществлять контроль над прохождением груза через основные точки логистической цепочки. Используя защищенный аккаунт, заказчик может в любое время дня и ночи получить точную информацию о грузе и планировать дальнейшие действия;

- радиотерминалы – устройства, позволяющие вносить данные в базу, спустя несколько минут после выпуска декларации. Информация об этом отражается в cargo tracking, что обеспечивает движение грузов без потерь времени;

- спутниковый мониторинг – система, позволяющая максимально точно отслеживать месторасположение контейнера с грузом.

**Первый этап** предполагает, что инновационным направлением организации логистической деятельности будет являться процесс по концентрации логистических функций вокруг снабжения предприятий материалами, сырьем, комплектующими и вокруг сбыта готовой продукции в рамках соответствия современным методам оказания транспортно-логистических услуг и ведения бизнеса. Комплекс проведенных мероприятий по кругу данных вопросов можно условно отнести к первому этапу по формированию транспортно-логистической системы в России.

**Второй этап** будет предполагать осуществление процессов, связанных с группированием логистических функций по отдельным направлениям деятельности, по оказанию услуг при доставке товаров от производителей к потребителям.

**Третий этап** будет представлять собой комплекс мер по созданию единой логистической системы на каждом предприятии, когда все логистические операции будут переведены на более высокий уровень управления и подчинены одному подразделению. В результате повысится статус логистических служб, значительно расширится круг их обязанностей, полномочий и ответственности.

**На четвертом этапе** формирования логистических структур будет преобладать тенденция по группированию логистических функций через организационные структуры и объединению их в единую логистическую систему с общим руководством и ответственностью. Планово-координационная деятельность таких структур будет направлена на совершенствование управления материально-техническими потоками в целях максимального извлечения прибыли через снижение всех видов издержек и затрат и одновременное улучшение обслуживания потребителей.

Опыт организации логистических отношений в развитых странах мира свидетельствует, что эффективность их функционирования во многом определяется уровнем развития контрактной логистики. Внедрение контрактной формы транспортно-логистического обслуживания обеспечивает снижение суммарных транспортно-логистических затрат на промышленных и торговых предприятиях на 15-20 %. Кроме того, эффективность аутсорсинговых технологий транспортно-логистического обслуживания зависит от качества этих операций, осуществляемых на промышленных и торговых предприятиях.

Заключению долгосрочных логистических контрактов на срок от 3 до 5 лет должно предшествовать проведение комплекса мероприятий, предполагающих:

- анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятий с предварительным определением транспортно-логистических затрат в составе цены, по которой будет реализована продукция;

- разработку перспективных планов развития предприятий для выхода на параметры, обеспечивающие выполнение заключенных контрактов с учетом снижения суммарных транспортно-логистических затрат на 15-20 % для крупнотоннажных грузов и 25-30 % для мелкотоннажных и дорогостоящих грузов;

- разработку бизнес-плана организационно-технических мероприятий по выполнению всех условий контракта;

- разработку вариантов создания рабочей группы для бизнес-плана и эксплуатационной группы по обслуживанию положений контракта на весь срок его действия.

В условиях масштабного целевого развертывания контрактной формы транспортно-логистического обслуживания логистическая составляющая в общем объеме услуг, оказываемых транспортным комплексом России, может к 2020 г. достигнуть 25 % и обеспечивать три четверти прироста прибыли. Ускоренное развитие логистической составляющей, основанной на контрактной форме обслуживания промышленных и торговых предприятий, является одним из важнейших условий повышения рентабельности транспортного комплекса.

Внедрение контрактной формы оказания транспортно-логистических услуг в сферу экономики возможно по нескольким вариантам:

- посредством создания акционерного общества (или ассоциации), выполняющего все виды транспортно-логистических услуг на основе контрактных соглашений. При преобладающей форме государственной собственности и охвате к 2020 г. контрактной формой не менее 40 % от общего объема транспортно-логистических услуг полученный экономический эффект от ее внедрения будет принадлежать государству;

- посредством формирования на государственном уровне нормативно-правовой законодательной базы, позволяющей обеспечить создание условий для динамичного внедрения контрактной формы транспортно-логистических услуг, что позволит открыть свободный

доступ европейским и российским компаниям на белорусский рынок, в том числе и в сфере транспортно-логистических услуг, оказываемых отечественным промышленным и торговым предприятиям. Российские предприятия приобретут опыт по организации высококачественного сервиса в области транспортно-логистических операций, но большая часть полученной прибыли останется у зарубежных компаний;

- посредством создания совместных транспортно-логистических предприятий с определенной долей государственной собственности и иностранных партнеров, при которой обеспечиваются экономические интересы двух сторон.

Переход на контрактную форму транспортно-логистического обслуживания предполагает разработку и реализацию конкретных мер организационного и контрольного характера в виде специальной программы по масштабному охвату аутсорсингом максимального количества отечественных предприятий.

Возможно, что в качестве эксперимента новую форму логистических отношений целесообразно сначала внедрить на одном или нескольких крупных промышленных или торговых предприятиях, в ходе которого установить особенности транспортно-логистических управленческих действий при различных формах собственности и на этой основе разработать пакет документов по поэтапному переходу остальных организаций, с участием конкретных зарубежных фирм, будущих стратегических партнеров по совершенствованию работы транспортно-логистической системы, в том числе при обслуживании экспортно-импортных поставок.

Внедрение контрактной формы транспортно-логистического обслуживания будет способствовать ускорению реализации процессов, связанных с интеграцией транспортно-логистической системы в общеевропейскую транспортно-логистическую систему, повышением конкурентоспособности национального транспортного сектора, поднятием статуса нашей страны на международном уровне.

В этой связи должны быть уточнены отдельные положения дорожно-транспортной политики нашей страны в части ее корреляции с европейской транспортной политикой, особенно по соблюдению международных экологических параметров, ослаблению нагрузки на дорожную сеть, снижению дорожно-транспортных происшествий и других проблем.

Автоматизация информационных потоков, сопровождающих грузы, – это один из наиболее существенных технических компонентов логистики. Современные тенденции управления информационными потоками состоят в замене бумажных перевозочных документов электронными.

Предпринимаются попытки упрощения перевозочных документов, грузовых тарифов, системы взаимных расчетов за перевозки между отправителями, получателями и транспортными организациями. Но, по сути дела, устаревшую технологию коммерческой работы накладывают на современные технические средства автоматизации.

Организация и формирование транспортно-логистической системы должны быть построены таким образом, чтобы в процессе ее эксплуатации вносимые изменения не нарушали ее целостности и она продолжала функционировать как единый, слаженный механизм, подчиненный достижению общей цели – адаптации и приспособлению к рыночным условиям, конкретной среде, с одновременным повышением качества производимых услуг и снижением всех видов издержек.

Рынок транспортных услуг сегодня является очень перспективным. Совершенствование транспортных технологий предусматривает не только изменение традиционных способов перевозки, но и изменение традиционного физического состояния груза. Тем самым достигается существенное сокращение времени транспортировки грузов, энергетических и трудовых затрат.

Проблему обеспечения высокого качества выполнения логистических операций можно решить, внедряя инновационные способы и методы их осуществления, используя также все технические и технологические инновации. Одним из таких способов является использование современных транспортно-технологических логистических систем (ТТЛС). ТТЛС – это

комплекс взаимосогласованных технических, технологических и организационных мер в сфере транспортировки товаров от поставщика к покупателю на конкретных полигонах транспортной цепи с целью достижения максимальной эффективности от применения современных способов перевозки груза.

Инновационные процессы транспортной компании затронули также такую важную сферу как складские операции. Множество технических средств (тележки с автоматическим направлением движения, транспортные и погрузочно-разгрузочные технологии и др.) создано в ответ на поставленные проблемы оптимизации складской деятельности.

Логистика транспортно-складских комплексов строится на применении современных достижений в области информатики и автоматизации. Важным с точки зрения контроля над выполнением транспортных операций является система GPS (Global Positioning System) – автоматизированная глобальная спутниковая система, предназначенная для определения точного местоположения транспортного средства, что позволяет автовладельцам и грузовладельцам контролировать перемещение товаров.

На транспортном предприятии используются также различные компьютерные системы. С их помощью решаются задачи повышения эффективности транспортных операций, а также осуществляется контроль над движением грузов.

Достаточно распространенной является система ERP (Enterprise Resource Planning), с помощью которой в логистике определяются объемы и направления материальных потоков, последовательность движения товаров по местам складирования, осуществляется управление складской деятельностью, контролируется движение транспортных средств с товарами груза, решаются вопросы упаковки, маркировка, погрузочно-разгрузочных работ, транспортный, логистика, грузовой, инновационный

**Вывод:** таким образом, мы выделили главные направления технических, технологических и организационных инноваций в транспортно-технологических логистических системах, которые позволяют обеспечить эффективное функционирование транспортной компании в современных условиях.

### Список использованной литературы

1. Логистика-инновации-менеджмент: тез. докл. // Вторая междунар. науч.-практ. конф. 2012.
2. Таланова О.А. Развитие рынка автомобильных грузоперевозок в России / Д.М. Матвеев, О.А. Таланова, Д.В. Меняйкин // Тенденции развития экономики России и стран СНГ: матер. междунар. заоч. науч.-практ. конф. – Новосибирск: Медиа центр, 2015. С. 100-103.
3. Лавринович М.В., Гурин Д.А., Данилова А.С. Тренды развития транспортной логистики в мире // Логистические системы в глобальной экономике. 2012. № 2. С. 343-347.
4. Сайт Transmap. (Дата обращения: 18.04.15). <http://www.transmap.ru/>
5. Матвеев Д.М. Роль транспортных затрат в повышении конкурентоспособности российского зерна на мировом рынке // Логистика сегодня. 2014. № 2. С. 122-128.

D.A. Dudko  
Dalrubvtuz, Vladivostok, Russia

### INNOVATIONS IN TRANSPORT LOGISTICS

*The article is sanctified by the transport and logistics system. The article is devoted to the optimization of management of logistic movement, reduce logistics costs around the way of logistics processes, organizatim flexible functioning transport and logistics system, capable to accept the achievements of scientific and technological progress.*

**Сведения об авторе:** Дудко Диана Александровна, ЭТп-412.

А.В. Кандинский

Научный руководитель – Е.Н. Бауло, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СУДОВЫХ РАДИОЛОКАТОРОВ

*Рассмотрены основные функции судовых радиолокаторов и современные возможности этих устройств.*

Функциональные возможности радиолокатора определяются рядом характеристик, понимание которых позволяет сделать правильный выбор аппарата, в той или иной степени удовлетворяющего потребностям владельца судна. Современный судовой радиолокатор используют для получения той или иной информации, в частности для обнаружения любых объектов. Помимо решения основных задач – обнаружения и определения координат целей – современные радиолокаторы обладают набором функций, существенно расширяющих их возможности. Более подробно рассмотрим эти функции далее.



Рисунок 1 – Судовой радиолокатор

Любой радиолокатор имеет три основных элемента – антенну, приемопередатчик и дисплей (рис. 1). В современных судовых радарах два первых элемента, как правило, объединяются в отдельный модуль, обычно называемый сканером (от слова «сканировать» – просматривать, искать).

При работе вращающаяся в горизонтальной плоскости антенна радара (рис. 2) излучает вырабатываемые передатчиком короткие высокочастотные импульсы (т.н. «зондирующие импульсы») и принимает отраженные от различных объектов сигналы. Приемник выделяет отраженные сигналы из шумов и передает их на дисплей, в котором осуществляется их усиление, выделение из различных помех (*шумов*) и отображение окружающего пространства на экране индикатора кругового обзора. Наблюдая на экране радиолокационную обстановку вокруг судна, оператор производит визуальное обнаружение целей (*под целью в радиолокации понимается любой обнаруженный радаром объект*), измерение их дальности и азимута относительно судна и управление работой радара.

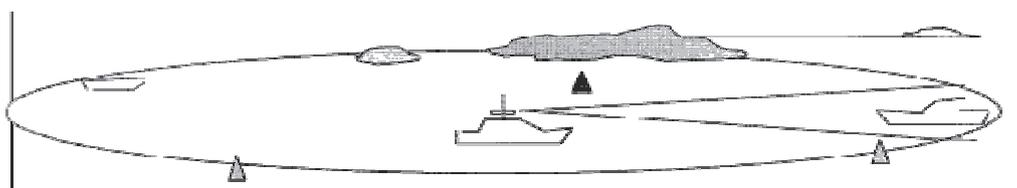


Рисунок 2 – Принцип действия судового радиолокатора

Дальность действия радара, указываемая в его паспортных данных – это его важнейший, но далеко не однозначный показатель, и в реальных условиях дальность обнаружения различных целей не всегда будет совпадать с заявленной.

Дальность обнаружения зависит от многих факторов – отражательной способности цели (характеризуемой т.н. ЭПР – эффективной поверхностью рассеяния), ее контрастностью по отношению к фону, высотой антенны и цели, состоянием атмосферы и моря. Поэтому, данная характеристика задается дифференцированно по типам целей и условиям работы радара. В соответствии с требованиями Международной Морской Организации ИМО, при нормальных условиях распространения радиоволн, высоте установки антенны РЛС 15 м над уровнем воды и при отсутствии помех от моря, РЛС должна обеспечивать четкую индикацию:

Береговой черты:

- при высоте берега до 60 м на расстоянии до 20 морских миль;
- при высоте берега до 6 м на расстоянии до 7 морских миль.

Надводных объектов:

- судов валовой вместимостью 5000 т на расстоянии 7 морских миль независимо от ракурса;
- небольшого судна длиной 10 м на расстоянии 3 морских миль;
- объектов, аналогичных навигационному бую, имеющих ЭПР приблизительно 10 кв. м, на расстоянии 2 морских миль.

Поскольку обнаружение целей возможно только при наличии прямой видимости, то, зная высоту установки антенны радара и ориентировочно высоту цели, можно определить предельную дальность обнаружения в километрах. Обычно в паспортных данных приводят максимальную (*инструментальную*) дальность, составляющую для большинства компактных яхтенных радаров 16-36 морских миль. В реальных условиях радиолокационное наблюдение ведется, как правило, на меньших расстояниях, определяемых потребностями судовождения. Ниже приведен набор шкал дальности одного портативного радиолокатора:

Дальность (миль): 0,125 0,25 0,5 0,75 1,5 3,0 6,0 12 16

Такое большое количество шкал позволяет получать общее представление об окружающем пространстве на больших расстояниях и получать детальное радиолокационное изображение на дальностях, наиболее важных для обеспечения безопасности плавания.

Для любого навигационного прибора, определяющего местоположение, важнейшим показателем является ошибка определения местоположения. Судовой радар определяет две координаты цели – дальность относительно антенны и направление (азимут) относительно линии направления (истинного, магнитного, направления движения). Ошибка определения расстояния портативных радаров обычно составляет (0,9–1) % от максимального значения используемой шкалы дальности, ошибка определения направления –  $\pm 1^\circ$ .

Скорость вращения антенны определяет скорость обновления информации на экране радара и особенно важен при управлении скоростными судами. Скорости вращения антенн портативных радаров достаточно высокие – в зависимости от модели от 24 до 36 об/мин, что позволяет использовать их на всех доступных скоростях передвижения по воде.

Обнаружение любых объектов осуществляется визуально на экране локатора. Небольшие объекты – суда, буи, островки – отображаются в виде ярких точек на фоне различных помех – от собственных шумов приемника, отражений от волн и атмосферных осадков, маскирующих отметки от целей. Поэтому, обнаружение целей является процессом выделения их отметок из помех.

Для выделения отметок от целей на фоне помех в судовых радарах предусмотрены различные функции – регулировка усиления приемника, подавление отражений от волн и дождя, расширение отметки (введение т.н. «следа эхо») и ряд других ухищрений, определяющих возможности радара быстро и надежно обнаруживать цели.

Как уже отмечалось выше, судовой радиолокатор определяет две координаты в своей местной системе – дальность относительно судна и азимут относительно диаметральной плоскости судна или направления на север.

Дальность до цели может осуществляться тремя способами – с помощью колец дальности, с помощью курсора и с помощью маркера переменного расстояния VRM.

Если посмотреть на экран радара, первое, что бросается в глаза – это находящиеся на нем концентрические кольца (рис. 3). Количество колец и расстояния между ними жестко связаны с используемыми шкалами дальности. Если, например, используется шкала дальности 16 миль, а на экране 8 колец, то понятно, что интервал между кольцами составляет 2 мили. Для измерения расстояния до цели достаточно подсчитать количество колец между ее отметкой и центром экрана, умножить это число на расстояние между кольцами и прибавить оцененное на глаз приблизительное расстояние отметки от внутренней кромки ближайшего по направлению к центру кольца. Понятно, что такой способ дает наглядную и быструю, но весьма грубую оценку, поэтому для получения точных значений используют два других способа.

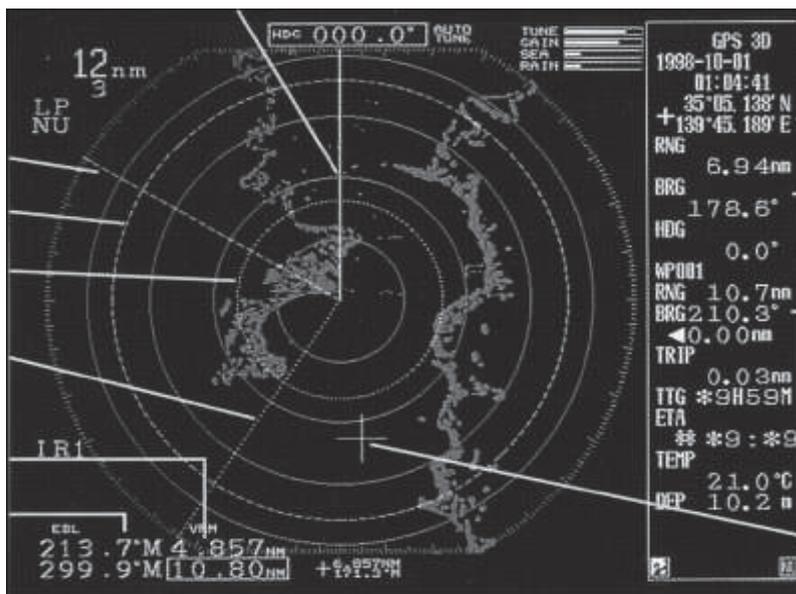


Рисунок 3 – Измерение дальности на экране радара

Для точных измерений может быть использован курсор и подвижный маркер расстояний VRM. Курсор – это отметка на экране в виде перекрестия, управляемая с помощью клавиш или трэкбола. Чтобы измерить дальность до цели, достаточно поместить перекрестие на внутреннюю кромку отметки, после чего искомое значение дальности вместе со значением азимута высветится в специальном окне в углу экрана.

Маркер расстояний – это кольцо на экране, радиус которого может выбираться оператором. Изменяя величину радиуса, Оператор совмещает кольцо с внутренней границей отметки цели – и вы получите значение расстояния до цели, высвеченное в углу экрана.

Направление отсчитывается от курсовой линии – вертикальной линии на экране, совпадающей с диаметральной плоскостью судна. При наличии сопряженных с радаром магнитного компаса или гирокомпаса, отсчет азимута может осуществляться от магнитного или истинного направления на Север.

Измерение направления может осуществляться по положению цели на градусной сетке, с помощью курсора (аналогично показанному выше измерению дальности) либо с использованием линии электронного маркера пеленга EBL.

Первый способ дает большие ошибки измерения направления на цель и используется при судовождении для грубой оценки положения судна относительно цели.

Электронный маркер пеленга (EBL) – это исходящая из центра экрана линия (иногда называемая «линия электронного пеленга»), положение которой может управляться оператором. С помощью органов управления наводят маркер на середину отметки, после чего считывают высвеченные в углу экрана значения азимута, либо получают их по шкале направлений, находящейся на краю экрана.

При сопряжении радара с приемником спутниковой навигации или приемоиндикатором радионавигационных систем «Лоран» или «Дека», он может определять и высвечивать на экране широту и долготу выбранных целей.

При расхождении в условиях плохой видимости с одним судном с использованием радара задача решается довольно просто. Однако, в районах с интенсивным судоходством, когда на экране присутствует много отметок от движущихся и неподвижных целей, задача становится трудновыполнимой для судоводителя и светлое время суток.

Для облегчения распознавания целей на экране радиолокатора и маневрирования при большом количестве судов был создан т.н. «автоматический радар-плоттер» (АРП или ARPA), берущий на себя эту задачу. На современных радарах АРП – это небольшая плата, встраиваемая, при необходимости, в его дисплей.

Распознавание целей осуществляется путем анализа изменения их положения за определенное время, точнее, за определенное количество обзоров и привязки их к своим трассам движения. Выделенным целям автоматически присваиваются номера, которые выводятся на экран вместе с целями, их траекториями и векторами скорости.

Характерной особенностью современных радаров является многооконный режим работы дисплея. Помимо основного радиолокационного изображения в нижней части экрана располагаются т.н. «Data Boxes»-окна, в которых находится навигационная информация, получаемая от связанных с радаром датчиков – компаса, приемника GPS, эхолота, лага, а также данные о положении на экране курсора и маркеров направления и дальности.

С помощью дополнительных экранных окон можно выделить сектор контроля, положение курсора, а при сопряжении с приемником GPS – характерные для навигатора данные – истинную скорость и направление движения, путевые точки и расстояния до них, получить графическое изображение «Науway», используемое в приемниках GPS для судовождения по путевым точкам и маршрутам.

Интерфейс судовых радиолокаторов позволяет использовать их в составе навигационных систем, имеющих единый международный протокол обмена NMEA 0183 или «фирменный» протокол, например, упоминавшийся ранее Sea Talk, что позволяет сопрягать их с различными навигационными приборами и получать от них дополнительную информацию.

В прилагаемой ниже таблице приведены основные характеристики некоторых наиболее распространенных портативных радиолокаторов.

	Icom MR-570R Япония	Furuno M1715 Япония	Furuno M1834C Япония	LRC Radar 1800 Япония
Дисплей	Монохромный жидкокристаллич., 5,7''	Монохромный жидкокристаллич., 5,7''	Цветной, жидкокристаллич., 10''	Цветной, жидкокристаллич., 7''
Антенна ( /вес)	Закрытая, 600 мм/20кг	Закрытая, 460 мм/6кг	Закрытая, 600 мм/22кг	Закрытая, 450 мм/5кг
Мощность излучения	4,0 кВт	2,0 кВт	4,0 кВт	2,0 кВт
Скорость обзора	до 48 об/мин	24 об/мин	24 об/мин	32 об/мин
Дальность, макс.	36 миль	24 мили	36 миль	24 мили
Интерфейс	NMEA0183	NMEA0183	NMEA0183	NMEA0183
Источник питания	12-24 В	10-31 В	12-24 В	12 В
Потребляемая мощность	70 Вт	43 Вт	71 Вт	50 Вт
Размеры дисплея (мм)		200x249x72	235x383x180	205x253x115
Масса дисплея (кг)		1,7	6,0	
Дополнительные функции			Картплоттер, эхолот	Картплоттер

Последним достижением судовой радиоэлектроники стало создание интегральных навигационных систем. Такие системы объединяют в себе функции нескольких различных приборов. Ранее уже упоминалось о эхолотах-приемниках GPS, об эхолотах-картплоттерах.

Последние разработки ряда производителей позволили объединить в одном приборе практически все судовые навигационные устройства – радар, картплоттер, эхолот, приемник навигационных и метеоданных и факс для приема метеокарт. Такие системы обычно включают основной блок – многофункциональный дисплей и набор опций. Такое построение позволяют создавать разные конфигурации систем в соответствии с потребностями (а также возможностями) владельца. Так, добавление к дисплею радиолокационного сканера превращает его в радар, добавление приемника GPS – в картплоттер, приемопередатчика и гидроакустического преобразователя – в рыбопоисковый или в навигационный эхолот (рис. 4).

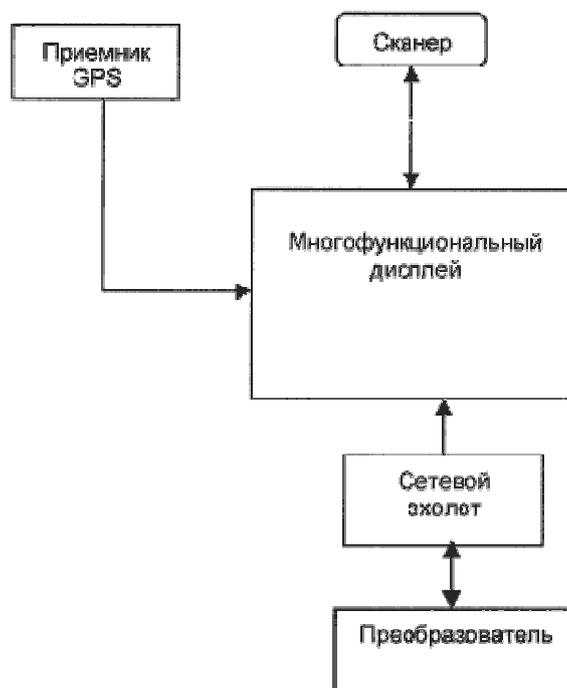


Рисунок 4 – Простейшая конфигурация интегральной системы

Все составляющие системы работают на один экран, при этом на нем может создаваться только одно изображение – радиолокационное, карта, подводное пространство, либо отображаться одновременно в многооконном режиме в различных комбинациях – радар, эхолот, картплоттер-эхолот, радар-картплоттер, причем, радиолокационное и карта могут отображаться раздельно или с наложением друг на друга.

### Список использованной литературы

1. <http://hron.com.ua/raznoe/tehnicheskij/printsip-raboty-radiolokatora/>
2. <http://flot.com/publications/books/shelf/shipnavigation/42.htm>
3. [https://www.trans-service.org/ru.php?section = info&page = navi&subpage = isp\\_radio\\_navi\\_05](https://www.trans-service.org/ru.php?section = info&page = navi&subpage = isp_radio_navi_05)

A.V. Kandinsky  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### MODERN SHIP RADARS

*In this work the core functions of the ship's radars and modern capabilities of these devices.*

**Сведения об авторах:** Кандинский Артем Владимирович, СВс-312.

А.В. Кандинский, М.В. Гращенко  
Научный руководитель – Е.Е. Соловьева, ст. преподаватель  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ТЕНДЕНЦИИ МИРОВОГО СУДОСТРОЕНИЯ

*В настоящий момент сложилось мнение, будто кораблестроение остановилось в развитии. Новые типы судов строятся по устоявшейся технологии и, казалось бы, не идут в ногу со временем. Но это ошибочное мнение, так как развитие современного мира постоянно наращивает темп.*

Мировая судостроительная отрасль оценивается в невероятную сумму \$100 млрд, согласно отчету Bloomberg от декабря 2006 г. Неудивительно, что 80 % объема мировой торговли перевозится морским транспортом (UNCTAD, 2009).

Суда всех типов бороздят мировые океаны и выполняют огромное количество разных заданий. Они включают транспортировку грузов, поиск и спасательные операции, очистка экологической среды, разведку и добычу нефти и газа, укладку кабелей и труб, научные исследования, рыболовство, проектное строительство, туризм, военные операции и патрулирование, а также многое другое.

Судостроение является важной отраслью, которая обеспечивает баланс между спросом и предложением в секторе торгового судоходства.

В будущем скорость везде и во всем будет на первом месте, и мы это уже ощущаем.

Привычные конструкции надводных судов достигли предела возможностей. Какими станут корабли будущего?

Первое судно будущего уже создано и совершило несколько морских походов. Это нечто среднее между кораблем и самолетом и переводится как морская стрела. Это удивительное и достаточно быстрое судно способное преодолеть большие волны, но пока на небольшие расстояния. Благодаря своему внешнему облику и конструктивным особенностям судно «Earthrace» может развивать прекрасную скорость. Его корпус способен погружаться в волны, но самая поразительная характеристика этого судна это прочность. Корпус корабля выполнен из карбона. Еще одной особенностью судна «Earthrace» является его экономичная силовая установка, работающая на биотопливе. Для пересечения земного шара этому судну потребуется всего один контейнер с таким топливом, которое выполнено из масла соевых культур и снижает выброс вредного углекислого газа в окружающую среду до 75 процентов.

В будущем такие морские суда станут обычным явлением, и кроме того, уже проводятся эксперименты над разработанным агрегатом, который получает биотопливо из морских водорослей.

Мы живем в эпоху развития водного транспорта – это приятно осознавать. Но одно дело управлять небольшим судном, а другое – океанским кораблем с грузом. Кроме того, время, затраченное на обработку груза, расходуется нерационально.

Компания «Hydro Lance Corporation» разработала проекты новых судов различных типов, которые в будущем будут включать в себе важные аспекты – скорость передвижения и погрузки, трансформация и удобства на борту.

- высокоскоростное контейнерно-транспортное судно;
- грузопассажирское скоростное судно контейнеровоз;
- многоцелевой танкер.

Эти корабли смогут без особых проблем пересекать Атлантику за 3 дня. Их дизайн позволит им развивать скорость при любых погодных условиях, так как не испытывает ударов волн благодаря конструкции корпуса.

Но в мире грузовых перевозок давно актуален вопрос – как быстро произвести загрузку или разгрузку судна. Типичный подход устаревает. За 1 час обрабатывается около 30 контейнеров. Самодвижущие ленты и другие современные приспособления помогут загрузить многотонные контейнеры, заполненные товарами за считанные минуты. Обширная площадь трасс больше не будет отнимать много времени на разгрузку и погрузку автомобильного транспорта. Также в портах или контейнерных терминалах больше не понадобятся грузоподъемные краны. Эти уникальные корабли будущего будут равномерно размещать грузы прямо на палубе и довольно быстро заполняться грузом.

Для приема на борт пассажиров вовсе не нужны будут морские порты, ведь конструкция грузопассажирских кораблей будущего позволит им беспрепятственно подходить к берегам.

В мире потребляются миллионы литров топлива в сутки. С нестабильными ценами на нефтепродукты и ограниченные запасы этих ископаемых заставляют инженеров постоянно искать альтернативные источники энергии. Огромные грузовые корабли ежегодно выбрасывают в атмосферу миллионы кубометров углекислого газа, нанося огромный вред атмосфере и приближая таяние ледников на полюсах. Некоторые ученые считают, что развитие кораблестроения идет неправильным путем. Инженерам шведской судоходной компании «Wallenius Wilhelmsen» была предоставлена полная свобода действий, результатом чего явилось грузовое судно, которое использует энергию окружающей среды. «E/S Orcelle» – это новое понятие в области грузовых кораблей будущего.

Футуристическое грузовое судно первое в своем роде будет использовать сразу три альтернативных источника энергии – солнце, ветер и волны. На его восьми палубах равных по площади 14 футбольным полям (85000 м<sup>2</sup>) будут размещаться до 10000 автомобилей. Три грузовые палубы будут регулируемые по высоте и позволят перевозить большие грузы.

Создателей корабля будущего «E/S Orcelle» дальнего следования вдохновил покоритель дальних просторов – альбатрос. Считается, что на 90 % источником его энергии является природа. Подобно этой птице проект удивительного судна «E/S Orcelle» будет использовать энергию окружающей среды, чтобы уменьшить потребление собственной.

Нетипичный дизайн корпуса судна и отсутствие традиционных гребных винтов и руля позволит устранить одну из основных угроз мирового океана – балластные воды. Корпус судна будет выполнен из алюминия и термопластичных композиционных материалов, которые придадут ему прочность, минимум технического обслуживания, и простоту в обработке и утилизации.

Первым альтернативным источником на корабле будущего будет солнечная энергия.

Три огромных паруса, состоящие из фотоэлектрических панелей, в безветренную погоду будут осуществлять сбор солнечной энергии, которая затем будет преобразована в электрическую для моментального использования или сохранения.

Вторым альтернативным источником корабля будущего «E/S Orcelle» будет энергия волн. Грузовое судно будет оснащено двенадцатью устройствами – «плавниками», которые смогут преобразовывать кинетическую энергию водоворотов в механическую, а затем в электричество.

И напоследок топливные элементы. Эта технология не сегодняшний день получает все большее распространения и развивается быстрыми темпами. Около половины потребляемой электроэнергии судна будущего «E/S Orcelle» будет вырабатываться топливными элементами. Они будут сочетать в себе самые распространенные химические элементы на нашей планете – водород и кислород для производства электрической энергии для электродвигателей пропульсивной установки судна, а также вырабатывать электричество для других потребителей на борту.

Руководители «Wallenius Wilhelmsen» считают, что судоходные компании должны прилагать больше усилий в развитии новых технических решений для морских перевозок.

Материальные затраты на строительство корабля будущего будут не из дешевых и будут намного больше чем строительство стандартного грузового судна стоимостью 46 миллионов долларов, но в перспективе с развитием применяемых технологий расходы будут становиться меньше и естественно экономически выгодными. В компании «Wallenius Wilhelmsen» судно для перевозки автомобилей «E/S Orcelle» планируют построить к 2025 году.

Хотелось бы верить, что тенденции и уже полученные решения в ближайшем будущем будут применены на существующих судах. Найдя связь с океаном, человечество изменит мир. Мы покорим волны, получив энергию от самой природы, и будем спускаться в глубины, чтобы осваивать новые территории. Корабли будущего изменят нашу жизнь.

### **Список использованной литературы**

1. [https://www.moya-planeta.ru/travel/view/korablpervertysh\\_8623/](https://www.moya-planeta.ru/travel/view/korablpervertysh_8623/)
2. <https://masterok.livejournal.com/1399678.html>
3. <https://allseas.com/equipment/pioneering-spirit/>

A.V. Kandinskiy, M.V. Grashchenko  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### **UNUSUAL SHIPS OF THE WORLD**

*At the moment, there was an opinion that shipbuilding had stopped in development. New types of ships are built according to established technology and seemingly do not keep up with the times. But this is wrong opinion, since the development of the modern world is constantly increasing the pace.*

#### **Сведения об авторах:**

Кандинский Артем Владимирович, СВс-312, e-mail: [artem\\_kandinskii@bk.ru](mailto:artem_kandinskii@bk.ru);

Гращенко Маргарита Васильевна, СВс-312, e-mail: [grashchenko.margarita@mail.ru](mailto:grashchenko.margarita@mail.ru).

А.В. Кандинский, М.В. Гращенко  
 Научный руководитель – Е.Е. Соловьева, ст. преподаватель  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРЕВОЗКЕ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ

При нынешнем экономическом развитии и дружественных торговых международных связях возникает необходимость перевозки различных грузов морем, в том числе и опасных. К данной категории грузов относятся вещества, которые при их неправильной транспортировке и хранении могут нанести существенный вред жизни и здоровью людей, оборудованию и окружающей среде.

Большинство перевозок по всему миру осуществляется водным транспортом. Когда речь касается перемещения опасных грузов, судоходному транспорту нет равных.

Несмотря на постоянное совершенствование технологий перевозочного процесса по-прежнему остро стоит вопрос по безопасности движения и предотвращения аварий с опасным грузом. Особенно большое значение имеет экологический аспект перевозок опасных грузов.

Опасными грузами (англ. dangerous goods, hazardous materials) принято называть такие грузы, которые потенциально, в случае неправильной транспортировки или аварии могут причинить ущерб жизни и здоровью людей и животным, а также нанести ущерб окружающей среде. В соответствии с типом опасности, которые несут эти вещества, они подразделяются на девять основных групп:

К опасным грузам относятся:

<p><b>Класс 1 Взрывчатые изделия и вещества</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Взрывчатка</li> <li>• Боеприпасы</li> <li>• Патроны</li> <li>• Порох</li> <li>• Ракеты</li> <li>• Пиротехника</li> </ul>	<p><b>Класс 2 Газы и газообразные вещества</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кислород</li> <li>• Пропан</li> <li>• Азот</li> <li>• Воздух</li> <li>• Аммиак</li> <li>• Хлор</li> </ul>	<p><b>Класс 3 Легковоспламеняющиеся жидкости</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Бензин</li> <li>• Нефть</li> <li>• Масло</li> <li>• Метанол</li> <li>• Керосин</li> <li>• Спирт</li> </ul>
<p><b>Класс 4 Легковоспламеняющиеся твердые вещества</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Калий</li> <li>• Натрий</li> <li>• Сера</li> <li>• Алюминий</li> <li>• Уголь</li> <li>• Бумага</li> </ul>	<p><b>Класс 5 Окисляющие вещества и органические пероксиды</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пероксид</li> <li>• Нитраты</li> <li>• Аммоний</li> <li>• Хлориты</li> </ul>	<p><b>Класс 6 Токсичные и инфекционные вещества</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пестициды</li> <li>• Инфекционные вещества</li> <li>• Лекарства</li> <li>• Цианиды</li> <li>• Мышьак</li> </ul>
<p><b>Класс 7 Радиоактивные вещества и материалы</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уран</li> <li>• Иттрий</li> <li>• Стронций</li> <li>• Иридий</li> <li>• Кобальт</li> </ul>	<p><b>Класс 8 Коррозионные вещества и материалы</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кислота</li> <li>• Щелочь</li> <li>• Ртуть</li> <li>• Краска</li> </ul>	<p><b>Класс 9 Прочие опасные вещества и изделия</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Литиевые батареи</li> <li>• Пыль</li> <li>• Двигатели</li> <li>• Асбест</li> <li>• АКБ</li> </ul>

Рисунок 1 – Классы опасных веществ и грузы, которые к ним относятся

Для перевозки опасных грузов используют такие типы судов как:

- танкеры
- сухогрузы

- контейнеровозы
- паромы
- ролкеры
- химовозы
- балкеры и т.д.

Транспортировка опасных грузов морем осуществляется под контролем ведомств как государственного, так и международного формата.

К перевозке опасных грузов могут быть допущены суда, имеющие соответствующую запись в классификационном свидетельстве Регистра. Можно производить перевозку только тех классов опасных грузов, которые оговорены данной записью. Судно, специально не приспособленное для перевозки опасных грузов, может быть дооборудовано и предъявлено Регистру для получения соответствующей записи в классификационном свидетельстве.

До начала погрузки опасных грузов на судно судовая администрация обязана проверить готовность судна к перевозке. В комплекс подготовительных мероприятий входят:

- зачистка, мойка и сушка грузовых помещений;
- проверка технического состояния оборудования судна – средств пожаротушения, системы пожарной сигнализации, газоанализаторов систем освещения, осушительной системы, системы вентиляции и т.д.;
- инструктаж членов экипажа о свойствах груза, характере его опасности, видах упаковки груза, назначении знаков опасности, правилах укладки, методах предосторожности и первой помощи пострадавшим, правилах техники безопасности; с аварийной партией надлежит провести занятия по отработке методов тушения пожаров и ликвидации аварийных разливов и рассыпания груза.

Основными регламентирующими документами при перевозке опасных грузов морским транспортом являются:

- Международный Кодекс по Перевозке Опасных Грузов (IMDG) – международный договор по перевозке опасных грузов морем;
- Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78);
- Международная конвенция по охране человеческой жизни на море (СОЛАС 74);

На основании нормативно правовых актов федерального уровня разработаны и утверждены правила и инструкции по обработке опасных грузов, где четко регламентированы все процедуры контроля безопасной транспортировки, хранения и перевалки в морских портах. По Российским законам к транспортировке опасных грузов допускаются суда имеющие документы в соответствии с Правилами морской перевозки опасных грузов (МОПОГ).

МК МОПОГ – основной документ, регламентирующий перевозки опасного груза морем. Кодекс был разработан после того, как в 1956 г. на Международной конференции по охране человеческой жизни на море была представлена Резолюция ИМО № 56, в которой ИМО предложило правительствам морских государств одобрить унифицированные правила по перевозке опасных грузов морем.

На судах, перевозящих опасные грузы, должны составляться подробные грузовые планы с указанием места расположения каждой отдельной партии груза, класса груза, количества мест и массы, вида тары. Если груз пожароопасный, то грузовой план согласовывается с представителями ВОХР, а если груз опасный в санитарном отношении, то с представителями санэпидемстанции. Совместимость опасных грузов различных классов определяется таблицей совместимости.

Опасные грузы должны быть размещены и закреплены так, чтобы не нарушались нормы безопасности. Метод закрепления груза зависит от его свойств, класса опасности.

Материал, используемый для изготовления тары, должен быть инертным по отношению к грузу или иметь специальное покрытие из инертного материала в местах соприкосновения с грузом.

На судне груз размещают по усмотрению капитана, однако, он не может быть погружен на палубу без письменного согласия отправителя. Если опасный груз размещается на палубе, то он не должен занимать больше половины площади палубы. При этом должен быть обеспечен свободный проход шириной не менее 1 м. к пожарным рожкам, замерным трубкам льял, палубным механизмам и устройствам, а рабочая площадь у механизмов и устройств должна быть не менее 1 на 1 м. Груз должен быть надёжно закреплён и к нему необходимо обеспечить возможность свободного доступа, как в обычной, так и в аварийной ситуации; он должен быть защищён от воздействия морской воды и метеорологических факторов. Огнеопасные грузы должны размещаться на расстоянии не менее 7,5 м от спасательных шлюпок.

При размещении опасного груза под палубой необходимо обеспечить возможность контроля за состоянием груза в рейсе, а также ведения борьбы с пожаром и авариями. Для этого необходимо не загружать лазы в трюмах и на твиндеках, обеспечивающие спуск людей в трюм. При укладке опасного груза стремятся к тому, чтобы иметь возможность доступа к грузу для ликвидации аварии и извлечения всего или части груза из грузового помещения.

Груз следует укладывать плотными штабелями, исключаяющими его подвижку, с условием обеспечения соответствующей вентиляции (аэрации) всего погруженного в трюм груза, а если необходимо, то и каждого отдельного штабеля груза

Высота штабелирования каждого вида опасного груза определяется прочностью тары и упаковки. Она указывается в карточке на груз.

Грузы, относящиеся к взрывчатому классу, укладываются в специальные помещения. Помещения должны быть заперты во время транспортировки. Рядом с таким грузом не должно находиться детонаторов. Грузы, относящиеся к классу веществ, выделяющих опасные пары, укладываются в специальное помещение, где предусмотрена вентиляция.

К грузам, относящимся к классу жидкостей или газов, подверженных воспламенению, должны применяться специальные меры, позволяющие не допустить пожара. На судне, посредством которого производятся экспортные или импортные транспортировки, должен иметься комплект МК МОПОГ.

Импортная или экспортная перевозка опасных грузов не может производиться без соблюдения МК МОПОГ, однако в случае форс-мажора возможны действия, не имеющие в кодексе, направление на спасение людей и груза.

При транспортировке грузов, для которых необходим специальный температурно-влажностный режим, перевозчику потребуется предоставить Свидетельство о характеристиках груза.

В судне должно быть специальное грузовое помещение, огнетушащее средство, соответствующее данному типу груза. В том случае, если транспортируются несовместимые грузы, на судне должны иметься соответствующие условия размещения.

Помимо МК МОПОГ, морские перевозки опасного груза регламентируются международной конвенцией МАРПОЛ 73/78 (предотвращение загрязнения судов) и СОЛАС-74 (международная конвенция, направленная на охрану человеческой жизни на море).

О том, что на борту судна находится опасный груз, сообщают специальные знаки. Требования к маркировке регулируются ГОСТ 19433-88 и правилами МОПОГ. При перевозке опасного груза морем маркируется упаковка и тара, в которой находится груз. Специальные ярлыки устанавливаются и на сам груз, и на транспортное средство, перевозящее его.

К сопроводительной документации при транспортировке опасных грузов, также применяются правила. На судне, выполняющем перевозку опасного груза, в обязательном

порядке должна находиться их опись, манифест или грузовой план, в котором указывается техническое наименование, характеристики, класс опасности груза, а также места его расположения. Копии этого документа должны быть представлены официальным лицам порта для отхода транспортного средства.

К документам, относящимся к транспортируемому грузу, прилагается подписанное свидетельство, удостоверяющее в том, что опасный груз имеет надлежащую упаковку, маркировку, снабжён знаками опасности, может транспортироваться.

Соответственно, некоторые виды судов могут не быть приспособленными для транспортировки тех или иных грузов. Кроме того, выбор порта отправки и назначения важно выбирать с учётом характеристик перевозимого груза.

Водный транспорт является наиболее выгодным, а часто и единственным доступным способом транспортировки различных грузов. При условии соблюдения требований действующего российского и международного законодательства, выбора пригодного для транспортировки вида судна, правильной упаковки и маркировки грузов и соблюдения условий перевозки и погрузочно-разгрузочных работ, водным транспортом могут транспортироваться даже те грузы, которые иным способом перевозить запрещено или крайне затруднительно.

### **Список использованной литературы**

1. [https://www.moya-planeta.ru/travel/view/korablpervertysh\\_8623/](https://www.moya-planeta.ru/travel/view/korablpervertysh_8623/)
2. <https://masterok.livejournal.com/1399678.html>
3. <https://allseas.com/equipment/pioneering-spirit/>
4. Консолидированный текст конвенции СОЛАС-74/83. СПб.: ЦНИИМФ, 1993. 57с.

A.V. Kandinskiy, M.V. Grashchenko  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### **TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS BY SEA**

*With the current economic development friendly trade and international relations there is a need of transportation of various cargoes by sea, including threat. This category of goods are substances which in their improper transportation and storage can cause significant damage to the life and health of people, equipment and the environment.*

#### **Сведения об авторах:**

Кандинский Артем Владимирович, СВс-312, e-mail: artem\_kandinskii@bk.ru;

Гращенко Маргарита Васильевна, СВс-312, e-mail: grashchenko.margarita@mail.ru.

S.A. Kozachuk  
 Adviser – L.I. Vostolapova  
 Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

## MODERNIZATION OF PROPULSION POWER PLANT FOR CARGO PASSENGER FERRY

*On the majority of Passenger Ferry Cargo, a diesel engine is installed as a drive motor. Diesel engines require a lot of resources for work, take up a lot of space on the ship. In this article, we will consider the option of ferries with the AZIPOD engine of the ABB company. Propeller Azipod is a gearless rotary propulsion system, where the electric motor is located in a submerged gondola outside the hull.*

Versatile Azipod propulsion can be fitted to most ship types including ferries. Ferries with a diesel engine as a propeller of the ship become obsolete. Such ferries require more fuel. The diesel engine is directly connected to the shaft line. The shaft is a set of mechanisms of mechanisms and connections serving to transfer the torque from the engine to the propulsion. This design takes up a lot of space inside the ship's hull, because only the shaft line can reach ten meters in length. The steering device on such ferries has a limited angle of rotation, which reduces the maneuverability of the ferry.

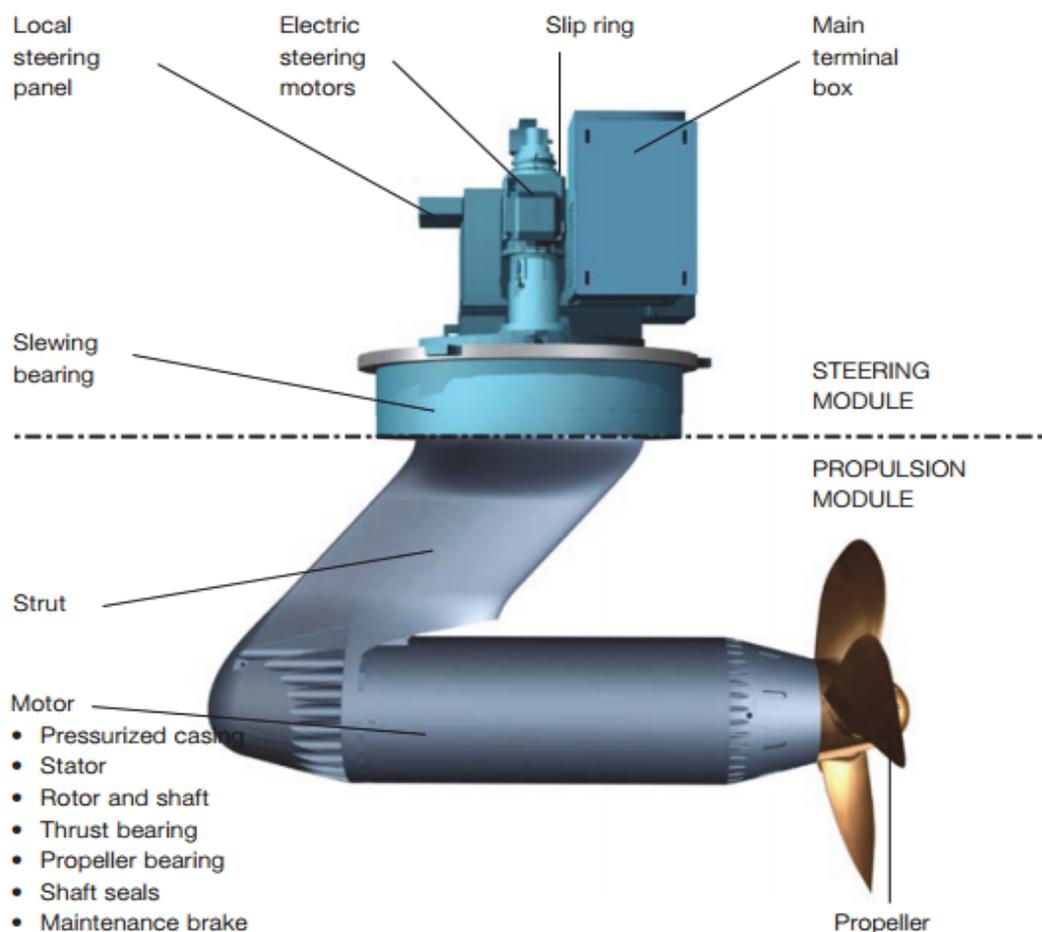


ABB company found a solution to these problems. The company offers compact propellers of the ship, where the electric motor and the propeller are in the same housing. The design itself can be rotated by three hundred and sixty degrees. The propulsion Azipod works from an alter-

nating current. The diesel generator can be located anywhere inside the ship's hull, since the electric power from the diesel generator to the electric motor will be fed through the power cables.

Consider the advantages of these propulsors:

- The distinctive feature of Azipod technology is the highest flexibility at all stages of ship design, which opens the possibility to carry more, faster and with less power. This allows shipbuilders to develop new designs and concepts that embody the unique advantages of Azipod propulsors in safer, eco-friendly and cost-effective vessels.

- From the shipyard's point of view, Azipod is a simpler form and structure of the hull and much simpler installation of the equipment. A smaller number of sub-suppliers, a smaller range of parts and a greater gain in weight and space – these are the elements that have a significant impact on the time and cost of building a ship. The gondola itself can be installed almost at any stage of construction.

- Following the development of a rational design and the construction of the vessel, the time of real pleasure comes, which the Azipod propulsors deliver to the sea. High maneuverability, quick response, high cruising speed and excellent ride smoothness are the distinguishing features of the Azipod engines. And due to high efficiency and low emissions of harmful substances, Azipod propellers contribute to lower operating costs, increase safety and protect the environment.

- Combination of the Azipod propulsion unit with an electric power plant allows to free valuable internal space and creates unique opportunities for ensuring the stable operation of the propulsors. When electric cables are used instead of long shaft lines, the modular equipment can be placed so as to maximize the payload of the vessel, and all equipment, from generator sets to Azipod modules, can be rationally assembled and duplicated to achieve the required reliability.

- Vessels with Azipod thrusters have much better maneuverability than ships equipped with propellers on shafts, rudders and rotary engine tubes. The ability to turn the powerful main screws in the right direction and develop a full stop in any direction, regardless of the speed of the vessel, significantly increases maneuverability. Features such as an extremely short distance of sudden stop, a small turning circle and excellent course stability make Azipod propulsion engines an attractive solution for various types of vessels.

- The environmental and economic benefits of electric propulsion and power plants are now universally recognized. The operation of diesel engines at close to optimal loads in all operating conditions allows achieving better engine performance and lower fuel consumption. Taking into account the additional advantages of Azipod propulsors in hydrodynamics, the fuel consumption and harmful emissions indicators are usually further improved by 15% compared to electric propulsors using shafts with shafting. This is achieved, mainly by reducing the resistance of the housing and the excellent characteristics of the wakefield field for the pulling screw of the Azipod module.

- Azipod is an initially flexible system that can be used in several different configurations and adapted to a variety of types of vessels. The basic model Azipod is a highly optimized design for open water (without ice cover), supplied in standard designs up to 28 MW. In addition, there is a model line specially designed for icebreaking vessels. In recent years, the shipbuilding industry has presented several exemplary vessels, the construction of which became possible due to the use of Azipod propulsors. Interest in Azipod modules and the scale of their application are constantly growing, ship designers and research laboratories are constantly working on innovative concepts based on the use of Azipod modules.

- Vessels with Azipod thrusters differ significantly in their better hydrodynamic performance compared to ships equipped with traditional propulsors with shafting lines, thereby achieving high fuel efficiency and reducing harmful emissions.

The most important factors for improving the hydrodynamic characteristics are:

- lower resistance of the housing due to getting rid of long shaft lines and brackets, simplifying and optimizing the hull design;

- the pulling screw of the Azipod module works under optimal conditions, where the flow entering the screw is uniform, since there are no protruding parts of the shaft suspension in front of the screw;

- The flexibility inherent in the Azipod modules means that the place of their attachment to the hull of the vessel can be chosen freely and accurately in order to obtain the best hydrodynamic characteristics.

The introduction of Azipod thrusters in diesel ferries is a great breakthrough in the field of shipbuilding. Diesel ferries do not possess the technical characteristics that the propeller of Azipod can offer. Diesel ferries contaminate the environment. First, they give off more exhaust gas. Secondly, because of the leaky design, there is a large leak of fuel, which pollutes the hydrosphere. Modernization of diesel ferries will help to solve the problem with environmental pollution, increase the patency and maneuverability of ships, and reduce fuel consumption. Propulsion Azipod – the engines of the future.

### **Bibliography**

1. <http://new.abb.com/marine/ru/katalog/systemy-electrodvizeniya/azipod>
2. <https://en.wikipedia.org/wiki/Azipod>
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4>
4. [https://library.e.abb.com/public/698a6b4d64bf474e868cd9785597d8fc/ABB\\_Azipod\\_Brochure\\_lores.pdf](https://library.e.abb.com/public/698a6b4d64bf474e868cd9785597d8fc/ABB_Azipod_Brochure_lores.pdf)
5. [http://www.msun.ru/upload/files/kniga1\\_\(2113063283\).pdf](http://www.msun.ru/upload/files/kniga1_(2113063283).pdf)

С.А. Козачук

Научный руководитель – Л.И. Востолапова, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

### **МОДЕРНИЗАЦИЯ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ГРУЗОВОГО ПАССАЖИРСКОГО ПАРОМА**

*На большинстве пассажирских паромов в качестве приводного двигателя установлен дизельный двигатель, который требует много ресурсов для работы и занимает много места на корабле. Рассмотрен вариант паромов с двигателем AZIPOD компании ABB. Пропеллер Azipod – бесступенчатая роторная двигательная установка, в которой электродвигатель расположен в подводной гондоле вне корпуса.*

**Сведения об авторе:** Козачук Сергей Андреевич, ЭМс-512, e-mail: sergeykozachuk@gmail.com.

М.Р. Конева  
Научный руководитель – С.В. Старков, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ЕЕ НАПРАВЛЕНИЯ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

*Освещаются направления инновационной деятельности на автомобильном транспорте. Рассматриваются современный этап развития предпринимательства на автомобильном транспорте и необходимость осуществления инвестиционных проектов по реализации перспективных инновационных разработок.*

Главной особенностью современного этапа развития предпринимательства на автомобильном транспорте является необходимость осуществления инвестиционных проектов по реализации перспективных инновационных разработок. Это объясняется тем, что не все инвестиции носят инновационный характер, особенно на АТП. На первое место здесь часто ставится инвестиционный процесс, направленный на укрепление материально-технической базы предприятия, а не на совершенствование технологических процессов ТО и ремонта, совершенствование организации и управления перевозками пассажиров и грузов.

Таким образом, инновационная и инвестиционная деятельность на автомобильном транспорте должны осуществляться в едином цикле под единым управлением.

В настоящее время инновационный фактор становится решающим условием устойчивого развития транспорта. Проблема заключается в том, что наряду с необходимостью увеличения общего объема инвестиций для успешного функционирования транспорта необходимо изменение самой структуры инвестиций: значительную долю инвестиций необходимо направлять именно на финансирование инновационной деятельности.

Качественное совершенствование производства на автомобильном транспорте осуществляется в форме нововведений, которые составляют основу инновационного процесса в условиях рынка транспортных услуг. Под нововведением (инновацией) в общем случае понимают конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности, либо в новом подходе к социальным услугам.

**Основа инновационной деятельности** – разработка и реализация инновационного проекта (программы), под которым понимается комплекс научно-исследовательских, опытно-конструкторских, производственных, организационных, финансовых, коммерческих и других мероприятий, увязанных по ресурсам, срокам и исполнителям, оформленных комплектом проектной документации и обеспечивающих эффективное решение конкретной научно-технической задачи.

Следует подчеркнуть, что характер и содержание инновационной деятельности, так же как и инвестиционной, незначительно зависят от отраслевых особенностей предприятий. В основном они зависят от состояния и особенностей функционирования финансового рынка, в котором отраслевая сегментация, по существу, отсутствует.

Разница между этими двумя видами деятельности заключается лишь в целевой направленности инновационной деятельности и содержании мероприятий инновационного характера.

Инновационная деятельность на АТП должна быть направлена на решение следующих задач:

- обеспечение высокого качества транспортных услуг;
- уменьшение издержек на выполнение услуг.

Основные показатели качества транспортных услуг:

- своевременность доставки грузов и пассажиров;
- высокая сохранность грузов как при их перевозке, так и при выполнении погрузочно-разгрузочных работ;
- безопасность и комфортабельность перевозки пассажиров. Высокая эффективность выполнения транспортных услуг предполагает, прежде всего, низкие издержки на эксплуатацию подвижного состава, что позволяет предприятию вести оптимальную ценовую политику.

Таким образом, инновационная деятельность на АТП должна быть направлена, прежде всего, на совершенствование организации перевозочного процесса и снижение издержек на эксплуатацию подвижного состава.

Необходимость этой деятельности объясняется стремлением каждого АТП создавать конкурентные преимущества, позволяющие ему успешно функционировать на рынке транспортных услуг и получать прибыль. Конкурентоспособность транспортных услуг, таким образом, выступает своего рода двигателем инновационной деятельности.

Она позволяет удовлетворить потребности в ней эффективнее и качественнее по сравнению с аналогичными услугами, представленными на данном рынке. Огромное значение при этом имеет фактор времени: несвоевременное и с опозданием принятое решение о применении инноваций может привести к нежелательным результатам и даже потерям.

Большое значение при совершенствовании организации перевозочного процесса в современных условиях имеет применение математических методов и методов компьютерного моделирования. На грузовых перевозках в настоящее время с помощью указанных методов успешно решаются задачи оптимизации состава автопарка транспортных предприятий, закрепления потребителей за поставщиками, распределения автомобилей по маршрутам и т.д.

На пассажирском автотранспорте математическое и компьютерное моделирование применяется при решении таких задач, как оптимизация маршрутной сети, распределение автобусов по маршрутам, комплектование состава автобусного парка, составление расписания движения автобусов и др.

Таким образом, применение методов математического моделирования и компьютерной техники позволяет не только оптимизировать состав автопарка, но и улучшать такие эксплуатационные показатели, как коэффициент использования пробега и коэффициент использования грузоподъемности.

Большая роль в улучшении использования автомобилей принадлежит применению современных средств связи при оперативном управлении, что объясняется резким увеличением в последние годы числа автомобилей на улицах и дорогах страны. Особенно актуальна эта проблема на городском пассажирском транспорте.

Особенно резко численность автотранспортных средств возросла на улицах крупных городов за счет легковых автомобилей и автобусов, принадлежащих частным автовладельцам (предприятиям и индивидуальным предпринимателям). Это сопровождается такими негативными последствиями, как загрязнение окружающей среды и увеличение дорожно-транспортных происшествий.

В этих условиях возрастает роль современных средств связи в оперативном управлении работой автомобилей на линии – их применение следует считать одним из приоритетных направлений инновационной деятельности на автомобильном транспорте.

Техническая скорость движения автомобилей определяется состоянием дорожного покрытия, организацией дорожного движения и другими факторами, которые не зависят от АТП. В то же время у предприятий нет возможности повысить эксплуатационную скорость, которая рассчитывается как отношение пробега автомобиля к времени пребывания в наряде. Увеличение скорости достигается сокращением затрат времени на выполнение погрузочно-разгрузочных работ, но не увеличением технической скорости.

Сокращение затрат времени на выполнение погрузочно-разгрузочных работ может быть достигнуто путем совершенствования организации и механизации указанных операций. Поэтому инновационный процесс должен быть направлен на решение указанной проблемы.

При этом следует иметь в виду, что наибольший эффект мероприятий по сокращению времени простоя под погрузочно-разгрузочными операциями достигается на коротких расстояниях.

Экстенсивные факторы роста производительности автопарка и снижения себестоимости транспортных услуг предполагают увеличение времени работы подвижного состава на линии. Этого можно достигнуть за счет введения многосменного режима работы подвижного состава на перевозках пассажиров и грузов и увеличения коэффициентов технической готовности и использования автопарка, имеющегося на балансе АТП.

Применение многосменного режима эксплуатации подвижного состава на грузовых перевозках в современных условиях немыслимо без маркетингового изучения рынка транспортных услуг. Маркетинговые исследования спроса на услуги, и особенно мероприятия по формированию спроса, имеют исключительно важное значение при решении проблемы полного использования провозных возможностей автопарка любого АТП, осуществляющего перевозки грузов. Таким образом, инновационный процесс в данном случае должен базироваться на разработке методов маркетинговой стратегии и их применении.

Особую роль инновационный процесс играет при поддержании подвижного состава в технически исправном состоянии. Это относится к тем АТП, которые располагают собственной производственной базой для ТО и ремонта, а также к специализированным автосервисным предприятиям. В качестве новаций здесь могут выступать достижения в области техники, технологий и организации производства. Большое значение в современных условиях имеют применение прогрессивных способов ТО и ремонта, восстановление деталей и повышение их износостойкости, совершенствование экономических методов управления качеством услуг, включая стимулирование труда работников, и др.

Важным направлением НТП и, соответственно, инновационной деятельности на автомобильном транспорте является экономия материальных ресурсов, и прежде всего переход на более экономичные и экологически более чистые виды топлива для подвижного состава, в частности на природный газ, запасы которого в России составляют 32% мировых запасов. В то же время использование альтернативных бензину источников топлива остается незначительным и не дает заметного эффекта от их применения в масштабах экономики всей нашей страны.

Массовое внедрение альтернативных видов моторного топлива на автомобильном транспорте началось еще в доперестроечный период, но в связи с экономическим кризисом 90-х гг. XX в. эта работа прекратилась.

В настоящее время предпринимаются попытки вновь вернуться к решению проблемы перевода автомобильного транспорта на газообразное топливо. В частности, готовится законодательная база на федеративном уровне, реализуются целевые программы поэтапного перевода автомобильного транспорта (в первую очередь пассажирского) на газообразное топливо в ряде регионов страны, строятся газобаллонные станции и др.

Решение указанной проблемы имеет не только экологическое, но и экономическое значение, поскольку на каждом литре топлива АТП экономят до 4 руб.

Важным направлением экономии топлива на автомобильном транспорте является рационализация перевозок, которая в конечном итоге связана с повышением производительности подвижного состава. Использование указанных резервов имеет особое значение именно для нашей страны, поскольку отечественные автомобили на 25-30 % уступают по экономичности зарубежным.

Необходимо иметь в виду, что современные автомобили, выпускаемые отечественной промышленностью, уступают зарубежным образцам не только по экономичности их использования, но и по надежности в эксплуатации, эргономике и другим качественным па-

раметрам. Поэтому инновационный процесс на автомобильном транспорте должен затрагивать не только сферу эксплуатации, но и сферу производства автомобилей.

Эффективным способом увеличения выручки на городском и пригородном пассажирском транспорте, повышения учета и контроля за полнотой ее сбора, пресечения возможных злоупотреблений является внедрение на городских автобусах, трамваях и троллейбусах специализированных контрольно-кассовых машин, работающих в режиме кондукторского сбора выручки и выдачи билетов пассажирам.

В России такие машины созданы и прошли апробацию в ряде городов. Они могут применяться как автономно, в переносном и стационарном варианте, так и в составе многоуровневой автоматизированной системы сбора оплаты проезда, позволяющей дополнительно вести учет проезда льготных категорий пассажиров, определять динамику пассажиропотока по маршрутам, загруженность линий и т.п.

Внедрение билетно-кассовых устройств на городском пассажирском транспорте позволяет, в соответствии с проведенными экспериментами, увеличить сбор выручки на 15-20 % за счет исключения повторного использования билетов и исключения фальшивых проездных билетов.

Таким образом, применение прогрессивного способа выручки от перевозок пассажиров в современных условиях может быть одним из важных направлений инновационной деятельности пассажирских АТП.

Большую роль инновации играют не только в области модернизации материально-технической базы, но и в области финансовой и маркетинговой деятельности (новые методы финансирования, использование новых принципов и методов работы с потребителями, доведения транспортных услуг до потребителей и т.п.), а также в области внедрения новых технологий в управление персоналом компании, новых подходов к управленческому (включая финансовый) учету.

На автомобильном транспорте имеются самые благоприятные возможности для применения франчайзинговой системы создания и функционирования предприятий, при которой одно известное на рынке предприятие продает другому право (франшизу) на осуществление деятельности под его маркой. Между предприятиями заключается договор льготного предпринимательства, согласно которому головное предприятие оказывает вновь образованному определенным услугам (финансовые, консалтинговые, рекламные и др.). Оплату этих услуг вновь образовавшееся предприятие начинает проводить с момента получения прибыли.

Основное преимущество франчайзинговой системы для головного предприятия заключается в том, что она позволяет ему расширить бизнес при минимальных издержках. Вновь создаваемое предприятие имеет возможность получить поддержку, включая финансовую, что имеет очень большое значение не только на стадии создания. На стадии функционирования вновь создаваемое предприятие пользуется имиджем известного предприятия и его опытом, что также способствует успешному достижению предпринимательских целей.

Франчайзинг на автотранспорте может служить основой для создания комплексных систем, выполняющих все виды работ. В качестве головного (франчайзера) может выступать предприятие, осуществляющее техническую подготовку подвижного состава (профилактические и ремонтные работы). Это предприятие продает лицензию (франшизу) на право использования своей марки и создает вокруг себя сеть малых АТП (франчайзинг), выполняющих перевозки грузов или пассажиров, а также работы по автосервису. Отношения между головным предприятием и сетью дочерних строятся на договорной основе с четким распределением обязанностей.

Франчайзинговые системы организации малого бизнеса на автомобильном транспорте могут быть специализированными и универсальными. В первом случае головное предприятие по ТО и ремонту автотранспортных средств специализируется на определенных марках машин, а в качестве дочерних выступают предприятия или индивидуальные предпри-

ниматели, которые эксплуатируют или ремонтируют автомобили тех же марок; во втором случае головное предприятие выполняет ТО и ремонт автомобилей самых разнообразных типов, марок и назначения, тогда как дочерние могут быть специализированными и комплексными (второй случай в большей мере характерен для крупных и средних франчайзинговых систем, но может быть применим и для малых).

Создание франчайзинговой системы на автомобильном транспорте следует начинать с головного предприятия. Оно должно разработать концепцию системы, обязательно провести несколько пробных операций и только после этого создавать систему франчайзинга.

Инновационный процесс может касаться также и технологии управления АТП. Возникновение кризиса в его деятельности, например, кризиса ликвидности, неплатежеспособности, нередко становится толчком к инновациям в сфере управления, изменениям в организационной структуре. Неадекватные методы управления предприятиями нередко становятся причиной наступления кризисов – финансового, стратегического и др.

Разные мероприятия, проводимые в рамках инновационной деятельности, требуют неодинаковых затрат времени и финансовых ресурсов. В то же время их необходимо применять своевременно – в противном случае транспортная фирма может оказаться в состоянии кризиса. В этих условиях необходим стратегический план инновационной деятельности, включающий мероприятия, сроки их реализации, требуемые затраты и размер эффекта или эффективности.

Инновации, не требующие значительных финансовых затрат, но обеспечивающие высокую эффективность, необходимо включать в план в первую очередь. В плане должны быть установлены сроки реализации каждого нововведения, однако эти сроки могут быть изменены в процессе работы с учетом изменений обстановки и результатов мониторинга во внутренней и внешней среде (поведение конкурентов, изменения в налоговой и кредитной политике и т.д.). Особенно важным фактором является конкуренция, поэтому необходимо отслеживать текущую стратегию конкурентов, собирать сведения о научно-технических разработках, которые они используют в своей работе.

Большая роль в информационном обеспечении инновационного процесса на АТП принадлежит Научно-исследовательскому институту автомобильного транспорта (НИИ-АТ), который осуществляет разработку новаций по различным аспектам их деятельности.

Основными направлениями исследований и разработок в настоящее время являются:

- методы государственного регулирования и управления транспортом;
- экономика, организация и управление на автомобильном транспорте;
- транспортно-экспедиционная деятельность;
- автомобильные перевозки опасных грузов;
- организация и управление на городском пассажирском транспорте;
- экологические проблемы транспорта;
- управление безопасностью дорожного движения;
- сертификация подвижного состава, двигателей, гаражного оборудования, сервисных услуг;
- совершенствование технологий и организации технической эксплуатации автотранспорта;
- испытания и сертификация топлива, смазочных материалов, спецжидкостей;
- разработка топливосберегающих технологий;
- испытания, сертификация и методы рациональной эксплуатации шин.

**Вывод:** могут быть использованы бюджетные средства, выделяемые государственными органами централизованно в качестве финансовой поддержки высокоэффективных инновационных программ на конкурсной основе. Государственная поддержка инновационных проектов может осуществляться за счет средств федерального бюджета, выделяемых на возвратной основе, либо на условиях закрепления в государственной собственности части акций создаваемых акционерных обществ, или путем предоставления государственных гарантий по возмещению части вложенных инвестором финансовых ресурсов в случае срыва выполнения инновационной программы не по вине инвестора.

## Список использованной литературы

1. Автотранспортные предприятия: нормативное регулирование деятельности. М.: Современная экономика и право, 2000.
2. Бачурин А.А. Анализ производственно-хозяйственной деятельности автотранспортных организаций: учеб. пособие. М.: Академия, 2004.
3. Бочаров В.В. Инвестиционный менеджмент: учеб. пособие. СПб.: Питер, 2002.
4. Будрина Е.В. Проблемы формирования и управления развитием регионального рынка транспортных услуг. СПб.: СПбТИЭУ, 2002.
5. Касаткин Ф.П. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса: учеб. пособие для высшей школы. М.: Академический проект, 2004.
6. Менеджмент на транспорте: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н.Н. Громов и др. М.: Академия, 2003.

M.R. Koneva  
Dalrubvtuz, Vladivostok, Russia

## INNOVATION AND TRENDS IN ROAD TRANSPORT

*The article is sanctified innovation and trends in road transport. The article is devoted to the modern stage of development of entrepreneurship in road transport is the need of the implementation of investment projects for the implementation of promising innovative developments.*

**Сведения об авторе:** Конева Марина Романовна, ЭТп-412.

С.А. Корнилова  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ПРОБЛЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В РОССИИ

*Железные дороги являются ведущим звеном транспортной системы России, важнейшим элементом производственной инфраструктуры. Железнодорожный транспорт необходимо развивать, так как отказ от этого приведет к резкому замедлению темпов экономического роста в стране.*

Железнодорожный транспорт сегодня является ведущим среди универсальных видов пассажирских и грузоперевозок во многих крупных странах мира, в том числе, и в России. Это обусловлено, прежде всего, географическими особенностями. На территориях большой протяженности передвигаться по железной дороге удобно, экономично, относительно безопасно.

### Зарождение железнодорожного транспорта

Самые первые железные дороги стали появляться в середине 16 века по всей Европе. Это нельзя было назвать железнодорожным транспортом в полной мере. По путям ездили вагонетки, которые тянули лошади. В основном такие дороги использовались на разработках камня, в рудниках и шахтах. Сделаны они были из дерева, и лошади могли перевезти по ним груз весом намного больше, чем по обычной дороге. Но у таких рельсовых путей был существенный недостаток: они быстро изнашивались, и повозки сходили с путей. Для того чтобы уменьшить износ дерева, стали применять чугунные или железные полосы для укрепления.



Транспортная отрасль – важнейшая из составляющих инфраструктуры любого государства, которая напрямую связана с созданием благоприятных условий для развития народного хозяйства. Она осуществляет пассажирские перевозки и доставку любого рода грузов, как в определенных регионах, так и за его пределами, чем способствует развитию самого разного рода предприятий и благоприятно влияет на развитие экономического состояния страны.

Если посмотреть динамику развития железнодорожной инфраструктуры в России, то можно отметить, что снижается протяженность железнодорожных путей (от 88 тыс. км в 1992 г. до 86 тыс. км в 2013 г.), однако возрастает процент электрифицированных (от 48,5 % в 2001 г., до 50,6 % в 2013 г.), двухпутных и многопутных дорог (от 42,2 тыс. км в 2001 г. до 45,2 тыс. км в 2013 г.), бесстыковых путей (от 52,8 тыс. км в 2001 г. до 78,5 тыс. км в 2013 г.).

Хотя прокладка бесстыкового пути более дорогостояща, чем звеньевой, он отличается высокими эксплуатационными качествами, обеспечивающими высокоскоростное движение поездов, комфортабельность проезда пассажиров и снижение расходов на содержание подвижного состава и пути.

Причиной снижения протяженности железных дорог может служить изношенность путей, а так же отсутствие эксплуатации отдельных железнодорожных ответвлений по причине постройки более рациональных путей доставки грузов и пассажиров.

С появлением электрифицированных поездов, которые пришли на замену железнодорожной паровой тяге, понизились эксплуатационные расходы, благодаря получению экономии на рабочей силе, снижению расходов на ремонт, снижению себестоимости энергии, получаемой с крупных электростанций. Электрические железные дороги допускают устройство более крутых подъемов и уклонов. Электрификация дает возможность использовать низкосортное топливо на месте его добычи, обеспечивают повышение скоростей движения и пропускной способности ж. д. Полное отсутствие дыма и незначительный шум делают особенно целесообразной Э. ж. д. пригородных участков транспорта.

Главная цель работы ЖД транспорта – это быстрая, комфортная, дешевая (т.е. экономически эффективная), а также безопасная перевозка пассажиров и груза по территории РФ. Если человеку необходимо посетить какое-то новое место и доставить товар, он может воспользоваться складскими и транспортными услугами. Компания поможет доставить быстро и надежно товар и предоставить место для его временного хранения.

### **Великая Сибирская магистраль**

Транссибирская железная дорога, которую прежде называли Великой Сибирской магистралью, сегодня превосходит все железнодорожные линии на земле. Строилась она с 1891 по 1916 год, то есть практически четверть века. Более 10 000 км составляет ее протяженность. Направление дороги – Москва-Владивосток. Это начальный и конечный пункты следования по ней поездов. В 1857 г. генерал-губернатор Восточной Сибири Николай Муравьев-Амурский официально озвучил вопрос о необходимости строительства железной дороги на сибирских окраинах России. Однако правительство только к 1880-м годам приступило к решению вопроса о Сибирской железной дороге. Строительство Транссибирской магистрали потребовало огромных средств. По предварительным расчетам Комитета по сооружению Сибирской железной дороги, ее стоимость определялась в 350 млн руб. золотом. Транссибирская магистраль является одной из самых старых железных дорог России. Главный участок Транссиба расстоянием 7,5 тыс. км, проходящий от Челябинска до Владивостока, был построен с 1891 по 1916 гг. Транссибирская магистраль является одной из самых старых железных дорог России. Главный участок Транссиба расстоянием 7,5 тыс. км, проходящий от Челябинска до Владивостока, был построен с 1891 по 1916 гг.

На то, чтобы завершить грандиозное строительство, потребовались не только материальные средства, но и немыслимые человеческие усилия и труд. Сооружение Транссибирской магистрали осуществлялось в суровых природно-климатических условиях. Почти на всем протяжении трасса прокладывалась по безлюдной местности, в непроходимой тайге. Транссибирская магистраль пересекает множество рек и озер, включая Волгу, Иртыш, Обь, Енисей и Амур. Каждый раз рабочим приходилось воздвигать прочные мостовые сооружения. Особо сложным стал участок вокруг озера Байкал, где нужно было взрывать скалы, прокладывать тоннели, возводить искусственные сооружения в ущельях горных речек, впадающих в Байкал.

### **Проблемы железнодорожного транспорта**

Железные дороги являются ведущим звеном транспортной системы России, важнейшим элементом производственной инфраструктуры. Но, к сожалению, приток инвестиции в данный вид транспорта заметно уменьшился, особенно в 1991-1998 гг., когда они сократились более чем в 4 раза.

«Приток инвестиций в железнодорожный транспорт необходим для решения важнейших задач, среди которых необходимо особо выделить:

- улучшение качества транспортного обслуживания, расширение сервисных услуг;
- повышение уровня безопасности функционирования железнодорожного транспорта;
- увеличение эффективности работы транспорта за счет внедрения ресурсосберегающих технологий и совершенствования эксплуатационной работы сети железных дорог;
- существенное отставание отечественной железнодорожной техники и технологий от уровня передовых стран мира из-за низкого уровня инвестиций в железнодорожный транспорт последние два десятка лет.

Базируясь на выводах отраслевой науки и независимых компаний, имеющих многолетний опыт работы на международных рынках, можно утверждать, что только для возобновления основных фондов нужны инвестиции на предстоящие пять лет в размере не менее 1130 млрд. руб. или около 2254 млрд руб. ежегодно».

До последнего времени основным источником инвестиций в отрасль оставались собственные средства предприятий федерального железнодорожного транспорта. Железнодорожный транспорт оставался сферой деятельности мало привлекательной для инвесторов. Начавшаяся структурная реформа должна в корне изменить существующую ситуацию в лучшую сторону. Также к основным проблемам отрасли, требующих системного решения, относятся:

Крайне низкий уровень транспортного обеспечения целого ряда регионов и отсутствие транспортной доступности перспективных месторождений и точек экономического роста, прежде всего в восточных и северных районах страны. А семь субъектов РФ не имеют железных дорог вообще (Республики Алтай и Тыва, Ненецкий и Корякский автономные округа, Магаданская область, Чукотка и Камчатка) вообще не имеют рельсовых путей. А еще в десяти железнодорожная сеть недостаточно развита. При этом многие крупнейшие месторождения полезных ископаемых не осваиваются из-за отсутствия железнодорожного сообщения.

Недостаточные темпы развития железнодорожного транспорта, в свою очередь, сдерживает развитие ряда других отраслей. В частности, недостаточная разветвленность сети железных дорог и слишком медленное обновление железнодорожного транспорта существенно сдерживает развитие лесной отрасли России. 70 % лесных запасов страны не могут в настоящее время быть освоены из-за инфраструктурных ограничений.

Тем не менее, правительство принимает меры и разрабатывает эффективные программы для развития железнодорожного транспорта:

### **Перспективы развития железнодорожного транспорта**

Проведена огромная работа по увеличению эффективности использования всех видов ресурсов. Прежде всего, обеспечено повышение производительности труда на 7,5 %. Важнейший показатель хода реформ – это повышение безопасности перевозок. В текущем году достигнуто снижение количества случаев нарушения безопасности на железнодорожном транспорте. Крайне важно, что растущий спрос на перевозки удовлетворяется с повышением их качества. Последовательно ускоряется доставка грузов, что соответствует мировым стандартам качества.

Проводимая в последние годы техническая политика и внедрение инновационных технологий позволили существенно улучшить технические и эксплуатационные показатели работы железных дорог страны. На долю железных дорог приходится 84 % грузовых и 46 % пассажирских перевозок.

Транспортная составляющая в цене перевозимых экспортных товаров сокращена более чем на 10 %, что расширило возможности доступа отечественных товаропроизводителей на мировые рынки. Также, за счет заказов ОАО «РЖД» и частных оперативных компаний за последние 6 лет объем производства грузовых вагонов в стране вырос более чем в 8 раз, выпуск локомотивов – в 3,6 раза, а пассажирских вагонов – почти в 211 раза.

Несомненно, железнодорожный транспорт необходимо развивать, так как отказ от этого приведет к резкому замедлению темпов экономического роста в стране. Чтобы не допустить этого, была разработана «государственная Стратегия развития железнодорожного транспорта в РФ на максимально возможную перспективу-до 2030 г.»

Целью стратегии развития железнодорожного транспорта Российской Федерации является транспортное обеспечение ускоренного экономического роста в России на основе эффективного развития и модернизации железнодорожного транспорта, гарантирующего единство экономического пространства Российской Федерации и реализацию конституционных прав граждан на свободу передвижения и достижение глобальной конкурентоспособности транспортной системы.

### **Также была разработана «Программа развития скоростного и высокоскоростного движения»**

Главной целью программы развития скоростного и высокоскоростного движения является повышение скоростей движения пассажирских поездов, уровня и качества пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте. Реализация программных мероприятий позволит обеспечить улучшение транспортных связей, создать для пассажиров более привлекательные условия, повысить комфортность и безопасность пассажирских перевозок, сократить время в пути. Создание привлекательных условий транспортного обеспечения позволит привлечь на железнодорожный транспорт дополнительный пассажиропоток с авиационного и автомобильного транспорта, сократить убыточность пассажирских перевозок и воздействие транспорта на экологию. Организация скоростного и высокоскоростного движения на железнодорожном транспорте также обеспечит сокращение потребности в подвижном составе, поддержание и дальнейшее стимулирование научно-технического и интеллектуального потенциала страны за счет размещения на отечественных предприятиях заказов на создание новых образцов техники мирового уровня.

В Программе разработаны комплексы мероприятий по повышению скоростей движения на железнодорожном транспорте:

1. Повышение маршрутных скоростей дальних пассажирских поездов до 70-90 км/ч, следующих на расстояния более 70015 км. Обслуживание будет осуществляться пассажирскими вагонами со спальными местами.

2. Организация скоростного железнодорожного движения после реконструкции действующих линий между крупными региональными центрами скоростными поездами, маршрутная скорость которых находится в пределах до 160-200 км/ч, и время поездки не превышает 7 ч.

Таким образом, мы видим, сколько грандиозных задач стоит перед правительством и компанией ОАО «РЖД», которые планируется осуществить в будущем. Поставленные цели требуют немало финансовых, трудовых, материальных ресурсов. Благодаря потоку инвестиций, которые в настоящее время поступают в железнодорожный транспорт, и немалому числу специалистов, все поставленные задачи должны быть решены.

### **Заключение**

Железнодорожный транспорт является составной частью единой транспортной системы Российской Федерации и во взаимодействии с организациями других видов железнодорожного транспорта призван своевременно и качественно обеспечивать потребности физических лиц, юридических лиц и государства.

Кроме того, предстоит обеспечить транспортную доступность новых месторождений и перспективных производственных районов, фактически обустроить малообжитые территории страны. Для развития и модернизации отрасли необходимо привлечение значительных инвестиционных ресурсов.

Несмотря на большое количество проблем в России с ЖД транспортом его потребность достаточно высока наряду с другими видами транспорта. Железнодорожный транспорт помимо хозяйственных, экономических и стратегических функций выполняет также социальную роль.

### **Список использованной литературы**

1. Журнал «Экономист». № 5. 2006.
2. Газета «Транспорт России». № 37. 2007.
3. Журнал «Железнодорожный транспорт». № 12. 2007.
4. Основные направления стратегии развития железнодорожного транспорта России на период до 2030 года: проект от 22.05.2007.5. <http://xreferat.ru/96/271-1-reformirovanie-zheleznodo>; Реформирование железнодорожного транспорта в России: реферат.

S.A. Kornilova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### **PROBLEMS OF RAILWAY TRANSPORT IN RUSSIA**

*Railways are the leading link in the transport system of Russia, the most important element of the production infrastructure. Railway transport needs to be developed, as a rejection of this will lead to a sharp slowdown in the rate of economic growth in the country.*

**Сведения об авторе:** Корнилова Софья Александровна, ВТБ-112.

И.А. Крюков  
Научный руководитель – С.Н. Малясев, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ГЛОНАСС МОНИТОРИНГА НА ТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

*Освещается повышение эффективности при внедрении ГЛОНАСС мониторинга на транспортном предприятии. Эффективность внедрения систем спутникового мониторинга на транспортном предприятии обуславливается комплексным подходом, включающим технические и административные меры. То есть важен не только правильный выбор спутникового трекера, ДУТа или еще каких-то систем, относящихся к мониторингу и их правильная инсталляция, но и организация процесса мониторинга, документирования, а также, интеграция системы в общий эксплуатационный процесс предприятия. При правильном подходе к использованию систем спутникового мониторинга достигается существенная экономия расходов компании за счет повышения безопасности перевозок, оптимизации маршрутов, снижения расхода топлива, предотвращения злоупотреблений и т.д.*

Следует отметить, что эффективность внедрения систем спутникового мониторинга на транспортном предприятии обуславливается комплексным подходом, включающим технические и административные меры.

То есть, важен не только правильный выбор спутникового трекера, ДУТа или еще каких-то систем, относящихся к мониторингу и их правильная инсталляция, но и организация процесса мониторинга, документирования, а также, интеграция системы в общий эксплуатационный процесс предприятия.

При правильном подходе к использованию систем спутникового мониторинга, достигается существенная экономия расходов компании за счет повышения безопасности перевозок, оптимизации маршрутов, снижения расхода топлива, предотвращения злоупотреблений и т.д.

Эффективность использования автопарка при применении систем спутникового мониторинга повышается за счет:

- более рационального составления маршрутов с учётом пробок и прочих мешающих факторов;
- возможности информирования водителя о проблемах на дороге, пробках и маршрутах объездов;
- снижения вероятности «левых» рейсов и других факторов нецелевого использования транспорта;
- контроля расхода топлива, исключения его слива;
- контроля за состоянием груза;
- жесткий контроль за передвижением транспортного средства позволяет не только достичь экономии топлива и горюче-смазочных материалов, но и оптимизации работы узлов и механизмов автомобиля. Что, в свою очередь, позволяет снизить количество ремонтов и увеличить сроки проведения ТО.

По имеющимся данным, контроль скоростного режима, а также, стиля вождения, позволяют снизить расход топлива до 20 %.

Движение на повышенной скорости, интенсивные разгоны и торможения, помимо повышенного расхода топлива, приводят и к дополнительному износу резины, трансмиссии, двигателя и тормозной системы автомобиля.

Каждый случай отклонения от заданных параметров должен фиксироваться системой мониторинга. Затем, по совокупности случаев, делаются организационные выводы по поведению водителя.

Факторы, влияющие на повышение качества услуг и объем перевозок, включают в себя:

- рациональное составление маршрута;
- мониторинг, в реальном времени, текущего местоположения транспорта;
- оперативная реакция как на рабочие, так и на нештатные ситуации;
- повышение дисциплинированности персонала.

Для решения упомянутых выше задач, следует применять системы мониторинга транспорта с графическим отображением ситуации, обеспечивающие наглядное восприятие как совокупности маршрутов, так и обстановки вокруг них. Что, в свою очередь, дает возможность оперативного реагирования на любую внештатную ситуацию.

Достаточно важным моментом в системе мониторинга транспорта, является возможность обмена в реальном времени, информацией между водителем и диспетчером, что повышает безопасность водителя и груза, а, также, оперативность решения возникающих задач. С этой целью могут применяться как голосовые сообщения, так и СМС.

Факторы обеспечения безопасности перевозок включают в себя:

- возможность оперативного контроля отклонения автомобиля или другого транспортного средства от маршрута;
- контроль параметров движения и остановок;
- использование трекеров с достаточным количеством дополнительных датчиков, что позволяет отслеживать состояние и режимы работы систем транспортного средства;
- установка необходимых геозон и контроль входа и выхода из них транспортного средства;
- наличие у системы мониторинга кнопки SOS, позволяющей водителю, в случае необходимости, отправить тревожное сообщение;
- наличие двусторонней связи с водителем;
- контроль рабочего времени водителя, с учетом нахождения его за рулем.

Безопасность транспортного средства во многом зависит от соблюдения установленных правил перевозок и дисциплинированности персонала. Очень важны такие требования, как заправки только на определенных АЗС, остановка на ночлег на охраняемых территориях и т.д. И все это, системы ГЛОНАСС/GPS мониторинга позволяют контролировать.

При установке дополнительных датчиков, можно контролировать температурный режим грузов в холодильном отделении, что снижает риск его порчи, моменты открытия или закрытия дверей, багажника, открытие заправочных и сливных горловин, опрокидывания кузова и т.д.

Контроль времени вождения и недопущение предельной усталости водителя, многократно уменьшает возможность ДТП и, тем самым, снижает риск потери как самого транспортного средства, так и утрату груза. О жизни и здоровье самого водителя мы намеренно не говорим, поскольку данные параметры не измерить в денежном эквиваленте.

Существенно повышает безопасность наличие в ГЛОНАСС/GPS трекере кнопки SOS.

При нажатии тревожной кнопки SOS, сообщение немедленно передаётся в систему мониторинга транспорта, и к разрешению внештатной ситуации сразу же подключается диспетчер, способный принять необходимые меры, включая выезд на место служб экстренной помощи, сотрудников правоохранительных органов и представителей компании.

Определяемая с учетом вышесказанного экономическая эффективность использования систем ГЛОНАСС мониторинга транспорта индивидуальна для каждого предприятия. Однако даже по одному критерию «снижение затрат на топливо», внедрение системы мониторинга, позволяет снизить расходы на 25-30 %. С учетом же средней стоимости ГЛОНАСС/GPS-трекеров, датчиков уровня топлива и другого оборудования, затраты на установку системы мониторинга окупятся в среднем в течение одного-двух месяцев.



Рисунок 1 – Расширение возможностей эффективного контроля транспорта с помощью систем спутникового мониторинга

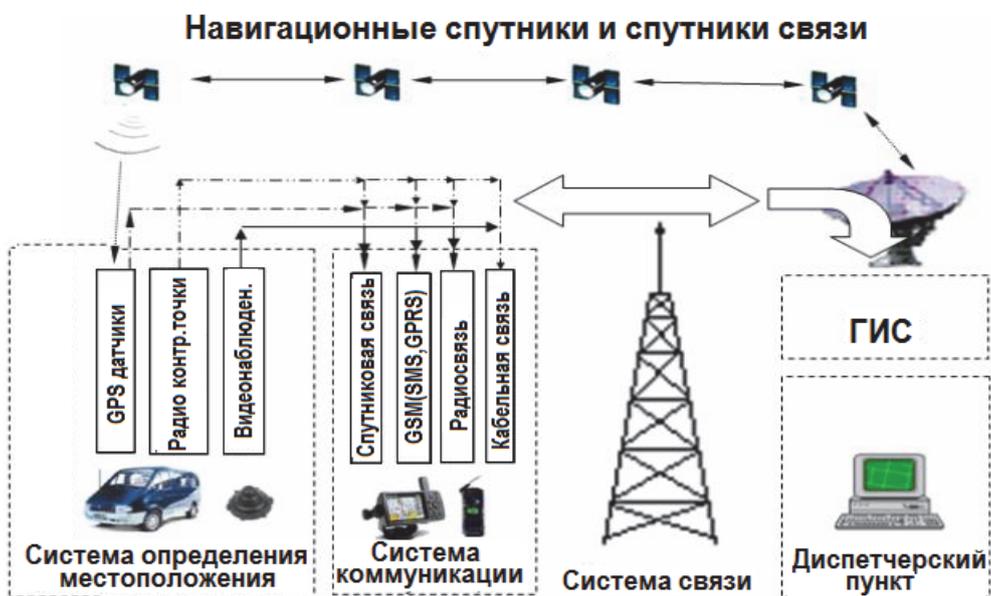


Рисунок 2 – Структуры систем мониторинга автотранспорта



Рисунок 3 – Система мониторинга АТ с прямой связью

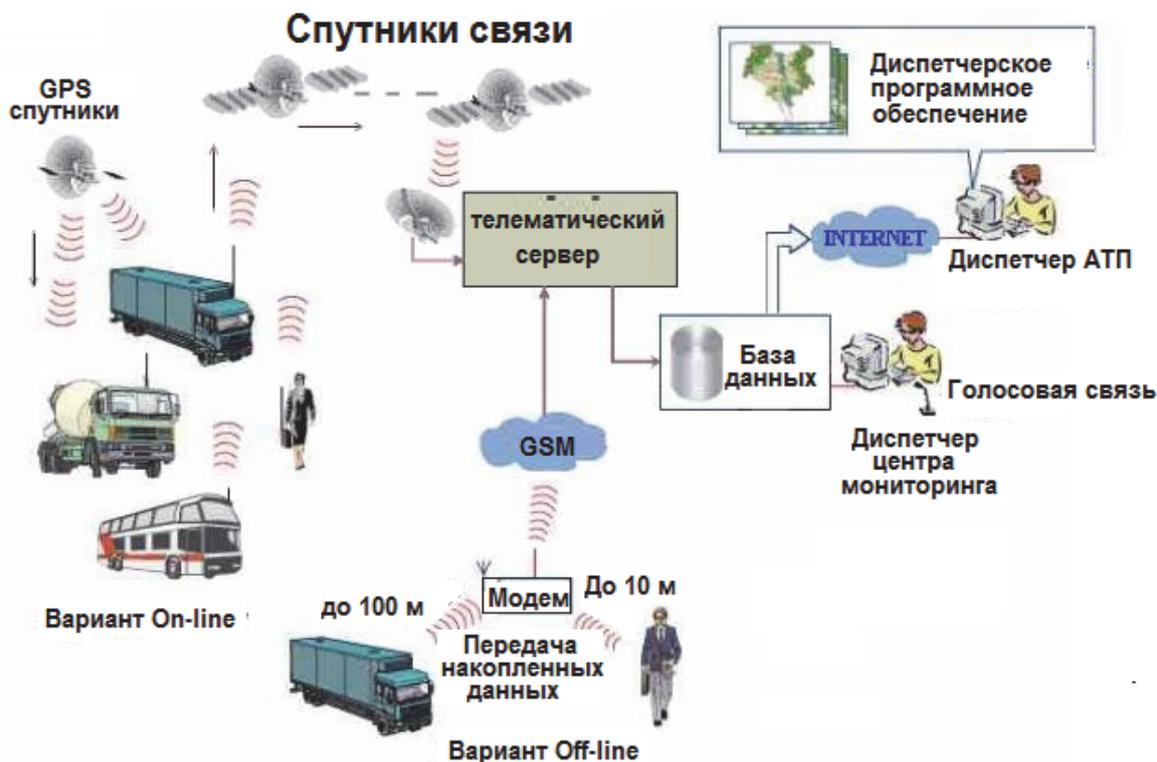


Рисунок 4 – Система мониторинга АТ с центральным оператором

Автомобильный транспорт является одним из элементов транспортно-дорожного комплекса страны и связующим звеном, обеспечивающим функционирование всех звеньев народного хозяйства.

Развитие систем автоматической идентификации идет по направлению создания стандартизированных комплексных систем, которые включают как элементы идентификации, транспортируемые с грузом (машиночитаемые этикетки, метки и т.п.), так и оборудование для их обработки и передачи данных в информационные системы управления.

Спутниковые системы определения местоположения подвижных объектов позволяют с высокой точностью вычислить координаты транспортного средства, обеспечив, таким образом, возможность реализации современных систем управления перевозочным процессом, успешно реализующих следующие функции:

- планирование процесса перевозки;
- контроль выполнения транспортной работы в режиме реального времени;
- информационное сопровождение процесса перевозки на всех стадиях;
- анализ выполненной транспортной работы.

Широкий спектр специализированного программного обеспечения позволит не только автоматизировать основные операции по созданию и обработке транспортной документации, но и решить следующие задачи:

- выполнить расчет оптимальной загрузки транспортного средства и расположения груза в кузове автомобиля;
- автоматизировать функции складского, бухгалтерского и других видов учета;
- реализовать функцию хранения навигационной информации с транспортных средств, аудио переговоры водителя с диспетчером, видео формат – воспроизведение маршрута движения транспортного средства на электронной карте.

При контроле выполнения транспортных операций появилось все больше возможностей для мониторинга параметров работы транспортного средства:

- анализ расхода топлива транспортными средствами, выявление фактов повышенного или пониженного расхода, фиксирование отклонений от норм расхода; контроль работы двигателя;
- контроль скоростного режима, выявление фактов движения ТС с превышением скорости;
- анализ времени работы транспортных средств автопарка, выявление простоев и нерационального их использования;
- контроль работы дополнительного навесного оборудования.

### **Список использованной литературы**

1. Горев А.Э., Олещенко Е.М. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения: учеб. пособие для студ. вузов. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 256 с.
2. ГЛОНАСС-GPS мониторинга транспорта и контроля расхода топлива «АвтоСкан» [Электронный ресурс]. URL: <http://auto-scan.ru/index.php> Дата обращения: 11.12.2014.
3. Майборода М.Е., Бернарский В.В. Грузовые автомобильные перевозки: учеб. пособие. Ростов н/Д: Феникс, 2007. 442 с.
4. Попова Ирина Михайловна, канд. экон. наук, доцент, [imporova@mail.ru](mailto:imporova@mail.ru), Россия, Саратов, Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина.
5. Глухова Роза Марковна, канд. техн. наук, доцент, [imporova@mail.ru](mailto:imporova@mail.ru), Россия, Саратов, Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина.
6. КиберЛенинка: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-effektivnosti-funktsionirovaniya-avtotransportnyh-predpriyatij-putem-vnedreniya-sistem-sputnikovogo-monitoringa>

I.A. Kryukov  
Adviser – S.N. Maltsev  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### **IMPROVING THE EFFICIENCY IN THE IMPLEMENTATION OF GLONASS MONITORING OF TRANSPORT COMPANY**

*The article is sanctified by the efficiency increase with the introduction of GLONASS monitoring to the transport company. The effectiveness of the implementation of satellite monitoring system for transport company driven by a comprehensive approach including technical and administrative measures. That is important not only the correct choice of satellite tracker, FLS-or even some of the systems related to monitoring and their correct installation, but also on the process of monitoring, documentation and integrated in the overall operating process of the enterprise. With the right approach to the use of satellite monitoring systems, achieved significant cost savings for the company due to increase transport safety, optimize routes, reduce fuel consumption, prevent abuses, etc.*

**Сведения об авторе:** Крюков Иван Алексеевич, ЭТп-412.

A.S. Mikheev  
Scientific advisor – T.N. Tsvetkova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

## CONDITIONING AS AN ELEMENT OF REFRIGERATION SYSTEM

*Air conditioning is a very important element of any room: both residential and working. Man, being a living organism, absorbs oxygen every second and releases carbon dioxide, and also increases the humidity of the air. In addition, all kinds of equipment, chemical compounds, materials and many other things can also emit gases, harmful substances and odors. From all this you need to get rid of, so that the room was a favorable environment. Here, air conditioning is required.*

The modern concept «conditioner» (air conditioner, from English air – air and condition – a state) as designation of the device for maintaining of the given temperature indoors, exists for a long time. It is interesting that for the first time the word the conditioner was pronounced aloud in 1815. Then Frenchman Zhann Shabannes took out the British patent for a method «air conditionings and attemperations in dwellings and other buildings». As a matter of fact, for English the verb to condition is quite reference, and means «to bring something to a particular state», in this case – air in a state, comfortable for the person from the point of view of temperature, humidity and other parameters; thus, conditioner by rules of word formation in English – it is prime that or the one who such reduction in a particular state carries out something, but not any neologism.

The practical implementation of the idea had to wait for a long time. Only in 1902 the American engineer-inventor Willis Carrier assembled the production refrigerator for printing house of Brooklyn in New York. The most curious that the first conditioner intended not for creation of a pleasant cool to workers, and for fight against the humidity which was strongly worsening quality of the press.

Split systems the first room conditioner released by the General Electric company in 1929 can be considered as the «fossil» ancestor of all modern. As coolant in this device ammonia was used, couples of which are unsafe for health of the person, the compressor and the condenser of the conditioner were taken out on the street. That is in essence this device was the most real a Split system. However, since 1931 when Freon, safe for a human body, was synthesized, designers considered to collect for the benefit all clusters and units of the conditioner in one housing. So there were first window conditioners which far offspring's successfully work and today.

Long time leadership in the field of the latest developments in ventilation and air conditioning belonged to the American companies, however, in the late fifties, the beginning of the 60th years the initiative strongly passed to Japanese. Further they defined the face of the modern industry of climate.

So in 1958 the Japanese company Daikin offered the first heat pump, thereby having taught to give conditioners to the room not only cold, but also warmly.

And in three years there was an event which considerably predetermined further development of the household and semi-production air conditioning systems. This beginning of mass release Split systems. Since 1961 when the Japanese company Toshiba for the first time started the conditioner divided into two blocks in serial production, popularity of this type of a climatic inventory constantly grew. Thanks to the fact that the most noisy part of the conditioner – the compressor is taken out on the street now in the rooms equipped a Split systems is much more silent, than in rooms where work. Noise level is reduced much. The second huge plus is an opportunity to place the internal Split system block in any convenient place.

Today many various types of internal devices are issued: wall, sub ceiling, floor and built in a false ceiling – cassette and channel. It is important not only from the point of view of design – various types of internal blocks allow to create optimum distribution of the cooled air in rooms of a definite form and appointment.

And in 1968 in the market there was a conditioner in which several internal worked with one external block at once. So there were multisplit-systems. Today they can include from two to nine internal blocks various types. Emergence of the conditioner of inverter type became an essential innovation. In 1981 the Toshiba company offered the first a Split system, capable to smoothly regulate the power, and in 1998 inverters occupied 95 % of the Japanese market. Well and, at last, the last from the types of conditioners, most popular in the world, – VRV – systems were offered in 1982 by the Daikin company.

In the presents time conditioners are not only at all offices and in workplaces, but also almost at everyone in the house, many do not imagine comfortable life without conditioner.

There are several types of conditioners

The central conditioners are production units which are used to processing of air in large commercial and office buildings, swimming pools, the production enterprises and others. The central conditioner is no autonomous, that is the external source of cold is necessary for it for work: water from a chiller, Freon from the external compressor and condenser block or hot water from system of central heating, the boiler. The trial target functions of these systems are: comfortable ventilation with heat recovery, heating and cooling; ventilation and drainage in rooms of swimming pools; the production ventilation with a recuperation and without heat recovery. The air processed by the central conditioners on network of air ducts is distributed on all room.

High-precision conditioners. Generally such conditioner is used in the rooms demanding maintaining of the given parameters with high reliability and accuracy such as medical institutions, production rooms, laboratories, posts of management, communication centers, halls of electronic computers, control offices and other rooms. Represents a monoblock which contains, the filter, the refrigerator with a Freon air cooler, a water Cowper blast air heater and an electro heater. The conditioner both in systems with an air recycling, and in systems from 100 % affluent air is used.

Independent air conditioning systems are powered from the outside only electric, for example, cupboard conditioners and so forth. Such conditioners have the firmware compression refrigerators using freon-R22, R134A, R407C. Independent systems cool and drain air for what the fan blows recycling air through the surface air coolers which evaporators of refrigerators are, and in the transitional or winter time they can make heating of air by means of electric heaters or method of reversal of operation of the refrigerator, on a cycle of so-called «heat pump».

The majority of household conditioners cannot work at the negative external temperatures, especially in the heating mode therefore in middle latitudes it is possible to use them instead of routine systems of heating only during a transition period. The conditioners adapted to work and at the negative temperatures are called all-weather (or – conditioners with the all-weather block).

For cooling of small volumes (for example, shank bores of any inventory, personal computers processors) sometimes use the conditioners based on Peltie's elements. Such conditioners are silent, easy, have no moving details, are reliable and compact. But have very restricted refrigerating capacity, are expensive and less economic.

The air conditioner working fresh air is called affluent; on internal air – recycling; on mix of fresh and internal air – the conditioner with a recuperation.

Mobile – the conditioners which are not demanding installation; for use it is enough to bring a flexible pipe or the special block out of the room for removal of warm air. Condensate usually accumulates in the pallet in the bottom of the mobile conditioner.

The monoblock conditioner – new type of conditioners, use requires two openings in a wall. Advantages: prime installation and an upkeep, lack of detachable joints in the Freon highway and, as a result, lack of leak of Freon, the greatest possible efficiency, the long term of service, low level of noise. Shortcoming: high price.

Window – consisting of one block; are mounted in a window, a wall and other. Shortcomings: a high level of noise, decrease of illuminating intensity of the room because of reduction of the area of a window opening. Advantages: low cost, ease of installation and the subsequent upkeep, lack of detachable joints in the Freon highway and, as a result, lack of leak of Freon, the greatest possible efficiency, the long term of service.

Split system (English split – splitting) – consist of two blocks, internal and external placement connected among themselves by the route of a Freon conductor (copper tubes are usually used). The external block contains (like the refrigerator) the compressor, the condenser, a throttle and the fan; the internal block – the evaporator and the fan. Differ as execution of the internal block: wall, channel, cassette, floor and sub ceiling (the universal type), columned and others.

Multi-Split systems – consist of the external block and several, is more often than two, internal blocks connected among themselves by the route of a Freon conductor. As well as routine, split a differ as execution of internal blocks.

Systems with a changeable consumption of coolant (VRF, VRV and so on) consist of one external block (in need of increase in the common power combinations of external blocks can be used) and of a quantity of internal blocks. Feature of systems consists that the external block changes the refrigerating capacity (power) depending on requirements of internal blocks on this power.

The conditioner is a device consisting of:

External block of the conditioner:

- The compressor – compresses Freon and supports its movement on a refrigerating contour. The compressor happens piston or spiral (scroll) of type. Piston compressors are cheaper, but are less reliable, than spiral, especially in the conditions of low temperatures of fresh air.

- The four-way valve – is established in reversible (heat – cold) conditioners. In the heating mode this valve veers the movements of Freon. At the same time the internal and external block are as if interchanged the position: the internal block works for heating, and external – for cooling.

- The payment of management – as a rule, is established only on inverter conditioners. In not inverter models all electronics engineering is tried to be placed in the internal block as larger temperature drops and humidities reduce reliability of electronic components.

- The fan – creates a stream of the air blowing in the condenser. In inexpensive models has only one speed of rotation. Such conditioner can steadily work in small temperature range of fresh air. In more high-class models calculated on wide temperature range and also in all semi-production conditioners, the fan has 2 – 3 fixed speeds of rotation or the slide control.

- The condenser – a radiator in which there is a cooling and condensation of Freon. The air blown via the condenser, respectively, heats up.

- The filter of Freon system – is installed before an entrance of the compressor and protects it from a copper crumb and other shallow particles which can get to system at installation of the conditioner. Certainly, if installation is executed with violation of technology and a large number of garbage got to system, then the filter will not help.

- Coupling connections – are connected to them the copper pipes connecting external and internal blocks.

- The protective quick-detachable cover – closes coupling connections and the Terminal block used for connection of electric cables. In some models the protective cover closes only a Terminal block, and coupling connections remain outside.

#### Internal block of the conditioner

- The forward panel – represents a plastic lattice through which in the block air arrives. The panel easily is removed for an upkeep of the conditioner (cleaning of filters, etc.)

The coarse filter – represents a plastic grid and is intended for a delay of large dust, hair of animals, etc. For normal operation of the conditioner the filter needs to be cleaned at least two times a month.

- An evaporator – a radiator in which there is a heating of cold Freon and its evaporation. The air blown through a radiator, respectively, is cooled.

- Horizontal blinds – regulate the direction of an airflow down. These blinds have the electric drive and their situation can be regulated from the remote control. Besides, blinds can make automatically oscillating motions for the uniform distribution of an airflow on the room.

- The display panel – on the forward panel of the conditioner the indicators (light-emitting diodes) showing a duty of the conditioner and signaling about possible malfunctions are installed.

- The secondary filter – happens various types: coal (deletes off-flavors), electrostatic (detains fine dust), etc. Existence or lack of secondary filters does not exert any impact on operation of the conditioner.

- The fan – has 3–4 speeds of rotation.

- Vertical blinds – serve for adjustment of the direction of an airflow across. In household conditioners the provision of these blinds can be regulated only manually. The possibility of adjustment from the DU panel is only in some models of conditioners of a premium class.

- The pallet for condensate (in the drawing it is not shown) – is located under an evaporator and serves for collecting condensate (the water which is formed on the surface of the cold evaporator). Water is removed from the pallet outside through a drainage hose.

- The plateau of management (in the drawing it is not shown) – usually settles down on the right side of the internal block. On this payment the electronics engineering block with the central microprocessor is placed.

- Coupling connections (in the drawing are not shown) – are located in the lower tail of the internal block. The copper pipes connecting external and internal blocks are connected to them.

Such functions of conditioning as air ventilation indoors, its cooling or heating, the weak or direct drainage, – is already difficult to surprise today many owners of conditioners. Not without reason say that «the person gets used to good quickly»! But progress in this area does not stand still. The companies making this technique suggest us to get acquainted with the new opportunities of conditioners providing the increased level of comfort of their use today (of course, at the increased cost of these novelties).

One of the directions of perfecting of conditioners – care of ecology of a surrounding medium. It is offered to reach it in various paths: use of more eco-friendly materials in designs of the devices allocating at operation (that, in principle – is inevitable in that, or other measure) less toxiferous components, use in conditioners of energy saving technologies and technologies of distinguished purification of air, and also programs of «intellectual management» of operation of conditioners.

More thin purification of air is indoors offered to be reached use of various filters: mechanical network, biological, biochemical, plasma, etc. Many of these filters are devices of multiple application (for example, network), suitable for re-using after cleaning (washing); some (biological, biochemical) – have restricted endurance and others are subject to replacement after normative use, and (for example, plasma antismoke) work the entire period of operation of the conditioner. Filters of the modern conditioners are capable to detain as mechanical pollution and impurity of air (a particle of dust, a suspension, poplar down, etc.), and to absorb biological smells, spores of fungi, bacteria and viruses, performing anti-allergenic function, and also to saturate air with the useful vitamins, aromas, to ionize room space, doing it fresher and healthy.

## Bibliography

1. Сибикин Ю.Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. М.: Академия, 2004. 304 с.
2. Краснов В.И. Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха М.: ИНФРА-М, 2012. 223 с.
3. Зеликов В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию. М.: Инфра-Инженерия, 2011. 624 с.
4. Антипов А.В. Монтаж, пуск и наладка систем вентиляции. М.: Академия, 2009. 64 с.

А.С. Михеев

ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

### КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ КАК ЭЛЕМЕНТ ХОЛОДИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

*Кондиционирование – это очень важный элемент любого помещения, как жилого, так и производственного. Человек, будучи живым организмом, ежесекундно поглощает кислород и выделяет углекислый газ, а также повышает влажность воздуха. Помимо этого, всевозможное оборудование, химические составы, материалы и многие другие вещи также могут выделять газы, вредные вещества и запахи. От всего этого избавиться помогает воздушное кондиционирование.*

**Сведения об авторе:** Михеев Александр Сергеевич, Хтп-312, e-mail s.u.p.e.r.123456@mail.ru.

И.А. Пестриков  
Научный руководитель – А.М. Иванов, ст. преподаватель  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **РОЛЬ ЛИЧНОСТИ И ВКЛАД АДМИРАЛА Ф.Ф. УШАКОВА В СТАНОВЛЕНИЕ МОРСКОГО ФЛОТА РОССИИ**

*Выдающийся русский флотоводец, один из создателей Черноморского флота, храбрейший человек, обладатель благороднейшего сердца, грубоватый в обращении – вот образ Фёдора Фёдоровича Ушакова, запомнившийся его современникам. Напоминать, что этот человек – адмирал, так же излишне, как пояснять, что Пушкин – поэт.*

*Во время Русско-турецкой войны 1787-1791 гг. под его руководством был разгромлен турецкий флот в сражениях возле Керчи и Тендры (1790 г.), у мыса Калиакрия (1791 г.). Успешно провёл средиземноморский поход Черноморского флота во время войны с Францией 1798-1800 гг., штурмом с моря взял французскую крепость на греческом острове Корфу (1799 г.).*

*Многое роднит Ушакова с Суворовым, оба они – герои русско-турецких войн и первой войны России с Францией; оба – создатели школы полководческого искусства, оба – непобедимы.*

Ушаков родился в 1745 г. в семье небогатых тамбовских дворян. В XVIII в. мальчиков из дворянских семей уже с детских лет было принято записывать «в службу». Отец Фёдора, зачитывавшийся на досуге «Записками о Свейской войне» Петра I и модными приключенческими романами о пиратах, с большими усилиями добился, чтобы его сына зачислили мичманом в морской экипаж. Последующие звания присваивались по мере взросления ребёнка и в немалой степени зависели от связей при дворе и размеров взяток чиновникам. Так или иначе, в 17 лет младший Ушаков стал капитан-поручиком. Вскоре молодой человек прибыл в Санкт-Петербург и поступил в Морской кадетский корпус. По окончании учёбы он получил диплом с отличием и эполеты бригадира.

Председатель Тайной канцелярии Андрей Иванович Ушаков добился назначения своего внучатого племянника Фёдора командиром операторской яхты «Штандарт», служба не была обременительной – Екатерина II редко совершала морские прогулки. Каюта 20-летнего капитана постепенно превратилась в, своего рода, учебный класс, куда запросто заходили младшие офицеры, чтобы обсудить новинки мировой военно-морской тактики.

Когда началась Русско-турецкая война 1768-1774 гг., Фёдор Ушаков подавал на имя генерал-адмирала А.Г. Орлова один рапорт за другим с просьбой перевести его на боевые корабли, которые спешно готовились к походу в Средиземное море. В это же время он стал часто посещать один из них – новейший фрегат «Африка», которому долго не могли подобрать командира. Не желая ссориться с императрицей, которая по-прежнему благоволила к председателю Тайной канцелярии и едва ли желала подвергать опасности его молодого родственника, Орлов каждый раз отвечал отказом. Тогда Фёдор Ушаков обратился к своему непосредственному начальнику – вице-адмиралу Самуилу Карловичу Грейгу. Грейг уговорил главнокомандующего направить настойчивого юношу на «тихий» участок, в Донскую флотилию, командовать галерной ротой. Блестящие победы русских военных моряков над турецким флотом в Хиосском проливе и при Чесме Ушаков изучал по картам. Он пытался представить себя на месте известных флотоводцев – Орлова, Спиридова или Грейга – и, как правило, не находил у них серьёзных тактических промахов.

Уже после войны во время одной из своих поездок в Керчь, ставшую базой строившегося Черноморского флота, князь Г.А. Потёмкин при разборе неудачно прошедших в июне 1775 г. учений отметил верные и смелые суждения бригадира Ушакова. Фёдор Фёдорович был назначен командиром нового фрегата. Теперь сам всесильный фаворит пристально следил за своим подопечным, которому в Петербурге так и не могли простить уход с императорской яхты. Однако корабль под вымпелом Ушакова неизменно оказывался первым

в учебных походах и артиллерийских стрельбах. В обход Адмиралтейства Григорий Александрович уже через пять лет доверил талантливому офицеру старый 56-пушечный линейный корабль «Виктор». Одновременно Потёмкин пригласил его на корабельные верфи в Херсоне, где закладывалась серия линейных кораблей «Слава Екатерины». Ушаков вникал во все тонкости строительства и, убедившись в том, что лес ставится сырой, приказал обшить днище «Святого Павла» (корабль не имел тогда капитана) медными листами, чтобы предохранить его от гниения. Именно на этот корабль он и был назначен командиром. Матросов и боцманов Фёдор Фёдорович набирал и учил сам. Они платили ему признательностью, уважением и искренней преданностью.

Обострение противоречий между Россией и Турцией вскоре привело к новой русско-турецкой войне 1787-1791 гг. В это время Ф.Ф. Ушаков находился в Севастополе в должности командира авангарда флота.

В начале войны главные силы русского Черноморского флота были сосредоточены у мыса Калиакрия. Однако из-за сильного шторма часть линейных кораблей передового отряда пошла ко дну, другая – выбросилась на берег: погибла треть Черноморского флота. Корабль Ушакова «Святой Павел» с поломанными снастями вернулся в Севастополь исключительно благодаря хладнокровию своего командира и выучке команды.

Получив сообщение Потёмкина о несчастье, Екатерина II вознамерилась повторить поход кораблей Балтийского флота в Средиземное море, как это было в предыдущую русско-турецкую войну. Она пригласила графа А.Г. Орлова-Чесменского на аудиенцию, чтобы поручить опытному флотоводцу возглавить флот. Алексей Григорьевич в резкой форме напомнил императрице библейскую истину о том, что «нельзя влить молодое вино в старые мехи», и сказал, что напуганная победами России Европа не допустит второй экспедиции, подобной той, которая закончилась Чесменским разгромом турецкого флота. Лучше, советовал он, отправить в Севастополь опытных моряков с Балтики. Разгневанная Екатерина немедленно подписала указ об отставке Орлова, что означало ссылку прославленного адмирала и дипломата в его подмосковное имение. Однако прозорливость опального вельможи вскоре подтвердилась – Швеция объявила России войну.

Капудан-паша Османской империи Гассан-бей, во время Чесменского сражения выплывший с саблей в зубах из-под обломков своего корабля «Реал-Мустафа», мечтал восстановить свою славу Крокодила Морских Сражений, померкшую после поражения при Чесме. Он был уверен, что в России не осталось достойных противников. Потрясённый потерей самых мощных кораблей, командующий Черноморским флотом адмирал Войнович боялся даже вывести оставшиеся корабли из гавани на внешний рейд, забрасывал императрицу мольбами о разрешении отвести их в Азовское море, чтобы сохранить уцелевшую часть флота. Потёмкин своей властью приказал Ушакову действовать в случае необходимости самостоятельно. От классических принципов боя параллельными линиями следовало решительно отказаться из-за отсутствия в Севастополе достаточного количества кораблей. Долгими бессонными ночами Ушаков делал расчёты новых тактических приёмов, которые в целом сводились к тому, что строй кораблей противника рассекали под прямым углом, флагманский корабль обязательно подвергали атаке, а артиллерию применяли в основном на дистанции прямого поражения.

В июле 1788 г. громадный флагман «Капудание», на котором развевался флаг самого Гассан-бея, вёл к Очакову 17 турецких линейных кораблей. У острова Фидониси они встретились с авангардом русского флота – отрядом кораблей «Святого Павла», который издали поддерживали основные силы Черноморского флота. Турки намного превосходили русские силы в кораблях и орудиях. Идти на абордаж, имея 4 тыс. матросов против 10 тыс. неприятеля, было безумием. Тем не менее, Ушаков сделал манёвр, создавший у противника впечатление, что строй русских кораблей идёт на сближение с бортами его головных судов. Турки прекратили стрельбу, поскольку посылаемые ими ядра стали перелетать через русские корабли, и собрали команду на палубах для абордажного боя. В этот момент, убрав паруса и уменьшив скорость, Ушаков приказал бить в упор по бортам неприятель-

ских кораблей. Последние, «потеряв ветер», сбились в кучу, и русские снаряды буквально сметали людей с палуб. Гассан-бей попытался помочь им, издали открыв огонь по «Святому Павлу». Но произошло то, на что и рассчитывал Фёдор Фёдорович: эти снаряды попадали в более высокие турецкие корабли, которые кольцом закрывали русские парусники, ведущие непрерывный огонь. В результате два вражеских фрегата загорелись и пошли ко дну. Турецкий адмирал был вынужден отдать команду о возвращении. В Стамбуле на пирсе его ожидали возмущённые вдовы тех, кто был расстрелян своими же пушками. Что касается потерь русских, то после переклички в команде Ушакова не оказалось ни одного убитого.

Вскоре последовала победа русских в Керченском проливе и у Гаджибея. Отныне имя Ушак-паши, т.е. Ушакова, произносили в Стамбуле со страхом и путали им непослушных детей.

В 1790 г. Екатерина II лично вручила Фёдору Фёдоровичу Ушакову эполеты вице-адмирала и патент командующего Черноморским флотом. На него возлагалась ответственная задача – поддерживать войска Суворова, ведущие наступление в дунайском княжестве Валахия.

В конце лета 1790 г. у Тендровской косы была сосредоточена турецкая эскадра, в которую входили 14 линейных кораблей, 8 фрегатов и 23 вспомогательных судна. Она должна была загородить русским вход в устье Дуная. Адмирал Сеид-бей находился на «Капудание». Получив сообщение о появлении турецких кораблей, Ушаков немедленно покинул Севастополь, чтобы нанести удар по эскадре неприятеля. Не меняя походного построения в три колонны, он на всех парусах мчался на турецкие суда. Турки ждали, когда русский командующий расставит корабли в линию. Но Ушаков, не снижая скорости, поднял флажный сигнал: «Сосредоточить атаку на передовых неприятельских судах». Турецкий флагман в считанные минуты был атакован с двух сторон «Святым Павлом» под флагом Ушакова и «Святым Петром» капитана 1-го ранга Сенявина, которые с расстояния ружейного выстрела открыли сокрушительный огонь. Перепуганные турки, сбрасывая в воду пушки, чтобы увеличить скорость, смогли оторваться от русских. Ушаков следовал за ними, пока не наступила ночь. Несмотря на то что ветер утих, турецкие моряки, бездумно следовавшие букве устава, убрали паруса и бросили якоря. Ушаков же положил корабли в дрейф, и их сносило течением в сторону турецких парусников. Утром он с близкой дистанции вновь атаковал неподвижную эскадру противника. Первым погиб корабль «Капудание», подожжённый с кормы фрегатом «Святой Андрей», 66-пушечный «Мелеки-Бахри» и три галеры выбросили белый флаг. Третий линейный корабль опрокинулся при попытке маневрировать. Потери русских моряков в бою у Тендры составили 20 человек.

Окончательную победу Черноморский флот одержал в 1791 г. у мыса Калиакрия. Султан потребовал от Гассан-бея и его флагмана адмирала Сеид-бея уничтожить наконец флот русских, а Ушак-пашу привезти в Стамбул в специально сделанной деревянной клетке. Между тем, Ушаков, имея в своём распоряжении всего 16 линейных кораблей и 2 фрегата, атаковал огромный турецкий флот, насчитывавший 18 линейных кораблей и 17 фрегатов. В отчёте императрице Фёдор Фёдорович так описывал это сражение: «Наш же флот всею линией передовыми и концевыми кораблями совсем его окружил и производил с такой отличной живостью огонь, что, повредя много в мачтах, стеньгах, реях и парусах, не считая великого множества пробоин в корпусах, принудил укрываться многие корабли один за другого, и флот неприятельский при начале ночной темноты был совершенно уже разбит до крайности, бежал от стесняющих его беспрестанно российских кораблей стеснённой кучей под ветер...». Только августейший указ императрицы о прекращении боевых действий в связи с началом мирных переговоров, доставленный Ушакову на быстроходной бригантине, спас турок от полного разгрома. Османская империя лишилась флота на Чёрном море. Потери же русских составили 17 человек убитыми и 28 ранеными.

После смерти Екатерины II её сын император Павел I стал искать союзников, чтобы остановить экспансию Французской Республики. Талантливый французский полководец

Наполеон Бонапарт начал перекраивать политическую карту Европы. Когда вся Северная Италия, занятая французами, превратилась в Цизальпинскую Республику и французские солдаты высадились на Ионических островах и в Египте, турецкий султан Селим III обратился в Санкт-Петербург с предложением организовать антифранцузскую коалицию. Россия ответила согласием, хотя её интересам пока ничего не угрожало. К ним немедленно присоединились Австрия и Англия, по просьбе которых русская армия под командованием Суворова была отправлена в Северную Италию, а черноморская эскадра Ушакова прибыла на берега Босфора. Султан лично встречал Фёдора Фёдоровича, наградил его высшим воинским орденом и оказал ему высочайшие почести. Ушаков писал императору: «Во всех местах оказаны мне отличная учтивость и благоприятство, также и доверенность неограниченная». Под командованием российского вице-адмирала поступили 15 линейных кораблей, а капудан-паша Кадыр-бей поклялся беспрекословно подчиниться Ушакову.

Осенью 1798 г. русско-турецкий флот осадил остров Корфу – сильнейшую крепость Ионического архипелага, которую занимал значительный по численности французский гарнизон. Первый консул Франции генерал Бонапарт в своём приказе командиру крепости генералу Шабо напоминал, что тот стоит перед «средиземноморскими воротами на Балканы». Стремясь взять больше боеприпасов и солдат для десанта, Ушаков сократил до минимума запасы продовольствия. В этом сказались отсутствие навыков дальних походов. Вскоре русские моряки и солдаты стали страдать от голода. Надежда на то, что турки организуют снабжение флота, не оправдалась. И Ушаков решился на то, что до сих пор считалось невозможным, – взять хорошо укреплённую цитадель штурмом с моря.

Ночью на побережье острова были высажены 500 десантников. Когда рассвело, корабли открыли огонь, поддерживая поднявшихся в атаку солдат и матросов. Во второй волне наступавших бежали турки с большими мешками – в них они складывали отрезанные головы убитых французских солдат: их числом измерялся личный героизм турецкого воина и определялся размер его будущей премии от капудан-паши. Это сделало сопротивление французов более ожесточённым. Генерал Шабо приказал отбиваться до тех пор, пока к берегу не пристанет ялик с русским адмиральским вымпелом. Свою саблю он сдал лично Ушакову. В знак уважения к доблести и храбрости французов Фёдор Фёдорович вернул генералу оружие и попросил его быть гостем на «Святом Павле». Вице-адмирал решительно пресёк бесчинства турок, расстреляв нескольких мародёров и напомнив Кадыр-бею, кто из них двоих уполномочен султаном быть старшим.

После освобождения Корфу Ушаков столкнулся с нелёгкой дипломатической проблемой – антитурецкими настроениями ионических греков, не желавших возвращаться в подданство султана. И хотя никаких письменных инструкций из Михайловского замка, резиденции Павла I, Фёдор Фёдорович не имел, он выдвинул идею создания Греческой Республики Семи Островов, которая при поддержке России должна была получить автономию в составе Османской империи или в крайнем случае – российский протекторат (покровительство с оттенком политической зависимости). Кадыр-бей донёс об этом Селиму III, который в свою очередь заявил протест Петербургу. Ушакову было мягко предписано заниматься «своими делами».

Воцарение Александра I обернулось для гениального русского флотоводца неожиданной отставкой. На этом настаивали английские, австрийские и турецкие послы при согласовании условий восстановления дипломатических и экономических отношений между Россией и её бывшими партнёрами по антифранцузской коалиции. Могучую державу пытались ослабить, лишив её талантливых полководцев и флотоводцев. В блеске гения Суворова и Ушакова трудно было различить военный талант Кутузова и Багратиона, Сенявина и Лазарева, а также многих других, воспитанных их примером. Краткий пенсионный аттестат адмирала, собственноручно написанный императором, начинался просто: «Победителю всех неприятелей России на морях графу Ушакову Фёдору Фёдоровичу...».

Так, в зените своей славы непобедимый Фёдор Фёдорович Ушаков расстался с оперёнными белоснежными парусами родными линейными кораблями, фрегатами и галерами на Севастопольском рейде, которые салютовали ему на прощание орудийными залпами...

### **Список использованной литературы**

1. Энциклопедия для детей. Т. 5. История России и её ближайших соседей. Ч. 2. / гл. ред. М.Д. Аксёнова. М.: Аванта+, 1997. 704 с.
2. Корабли Российского императорского флота: Энциклопедия / под общ. ред. А.Е. Тараса. Минск: Харвест, 2000. 336 с.

I.A. Pestrikov  
Dalrybtuz, Vladivostok, Russia

### **THE ROLE OF PERSONALITY AND THE CONTRIBUTION OF ADMIRAL F.F. USHAKOV IN THE RUSSIAN NAVY**

*In this material, the personality of Admiral S.O. Makarov and his contribution to the Russian navy. His theoretical and practical activities, inventions, scientific works are considered.*

**Сведения об авторе:** Игорь Алексеевич Пестриков, СВс-112, e-mail: Hvce00@mail.ru.

А.Е. Печенева  
Научный руководитель – В.Е. Вальков, ст. преподаватель  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ЗАКОНА «О СВОБОДНОМ ПОРТЕ ВЛАДИВОСТОК»**

*Наиболее обсуждаемой темой на восточных экономических форумах является организация свободного порта Владивосток и стратегия развития рыбного хозяйства на Дальнем Востоке. Цель исследования – определить перспективы развития рыбного хозяйства в условиях реализации инвестиционных проектов в рамках режима «свободный порт Владивосток». Результаты исследования могут использоваться в финансовой деятельности рыбопромышленных структур, а также в преподавательской практике в высших учебных заведениях.*

Наиболее обсуждаемой темой на восточных экономических форумах является организация свободного порта Владивостока и стратегия развития рыбного хозяйства на Дальнем Востоке. Недостаток мощностей собственной береговой переработки и отсутствие глубокой переработки на сегодняшний день является серьезной проблемой рыбного хозяйства. Реализация инвестиционных проектов резидентов свободного порта Владивосток определит вектор развития рыбной промышленности. Создание торгово-логистического центра с современными рыбными холодильниками, организация предприятий по переработке рыбы (флагманский завод по выпуску филе минтая, предприятие по выпуску замороженных рыбных полуфабрикатов, комплекс рыбопереработки для малых предприятий, инновационный парк) может стать прорывным моментом в развитии рыбного хозяйства.

Цель исследования – определить перспективы развития рыбного хозяйства благодаря реализации инвестиционных проектов в рамках режима «свободный порт Владивосток». Авторами изучены основные инвестиционные проекты резидентов свободного порта, которые позволят увеличить производственные мощности рыбопромышленных структур и привлекут дополнительные инвестиционные ресурсы.

В рамках данного исследования были использованы такие методы научного исследования, как изучение и анализ научных, учебных публикаций и статей, аналитический метод. Результаты исследования могут использоваться в финансовой деятельности рыбопромышленных структур, а также в преподавательской практике в высших учебных заведениях.

Повышение эффективности рыбного хозяйства – одна из важнейших экономических проблем России и приоритетная цель Приморского края, от решения которой зависит уровень развития региональной экономики, а значит и рост уровня жизни населения, продовольственная безопасность и инвестиционная привлекательность.

В результате введения международных санкций усиливается роль рыбной промышленности в реализации политики импортозамещения. Рыбное хозяйство обеспечивает население ценными продуктами питания и сырьем для получения кормов и производства фармакологических и профилактических препаратов, а так же играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны. Одним из факторов развития рыбной промышленности является привлечение инвестиционных ресурсов. Принятие Федерального закона «О свободном порте Владивосток» от 13.07.2015 г. № 212-ФЗ активизировал рыбохозяйственные структуры инициировать и реализовывать инвестиционные проекты по наращиванию и модернизации мощностей собственной береговой переработки. Для рыбного хозяйства это означает потенциальный приток инвестиций, что особенно актуально в современных реалиях.

В настоящее время развитию рыбного хозяйства уделяется внимание реализация государственной программы «Развитие рыбохозяйственного комплекса до 2020 года», развитие рыбного кластера, проведение Международного конгресса рыбаков, сессия «Водные биоресурсы Дальнего Востока в обмен на инвестиции» в рамках Восточного экономического форума. По прогнозам экспертов, принятие закона «О свободном порте Владивосток» должно стать мощным катализатором развития рыбного хозяйства, поступления новых инвестиционных ресурсов, в том числе иностранных.

В границы свободного порта, согласно закону, вошли 15 муниципалитетов Приморья: Владивосток, Артем, Большой Камень, Находка, Партизанск, Уссурийск, Спасск-Дальний, а также Надеждинский, Шкотовский, Октябрьский, Партизанский, Пограничный, Хасанский, Ханкайский и Ольгинский районы Приморского края, включая их морские акватории. Статус резидента позволяет предпринимателям получать значительные льготы. К числу преференций относятся:

1. Льготное налогообложение. Для сравнения финансовых льгот в налоговой политике предпринимателей представлена таблица 1.

Таблица 1 – Сравнение налоговой политики резидентов и не резидентов свободного порта Владивосток

Показатель	Резиденты СПВ	Не резиденты СПВ
Страховые взносы	7,6 % в течение 10 лет	30,2 %
Налог на прибыль	0 % в течение первых 5 лет (последующие 5 лет 12 %)	20 %
Налог на имущество	0% налог на имущество в течение первых 5 лет (последующие 5 лет 0,5%)	2,2 %
Земельный налог	0 % земельный налог в течение первых 5 лет	1,5 %

2. Помимо финансовых льгот огромный стимул резидентам СПВ дает административный резус. Административные преференции позволяют резидентам получать земельные участки без торгов, применять упрощенный визовый порядок въезда, использовать иностранную рабочую силу без квот, пользоваться круглосуточным режимом работы пунктов пропуска, гарантируется «единое окно» при пересечении грузами государственной границы РФ, «зеленый коридор» для субъектов внешнеэкономической деятельности, электронное декларирование грузов.

3. Для резидентов свободного порта Владивостока также доступен режим свободной таможенной зоны, который является конкурентоспособным по сравнению с аналогичными формами поддержки экономики в других странах. Например, установленный режим свободной таможенной зоны предполагает для резидентов беспощинный и безналоговый ввоз, хранение и потребление иностранных товаров. Свободный порт Владивосток предусматривает упрощенный визовый порядок въезда. Иностранцы граждане, прибывшие в РФ через пункты пропуска, расположенные на территории свободного порта Владивостока, могут пребывать на территории РФ до 8 дней без оформления визы.

Резидентам свободного порта сегодня являются компании: АО «Находкинский морской рыбный порт», ООО «Корпорация Прим Хуньчунь», ООО «СиЛайф», ООО «Холар ДВ», ООО «Гафл Восток», ООО «Транспортная судоходная компания», ООО «Владивостокский рыбный терминал», деятельность которых непосредственно влияет на развитие судостроительной отрасли и морского транспорта. Каждый резидент запустил свой инвестиционный проект, что должно придать новое дыхание рыбной промышленности Приморского края.

Так, АО «Находкинский морской рыбный порт» инвестировал около 4 млрд. рублей в реконструкцию универсального перегрузочного комплекса, который втрое увеличит грузооборот – до 3 млн тонн в год. В рамках проекта планируется строительство холодильно-морозильного комплекса на 10 тыс. тонн, организация контейнерного терминала с розет-

ками для рефрижераторных контейнеров мощностью 176 тыс. тонн. Находкинский морской рыбный порт планирует приобрести пять рефрижераторных контейнерных поездов с грузоподъемностью более 2000 тонн и переоснастить парк кранов и погрузчиков. Данный проект имеет огромную как социальную, так и экономическую значимость для рыбной промышленности. Экономическая эффективность проекта выражается не только на микроуровне – дополнительный доход для АО «Находкинский морской рыбный порт» и увеличение производственных мощностей, но и на мезоуровне. Реализация проекта создаст условия для развития международных транспортных коридоров «Приморье -1», Транссиб, Северный морской путь и Новый Шелковый путь, обеспечит дополнительные поступления в бюджет и усилит инвестиционную привлекательность региона. Для рыбопромышленных структур реализация проекта позволит модернизировать технологии приема, хранения и перевалки грузов, а также привлечь новые виды грузов – рыба, рефрижераторные контейнеры.

В рамках политики импортозамещения в г. Уссурийске реализуется проект ООО «Корпорация Прим Хуньчунь» по переработке и хранению рыбной и морской продукции. ООО «СиЛайф» концентрирует свои инвестиции в развитие марикультуры в бухте Перевозная акватория залива Петра Великого, где планируется создать береговой комплекс по искусственному воспроизводству и глубокой переработке гидробионтов с торговым, логистическим и производственным сервисом. Данный проект позволит разводить дальневосточный трепанг, гребешок и мидии. В планах руководства ООО «Корпорация Прим Хуньчунь» к концу 2019 г. выращивать до 200 т трепанга и 65 т гребешка. Продукцию планируется реализовать как на внутреннем, так и внешнем рынке (Япония, Китай, Корея).

ООО «Хорал ДВ» планирует реализовать в рамках режима «свободный порт Владивосток» проект по добыче и переработке рыбы. Статус резидента позволяет ООО «Хорал ДВ» значительно сократить свои расходы в целях развития производства. В рамках проекта ООО «Хорал ДВ» планирует производство и переработку сардины, скумбрии, японского анчоуса и тихоокеанского кальмара.

Используя льготы и преференции свободного порта Владивосток, ООО «Галф Восток» планирует проводить модернизацию холодильной инфраструктуры Владивостокского рыбного порта. ООО «Транспортная судоходная компания инвестирует 252,8 млн руб. в логистические и транспортные услуги по грузоперевозке замороженной продукции рефрижераторным флотом.

Ключевым проектом ООО «Владивостокский рыбный терминал» является создание во Владивостоке нового холодильно-складского комплекса. Новый комплекс должен стать ядром будущего рыбного кластера и обеспечить возможность программы развития порта – 3,6 млрд руб., в том числе доля государственного финансирования Фонда развития Дальнего Востока – 30 %.

Реализация вышеуказанных инвестиционных проектов создает предпосылки для экстенсивного и интенсивного развития рыбной промышленности, что в свою очередь благоприятно отразится на росте величины валового регионального продукта рыбной промышленности, увеличении товарооборота, создании большого количества рабочих мест. Новые современные производственные мощности позволят решить проблему глубокой переработки рыбопродукции и порчи улова при транспортировке и недостаточно развитой на данный момент логистической системы. Режим свободного порта также решает такую актуальную проблему, как сокращение времени таможенного оформления судна и улова на причалах Приморского края. Принимая во внимание тот факт, что рыбная промышленность Приморского края обеспечивает около 5 % валового регионального продукта края, указанные перспективы развития рыбного хозяйства улучшат социально-экономические показатели Владивостока, Приморского края и страны в целом.

Перспективы реализации инвестиционных проектов в показателях рыбной промышленности представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Прогноз инвестиций рыбного хозяйства Приморского края до 2020 года

Показатель	годы					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Инвестиции в основной капитал по краю, млрд руб.	155,2	179,9	209,2	246,7	292,3	349,6
Темп роста, %	-	115,9	116,7	117,5	118,5	119,6
Инвестиции рыбного хозяйства, млн. руб.	1,3	2,3	9,7	12,3	14,0	15,2
Темп роста, %	-	176,9	421,7	126,8	113,8	108,6
Доля инвестиций рыбного хозяйства в общей сумме по краю, %	0,8	1,3	4,6	5,0	4,8	4,3

Удельный вес инвестиций, направленных на развитие рыбной промышленности Приморского края, в общем объеме инвестиций будет увеличиваться. Так, с уровня 2015 г. (0,8 %) доля инвестиций рыбного хозяйства возрастет к концу реализации программы «Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса» на 3,5 % и составит 4,3 %.

Резюмируя, можно предположить, что выполнение предположенных перспектив развития рыбной промышленности Приморского края позволит: увеличить объем и ассортимент выпускаемой продукции, обеспечить предприятия рыбной промышленности новыми производственными мощностями, улучшить показатели экономической эффективности деятельности рыбохозяйственных структур, повысить конкурентоспособность производимой рыбопродукции, как на территории края, так и за его пределами.

#### Список использованной литературы

1. Свободный порт Владивосток. [https://teamgroup.org/service/Svobodniy\\_port\\_Vladivostok](https://teamgroup.org/service/Svobodniy_port_Vladivostok)
2. Научный журнал «Фундаментальные исследования» <https://fundamental-research.ru/>
3. Эффективность как экономическая категория и ее классификация <http://www.library.ru/>
4. Исследование импорта рыбной продукции в ДВФО: проблемы, обоснование повышения конкурентоспособности предпринимательских структур <https://naukovedenie.ru/>
5. Левкина Е.В., Курченкова Д.А. Оценка финансовых результатов рыбной промышленности Приморского края и пути их развития // Международный студенческий научный вестник. <https://www.eduherald.ru/ru/article/view?id=16794>

A.E. Pecheneva, V.E. Valkov  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

#### PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE FISHING INDUSTRY IN THE CONDITIONS OF REALIZATION OF THE LAW «ON THE FREE PORT OF VLADIVOSTOK»

*Relevance: the most discussed topic at the Eastern economic forum is the organization of the free port of Vladivostok and strategy of fisheries development in the far East. The purpose of the study to determine the prospects of development of the fishing industry through the implementation of investment projects under the mode of «free port». The results of the study can be used in the financial activities of the fishing units and in teaching practice in higher education.*

**Сведения об авторах:** Печенева Александра Евгеньевна, ВТб-412, e-mail:cheshir.6@mail.ru.

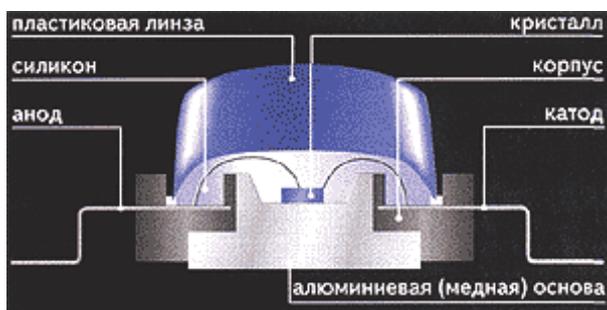
Т.В. Политов  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## СИНИЕ СВЕТОДИОДЫ

### Возможное использование синих светодиодов в рыбной промышленности и на судах

1. Что такое светодиод? Светодиод – это полупроводниковый прибор, преобразующий электрический ток непосредственно в световое излучение. Кстати, по-английски светодиод называется light emitting diode, или LED.

2. Из чего состоит светодиод? Из полупроводникового кристалла на подложке, корпуса с контактными выводами и оптической системы. Современные светодиоды мало похожи на первые корпусные светодиоды, применявшиеся для индикации. Конструкция мощного светодиода серии Luxeon, выпускаемой компанией Lumileds, схематически изображена на рисунке.



3. Как работает светодиод? Свечение возникает при рекомбинации электронов и дырок в области р-п-перехода. Значит, прежде всего, нужен р-п-переход, то есть контакт двух полупроводников с разными типами проводимости. Для этого приконтактные слои полупроводникового кристалла легируют разными примесями: по одну сторону акцепторными, по другую – донорскими. Но не всякий р-п-переход излучает свет. Почему? Во-первых, ширина запрещенной зоны в активной области светодиода должна быть близка к энергии квантов света видимого диапазона. Во-вторых, вероятность излучения при рекомбинации электронно-дырочных пар должна быть высокой, для чего полупроводниковый кристалл должен содержать мало дефектов, из-за которых рекомбинация происходит без излучения. Эти условия в той или иной степени противоречат друг другу. Реально, чтобы соблюсти оба условия, одного р-п-перехода в кристалле оказывается недостаточно, и приходится изготавливать многослойные полупроводниковые структуры, так называемые гетероструктуры, за изучение которых российский физик академик Жорес Алферов получил Нобелевскую премию 2000 года.

### Синий светодиод

Синий светодиод стал основой современных энергосберегающих, экологически чистых ламп и целого ряда других применений. На разработку эффективного синего светодиода многие учёные потратили долгие годы. Но только в 1990 году Судзи Накамура совместно со своими коллегами первыми нашли недостающее звено, которое сделало возможным создание синего светодиода. В нём реализован принцип удвоения частоты резонанса полупроводников, которые обычно излучают в инфракрасной зоне спектра.

Влияние этого изобретения сложно переоценить. Светодиодные лампы выдают свечение до 300 Лм/Вт, по сравнению с 16 Лм/Вт для обычных ламп накаливания и 70 Лм/Вт для люминесцентных лампы. Помимо внутреннего и наружного освещения, светодиоды используются в автомобильных фарах, новогодних огоньках, вспышках фотоаппаратов. Кроме того, технология позволила создать новое поколение ЖК-телевизоров, LED-лазеры

для Blu-Ray-плееров, более эффективные лазерные принтеры, а также ультрафиолетовые светодиоды, которые используются во многих областях от стерилизации воды в бутылках до борьбы с вирусом Эбола. Светодиод способен работать на протяжении порядка 100000 ч.

Так на судах большое количество электрической энергии расходуется на освещение, как наружное, так и внутреннее, но применение синих светодиодов может существенно снизить энергозатраты.

Премия Нобеля по физике в 2014 г. досталась учёным из страны восходящего солнца. Это Исаму Акасаки и Хироши Амано из Нагойского университета и Судзи Накамура из Nichia Chemicals, что в Токусима. Они были награждены за изобретение синего светодиода, который по праву считается прорывом в сфере искусственного освещения.

### **Помощь при хранении продуктов**

Способы хранения рыбы и рыбных продуктов почти целиком основываются на принципах обработки рыбы в целях ее консервирования. Нежная структура ткани, неустойчивая белковая система, нестойкий в хранении жир все это в значительной мере объясняет, почему рыбные продукты являются наиболее нестойкими при хранении.

Во избежание окислительной порчи тканевого жира и денатурации белка рыба нуждается в самом надежном температурном режиме замораживания и хранения, так же она обрабатывается консервантами, но срок хранения и качество продукции могут продлить синие светодиоды.

В ходе исследований, проведенных командой ученых из университета Сингапура, было установлено, что свет от синих светодиодов обладает антибактериальными свойствами, а в сочетании с охлаждением он делает ненужными консерванты.

Как показали эксперименты, наибольший эффект дает сочетание синего света с прохладной температурой, а также с кислой средой. Оказывается, бактериальные клетки содержат в себе светочувствительные соединения, поглощающие свет в видимой области электромагнитного спектра.

Под воздействием света, исходящего от синих светодиодов, и прохлады многие бактерии погибают. Один из руководителей команды профессор Юк Хюн-Гюн так оценил результаты проделанной работы: «Проведенные нами исследования раскрывают большой потенциал для сохранения продуктов без дополнительной химической обработки. Жизнь показывает, что спрос на продукты без пищевых добавок и консервантов постоянно растет».

### **Список использованной литературы**

1. Светодиоды: учебник / Ф.Е. Шуберт. М.: Физматлит, 2014. 488 с.
2. Владивосток [Электронный ресурс] // Википедия: Свободная энциклопедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%B9\\_%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%B4](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%B4) (дата обращения: 10.11.17).
3. Владивосток [Электронный ресурс] // Nauka24News URL: <http://nauka24news.ru/?p=7855> (дата обращения: 10.11.17).

T.V. Politov  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### **BLUE LEDS**

*Possible use of blue LEDs in the fishing industry and on ships.*

**Сведения об авторе:** Политов Тарас Васильевич, ЭНп-312, e-mail: [politov.taras@gmail.com](mailto:politov.taras@gmail.com).

Т.В. Политов  
 Руководитель – Е.П. Матафонова канд. техн. наук, доцент  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЛЭП С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### Определение мест повреждения ЛЭП с помощью современных приборов

Важным фактором для быстрого устранения последствий повреждений воздушных линий электропередач (ВЛ) является точное дистанционное определение места повреждения, что позволяет уменьшить зону обхода ВЛ оперативно-ремонтным персоналом электрических сетей. Точность определения места повреждения ВЛ особенно важна, если на элементах ВЛ отсутствуют видимые следы пробоя, не позволяющие достоверно определить место повреждения при осмотре ВЛ. Волновые методы двусторонних измерений являются одним из наиболее точных средств определения мест повреждения воздушных линий электропередачи. Использование таких методов позволяет существенно сократить время поиска поврежденного элемента воздушной линии.

Особенности применения волновых методов и устройств для определения места повреждения воздушных линий высокого напряжения.

Волновые методы двусторонних измерений основаны на измерении времени между моментами достижения концов воздушных линий электропередач (ВЛ) фронтами электромагнитных волн, возникших в месте короткого замыкания (КЗ). При длине  $L$  линии, скорости  $v$  распространения волны, разности времени  $\Delta t$  достижения фронтами волн одного и второго концов ВЛ расстояние  $l$  от точки контроля до места повреждения соответствует:

$$L = \frac{L}{2} - \frac{\Delta t}{2} \cdot v. \quad (1)$$

Необходимым условием реализации метода является синхронный отсчет времени на двух концах ВЛ. Волновые методы широко применяются в США, Китае, Канаде, Южной Африке и характеризуются высокой точностью определения места ОМП (150-500 м), что определяется слабой зависимостью контролируемых величин от режима работы электрической сети, величины переходного сопротивления в месте КЗ и вида КЗ. Характеристики современных технических решений ОМП ряда производителей, реализуемые волновым методом приведены в таблице.

На точность метода оказывают влияние погрешности синхронизации устройств, способы определения скорости распространения электромагнитной волны, точность измерения времени прихода электромагнитной волны, а также внешние электромагнитные помехи. Эффективность волнового метода двусторонних измерений связана с особенностями синхронизации измерений по концам линии. Развитие спутниковых радионавигационных систем (СРНС), таких как GPS и ГЛОНАСС, позволило повысить степень синхронизации измерений со шкалой всемирного координированного времени UTC.

### Принципы определения места повреждения воздушных линий высокого напряжения

При разработке способа ОМП использованы преимущества преобразования фазных токов и напряжений ВЛ в токи и напряжения волновых каналов по выражениям:

$$U_m = T_u^{-1} \times U_{ph}, \quad (2)$$

$$I_m = T_i^{-1} \times I_{ph}, \quad (3)$$

где  $U_m$  и  $I_m$  – матрицы – столбцы модальных напряжений и токов ВЛ,  $U_{ph}$  и  $I_{ph}$  – матрицы – столбцы фазных напряжений и токов ВЛ.

Матрицы преобразований токов  $T_i$  и напряжений  $T_u$  зависят от геометрии и расположения и марки проводов ВЛ, их удаленности от поверхности земли и от удельной проводимости земли. Места нарушения однородности ВЛ, такие как транспозиция и в большей степени – ответвления от линии, оказывают влияние на распространение волн. Однако они не искажают форму фронта волны, что позволяет эффективно использовать волновые каналы при практической реализации. Поскольку нулевой канал имеет более высокую степень затухания, для получения волны, наиболее приближенной по форме к волне в месте повреждения, целесообразно применение междуфазных волновых каналов.

Использование высокой частоты дискретизации входных сигналов токов и напряжений линий для наиболее точного определения фронта волны требует весьма широкой полосы пропускания частот с минимальными искажениями. Применяемые трансформаторы напряжения (ТН) и трансформаторы тока (ТТ) проектируются для измерения сигналов промышленной частоты. Как показали исследования, ТТ имеют погрешности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) не более 5 %, а фазо-частотной характеристики (ФЧХ) – не более 10 градусов в диапазоне до 500 кГц. Метрологические погрешности ТН существенно возрастают в полосе частот, превышающих 5 кГц. Однако волновой метод можно успешно применять раздельно по токам и по напряжениям, либо совместно. Это позволит при реализации ОМП волновым методом использовать серийно выпускаемые ТТ и ТН.

Для уменьшения влияния отраженных волн производится определение напряжения падающей волны для волновых каналов по выражению

$$U_{пад} = \frac{U_m + Z_m \cdot I_m}{2},$$

где  $Z_m$  – величина, характеризующая сопротивление волнового канала,  $U_m$  и  $I_m$  – напряжение и ток в точке контроля. Контроль напряжения падающей волны позволяет ограничить зависимость ОМП от изменения сопротивления в энергосистеме, примыкающей к ВЛ, и отрицательного воздействия повторных волн, способных исказить достоверность процесса измерения.

Составляющие токов и напряжений волновых каналов при повреждениях отстраиваются от токов и напряжений режима, предшествующего повреждению, путем, например, вычисления в темпе процесса разности значений электрических величин, разделенных интервалом, кратным периоду промышленной частоты Т.

Точность определения фронта волны во многом зависит от используемого математического аппарата. В последние годы за счет внедрения микропроцессоров, способных регистрировать и обрабатывать переходный процесс с интервалом дискретизации порядка единиц и десятков микросекунд, особое внимание было уделено алгоритмическому обеспечению функционирования микропроцессорных устройств ОМП с помощью современных математических методов обработки сигналов тока и напряжения электрической сети. Наиболее распространенным среди них является метод преобразования Фурье. Однако он не приспособлен для анализа высокочастотных переходных процессов из-за того, что гармонические базисные функции в принципе не могут отображать перепады сигналов с бесконечной крутизной типа прямоугольных импульсов, так как это требует бесконечно большого числа членов ряда.

Д. Робертсон и П. Рибейро предложили использовать вейвлетпреобразование для анализа переходных процессов в электроэнергетических системах. Разложение сигналов производится по базису собственных функций (вейвлетов), занимающих промежуточное положение между гармоническими (синусоидальными) функциями и функцией Дирака, локализованной во времени. Оценка амплитуды и знака модуля максимума напряжения и тока с обеих сторон линии, позволяет определить наличие и вид КЗ. Предлагается использовать и другие способы обработки и распознавания сигналов тока и напряжения, например, морфологический градиент, S-преобразование, метод фильтрации Прони и преобразование Гильберта-Хуанга.

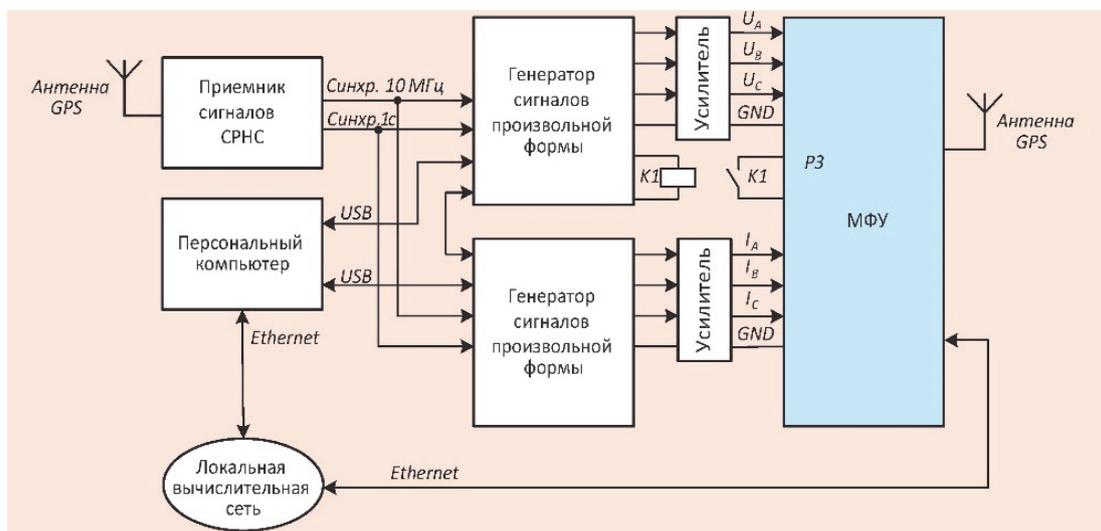
Современные математические методы определения фронта волны имеет ограничения при низком отношении сигнал/шум. В связи с этим целесообразно определение фронта волны производить на основе анализа сигналов во временной области с помощью методов математической статистики.

№	Наименование	Способ ОМП	Погрешность ОМП, указанная производителем
1	Qualitrol IDM+ 9 (IDM+18, IDM+36) (США)	Метод по параметрам аварийного режима, волновой метод двусторонних измерений	$\pm 150$ м
2	Qualitrol FL-1 (FL-8) (США)	Волновой метод двусторонних измерений	$\pm 60$ м
3	Qualitrol TWS Mk VI (США)	Волновой метод двусторонних измерений	$\pm 150$ м
4	ISA TFS 2100 (Италия)	Волновой метод двусторонних измерений, волновой метод односторонних измерений	$\pm 50$ м
5	Alstom Reason/RPV-310 (Франция)	Односторонний метод по параметрам аварийного режима, волновой метод двусторонних измерений	—
6	Бреслер-0107.090 (Россия)	Односторонний и двусторонний по параметрам аварийного режима, волновой метод двусторонних измерений	3% (односторонний по параметрам аварийного режима), 1% (двусторонний по параметрам аварийного режима), $\pm 150$ — $\pm 450$ м (волновой метод двусторонних измерений)
7	HPR-7000 (Китай)	Волновой метод двусторонних измерений, метод по параметрам аварийного режима	—

### Лабораторные испытания

Методика испытаний устройства волнового ОМП заключается в воспроизведении осциллограмм КЗ генератором сигналов. Сигналы по концам ВЛ при различных параметрах повреждений моделируются в программе ATP/EMTP, преобразуется в формат CSV и загружается в генератор.

Предаварийный процесс длительностью 100 мс циклически воспроизводится генератором. После подачи команды начинается воспроизведение аварийного процесса длительностью 100 мс. Через 40 мс после начала воспроизведения аварийного процесса генератор через промежуточные реле подает сигнал пуска ОМП, имитируя сигнал от релейной защиты. По окончании аварийного процесса начинается воспроизведение сигнала послеаварийного процесса длительностью 100 мс. При испытаниях производилась оценка погрешности определения времени контроля фронта волны с помощью лабораторно установки (рисунок). Испытания проводились в отдельности по напряжениям и токам. Генераторы синхронизировались между собой и с всемирным координированным временем с помощью приемника сигналов СРНС. Данные лабораторные испытания проводились ПАО «ФСК ЕЭС» на действующих ВЛ 110 кВ Пугачи-Акбулак в 2009 г., а также на ВЛ 220 кВ Тамбовская-Давыдовская в 2012 г.



Лабораторная установка для испытания ОМП

Лабораторные испытания на установке показали, что суммарная погрешность определения времени появления волны не превышает 2 мкс. Это указывает на то, что волновой метод двусторонних измерений можно отнести к достаточно точным средствам ОМП.

Разновидности систем. Все применяемые ныне устройства по принципу действия подразделяются:

1. Фиксирующие аппараты, предназначенные для определения расстояния до места повреждения на ВЛ. Данные устройства фиксируют симметричные составляющие тока и напряжения нулевой последовательности на обоих концах контролируемой линии.

Такой подход позволяет исключить влияние переходных сопротивлений без учёта режимов работы линий, примыкающих к аварийному участку сети.

Расчётное расстояние до места повреждения, как правило, определяет дежурный персонал на диспетчерских пунктах. Имея показания прибора, диспетчер при помощи аналитического, графического и графоаналитического методов определяет расстояние до места аварии.

Далее, определенное таким образом расстояние передаётся ремонтному персоналу соответствующего предприятия сетей, которое занимается непосредственным обслуживанием воздушных линий электропередач для организации обхода, осмотра и последующего ремонта неисправных элементов сети.

Основные разновидности подобных устройств с запоминающим конденсатором: ЛИФП, ФИП, МФИ, ФИС.

2. Аппараты для определения участков сети, повреждаемых при коротких замыканиях. Данные устройства автоматически контролируют и фиксируют электрические величины промышленной частоты в период аварийных режимов. Использование таких устройств позволяет очень точно определить участки и опоры ВЛ с повреждённой изоляцией.

В свою очередь, данные устройства подразделяются на следующие подвиды:

*Указатели участков ВЛ с повреждённой изоляцией*, которые производят контроль следующих параметров аварийных режимов в заданных точках сети: снижение напряжения, увеличение тока, направление мощности в месте аварии.

*Указатели опор с повреждёнными изоляторами*, контролирующие прохождение тока по элементам опоры, выполненным из металла.

*Указатели гирлянд, имеющих повреждённую изоляцию*, ведущие контроль над гирляндами, которые были перекрыты действием электрической дуги.

*Устройства переносного типа для определения мест замыканий на землю* в сетях, работающих в режиме компенсации ёмкостных токов. В данном случае, с помощью датчиков напряжения и тока происходит контроль процессов в сетях при замыканиях на землю.

Такого рода сети 6-35 кВ отличаются малым значением токов замыкания на землю, которые порой могут быть в несколько раз меньше токов нагрузки.

В данном случае, довольно широкое применение получили *приборы переносного типа*, позволяющие при малых токах замыкания на землю точно определить место повреждения. К таким устройствам относят приборы «Поиск-1», «ЗОНД», «Волна».

Они способны достаточно точно определить место повреждения по токам нулевой последовательности, протекающим в момент замыкания на землю, путём измерения магнитного поля возле линии при помощи специальных датчиков, которые представляют собой катушку индуктивности с разомкнутым ферромагнитным сердечником.

Использование подобных современных средств ОМП позволяет достичь следующих результатов:

- значительно улучшить технико-экономические показатели электроснабжения;
- наиболее ответственных потребителей;
- повысить надёжность работы сетей;
- сократить недоотпуск электроэнергии;
- существенно сократить затраты труда на поиск мест повреждений.

Стоит отметить, что и сегодня производители таких устройств не останавливаются на достигнутом результате и постепенно уходят от применения электромеханических устройств. В настоящее время наметилась твердая тенденция использования электронных устройств, позволяющих ещё более точно определять место повреждения на воздушных линиях электропередач.

### **Список использованной литературы**

1. Подшивалин А.Н., Исмуков Г.Н., Жарков А.В. Опыт применения системы ОМП исследовательского центра «Бреслер» // Релейная защита и автоматика энергосистем: матер. XXI Всероссийской науч.-практ. конф. М., 2012. С. 303-309.

2. Владивосток [Электронный ресурс] // <http://rza001.ru/komarov/63-ustrojstva-dlya-opredeleniya-mest-povrezhdenij-na-vozdushnykh-liniyakh-elektroperedachi> (дата обращения: 15.11.17).

3. Владивосток [Электронный ресурс] // <http://energy-ua.com/elektricheskie-p/opredelenie-mest.html> (дата обращения: 15.11.17).

4. Владивосток [Электронный ресурс] // <http://www.энергия-единой-сети.рф/archive/37/336/> (дата обращения: 15.11.17).

T.V. Politov  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia,

### **IDENTIFICATION OF DAMAGED POWER LINES USING MODERN TECHNOLOGIES**

*Rapid identification of damaged power lines with modern instruments*

**Сведения об авторе:** Политов Тарас Васильевич, ЭНп-312, e-mail: [politov.taras@gmail.com](mailto:politov.taras@gmail.com).

В.И. Потапов  
ФГАОУ ВО «ДВФУ», Владивосток, Россия  
Научный руководитель – А.И. Скадынь, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ УГОЛЬНОЙ ПЫЛИ В ПОРТАХ ПРИМОРЬЯ

*Освещается экологическая обстановка Приморского края, связанная с повышением экспортных поставок угля в страны Азиатско-Тихоокеанского региона через порты Приморья. Рассматриваются всевозможные технические способы и средства борьбы с угольной пылью во время хранения и погрузки угля, действующие способы борьбы в основных перегрузочных узлах Приморского края. Также предлагается наиболее эффективный способ борьбы с угольной пылью в регионе путем перехода на полностью закрытый способ хранения и погрузки угля в суда.*

В последние годы повысился спрос стран Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР) на российский уголь. Это побудило к появлению новой стратегии развития угольной отрасли, в частности, росту добычи на существующих месторождениях, а так же освоению новых в Якутии, Забайкалье и Красноярском крае. Предполагается, что экспорт Российского угля к 2030 г. возрастет на 50 млн т в год.

Весь объем экспортного угля, перевозимый водным транспортом, представляет собой сыпучий груз, который перевозится и хранится без упаковки, т.е. навалом. Мельчайшие частицы перевозимого груза достигают 2-3 мкм. Груз с таким фракционным составом обладает интенсивным пылеобразованием при перегрузочных работах. Пылеобразование приводит не только к потере полезного груза в результате уноса взвешенных частиц воздушными потоками, но и отрицательным воздействием пыли на окружающую среду и здоровье людей.

Воздействие различных компонентов груза при их попадании в воздушную, водную почвенные среды очень разнообразно. Загрязнение почвы ведет к ее деградации. В водной среде нарушается физико-химический состав. В воздушной среде увеличивается вероятность образования смогов. По характеру воздействия на человека угольная пыль вызывает заболевание дыхательной системы на уровне бронхов, легких – пневмокониозы (от латинского рneumon – легкие, enia – пыль).

Возрастает риск появления онкологических заболеваний, а так же снижение продолжительности жизни. Наибольшую опасность представляют частицы размером менее 5 мкм, проникающие в глубокие отделы легочной ткани. Все это говорит о серьезном воздействии угольной пыли на человека потому, решение проблемы распространения угольной пыли является актуальной, а с увеличением поставок должна решаться обязательно.

Проблема открытой перевалки мелко дисперсионного угля выступает одним из критически важных отрицательно-воздействующих элементов экосистемы юга Приморья, где расположены порты Посьет и Восточный (Находка).

В настоящее время после технической модернизации порт Посьет является специализированным угольным терминалом. По сравнению со своим главным приморским конкурентом – портом Находка порт Посьет является относительно небольшим и способен переваливать 7 млн т угля в год. Уделяя особое внимание экологической обстановке порт полностью отказался от рейферной разгрузки вагонов с углем, так как именно использование рейферов являлось первопричиной возникновения угольной пыли в порту.

В летне-осенний сезон основные технологические операции по выгрузке вагонов, перестановке порожних вагонов на ж/д пути накопления, очистке угля от металлических включений, дроблению, движение на пересыпные станции были перенесены в закрытые помещения. Затем, на открытом воздухе, по конвейерным лентам уголь движется на стакеры-реклаймеры, которые формируют штабеля угля. На открытом пространстве уголь под-

вержен действию воздушных потоков, способных переносить угольную пыль по территории перегрузочного комплекса и за его пределы.

Перегрузка угля на открытом воздухе является в настоящее время одной из основных проблем порта. Угольные составы перегружаются с помощью вагонопрокидывателей, установленных в отдельном здании, что исключает пыление в атмосферу. Это также позволило в значительной степени снизить производственный шум.

В зимний сезон перевалка угля в порту организована по следующей схеме. Вагоны со смерзшейся продукцией подаются на механизированный комплекс по резке угля.

После разрезки угля на вертикальные пласты вагоны перевозят к зданию с размораживающим устройством – «тепляку», где поступивший груз разогревают с использованием электрических инфракрасных излучателей. Далее разгрузка осуществляется как в летне-осенний сезон. На протяжении всего периода хранения угля на открытом складе, в так называемых штабелях, груз подвержен воздействию ветра, который разносит пыль в разные стороны. Работники комплекса на протяжении всего рабочего времени подвержены воздействию угольной пыли, что наносит вред их здоровью.

Для борьбы с пылью часто используют системы полива и орошения, но вся эта смесь воды и угольной пыли либо впитается почвой, либо стечет с причальной стенки прямо в воду. Завершающий этап погрузки угля на суда ведется портальными кранами грейферным способом. На этом этапе происходит максимальное образование угольной пыли, так как грейфер поднимается достаточно высоко над поверхностью порта и трюмом судна, в этот момент происходит обвал частиц угля и обдув грейфера ветром, тем самым снова унося частицы и как следствие образование угольной пыли. В связи с этим жилые дома, прилегающие к порту кварталов подвержены воздействию пыли круглогодично.

Находка – один из крупнейших транспортных узлов России. В год через него проходит около 90 млн т угля. В черте города в непосредственной близости города и поблизости расположены пять терминалов, занимающихся отгрузкой угля открытым способом. Огромные объемы перевалки угля наносят колоссальный урон окружающей среде и здоровью людей. Порт Находка представляет собой более современный комплекс, чем порт Посьет. Это обусловлено тем, что на некоторых терминалах погрузка судна ведется не портальными кранами грейферным способом, а так называемой судно-погрузочной машиной (СПМ).

«Путь» угля от здания вагонопрокидывателя до трюма судна совершается с помощью системы конвейерных лент. По сравнению с грейферным способом погрузка СПМ в разы более эффективна с точки зрения решения экологических проблем. Так же стоит отметить, что не на всех терминалах применяются эти машины. Как следствие порт Находка обладает практически теми же проблемами, что и порт Посьет, только уровень загрязнения в разы выше, ведь объемы перевалки угля в порту достаточно огромны. Таким образом, не смотря на то, что порты Приморья модернизируют технологический процесс перегрузки угля, что снижает в какой-то степени воздействие на окружающую среду, этих мер недостаточно.

В настоящее время существуют различные методы «нейтрализации» угольной пыли. Самыми распространенными и применяемыми методами являются пылеветрозащитные экраны, распыление влаги и нейтрализация с помощью снегогенераторов.

Строительство пылеветрозащитных экранов имеет ряд недостатков. Даже если построить конструкции 20 метров высотой, ветер все равно перенесет пыль за пределы заграждения. К тому же сложность возведения и стоимость конструкций снижает экономическую эффективность.

Распыления влаги является достаточно действенным и эффективным способом борьбы с угольной пылью. Этот способ успешно зарекомендовал себя в других странах. Борьба с пылью происходит 2 способами: первый – распыление влаги с высотных конструкций таких как краны, столбы и т.п., второй – с помощью специальных тумановлагообразующих машин, создающих густой туман, который достаточно эффективно борется с пылью.

Однако в летний период, в период высоких температур этот туман достаточно быстро исчезает, и происходят огромные затраты водных запасов портов. И это один из существенных минусов этого способа. Так имеющихся мощностей Посьетского водовода, снабжающего ПГТ Посьет и порт Посьет пресной водой, недостаточно. Следует отметить, что вся эта смесь воды и угольной пыли никуда сама не исчезает, она либо впитается почвой или через ливневки смывается прямо в море. Второй минус заключается в том, что при низких температурах и сильном ветре, даже с использованием специальных добавок, не дающих смеси замерзнуть, система влагоподавления малоэффективна.

Покрытие угольных штабелей снежной коркой используя снегогенераторы. Стоит отметить, что этот способ борьбы с пылью самый редкий. Его стоит применять, если предполагается, что груз какое-то время будет лежать на месте. И этот способ имеет право на существование только в период отрицательных температур.

Все представленные способы имеют как свои плюсы так и минусы, и наибольший результат по борьбе с угольной пылью можно достичь если использовать в совокупности все способы.

В 2014 г. губернатор Приморья Владимир Миклушевский ввел запрет на открытую перевалку пылящих грузов. Учитывая недостаток каждого из приведенных выше методов, можно сделать вывод о том, что максимально эффективный способ – переход на полностью закрытые технологии, не допускающие контакта угольной пыли с окружающей средой ни на одном этапе. Но их не используют даже специализированные порты.

Вместе с тем, накопленный мировой опыт говорит о том, что открытые и закрытые технологии перевалки угля, как минимум, сопоставимы по цене, при этом закрытые технологии могут быть значительно дешевле. Безусловно, на сравнительную оценку стоимости проектирования и строительства терминалов закрытого и открытого типов могут повлиять объем планируемого грузооборота, естественные условия территорий и акваторий, характер грунтов, близость жилья и т.д.

***Однако в целом закрытые терминалы могут быть дешевле по следующим основным причинам:***

- площадь территории закрытого перегрузочного комплекса в 2-3 раза меньше, соответственно, меньше расходы на планировочные работы, прокладку автодорог, инженерных коммуникаций;
- оборудование для закрытых складов дешевле, чем для открытых;
- протяженность конвейерных линий и число пересыпных станций значительно меньше;
- очистные сооружения значительно дешевле;
- энергопотребление значительно ниже, то есть меньше не только капитальные затраты, но и эксплуатационные расходы;
- нет необходимости в применении дорогостоящих пылеподавляющих технологий, что также снижает не только капитальные, но и эксплуатационные расходы;
- исключаются штрафные санкции за загрязнение окружающей среды и т.д.

**Вывод.** Таким образом, использование полностью закрытых технологий погрузки угля наиболее эффективно позволяет бороться с распространением угольной пыли, что в свою очередь сохраняет уникальную экосистему Приморья и здоровья жителей.

Так же правительству следует уделить внимание на введение новых экостандартов и нормативов, а также рассмотреть возможность увеличения штрафов. Положительный результат, от которого зависит чистота окружающей нас природы, здоровье населения, развитие и привлекательность приморских регионов, может быть получен только в том случае, если все заинтересованные участники будут понимать проблему и видеть пути ее решения в рамках своих полномочий и возможностей.

## Список использованных источников

1. Альбеков А.У., Федько В.П., Митько О.А. Логистика коммерции. Сер. Учебники, учебные пособия. Ростов н/Д: Феникс, 2001. 512 с.
2. Бауэрсокс Д., Клосс Д. Логистика. Интегрированная цепь поставок. М.: Олимп-Бизнес, 2006. 640 с.
3. Гаджинский А.М. Современный склад. Организация, технологии, управление и логистика: учеб. – практ. пособие. М.: Проспект, 2005. 176 с.
4. Вордлоу Д.Л., Вуд Д.Ф., Джонсон Д., Мерфи П.Р. Современная логистика. М.: Вильямс, 2005. 624 с.
5. Миротин Л.Б. и др. Эффективность логистического управления: учебник для вузов. М.: Экзамен, 2004. 448 с.
6. Миротин Л.Б. Интегрированная логистика накопительно-распределительных комплексов (склады, транспортные узлы, терминалы): учебник для транспортных вузов. М.: Экзамен, 2003. 445 с.
7. Панкратов Ф.Г., Серегина Т.К. Коммерческая деятельность: учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Маркетинг, 2000. 580 с.

V.I. Potapov  
FEFU, Vladivostok, Russia

## NEUTRALIZATION OF COAL DUST IN THE PORTS OF PRIMORYE

*The article deals with the ecological situation in Primorsky Krai, connected with the increase of coal export deliveries to the countries of the Asia-Pacific region through the ports of the region. The article is devoted to a review of all possible technical methods and means for combating coal dust at the time of storage and loading of coal, reviewing the current methods of fighting at the main reloading junctions of Primorsky Krai. Also, the most effective way of combating coal dust in the region is proposed, by switching to a completely closed way of storing and loading coal into ships.*

**Сведения об авторе:** Потапов Виктор Игоревич, М 3224.

Е.Е. Соловьева, А.В. Торощина  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## СУДОВАЯ СИСТЕМА АЭРОЗОЛЬНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

*Одним из самых разрушительных и опасных бедствий на судне является пожар. Поэтому суда всех видов должны быть оборудованы эффективной системой пожаротушения. В закрытой системе, которой является судно, соблюдение повышенных противопожарных требований полностью оправдано: это помогает избежать чрезвычайных ситуаций и обеспечить безопасность людей (экипажа, пассажиров).*

Системы пожаротушения на корабле являются чрезвычайно важными составляющими конструкции судна. При их проектировании учитываются многие факторы: автономность судна, наличие горючих материалов в конструкции, размещение рядом помещений с различными уровнями пожарной опасности, ограничения по ширине путей эвакуации.

Указанные факторы существенно усугубляют опасность возникновения пожара на судах, поэтому особое внимание уделяется разработкам и внедрению новейших противопожарных систем, а также повышению эффективности способов обеспечения безопасности экипажа и пассажиров.

Для защиты речных и морских судов разработана и сертифицирована судовая система аэрозольного объемного тушения АОТ. Аэрозольная система – один из самых распространенных видов противопожарного оборудования, устанавливаемого на современных судах. Аэрозольное пожаротушение предполагает ликвидацию очага путем введения в зону воспламенения взвеси горючих частиц. При этом аэрозольные взвеси не гасят пламя, а ликвидируют катализаторы горения, снижая температуру и процент кислорода в зоне пожара. Источником взвесей выступает особое устройство – генератор огнегасящих аэрозолей (ГОА), который впрыскивает горючий состав прямо в пламя пожара. Любая аэрозольная система пожаротушения базируется на смеси горючих материалов, выделяющих в процессе окисления большой объем газов и твердых частиц. Такая взвесь вытесняет из зоны горения основной катализатор этого процесса – кислород, останавливая процесс распространения огня и снижая температуру пожара.

В итоге возгорание «захлебывается» в потоке мелкодисперсных частиц, взвешенных в потоке газов. Причем газовая составляющая сгоревшего аэрозоля генерирует еще и область повышенного давления, вытесняющего воздух из зоны горения.

То есть в качестве аэрозолей можно использовать любые составы, сходные по своим физическим характеристикам с дымным порошком. Причем первые составы, разработанные еще в начале XIII в., создавались на основе смеси селитры, серы и древесного угля – по сути, того же пороха. Только процентное соотношение этих компонентов было далеко не таким, как в случае с «боевыми» смесями, которыми заряжали кремневые ружья. Правда, такие смеси не давали 100%-й гарантии ликвидации пожара, а в негерметичных помещениях эта методика и вовсе не работала.

Современные аэрозольные установки пожаротушения (генераторы) «заряжают» иными веществами. Но принцип действия остается абсолютно идентичным – генератор выбрасывает струю мелкодисперсной взвеси (размеры частиц от 5 до 10 микрометров), «сбивающей» пламя и подавляющей процесс горения как минимум на 10-15 мин. То есть в течение четверти часа в обработанном помещении процесс горения будет невозможен просто физически.

Система аэрозольного пожаротушения состоит из модулей-генераторов, которые объединены в общую сеть и управляются сигналами от датчиков.

Различные типы датчиков позволяют системе чутко реагировать на изменение условий и мгновенно срабатывать при наступлении нештатной ситуации. В систему также входят узлы автозапуска и светозвуковая сигнализация.

В случае пожара модули-генераторы выпускают огнетушащую аэрозольную смесь, которая устраняет возгорание.

**Установки аэрозольного пожаротушения** имеют целый ряд преимуществ, необходимых для системы судового пожаротушения:

1. Высокая адаптивность к судам всех видов и масштабов. Модульную систему можно подобрать для любого количества и объема помещений судна.

2. Бесперебойность работы в любых условиях, в том числе при экстремальных температурах (от -50 °С до +50 °С) и влажности (до 98 %).

3. Простота монтажа и обслуживания. Модули системы не требуют подключения к коммуникациям и отдельного помещения. Генераторы не нуждаются в перезарядке и не требуют затрат на обслуживание.

4. Безопасность для людей и имущества. Аэрозоли, выбрасываемые при тушении пожаров, не являются агрессивными или токсичными. Они безопасны для здоровья людей и не повреждают судовое оборудование.

5. Доступная цена. Стоимость аэрозольных установок пожаротушения – одна из самых низких среди огнетушащих систем.

В соответствии с Правилами классификации и постройки судов Российского Речного Регистра и Российского Морского Регистра судовая система аэрозольного объемного тушения АОР применяется для защиты следующих помещений:

- машинные помещения для главных, вспомогательных двигателей и аварийных дизель- и котлов, работающих на жидком топливе, пожарных насосов;
- машинные помещения для генераторов и аварийных источников энергии, главных и аварийных распределительных щитов, электродвигателей (в том числе гребных) и систем вентиляции этого оборудования;
- помещения, в которых расположены цистерны топлив и масла (основного запаса, расходные, сточные, отстойные), сбора подсланевых вод; коффердамы;
- кладовые для хранения сжатых и сжиженных газов, легковоспламеняющихся жидкостей, материалов и веществ;
- грузовые насосные отделения наливных судов.

В состав стационарной судовой системы аэрозольного объемного пожаротушения (АОР) входят:

- генераторы огнетушащего аэрозоля (ГОА), количество которых определяется расчетным путем в зависимости от объема и характеристик защищаемых помещений. Генераторы устанавливаются непосредственно в защищаемые помещения и обеспечивают подачу аэрозоля, образующегося из твердого аэрозолеобразующего состава.

Огнетушащий аэрозоль поступает в защищаемое помещение, где распределяется по объему и прекращает горение жидкостей и материалов, в том числе электрооборудования, находящегося под напряжением в 140 кВ. Запуск генератора осуществляется путем подачи электрического импульса от БУС АОР на узел запуска. В системе АОР применяются генераторы огнетушащего аэрозоля TOP-1500, TOP-3000. Огнетушащая концентрация аэрозоля, составляет 60 г/м<sup>3</sup>. Столь низкая концентрация аэрозоля обусловлена тем, что он состоит из инертных газообразных продуктов и мелкодисперсных твердых частиц с активной поверхностью. Поскольку в генераторе применен аэрозолеобразующий состав, находящийся в твердом состоянии в условиях эксплуатации и хранения, генератор не требует перезарядки, обслуживания и постоянно готов к действию;

- блок управления и сигнализации (БУС АОР), предназначенный для дистанционного запуска генераторов огнетушащего аэрозоля, подачи сигнала на отключение судового оборудования (отключение вентиляции, котла, систем кондиционирования и т.п.) и включение оповещения о предстоящем запуске системы АОР;

- блок промежуточных реле (БПР), Блок промежуточных реле (БПР) предназначен для управления судовым оборудованием (отключение вентиляции, котла, систем кондиционирования и т.п.) и сигнализацией предупреждения в защищаемом помещении под управлением БУС АОТ;

- оповещатели судовые, предназначенные для подачи звукового и светового сигнала «АЭРОЗОЛЬ, УХОДИ!». Оповещатели начинают работу одновременно с подачей питания и отключаются после запрограммированного времени работы;

- соединительные ящики (СЯ), предназначенные для разводки кабельных трасс пусковых цепей генераторов по защищаемым помещениям.

В процессе эксплуатации генераторы не выделяют токсичных веществ, имеют нулевую чувствительность к удару, трению и детонации. При пуске генераторов содержание кислорода в атмосфере помещения практически не снижается. Образующийся огнетушащий аэрозоль не является токсичным веществом, что позволяет сохранить жизнь людей, не причиняя вреда здоровью, при кратковременном (не более 15 мин) пребывании в помещении, заполненном аэрозолем. Кроме того, аэрозоль не наносит материального ущерба оборудованию и другому имуществу.

Низкая стоимость системы аэрозольного объемного пожаротушения обусловлена уникальными свойствами генераторов СОТ-1М и СОТ-2М, являющимися базовыми элементами системы. Стоимость аэрозольной системы, включая разработку технической документации, согласование, монтаж и сдачу «под ключ», на 30-50 % ниже стоимости аналогичной системы углекислотного пожаротушения. При правильной эксплуатации, аэрозольные системы практически не требуют затрат на их обслуживание, поскольку контроль исправности осуществляется автоматически (ЩУС) и визуально.

### Список использованной литературы

1. <http://climanova.ru/ustrojstvo-sistemy-aerozolnogo-pozharotusheniya.html>
2. <https://masterok.livejournal.com/1399678.html>
3. <https://allseas.com/equipment/pioneering-spirit/>
4. Консолидированный текст конвенции СОЛАС-74/83. СПб.: ЦНИИМФ, 1993. 757с.

A.V. Toroshchina, E.E. Solov'eva  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### MARINE AEROSOL FIRE-EXTINGUISHING SYSTEM

*One of the most destructive and dangerous disaster on the ship is on fire.*

*Therefore, the vessel of all types must be equipped with an effective sprinkler system. In a closed system, which is the ship, compliance with increased fire safety requirements are fully justified: it helps to avoid emergency situations and ensure the safety of people (staff, passengers).*

#### Сведения об авторах:

Соловьева Екатерина Евгеньевна, ст. преподаватель;  
Торошина Анастасия Викторовна, СВс-312, e-mail: [pillers@mail.ru](mailto:pillers@mail.ru)

А.В. Торощина, Д.А. Черепанова  
Научный руководитель – Е.Е. Соловьева  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПАСАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ СУДОВ

*Вопросы охраны человеческой жизни на море являются важнейшей частью проблем безопасности мореплавания и освоения ресурсов Мирового океана. Значительную роль в сохранении человеческой жизни на море играет совершенствование спасательного оборудования судов.*

Статистика отмечает, что ежегодно в мире гибнет свыше 200 судов и нередко самых современных, а при эвакуации с терпящих бедствие судов серьезной опасности подвергаются жизни около 6000 чел., причем погибают 1200-1300 чел.

Изучение опыта оставления людьми аварийных судов, в особенности при штормовых условиях, позволяет утверждать, что даже при самой совершенной организации поиска бедствующих на море и использовании при этом самых современных технических средств успех спасательной операции, прежде всего, зависит от безопасной эвакуации людей с судна.

Все спасательные средства можно разделить на две категории – индивидуального и коллективного пользования.

Индивидуальные средства (спасательные жилеты, круги) играют вспомогательную роль. Основное значение имеют коллективные средства, среди которых наибольшее распространение получили спасательные шлюпки и плоты.

Спасательные шлюпки – надёжное прибежище для терпящих бедствие, но при одном условии: если они вместе с людьми спущены на воду. Во многих случаях это оказывается сложной, а порой и невыполнимой задачей.

Вследствие качки судна на значительном волнении палуба совершает колебания с амплитудой в несколько метров (на крупных судах до 10-20 метров). Поэтому спускаемое на тросах спасательное средство подобно огромному маятнику, масса которого – несколько тонн. Нетрудно догадаться, насколько губительными при таких условиях будут последствия удара шлюпки о борт судна.

Но даже если удалось достичь воды, безопасность ещё не гарантирована. Шлюпка крепится к тросам с помощью двух гаков, которые при приведении необходимо отдать, причём отдать одновременно. Это получается далеко не всегда. После отдачи гаков шлюпка должна быстро отойти от гибнущего судна. Если это сделать не удаётся (например, из-за неисправности двигателя), то набегающая волна может разбить шлюпку о борт судна.

Анализ особенностей совершенствования спасательного оборудования морских судов показывает, что на его развитие всегда влияли два противоречивых фактора. С одной стороны – это необходимость спасательных средств на судне, что увеличивает его строительную стоимость и эксплуатационные расходы, и с другой – малая вероятность практического использования этих средств, что вызывает стремление у судовладельцев снизить производительные расходы.

Роль экономического фактора настолько велика, что уже в течение длительного времени он является своеобразным тормозом в использовании достижений научно-технического прогресса для совершенствования спасательных средств морских судов.

Стоит заметить, что доля спасательного оборудования в общей стоимости судна обычно составляет менее 1-1,5 %. Поэтому увеличение этой статьи затрат, например вдвое, повысит стоимость судна лишь на 1-1,5 %.

Первые сбрасываемые спасательные шлюпки появились в 1976 г. Вскоре аналогичными средствами вместимостью 40 чел. были оборудованы два автомобилевоза фирмы «Лайф хёг» и несколько других судов.

Дальнейшее развитие идея применения сбрасываемых спасательных средств получила в ходе выполнения закончившейся в 1983 г. программы исследования перспективного оборудования и методов спасения людей в море. Эта программа была утверждена норвежским парламентом в 1977 г., её стоимость составила 12,5 млн крон (1,8 млн долл.). Работы проводил тот же институт совместно с фирмой «Хардинг» под общим руководством Норвежского бюро *Veritas*.

В новом проекте спасательного устройства, которое создавалось для морских буровых установок, спасательное средство крепится к палубе платформы на одном гаке с дифферентом на нос около 56°. Шлюпка сбрасывается с запущенным двигателем вертикально вниз. При погружении в воду и при всплытии средство приобретает горизонтальную скорость, что позволяет быстро отойти от установки.

Посадка выполняется через расположенные побортно большие люки. Шлюпка герметична, снабжена баллонами со сжатым воздухом, которые используются для поддержания избыточного давления внутри спасательного средства для предотвращения протекания газов и дыма при прохождении зоны горящей нефти.

В настоящее время фирмой «Хардинг» разработан и успешно испытан новый проект вертикально падающей шлюпки, пригодной для спуска с высоты 30 м. Вместимость шлюпки 70 чел., масса 25 т.

Другая норвежская фирма «Тенвиг оффшор» разработала спасательное средство вместимостью 80 чел., рассчитанное на свободное падение с высоты 40 м. Главный двигатель – пневматический мотор, приводящий в действие водомёт, обеспечивает скорость 12 уз. Фирма «Тенвиг» разрабатывает проекты сбрасываемых шлюпок размерами от 12×3 м и до 25×4 м, массой 15-35 т, пассажироместимостью 40-120 чел. Особенность способа спуска заключается в том, что средство падает кормой вниз, вертикально погружается, а затем всплывает, одновременно разворачиваясь на ровный киль.

Интенсивные работы по созданию сбрасываемых спасательных средств проводятся в ФРГ. В настоящее время на верфи «Нобискруг» закончена разработка шлюпки, которая может быть сброшена с высоты до 35 м. Предполагается изготавливать несколько вариантов шлюпок, принимающих от 8 до 33 чел. Другая фирма «Хатеке» разработала проект самораспрямляющейся шлюпки, которую можно сбрасывать с высоты 10 м. Корпус её изготавливается из армированного стеклопластика, длина 5,7 м, пассажироместимостью 12 чел. Средство, предназначенное для использования на малых судах, устанавливается на расположенной в корме наклонной спусковой площадке.

Спуск сбрасываемого спасательного средства возможен практически при любых углах крена и дифферента аварийного судна. Сейчас на судне необходимо иметь шлюпки общей вместимостью в 2 раза превышающей численность экипажа. Поскольку на подавляющем большинстве современных транспортных судов на борту во время рейса находится не более 40-45 человек, достаточно иметь одно спасательное средство, предназначенное для спуска свободным падением, размещённое в кормовой оконечности.

Правда, на некоторых промысловых судах, буксирах и в ряде других случаев корма не пригодна для установки спасательного оборудования. Вряд ли шлюпки такого типа могут быть использованы на пассажирских судах, так как общая вместимость спасательных средств должна быть очень большой, и поэтому их крайне сложно будет разместить.

Результаты исследований и опыт эксплуатации сбрасываемых шлюпок показали, что они обеспечивают большую безопасность, чем шлюпки, спускаемые традиционным способом. Устройства для спуска свободным падением просты и надёжны. Даже если откажет двигатель, средство за счёт кинетической энергии движения отойдёт на значительное расстояние от гибнущего судна, что особенно существенно при возгорании разлившейся нефти.

Интересны результаты опроса капитанов, штурманов, механиков судов, моряков, высказавших желание иметь на своём судне сбрасываемые шлюпки, оказалось в 1,5 раза больше, чем отдавших предпочтение традиционному способу спуска. И это несмотря на психологический барьер в восприятии нового метода спуска.

Конструкция шлюпочного устройства традиционного типа должна обеспечивать спуск спасательных шлюпок при крене до 20° и дифференте до 10°. Однако спуск шлюпки при использовании традиционных шлюпбалок показывает, что выполнение этих условий при бортовой качке судна можно считать сомнительными.

Современные спасательные шлюпки обеспечивают наилучшие условия обитания и наибольшую безопасность потерпевших кораблекрушение моряков. Шлюпки эти должны быть полностью закрытые, благодаря чему люди защищены от низких температур, ветра, волн. Если под действием внешних сил такое спасательное средство перевернётся, то за считанные секунды оно снова придёт в исходное положение, подобно детской игрушке-неваляшке. Шлюпки, устанавливаемые на судах, перевозящих огнеопасные грузы, могут длительное время находиться в зоне огня.

Спасательные средства, обладающие этими свойствами, уже сейчас имеются на многих судах, а в самом ближайшем будущем такими средствами должны быть снабжены все суда торгового флота.

### **Список использованной литературы**

1. <https://knowledge.allbest.ru/transport>
2. <http://megaobuchalka.ru/8/42086.html>
3. <https://lektsii.org/4-17541.html>
4. Консолидированный текст конвенции СОЛАС-74/83. СПб.: ЦНИИМФ, 1993. 757 с.
5. Международная конвенция по подготовке и дипломированию моряков и несению вахты 1978 года (ПДМНВ-78) измененная Конференцией 1995 г. СПб.: ЦНИИМФ, 1991. 551 с.
6. Наставление по предупреждению аварий и борьбе за живучесть судов флота рыбной промышленности (НБЖР-80). Л.: Транспорт, 1983. 78 с.

A.V. Toroshchina, D.A. Cherepanova  
Dalrybvtuz, Vladibostok, Russia.

### **IMPROVEMENT OF THE RESCUE EQUIPMENT OF SHIPS**

*The protection of human life at sea are the most important part of the problems of navigation safety and exploitation of ocean resources. A significant role in the preservation of human life at sea is played by the improvement of the rescue equipment of ships.*

#### **Сведения об авторах:**

Торошина Анастасия Викторовна, СВс-312;  
Черепанова Дарья Алексеевна, СВс-312.

Т.А. Щерблыкина  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## СИСТЕМА ПОРТОВЫХ СБОРОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Проведен анализ портовых сборов, взимаемых с судов в морских портах Российской Федерации. Автором использован системный подход. Определены и проанализированы элементы, составляющие современную систему портовых сборов. Проведен анализ действующих нормативных правовых актов, регулирующих соответствующие правоотношения. На основании результатов анализа предложены меры по совершенствованию государственного регулирования отдельных элементов, составляющих систему портовых сборов.*

Понятие портовых сборов существует с момента появления первых портов и развития мореплавания. На сегодняшний день практика взимания портовых сборов с судов, заходящих в порт, существует во всем мире. Совершенствование государственного регулирования деятельности морских портов, принятие в последнее время целого ряда нормативных правовых актов, регулирующих правоотношения в сфере установления и уплаты портовых сборов, заставляют вновь обратиться к анализу системы портовых сборов, сложившейся в Российской Федерации в настоящее время. Итак, современную систему портовых сборов Российской Федерации можно представить следующим образом: 1) понятие портовых сборов; 2) виды портовых сборов, взимаемых в морских портах Российской Федерации, и перечень морских портов, в которых установлена обязанность по уплате портовых сборов; 3) получатель портовых сборов; 4) плательщик портовых сборов; 5) объект обложения портовыми сборами и основания возникновения обязанности по уплате портовых сборов; 6) ставки портовых сборов; 7) расчетная база для начисления портовых сборов и порядок расчета портовых сборов. 8) льготы и преференции по уплате портовых сборов. 9) денежная единица, в которой осуществляется оплата портовых сборов; 10) порядок исполнения и контроль исполнения обязанности по уплате портовых сборов. Данные элементы системы портовых сборов выделены по принципу достаточности для регулирования правоотношений по определению и уплате портовых сборов. Изменение любого из указанных элементов способно оказать существенное влияние на сумму портовых сборов, собираемых в морских портах Российской Федерации. Понятие портовых сборов определено Федеральным законом от 08.11.2007 № 261-ФЗ «О морских портах в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Портовые сборы определяются как плата за оказываемые в морских портах услуги по использованию отдельных объектов инфраструктуры морского порта, а также по обеспечению безопасности мореплавания в морском порту и на подходах к нему. Следовательно, Законом о морских портах установлена гражданско-правовая природа портовых сборов, как платы за оказываемые услуги. В Законе о морских портах определены виды портовых сборов. Закон содержит закрытый перечень портовых сборов, которые могут быть установлены в морских портах Российской Федерации, а именно: 1) корабельный; 2) канальный; 3) ледокольный; 4) лоцманский; 5) маячный; 6) навигационный; 7) причальный; 8) экологический; 9) транспортной безопасности акватории морского порта [9, статья 19 пункт 3]. Законом определено, что ставки портовых сборов и правила их применения устанавливаются в соответствии с законодательством РФ о естественных монополиях [9, статья 19 пункт 5]. В соответствии с положениями Федерального закона от 17.08.1995 № 147-ФЗ «О естественных монополиях» [8, статья 6] постановлением Правительства РФ от 23.04.2008 № 293 «О государственном регулировании цен (тарифов, сборов) на услуги субъектов естественных монополий в транспортных терминалах, портах, аэропортах и услуги по использованию инфраструктуры внутренних водных путей» утвержден Перечень услуг субъектов естественных монополий в морских портах, цены (тарифы, сборы) на ко-

торые регулируются государством [3]. Однако следует обратить внимание, что указанный перечень не содержит услуги по обеспечению транспортной безопасности морского порта, сбор за которую предусмотрен Законом о морских портах.

В соответствии с Законом о морских портах [9, статья 19 пункт 4] перечень портовых сборов, взимаемых непосредственно в каждом морском порту, установлен Приказом Минтранса России от 31.10.2012 № 387 «Об утверждении перечня портовых сборов, взимаемых в морских портах Российской Федерации» (далее – Приказ Минтранса России от 31.10.2012 № 387, Приказ Минтранса России) [5]. Согласно данному перечню портовые сборы установлены в 64 из 67 морских портов Российской Федерации. Виды сборов, взимаемые в каждом порту, установлены в зависимости от имеющихся в порту объектов инфраструктуры в соответствии с обязательными постановлениями по порту. Следует отметить, что Приказом Минтранса России в каждом порту установлен сбор транспортной безопасности акватории морского порта, а причальный сбор не установлен ни в одном морском порту.

Получателями портовых сборов могут выступать администрации морских портов, либо иные хозяйствующие субъекты. Приказ наделяет правом взимания корабельного сбора администрации морских портов [10, пункт 2]. В настоящее время в РФ осуществляют деятельность 8 бассейновых администраций морских портов, являющихся федеральными бюджетными учреждениями, подведомственными Росморречфлоту [1]. Администрации взимают корабельный сбор в тех портах, которые отнесены к предмету ведения конкретной администрации. Также правом взимания портовых сборов наделяются государственные унитарные предприятия, в хозяйственное ведение которых переданы объекты инфраструктуры морского порта: ФГУП «Росморпорт», ГУП РК «Крымские морские порты», ГУП «Севастопольский морской порт» [10, пункт 2]. Так, ФГУП «Росморпорт» наделяется правом взимать в 54 морских портах следующие виды сборов: каналный, навигационный, маячный, ледокольный, транспортной безопасности акватории морского порта (кроме каналного, навигационного, маячного сборов в морских портах Керчь, Феодосия, Евпатория, Ялта и Севастополь; ГУП «Севастопольский морской порт» наделяется правом взимать каналный, навигационный, маячный сборы в морском порту Севастополь. В отношении лоцманского и экологического сборов, учитывая характер оказываемых услуг и прочее, установлен открытый перечень хозяйствующих субъектов, наделяемых правом взимания данных портовых сборов наряду с ФГУП «Росморпорт». Согласно указанному Приказу ФАС России плательщиками портовых сборов являются российские и иностранные судовладельцы или уполномоченные ими лица [12, пункт 1.2]. Объектом обложения портовыми сборами являются суда, осуществляющие плавание под государственным флагом РФ (российские суда), и суда, осуществляющие плавание под флагами иностранных государств (иностранное суда) [12, пункт 1.3]. Основанием возникновения обязанности по уплате портовых сборов в общем случае являются заход судна в порт, выход судна из порта и проход акватории порта транзитом [12, пункт 1.2]. Ставки портовых сборов устанавливаются Приказами ФАС России для конкретных хозяйствующих субъектов, наделенных правом взимать портовые сборы. Размер ставок портовых сборов дифференцирован по нескольким основаниям: тип судна, вид плавания, флаг судна [12, пункт 1.3]. В ряде портов установлена плата за предоставление причалов в отсутствие установленного Приказом Минтранса России от 31.10.2012 № 387 причального сбора [6]. В отношении ставок портовых сборов, установленных для ФГУП «Росморпорт», следует обратить внимание на установление летней ставки ледокольного сбора, которая по своей сути не может являться платой за услугу, так как услуги ледоколов предоставляются судам только в период зимней навигации. Приказами ФАС России устанавливаются льготы по уплате портовых сборов. В целом подход к установлению льгот соответствует международной практике и зависит от: – назначения судна; – назначения судозахода. Так, от уплаты портовых сборов освобождаются суда, используемые в некоммерческих целях: учебные суда, аварийно-спаса-

тельные суда, военные корабли, суда, используемые для осуществления государственных контрольных и надзорных функций и т.п. [12, пункт 1.11]. Отдельные льготы и преференции по уплате портовых сборов предоставляются пассажирским судам и судам рыбопромыслового флота. В зависимости от назначения судозахода льготы по уплате портовых сборов предоставляются: 1) судам, заходящим с моря на внешний рейд на подходах к порту и выходящих с него в море, без выполнения на рейде каких-либо операций; 2) судам, заходящим в порт вынужденно, в связи с угрозой безопасности судна, жизни или здоровью экипажа и пассажиров, без осуществления в порту операций с грузами и обслуживания пассажиров; 3) судам, заходящим в порт для аварийного ремонта без осуществления в порту операций с грузами и обслуживания пассажиров [12, пункт 1.14]. Расчетная база для начисления портовых сборов и порядок расчета портовых сборов в морских портах РФ следующий.

Ставки портовых сборов устанавливаются за единицу валовой вместимости судна, указанной в его мерительном свидетельстве [12, пункт 1.7]. Мерительное свидетельство входит в состав судовых документов. В общем случае для расчета портового сбора, ставка портового сбора умножается на показатель валовой вместимости судна, указанной в мерительном свидетельстве.

Ставки портовых сборов устанавливаются в национальной валюте Российской Федерации [12, пункт 1.7]. Оплата портовых сборов осуществляется также в российских рублях. Порядок исполнения обязанности по уплате портовых сборов определяется в рамках гражданско-правовых отношений на основании договора, заключаемого между получателем портовых сборов – хозяйствующим субъектом, оказывающим соответствующие услуги, и плательщиком портовых сборов – судовладельцем или иным уполномоченным им лицом. Договор оказания услуг, в данном случае, является договором присоединения, положения которого определяются ГК РФ [1, статья 428].

Непосредственными исполнителями обязанности по уплате портовых сборов в соответствии со сложившейся морской практикой являются судовые агенты, действующим по поручению судовладельца [3, статья 232]. Контроль исполнения обязанности по уплате портовых сборов осуществляется сторонами договора. Также контроль по уплате портовых сборов вправе осуществлять капитан порта. В соответствии с Кодексом торгового мореплавания Российской Федерации капитан порта осуществляет функции по контролю за соблюдением требований, касающихся порядка захода судов в порт и выхода их из порта [3, статья 76]. Капитан порта имеет право отказать в выдаче разрешения на выход судна из морского порта в случае неуплаты установленных портовых сборов [3, статья 80].

В заключении следует отметить, что современная система портовых сборов имеет все необходимые элементы для установления и исполнения обязанности по взиманию и уплате портовых сборов в морских портах Российской Федерации. Однако представляется целесообразным на законодательном уровне установить соответствие между принятыми Законом о морских портах портовыми сборами как платой за услуги естественно монопольного характера и непосредственно услугами, в отношении которых осуществляется ценовое регулирование в соответствии с законодательством РФ о естественных монополиях.

### **Список использованной литературы**

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая): Федеральный закон РФ от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 03.07.2016).
2. Российская газета. 1999. № 85–86; 2016. № 146. Об утверждении перечней субъектов естественных монополий в транспортных терминалах, портах и аэропортах, государственное регулирование которых осуществляется ФАС России: приказ ФАС России от 28.01.2016 № 75/16.

3. Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. 2016. № 18. Об утверждении ставок портовых сборов за услуги, оказываемые ФГУП «Росморпорт» в морских портах Российской Федерации: приказ ФАС России от 06.06.2016 № 711/16.

4. Официальный Интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 16.06.2016. Об утверждении тарифов на услуги в морском порту, оказываемые ОАО «Ваннинский морской торговый порт»: приказ ФСТ России от 28.08.2012 № 204-т/1.

5. Перечень портовых сборов, взимаемых в морских портах Российской Федерации: утв. приказом Минтранса России от 31.10.2012 № 387 (ред. от 06.11.2014) «Об утверждении перечня портовых сборов, взимаемых в морских портах Российской Федерации».

T.A. Shcheblykina  
Dalrubvtuz, Vladivostok, Russia

### THE NAME OF THE REPORT

*The article is devoted to the analysis of port charges levied on vessels in the Russian Federation sea-ports. The author has used a systematic approach. There are identified and analyzed elements forming a modern system of port charges. It is given the analysis of the current normative legal acts regulating corresponding legal relationship. Based on the analysis results the author proposes measures to improve state regulation of the separate elements consisting the port charges system.*

**Сведения об авторе:** Щеблыкина Татьяна Александровна, ВТб-312, e-mail: Tanushka\_Sheblykina@mail.ru.

## Секция 4. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛЮ

---

---

УДК 65.40+65.35

Г.А. Бабенко  
Научный руководитель – Е.Н. Яценко  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

### ИНФОРМАЦИОННАЯ ЛОГИСТИКА НА РЫБОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ

*Проведен анализ информационного обеспечения логистических операций на крупном рыбоперерабатывающем предприятии.*

Информационная логистика – это часть логистики, которая является связующим звеном между снабжением, производством и сбытом предприятия и занимается организацией потока данных, который сопровождает материальный поток в процессе его перемещения [1].

Цель информационной логистики определяется общей целью логистики, т.е. её шестью правилами: нужный продукт, в нужном месте, в нужное время, в необходимом количестве и необходимого качества, с минимальными затратами. Для выполнения этих правил в нужном месте, в нужное время должна оказаться и нужная информация. Количество и качество этой информации должно отвечать предъявляемым требованиям, затраты, связанные с её продвижением, должны быть минимальны.

Таким образом, целью информационной логистики является наличие: *нужной* информации (для управления материальным потоком); в *нужном* месте; в *нужное* время; *необходимого* содержания (для лица, принимающего решение); с *минимальными* затратами.

Средства информационной логистики должны позволять планировать материальные потоки, управлять ими и контролировать их. Следовательно, основными задачами информационной логистики являются:

- планирование логистических потребностей;
- анализ решений, связанных с продвижением материальных потоков;
- управленческий контроль логистических процессов;
- интеграция участников логистической цепочки.

Доставка информации к системе и от нее предприятием, при этом каждый уровень иерархии должен получать только необходимую ему информацию в требуемые сроки. Информационная логистика и ее высший уровень руководства – информация для выработки стратегии и политики для принятия решения. Средний уровень руководства – управленческая информация для тактического планирования и принятия решений Информационная логистика и ее контролирующий орган – информация для оперативного планирования и контроля. Информационная логистика и ее оперативный орган – обработка оперативных сделок, ответ на запросы. В ходе протекающих в логистической системе процессов информационная логистика должна реализовывать:

- 1) сбор информации в местах возникновения;
- 2) анализ информации и ее преобразование;
- 3) накопление информации и ее хранение;

- 4) также информационная логистика должна реализовывать транспортировку информации;
  - 5) фильтрация информационного потока;
  - 6) выполнение элементарно-информационных преобразований;
  - 7) информационная логистика должна управлять информационным потоком.
- Учёные разных стран сходятся во мнении, что современное развитие логистика получила в основном благодаря появлению и развитию средств передачи и обработки данных.

**Информационные потоки в логистике.** Одним из ключевых понятий логистики является понятие информационного потока. Информационный поток – это совокупность циркулирующих в логистической системе, между логистической системой и внешней средой сообщений, необходимых для управления и контроля логистических операций. Информационный поток может существовать в виде бумажных и электронных документов.

В логистике выделяют следующие виды информационных потоков:

- горизонтальный и вертикальный – в зависимости от вида связываемых потоком систем;
- внешний и внутренний – в зависимости от места прохождения;
- входной и выходной – в зависимости от направления по отношению к логистической системе;
- бумажные, электронные, смешанные – в зависимости от вида носителя информации;
- малоинтенсивные (до 1 Мбит/с), среднеинтенсивные (1-2 Мбит/с), высокоинтенсивные (свыше 2 Мбит/с) – в зависимости от плотности;
- регулярные, оперативные, случайные, on-line, off-line – в зависимости от периодичности.

Информационный поток может опережать материальный, следовать одновременно с ним или после него. При этом информационный поток может быть направлен как в одну сторону с материальным, так и в противоположную:

- опережающий информационный поток во встречном направлении содержит, как правило, сведения о заказе;
- опережающий информационный поток в прямом направлении – это предварительные сообщения о предстоящем прибытии груза;
- одновременно с материальным потоком идет информация в прямом направлении о количественных и качественных параметрах материального потока;
- вслед за материальным потоком во встречном направлении может проходить информация о результатах приемки груза по количеству или по качеству, разнообразные претензии, подтверждения.

Путь, по которому движется информационный поток, в общем случае, может не совпадать с маршрутом движения материального потока.

Информационный поток характеризуется следующими показателями:

- источник возникновения;
  - направление движения потока;
  - скорость передачи и приема;
  - интенсивность потока и др.
- управлять информационным потоком можно следующим образом:
- изменение направление потока;
  - ограничение скорости передачи до соответствующей скорости приема;
  - ограничение объема потока до величины пропускной способности отдельного узла или участка пути.

Измеряется информационный поток количеством обрабатываемой или передаваемой информации за единицу времени.

В практике хозяйственной деятельности информация может измеряться также:

- количеством обрабатываемых или передаваемых документов;
- суммарным количеством документострок в обрабатываемых или передаваемых документах.

Следует иметь в виду, что помимо логистических операций в экономических системах осуществляются и иные операции, также сопровождающиеся возникновением и передачей потоков информации. Однако логистические информационные потоки составляют наиболее значимую часть совокупного потока информации.

Рассмотрим в качестве примера структуру совокупного информационного потока на крупном рыбоперерабатывающем предприятии [2]. Основную часть общего объема обращающейся здесь информации (более 50 %) составляет информация, поступающая на предприятие от поставщиков. Это, как правило, документы, сопровождающие поступающее на предприятие сырье, так называемые товарно-сопроводительные документы, которые в соответствии с вышеприведенными определениями образуют входящий информационный поток.

Логистические операции на предприятии не ограничиваются получением сырья от поставщиков. Внутренние технологические процессы также включают в себя многочисленные логистические операции, которые сопровождаются возникновением и передачей информации, используемой внутри предприятия. При этом доля образованной информации, используемой внутри предприятия, составляет приблизительно 20 %.

В целом 2/3 общего объема обрабатываемой на предприятии информации может составлять информация, необходимая для контроля и управления логистическими операциями.

### **Список использованной литературы**

1. Курочкин Д.В. Логистика: [транспортная, закупочная, производственная, распределительная, складирования, информационная]: курс лекций / Д.В. Курочкин. Минск: ФУАинформ, 2012. 268 с.
2. Гаджинский А.М. Логистика: учебник для вузов. М.: Дашков и К<sup>о</sup>, 2013. 420 с.

G.A. Babenko  
Supervisor – E.N. Yashchenko  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### **INFORMATION LOGISTICS IN THE FISHERY ENTERPRISE**

*The analysis of information support of logistics operations at a large fish processing enterprise.*

**Сведения об авторе:** Бабенко Герман Андреевич, УТб-312, e-mail: [sopuriets@mail.ru](mailto:sopuriets@mail.ru)

Л.В. Волкова  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ ПРИМОРСКОГО КРАЯ. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

*Рыбная отрасль в Российской Федерации является одной из основ продовольственной безопасности страны. На сегодняшний день основным производителем рыбной продукции в стране является Дальний Восток. Рассмотрены основные показатели деятельности рыбохозяйственной отрасли Приморского края, обозначены актуальные проблемы и пути их решения.*

Одним из актуальных вопросов экономики России является обеспечение её экономической безопасности. Само понятие экономическая безопасность состоит из множества элементов. В данной статье мы рассмотрим один из наиболее актуальных вопросов экономической безопасности – продовольственная безопасность в разрезе рассмотрения деятельности рыбной отрасли.

Наибольший удельный вес по добыче и переработки рыбы приходится на Дальний Восток. На конец 2015 г. количество рыбодобывающих предприятий на территории Дальнего Востока составляет 2639, что в процентном соотношении составляет 49,3 % от общего количества рыбодобывающих компаний России. Исходя из этого, можно сделать вывод, что Дальний Восток является лидером по производству (добыче) всех видов рыбной продукции и удельный вес по добыче рыбы составляет 63,7 %.

Для ДВФО развитие рыбной отрасли имеет особое значение, так как наличие успешно действующих рыбодобывающих предприятий положительно сказывается на социально-экономическом состоянии регионов, обеспечивает продовольственную безопасность, а зачастую данный фактор является градообразующим. Лидерами по добыче рыбы на Дальнем Востоке являются Сахалинская область (38,4 %), Камчатский край (24,1 %), Магаданская область (17,4 %) и Приморский край (15,3 %).

Приморский край имеет огромный потенциал развития рыбохозяйственного комплекса. Данный факт обусловлен геостратегически выгодным положением края, а именно наличие наиболее благоприятных климатических условий, наличие незамерзающих портов и их географическая близость к Транссибирской магистрали, а также обеспеченность квалифицированными трудовыми ресурсами в данной отрасли.

Развитие данной отрасли имеет мультипликативный эффект. С её развитием увеличивается количество рабочих мест, растут объемы производства, что напрямую влияет на уровень ВРП, при достаточно высоких объемах производства обеспечивается низкая цена продукции, что улучшает уровень жизни населения края.

Однако, не смотря на благоприятные условия, в рыбодобывающей отрасли Приморского края, существуют значительные проблемы, которые препятствуют развитию данной отрасли, тем самым ухудшая социально-экономическое состояние края.

Одной из проблем развития рыбной отрасли является тот факт, что большая часть произведенной рыбной продукции отправляется на экспорт в азиатские страны. Данный факт говорит о том, что производство рыбной продукции в Приморском крае в основном ориентировано на иностранного потребителя, тем самым обуславливается достаточно высокие цены на рыбную продукцию на внутреннем рынке, так как цены для отечественного потребителя устанавливаются практически на одном уровне, что и для экспорта.

Второй проблемой развития рыбохозяйственной отрасли в Приморском крае является физическое и моральное устаревание рыболовного флота, в том числе крупнотоннажного, обеспечивающий основной вылов биоресурсов.

Другой проблемой рыбной отрасли региона является наличие «квотных рантье» в рыбной отрасли – компаний, которые имеют квоты на вылов рыбы, но не имеющих собственных судов рыбопромыслового флота или береговых орудий лова. По различным оценкам доля таких компаний доходит до 20 %. Наличие «квотных рантье» ложится дополнительным бременем на судовладельцев, что сказывается на рентабельности добычи и отражается на себестоимости продукции, а соответственно, на ее конечной цене. Кроме того, выловленные объемы идут в зачет не организации, фактически осуществляющей лов, а предприятию-держателю доли. «Рантье» по сравнению с теми, кто реально осваивает ресурс, почти не платят налогов, не создают новые рабочие места и фактически сдерживают развитие отрасли, изымая из оборота значительные ресурсы, а также перепродают квоты иностранным компаниям.

Также достаточно актуальной проблемой для отрасли является браконьерство не только в Приморском крае, но и на всей территории Российской Федерации. Ежегодно по данным Генпрокуратуры ущерб от выявленных полицией преступлений браконьеров составляет сотни миллионов рублей. Для решения данной проблемы Федеральное агентство по рыболовству разработало ряд мероприятий:

1. С целью устранения такого класса добытчиков, как «рантье» Росрыболовство предлагает вести учет водных биоресурсов, добытых исключительно с использованием собственных судов или судов, находящихся в финансовом лизинге.
2. Для борьбы с браконьерством на мировом уровне Россия стала страной-участницей программы ФАО, направленной на предотвращение незаконного рыбного промысла.
3. Необходимо ужесточение наказания за занятие браконьерством.

Вышеуказанные проблемы также подтверждаются динамикой производства рыбной продукции (рис. 1).

Показатель	2012	2013	2014	2015	2016
Рыба живая, свежая или охлажденная (тонн)	76745,75	69342,59	57556,55	37925,48	88063,82
Консервы рыбные всех видов (тыс. банок)	664011,8	664497,28	646571,96	644489,14	688372,05

Рисунок 1 – Динамика производства рыбной продукции в Приморском крае за 2012-2016 гг.

Исходя из данных таблицы, мы видим, что, начиная с 2012 по 2015 год, наблюдается отрицательная динамика производства рыбной продукции, в том числе рыбных консервов. Самый низкий уровень производства рыбной продукции пришелся на 2015 г. Однако в 2016 г. наблюдается положительная тенденция вылова и производства рыбы и рыбной продукции и темп прироста производства рыбы живой, свежей и охлажденной по сравнению с 2015 годом составил 132,2 %, а темп прироста производства рыбных консервов за тот же период составил 6,8 % [2].

Также в Приморском крае в течение уже нескольких лет наблюдается рост экспорта рыбной продукции. За последние два года экспорт рыбной продукции в крае составил 907124,31 тыс. долл., темп роста в 2016 г. по сравнению с 2015 г. составил 107,9 % [3]. Наличие данного факта оказывает положительное влияние на объем ВРП региона, но при этом, из-за увеличения экспорта рыбной продукции и уменьшения её производства, возникает завышение цены на продукцию для местного потребителя, что негативно сказывается на уровне жизни населения.

Также подтверждает проблему устаревания рыбодобывающего флота Приморского края тот факт, что за период 2010-2014 гг., наблюдается высокое значение степени износа ОПФ рыбодобывающих предприятий [4]. Из-за физического и морального устаревания основных фондов производителей рыбной продукции объемы добытой и произведенной

продукции не находятся на уровне мировых стандартов. Также из-за устаревшего оборудования падает не только уровень произведенной продукции, но и возрастает её себестоимость, так как на обслуживание более старой техники необходимо больше затрат и ресурсов.

Рыболовство, рыбоводство	2010	2011	2012	2013	2014
Коэффициент обновления	7,8	7,3	20,0	3,1	4,4
Коэффициент ликвидации	2,7	6,4	1,3	0,8	11,1
Коэффициент степени износа	70	71	64	66	62

Исходя из вышеперечисленных проблем, и подтверждающих их наличие статистических данных, можно сделать вывод, что на протяжении нескольких лет в Приморском крае наблюдается кризис отрасли. Данный факт подтверждается тем, что на протяжении нескольких лет наблюдается закрытие рыбодобывающих и рыбоперерабатывающих предприятий, а также сокращение среднегодовой численности рабочих (рис. 2, 3) [1].

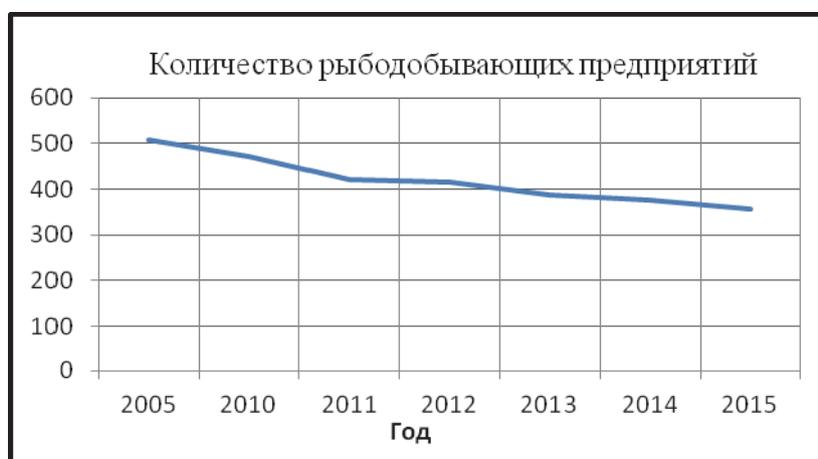


Рисунок 2 – Численность рыбодобывающих и рыбоперерабатывающих предприятий в Приморском крае за 2005-2015 гг.

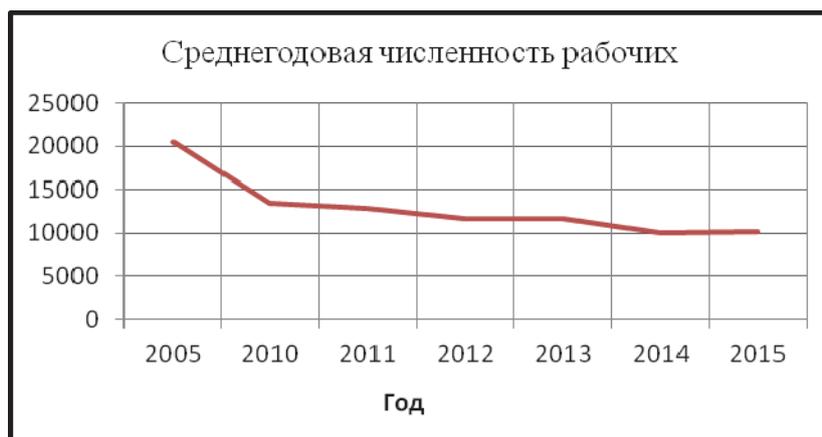


Рисунок 3 – Динамика среднегодовой численности рабочих на рыбодобывающих предприятиях в Приморском крае за 2005-2015 гг.

Проведенный анализ тенденций развития и особенностей деятельности рыбохозяйственной отрасли Приморского края говорит о том, что для устойчивого и эффективного развития данной отрасли необходимо принять меры по устранению вышеперечисленных проблем.

Основными перспективными задачами по устранению проблем в данной отрасли являются:

1. Совершенствование законодательной базы, регулиующую рыбную отрасль. Необходимо введение квот на ограничение экспорта и импорта продукции.

2. Перенятие опыта других субъектов Российской Федерации в поставке рыбной продукции потребителю (создание рыбных бирж).

3. Необходимо больше инвестировать в развитие рыбной отрасли, в частности в обновление основных производственных фондов рыбодобывающих компаний Приморского края.

4. Эффективная и быстрая реализация разработанной концепции рыбного хозяйства.

5. Ввод дополнительных средств контроля для промысловых судов, с целью быстрого обнаружения браконьерства и незаконного вывоза рыбы.

6. Необходимо осуществлять стимулирование прибрежного рыболовства, с целью поставки населению свежей рыбы по низкой цене. Получение дополнительных квот прибрежными рыбаками.

Исходя из вышеописанного, можно сделать вывод, что рыбохозяйственная отрасль Приморского края находится в состоянии кризиса на протяжении нескольких лет и имеет ряд серьезных проблем, препятствующих её развитию. Однако реализация предложенных задач улучшит текущее состояние рыбной отрасли в крае, тем самым улучшив не только техническое состояние производства в целом, но и поднять социально-экономический уровень края.

### Список использованной литературы

1. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

2. Официальный сайт Федерального агентства по рыболовству. Раздел статистика [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/ekonomika-otrasli/statistika-i-analitika>.

3. Обзор внешнеэкономической деятельности Приморского края за 2016 год [Электронный ресурс]. Режим доступа: [dvtu.customs.ru/attachments/article/21181/Приморский%20обзор.doc](http://dvtu.customs.ru/attachments/article/21181/Приморский%20обзор.doc).

4. Методологические аспекты оценки социально-экономического развития рыбохозяйственного комплекса приморского края / Е.С. Пташкина, Я.С. Жорняк, Г.Г. Борисов // Экономика и предпринимательство. 2017. № 2-1. С. 209-216.

L.V. Volkova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### THE CURRENT STATE OF THE FISHING INDUSTRY IN PRIMORSKY KRAI. PROBLEMS AND WAYS TO SOLVE THEM

*The fish industry in the Russian Federation is one of the foundations of the country's food security. To date, the main producer of fish products in the country is the Far East. In this article, the main indicators of the fishery industry of Primorsky Krai are considered, topical problems and ways of their solution are outlined*

**Сведения об авторе:** Волкова Лидия Вячеславовна, Эбс-412, e-mail: [lidiya\\_volkova\\_2012@mail.ru](mailto:lidiya_volkova_2012@mail.ru).

Ми Фа Ким, К.Р. Рябоконтъ  
ФГАОУ ВО «ДВФУ», Владивосток, Россия

## ДИНАМИКА РОСТА ОБЪЕМА РОССИЙСКОГО ЭКСПОРТА РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

*Анализируется состояние объема экспорта рыбной продукции, просматривается его динамика за десять лет. Также выявляются ключевые факторы, определяющие экспорт. Выбор факторов осуществляется путем построения регрессионной модели.*

### Введение

Рыбная промышленность России тесно связана с другими отраслями и оказывает на них определенное влияние. Несмотря на нестабильную ситуацию в рыбном хозяйстве, Россия по-прежнему остается одним из лидеров рыбопромышленных государств. А также находится в постоянном контакте с мировым рынком, с различными международными организациями, иностранными компаниями и фирмами.

Целью данной работы является выявление ключевых факторов, оказывающих влияние на объем экспорта рыбной продукции в Российской Федерации.

Объектом исследования выбрана рыбохозяйственная отрасль России. Предметом исследования выступает динамика роста объема российского экспорта рыбной продукции.

Для достижения поставленной цели в работе построена регрессионная модель, позволяющая определить, какие из факторов имеют влияние на динамику роста объема экспорта рыбохозяйственной продукции.

### Построение модели

Для определения факторов, влияющих на динамику российского экспорта рыбной продукции, построена регрессионная модель. Зависимой переменной является экспорт рыбной продукции в страны СНГ и страны дальнего зарубежья. Предполагается, что на динамику объема российского экспорта рыбной продукции влияют следующие факторы:

- среднедушевые доходы населения;
- количество занятых в рыбной отрасли;
- инвестиции в основной капитал.

Для построения регрессионной модели взяты статистические данные за 2006-2015 гг. [1, 2]. Данные представлены в таблице.

Данные для построения регрессионной модели, 2006–2015 гг.

Год	Экспорт рыбной продукции в страны СНГ и страны дальнего зарубежья, т	Среднедушевые доходы	Кол-во занятых в рыбной отрасли, тыс. чел.	Инвестиции в основной капитал, млн руб.
2006	1167616,9	10196	15,8	4730022,9
2007	1095400,3	12603	15,8	6716222,4
2008	1174954,5	14939	13,9	8781616,4
2009	1135325,4	16895	13,5	7976012,8
2010	1051715,54	18958,35071	12,9	9152096
2011	1374118,605	20780	11,6	11035652
2012	1347434,069	23221,1	11,7	12586090,4
2013	1444731,723	25928,2	12,1	13450238,2
2014	1250245,173	27767	10,7	13902645,3
2015	1280527,869	30467	10,3	13897187,7

Получены следующие результаты:

$$y = 728854,228 - 20,306x_1 + 11307,449x_2 + 0,075x_3,$$

где  $y$  – экспорт рыбной продукции в страны СНГ и страны дальнего зарубежья, т;  $x_1$  – среднедушевые доходы;  $x_2$  – количество занятых в рыбной отрасли, тыс. чел.;  $x_3$  – инвестиции в основной капитал, млн руб.

Найден коэффициент детерминации равный 0,57, что говорит о том, что выбранные факторы на 57 % описывают динамику  $y$ .

### **Результаты**

Таким образом, рыбное хозяйство в Российской Федерации – это сложный для прогнозирования сектор экономики, развитие которого зависит от множества факторов. В ходе исследования построена регрессионная модель, которая позволила определить, что наибольшее влияние на объем экспорта оказывает среднедушевой доход населения.

В дальнейшем планируется модернизировать модель, рассмотреть другие факторы, которые могут влиять на экспорт рыбной продукции.

### **Список использованной литературы**

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gks.ru>.
2. Федеральное агентство по рыболовству [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fish.gov.ru>.

Mi Fa Kim, K.R. Ryabokon  
FEFU, Vladivostok, Russia

### **DYNAMICS OF EXPORT VOLUME OF FISH PRODUCTION DEPENDING ON SOCIO-ECONOMIC FACTORS**

*The article analyzes the state of the export volume of fish production and its dynamics over ten years. Key factors determining exports are also identified. The choice of factors is carried out by constructing a regression model.*

### **Сведения об авторах:**

Ми Фа Ким, М1204мб, e-mail: [kim.mifa1@gmail.com](mailto:kim.mifa1@gmail.com);

Рябоконева Кристина Романовна, М1204мб, e-mail: [kristya2009@inbox.ru](mailto:kristya2009@inbox.ru).

М.В. Костылев  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ**

*В рамках данного исследования авторами были использованы такие методы научного исследования, как изучение и анализ научных, учебных публикаций и статей, аналитический метод. Проведен анализ объема добычи (вылова) водных биоресурсов, в том числе по рыбохозяйственным бассейнам, количества предприятий и рыболовецких судов рыбохозяйственных структур в Дальневосточном федеральном округе. Так же были выделены наиболее значимые и ключевые угрозы развитию рыбохозяйственной деятельности Приморского края.*

Рыбная отрасль Дальневосточного федерального округа (ДФО) играет важную роль не только для экономики региона, но и для всей России. Это обусловлено наличием на Дальнем Востоке огромной сырьевой базы, благоприятного климата и незамерзающих морских портов. Прибрежные воды российского Дальнего Востока располагаются в наиболее продуктивных зонах Мирового океана, заполняя практически всю акваторию Охотского моря, а также обширные площади Берингова и Японского морей. Рыбопромышленный комплекс Дальнего Востока – крупнейший в России. В современных условиях возникает проблема, заключающаяся в отсутствии единой системы показателей, характеризующих рыбную отрасль, по которым можно судить о существующих проблемах и рисках. Объектом исследования в данной статье является процесс развития рыбохозяйственной отрасли. Предметом был выбран анализ недостатков и рисков ведения рыбопромышленной деятельности. Потенциал рыбохозяйственной отрасли по состоянию на конец 2014 г. представлен 2828 предприятиями, связанными с рыболовством и рыбоводством, что составляет 38 % от этого показателя по всей России. Однако рыбная отрасль ДФО переживает спад. Потребление рыбы жителями региона в последние годы значительно снижается. Состояние рыбной промышленности во многом определяется ее материально-технической базой, а также инвестициями в данную отрасль. Согласно официальным данным Федеральной службы государственной статистики можно сделать вывод, что ситуация в данной сфере достаточно нестабильная. Создание рыбоперерабатывающего производства должно опираться на государственную поддержку, кроме того, нужно в полной мере использовать уже имеющийся в рыбной промышленности потенциал и привлекать иностранных инвесторов, реализуя выгодные проекты. Решение проблем рыбохозяйственного комплекса находится в прямой зависимости от состояния инвестиционного процесса и действенной государственной инвестиционной политики. Важными аспектами исследования организационно-экономических условий 4 инвестирования являются оценка готовности к сотрудничеству финансового и реального секторов экономики, а также оценка совпадения их интересов.

Современное развитие отношений России с мировыми лидерами базируется на политических барьерах, которые были приняты вследствие конфликта на Украине. Развитие ситуации привело к введению продовольственного эмбарго со стороны России относительно продуктов питания западных стран мира. В настоящий момент в России активно развивается политика импортозамещения, целью которой является полный переход от импортных продуктов (в том числе и продовольственных) на отечественные. Для рыбохозяйственной деятельности это означает потенциальный приток инвестиций, что особенно актуально в современных реалиях.

Последние исследования показывают, что рыбохозяйственная деятельность России полностью не подготовлена к новым договорам, что значительно снижает ее потенциал. В связи с этим в настоящее время реализуются мероприятия по развитию рыбного хозяйства страны. В основу разрабатываемых мероприятия Российской Федерации положен ряд документов по развитию отрасли, к которым относятся и Морская доктрина РФ, и целевая программа «Мировой океан» и концепция развития рыбного хозяйства страны [4-6]. В основе направлений развития рыбохозяйственной деятельности Приморского края легла также, и Концепция развития рыбохозяйственного комплекса Приморского края.

Анализ документов показывает, что важными направлениями развития рыбохозяйственной деятельности в Российской Федерации выступает, в первую очередь, удовлетворение внутреннего платежеспособного спроса на рыбную продукцию, и затем уже выход на международный рынок. Кроме этого, необходимо устойчивое развитие рыбохозяйственной деятельности посредством инвестирования финансовых средств в основные фонды. Особое значение формирование стратегий развития отрасли принимает для регионов, где рыбохозяйственная деятельность является основой экономики Дальневосточного региона.

В Дальневосточном бассейне вылавливается 99 % всех лососевых, 100 % крабов, свыше 90 % камбаловых, более 40 % сельди, около 60 % моллюсков, около 90 % водорослей от общего улова по России. Объем добычи (вылова) водных биоресурсов за 2009-2015 гг., в том числе по рыбохозяйственным бассейнам представлен в таблице.

В Дальневосточном бассейне основной промысел ВБР осуществляется в 5 промысловых зонах: Западно-Берингоморская; Восточно-Камчатская; Северо-Курильская; Южно-Курильская; зона Охотского моря; зона Японского моря [2].

Таким образом, на Дальневосточный регион 68 % всего промысла водных биоресурсов (ВБР), рис. 1. Ниже представлено количество предприятий рыбохозяйственных структур в Дальневосточном округе по регионам (рис. 2) в 2015 г.

Как можно увидеть, наибольшее количество предприятий рыбохозяйственных структур представлено в Сахалинской области, Камчатском крае, Приморском крае, Хабаровском крае. Остальные регионы представлены достаточно малым количеством предприятий, так же, как и в регионах с большим количеством предприятий рыбной отрасли.

Важным моментом, в развитии рыбохозяйственной деятельности в Дальневосточном Федеральном округе является реконструкция основного рыбопромыслового флота, который в ДВФО изношен достаточно сильно (более чем на 70 %). На рис. 3 представлено количество рыбопромысловых судов в флоте регионов Дальневосточного федерального округа и степень их износа [1].

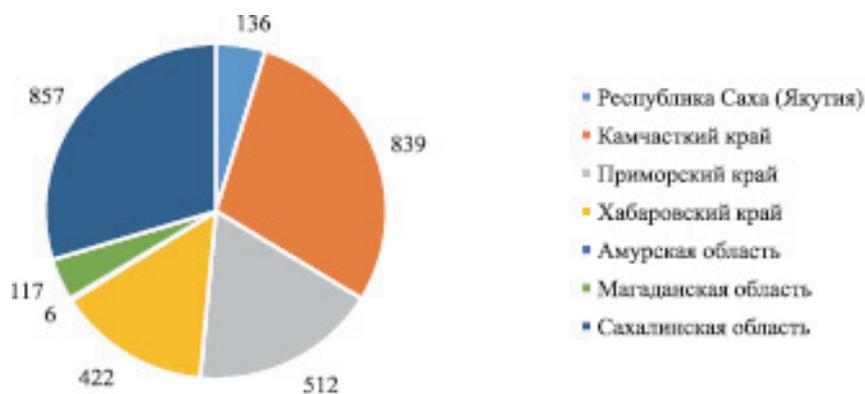


Рисунок 1 – Количество предприятий рыбохозяйственных структур Дальневосточного федерального округа (источник – [1])

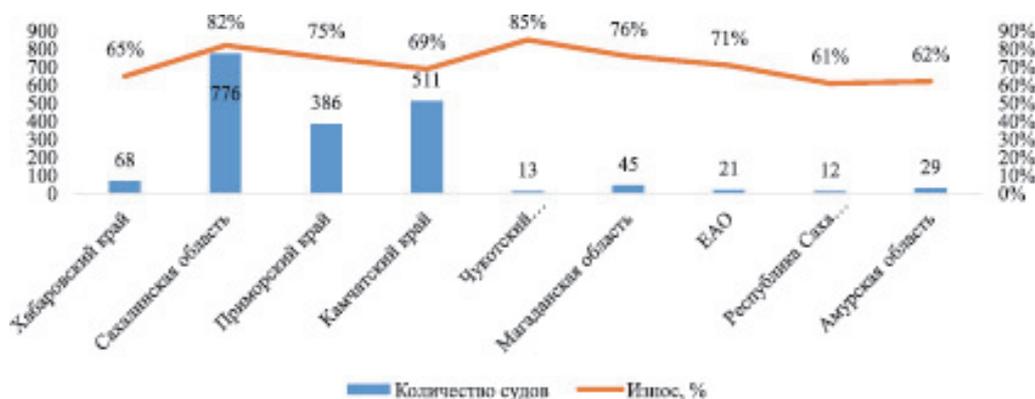


Рисунок 2 – Количество рыболовческих судов и степень их износа в регионах ДВФО (источник – [1])

Как видно, в наиболее крупных рыбопромысловых регионах округа (Сахалинская область, Камчатский край, Приморский край) наблюдается наибольший износ флота. При этом следует отметить, что Приморский край занимает третье место среди лидеров Дальневосточного региона.

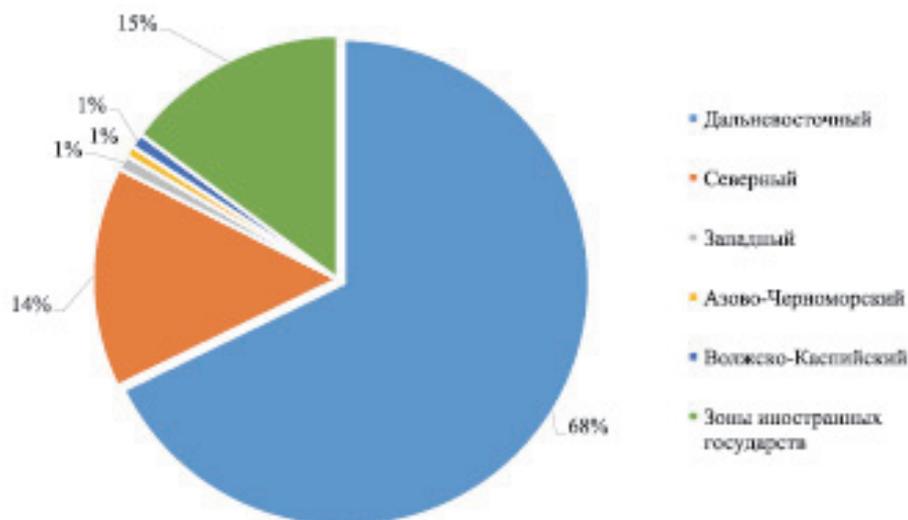


Рисунок 3 – Структура промысла водных биоресурсов в России по регионам (источник – [1])

Объем добычи (вылова) водных биоресурсов в 2009–2015 гг., в том числе по рыбохозяйственным бассейнам, тыс. т.

Регионы	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Темп роста 2015/2009, %
Всего, в том числе по бассейнам	3438,0	3336,1	3801,4	4027,9	4264,7	4269,8	4280,5	124,5
Дальневосточный	2189,9	2182,6	2483,5	2613,3	2862,5	2910,9	2813,6	128,5
Северный	312,0	295,6	425,9	504,7	579,3	566,6	610,8	195,8
Западный	41,5	37,8	46,2	42,7	37,4	46,7	40,4	97,3
Азово-Черноморский	24,9	27,8	34	30,4	30,9	29,0	30,1	120,9
Волжско-Каспийский	34,4	23,2	40,9	37,7	37,6	36,3	39,6	115,1
Зоны иностранных государств	840,5	807,5	821,3	949,1	558,8	526,5	616,9	73,4

Таким образом, исследование показывает, что дальневосточные регионы играют стратегическую роль в развитии отрасли страны, а Приморский край занимает также важное место. Для Приморского края – рыбохозяйственной деятельности также является жизненно важной и обеспечивающей развитие особенно некоторых районов края.

В рыбохозяйственной деятельности Приморского края наблюдается блок проблем, связанных сокращением сырьевой базы, несовершенством распределения квот на вылов биоресурсов, большим износом фондов, нехваткой квалифицированных кадров, высоко развитым браконьерством, недостаточным количеством инновационных технологий.

Вопросы кадрового потенциала отрасли также встают достаточно остро. В период процветания отрасли в ней работало больше половины населения Приморского края, однако в дальнейшем при распаде пришлось сменить специфику. В настоящее время образовательный уровень в крае остается на высоте, что позволяет судить о современных выпускниках, как об опытных сотрудниках отрасли, но их недостаточно, чтобы полностью удовлетворить потребности на рынке.

В качестве наиболее значимых и ключевых выделяются четыре главные угрозы развитию рыбохозяйственной деятельности Приморского края [3]:

- падение конкурентоспособности, экономической эффективности и инвестиционной привлекательности;
- острый дефицит инновационных подходов к решению проблем развития рыбоперерабатывающего комплекса;
- сокращение запасов водных биоресурсов по отношению к мощности флота;
- природные чрезвычайные ситуации.

Успешное развитие рыбохозяйственной деятельности Приморского края и решение комплекса сложных проблем лежит исключительно в плоскости практически неиспользуемых сегодня крупных стратегических возможностей. Сегодня необходимо радикально изменить существующую стратегию «эволюционного» развития и локальных изменений и перейти к сценарию развития, основанному на инновационной стратегии, системно изменяющей рыночные условия и структуру рыбоперерабатывающего комплекса.

Развитие рыбохозяйственной деятельности страны в целом и Приморского края в частности невозможно без комплексного подхода. Он состоит, прежде всего, в усилении роли государства и его участия в решении проблем рыбного хозяйства, создании эффективной системы управления и предусматривает решение следующих задач (рис. 4).

Для развития потенциала в рыбной отрасли необходимо формирование мер по устойчивому развитию, в основе которых будут лежать следующие направления:

- воспроизводство основного капитала рыбоперерабатывающей отрасли;
- накопление инноваций в отрасли в целях сохранения опыта;
- повышение инвестиционной привлекательности отрасли для получения внешних источников финансирования;
- расширение базы налогообложения, в целях применения для рыбоперерабатывающей отрасли единого сельскохозяйственного налога, что позволило бы стать эффективным инвестиционным рычагом для развития предприятий, так как в настоящий момент он для рыбной отрасли не подходит по ряду причин.

### **Список использованной литературы**

1. Официальный сайт Администрации Приморского края. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://primorsky.ru/>
2. Ворожбит О.Ю. Теоретические и методологические основы управления конкурентоспособностью предпринимательских структур в рыбной промышленности: дис. ... д-ра экон. наук; специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством: предпринимательство» / Ворожбит Ольга Юрьевна. Владивосток, 2009. 341 с.

3. Ефремов А.В. Принципы и методики управления отраслью требуют модернизации [Электронный ресурс] / А.В. Ефремов // Fishnews. 16.10 2015. Режим доступа: <http://fishnews.ru/rubric/lichnoe-mnenie/>

4. Государственная программа Приморского края «Развитие рыбохозяйственного комплекса в Приморском крае на 2013-2020 годы» [Электронный ресурс]: постановление администрации Приморского края от 2.11.2016 № 23-па. Официальный сайт Администрации Приморского края. Режим доступа: <http://primorsky.ru/authorities/executive-agencies/departments/fishery/statement.php>.

5. О приморском рыбохозяйственном совете [Электронный ресурс]: постановление Губернатора Приморского края от 18.02.2005 № 49-пг (ред. от 24.01.2014 № 3-пг). Официальный сайт Администрации Приморского края. Режим доступа: <http://primorsky.ru/authorities/executive-agencies/departments/fishery/statement.php>.

6. Концепция развития рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2020 года: Постановление Правительства РФ от 02.09.2003 № 1265-р (в ред. распоряжения Правительства РФ от 21.07.2008 № 1057-р) // Собрание законодательства РФ, 28.07.2008, № 30, (ч. II), ст. 3682.

M.V. Kostylev  
Dalrybvuz, Vladivostok, Russia,

#### **THE DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF FISHING ACTIVITIES IN PRIMORSKY KRAI**

*Within this research authors have used such methods of scientific research as studying and the analysis of scientific, educational publications and articles, an analytical method. In this work the analysis of volume of production (catch) of water bioresources, including on fishery basins, the number of the enterprises and fishery vessels of fishery structures in the Far Eastern Federal District is carried out. Also the most significant and key threats to development of fishing activities of Primorsky Krai have been allocated.*

**Сведения об авторе:** Костылев Марк Вадимович, УТб-312, e-mail: [heroes\\_mark@mail.ru](mailto:heroes_mark@mail.ru).

Н.С. Лаврут  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ПОКАЗАТЕЛИ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОМ КОМПЛЕКСЕ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

*Рыбная отрасль Приморского края представляет собой сложный, органически взаимосвязанный производственно-хозяйственный комплекс с многоотраслевой кооперацией и международными связями. Современным российским рыбопромышленникам трудно конкурировать на внешних рынках в виду того, что основную долю товарного экспорта составляет рыбное сырье и продукция низкой степени переработки. Рассматриваются показатели внешнеэкономической деятельности в рыбохозяйственном комплексе Приморского края.*

Рыбное хозяйство Приморского края представляет собой многоотраслевой комплекс, включающий широкий спектр видов деятельности: добыча водных биологических ресурсов, переработка рыбы и ее транспортировка, торговля, сохранение и воспроизводство биоресурсов, научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы, производство орудий лова, машиностроение, судоремонт и судостроение, изготовление тары, материально-техническое снабжение и др.

Рыбная отрасль играет немаловажную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны. Результатом ее работы является производство полноценной пищевой продукции, содержащей незаменимые аминокислоты, непредельные жиры, макро- и микроэлементы, природные витамины и биологически активные вещества. Количество их потребления во многом определяет здоровье и продолжительность жизни нации.

В таблице 1 представлены данные Приморскстата о показателях работы предприятий рыбохозяйственного комплекса Приморского края [1].

Таблица 1 – Основные показатели работы организаций по виду экономической деятельности «Рыболовство, рыбоводство»

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Число организаций, ед.	573	591	545	556	531	512	485
Среднегодовая численность работников организаций, тыс. чел.	13,5	13,2	12,0	12,1	10,5	10,7	10,6
Финансовый результат, млн руб.	3261	3963	4201	3201	-575	10549	11287
Рентабельность проданных товаров, продукции, %	22,4	21,3	18,6	14,1	23,1	41,9	44,8
Инвестиции в основной капитал, млн руб.	850,4	771,0	1899,7	467,8	838,1	2068	1437,2

С 2014 г. наблюдается сокращение числа предприятий рыбохозяйственного комплекса с 531 до 485 компаний в 2016 г. Количество работников рыбного хозяйства сокращается на протяжении всего анализируемого периода с 13,5 тыс. чел. в 2014 г. до 10,6 тыс. чел. в 2016 г.

Величина сальдированного финансового результата снизилась в 2013 г. по сравнению с предыдущим периодом, а в 2014 г. превратилась в убыток. Это связано с тем, что после ряда политических событий в 2013 г. в России начался экономический кризис, сопровождавшийся девальвацией национальной валюты и введением санкций против России со стороны США и стран Европы, а также ответными санкциями, что обусловило снижение показателей предприятий отрасли. В 2014 г. положение отрасли усугубилось, многие пред-

приятия обанкротились и ушли с рынка. В 2015-2016 гг. выжившие предприятия справились с кризисными явлениями и стабилизировали свое положение на рынке, продемонстрировав рост финансовых результатов и рентабельности продаж.

Инвестиции в основной капитал предприятий рыбохозяйственного комплекса увеличивались на протяжении 2010-2012 гг. (прирост 1049,3 млн руб.). В 2013 г. произошло значительное сокращение данного показателя в 4 раза, что связано в первую очередь с введением ключевой ставки Центробанка России и началом экономического кризиса. В последующие годы объем инвестиций в основной капитал рыбохозяйственных предприятий стабильно возрастает и в 2016 г. составляет 1437,2 млн руб.

Описанные изменения в сторону улучшения показателей отрасли связаны с действиями Правительства Российской Федерации, разработавшего ряд программ развития и субсидирования отдельных регионов, отраслей и коммерческих предприятий:

- Федеральная целевая программа «Развитие рыбохозяйственного комплекса», утвержденная постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 № 314 [2];

- Федеральная целевая программа «Социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона», утвержденная постановлением Правительства РФ от 15.04.2014. № 308, включающая подпрограмму «Развитие рыбопромышленного комплекса Дальнего Востока и Байкальского региона» [3];

- Федеральный закон РФ от 12.10.2015 г. № 212-ФЗ «О свободном порте Владивосток» [4];

- Федеральный закон РФ от 29.12.2014 № 473-ФЗ «О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации» [5].

В таблице 2 представлена информация об объеме добычи продукции рыболовства [1].

Таблица 2 – Добыча основных видов продукции рыболовства, т

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Рыба живая, свежая или охлажденная, в том числе:	56494	76839	83364	76340	57556	35543	64356
- ракообразные немороженые; устрицы; водные беспозвоночные прочие, живые, свежие, охлажденные	4841	6494	7905	10452	9377	9136	80,34
- биоресурсы водные прочие	531	1581	1642	928	1010	1109	1133

В Приморском крае добываются рыба, ракообразные и прочие биоресурсы. Общие объемы добычи водных биоресурсов увеличиваются с 2010 г. по 2012 г. (прирост 26870 т), что обеспечено увеличением вылова ракообразных и прочих водных биоресурсов. Однако с 2013 по 2015 г. объем добычи сокращается более чем в 2 раза (сокращение 40797 т), что обусловлено развитием экономического кризиса, девальвацией рубля и повышением ссудного процента на заемный капитал, а также изменением нормативных актов, связанных с квотированием добычи водных биологических ресурсов. Однако 2016 г. демонстрирует успешность деятельности рыбодобывающих предприятий, когда объем добычи составил 64356 т рыбы и морепродуктов, это связано с выделением средств из федерального и регионального бюджетов на финансирование предприятий рыбохозяйственного комплекса, стабилизацией экономической ситуации в стране и регионе, а также введением режима порто-франко во Владивостоке и организацией Территорий опережающего развития в Приморском крае. Рассмотрим тенденции развития рыбного хозяйства Приморского края (табл. 3) [1].

Таблица 3 – Динамика основных показателей деятельности рыбохозяйственных предприятий Приморского края

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Улов рыбы и морепродуктов, тыс. т	747,8	782,4	839,2	813,2	801,9	749,3	836,9
Выпуск пищевой продукции, включая консервы, тыс. т	581,9	656,4	669,4	667,3	624,8	646,4	688,4
Выпуск консервов, млн усл. банок	128,7	142,2	129,0	146,3	146,6	151,3	131,4

Основные показатели деятельности рыбного хозяйства Приморского края изменялись неравномерно, причем в период 2010-2012 гг. показатели растут, затем сокращаются и снова увеличиваются. Основу улова составляют 10 объектов промысла, среди которых преобладают минтай и сельдь.

В 2014 г. выпущено рыбы и продуктов рыбных переработанных и консервированных 646,6 тыс. т или 96,9 % от уровня 2013 г. За 2015 г. выпущено рыбы и продуктов рыбных переработанных и консервированных 646,4 тыс. т или 103,5 % от уровня 2014 г. Прирост наблюдается по консервам и пресервам из ракообразных, моллюсков и прочих морепродуктов, всего произведено 147,5 млн условных банок консервов (101,5 % от уровня 2014 г.). За 2016 г. выпущено рыбы и продуктов рыбных переработанных и консервированных 688,4 тыс. т, или 106,5 % от уровня 2015 г. Всего произведено 131,4 млн условных банок консервов (86,8 % от уровня 2015 г.).

В период с 2010 по 2012 г. величина вылова возрастает. Однако далее наблюдается тенденция снижения показателя. Так, суммарный объем вылова (добычи) водных биоресурсов рыбопромышленными предприятиями Приморского края за 2014 г. составил 801,9 тыс. т, что на 11,3 тыс. т меньше объема вылова за 2013 г. и соответствует 98,6 %, квоты освоены на 89,0 % против 102,2 % за 2013 г.

По данным Федерального агентства по рыболовству, вылов предприятиями Приморского края за 2014 г. составляет 19,3 % от общероссийского вылова и 28,9 % от вылова в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне [6].

Согласно официальной статистической информации Приморскстата за 2014 г. индекс промышленного производства по виду деятельности «рыболовство» составил 88,0 %, по виду деятельности «переработка и консервирование рыбопродуктов» – 99,7 %.

Суммарный вылов водных биоресурсов рыбопромышленными предприятиями Приморского края в 2015 г. составил 749 тыс. т, что на 52,6 тыс. т меньше суммарного вылова 2014 г. и соответствует 93,4 %. Выделенные Приморскому краю квоты на вылов водных биоресурсов освоены на 87,8 % против 89 % в 2014 г. [1].

Основные причины снижения объемов вылова:

- неудовлетворительная промысловая обстановка в районах промысла сельди (Западно-Камчатская подзона), сайры (Южно-Курильская зона), кальмара (Северо-Курильская зона);

- в 2015 г. из рыбопромышленного комплекса Приморского края выбыли в связи с реорганизацией и уходом в другие регионы 6 рыбодобывающих предприятий, объем вылова которых в 2014 г. составил 37,5 тыс. т.

По данным Федерального агентства по рыболовству, вылов предприятиями Приморского края за 2015 г. составляет 16,8 % от общероссийского вылова и 26,5 % от вылова в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне.

Суммарный вылов водных биоресурсов рыбопромышленными предприятиями Приморского края в 2016 г. составил 836,9 тыс. т, что на 88,6 тыс. т больше суммарного вылова 2015 г. и соответствует 111,7 %. Выделенные Приморскому краю квоты на вылов ВБР освоены на 96,1 % против 87,8% в 2015 г. Вылов за 2016 г. составляет 26,9 % от вылова в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне и 17,6 % от общероссийского вылова.

Позитивные изменения в работе рыбной отрасли связаны с формированием законодательной базы в области распределения квот и закрепления рыбопромысловых участков, адаптацией предприятий к условиям рыночной экономики, постепенному восстановлению старых и налаживанию новых народнохозяйственных связей на экономической основе, активизацией работы маркетинговых служб предприятий.

По данным Дальневосточного управления Федеральной таможенной службы, на 1 января 2017 г. в Приморском крае зарегистрировано 189 предприятий-экспортеров и 116 предприятий-импортеров рыбы и морепродуктов [7]. В таблице 4 представлена информация об объемах экспорта и импорта рыбы, ракообразных и моллюсков предприятий рыбохозяйственного комплекса Приморского края.

Таблица 4 – Объем экспорта и импорта Приморского края рыбы, ракообразных и моллюсков

Показатель	2013		2014		2015		2016	
	тыс. долл. США	тыс. т						
Экспорт	925 604	568	923 827	523	840 360	480	907 124	545
Доля в общем объеме экспорта, %	27,8	–	23,3	–	31,1	–	41,7	–
Импорт	44 723	18	63 085	25	44 781	18	54 016	22
Доля в общем объеме импорта, %	0,5	–	0,8	–	0,1	–	0,2	–

Величина экспорта рыбы и морепродуктов сокращается в 2014 и 2015 гг. как в стоимостном, так и в натуральном измерении. Однако в 2016 г. объемы вывозимой рыбы возрастает и составляет 907124 тыс. долл. США или 545 тыс. т продукции. При этом доля экспорта данной товарной категории в общем объеме экспорта региона возрастает с 27,8 % в 2013 г. до 41,7 % в 2016 г.

Величина импорта рыбы и морепродуктов в общем объеме ввозимых товаров в Приморский край невелика, к тому же снижается к концу анализируемого периода с 0,5 % в 2013 г. до 0,2 % в 2016 г. Динамика стоимости ввозимой рыбы и морепродуктов неравномерна во времени, что может быть обусловлено изменением стоимости иностранных валют и значительной девальвации рубля в течение анализируемого периода.

На рис. 1 представлена информация о географических направлениях распределения экспортируемой продукции из рыбы и морепродуктов.

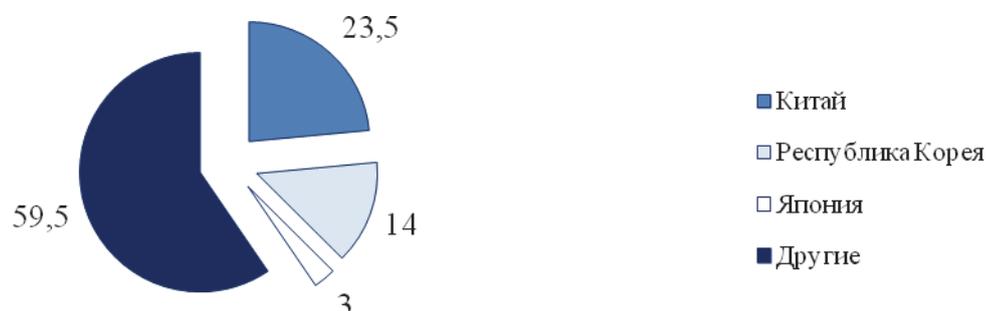


Рисунок 1 – Географическое распределение экспорта рыбы в Приморском крае в 2016 г., %

Согласно данным Дальневосточного таможенного управления в 2016 г. основными экспортёрами мороженой рыбы являются Китай – 510,5 млн долл. (23,5 % от общего экспорта края), Республика Корея – 305,1 млн долл. – 14 % от общего экспорта края, Япония 72 млн долл. – 3 % от общего экспорта края.

К остальным экспортерам рыбной продукции относятся: Таиланд (5,3 млн долл.), Вьетнам (3,1 млн долл.), Канада (0,9 млн долл.), Германия (0,87 млн долл.), Бельгия (0,7 млн долл.), КНДР (0,57 млн долл.), Азербайджан, Беларусь, Казахстан, Киргизия, Республика Молдова, Абхазия, Австралия, Гватемала, Гонконг, Индия, Индонезия, Кения, Республика Корея, Коста-Рика, Саудовская Аравия, Сингапур, США, Тайвань, Фолклендские острова.

При этом основным импортером водных биоресурсов является Китай: рыба, ракообразные и моллюски – 39,7 млн долл., готовая продукция – 8,5 млн долл. (1,5 % от общей величины импорта края). Крупными импортерами свежей рыбы и морепродуктов также являются Япония (5,4 млн долл.), КНДР (2,8 млн долл.), Вьетнам (1,9 млн долл.), Таиланд (1,1 млн долл.), Тайвань (0,9 млн долл.), Бангладеш (0,8 млн долл.). Среди импортеров рыбной продукции также числятся Индонезия, Новая Зеландия, Сингапур, Филиппины, Эквадор, Беларусь. В таблице 5 представлены сведения о изменении средних цен на ввозимую и вывозимую рыбную продукцию [1, 7].

Таблица 5 – Динамика цен внешней торговли свежей и мороженой рыбы, долл. США за тонну

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Среднегодовой темп роста, %
Экспортная цена	1517	1635	1661	1636	1861	1703	1758	102,7
Импортная цена	2145	2667	2640	2988	2987	2575	2613	104,0

Экспортная цена возрастает в период с 2010 по 2014 г., однако затем следует ее снижение, при этом среднегодовой темп роста составляет 102,7 %. Импортная цена изменяется волнообразно, возрастая и снижаясь, при этом среднегодовой темп роста составляет 104,0 %

Объем таможенных платежей вывозимой продукции морского промысла участниками внешнеэкономической деятельности, зарегистрированными на территории Приморского края, за 2016 г. составил 1320,3 млн руб., что на 526 млн руб. меньше, чем в 2015 г. (71,5 %). Снижение таможенных платежей связано с исполнением обязательств России по вступлению в ВТО с 1 сентября 2016 г.

Согласно постановлению Правительства РФ от 15.08.2016 № 797 «О внесении изменений в ставки вывозных таможенных пошлин на товары, вывозимые из Российской Федерации за пределы государств-участников соглашений о Таможенном союзе» [8] отменены ставки вывозных таможенных пошлин для ряда российских товаров, в том числе водных биоресурсов.

Следует отметить, что сложившаяся в 90-е гг. сырьевая направленность российского экспорта приводит к нехватке сырья для береговых перерабатывающих, в том числе консервных, предприятий России. В такой ситуации часть российских гидробионтов позже возвращается в обработанном виде (пресервы, консервы, филе и др.) в Россию, естественно, по более высоким ценам.

Решение этой проблемы во многом зависит от структурной перестройки производства, использования различных форм взаимодействия с иностранными партнерами, государственного регулирования внешнеэкономической деятельности.

В число направлений государственной поддержки рыбного хозяйства России, включая его товаропроизводителей и экспортеров, входят:

- поддержка развития рыболовного флота;
- океанический промысел водных биоресурсов в отдаленных районах Мирового океана;
- развитие рыбообрабатывающих производств, включая экспортеров на рынки ЕС и АТЭС;
- воспроизводство водных биоресурсов;

- рыбохозяйственные исследования;
  - содействие развитию рыбопромышленных регионов России (Север, Запад, Дальний Восток и др.);
  - развитие аквакультуры и товарного рыбоводства;
  - создание оптового рынка как объекта рыночной инфраструктуры, позволяющего продвигать рыбопродукцию до потребителей через ограниченное количество посредников.
- Таким образом, совместное участие государства, региона и субъектов рыбохозяйственной деятельности позволит вывести рыбохозяйственный комплекс Приморского края на параметры устойчивого развития.

### Список использованной литературы

1. Федеральная служба государственной статистики: официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gks.ru/>, дата обращения: 01.10.2017.
2. Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 314 (ред. от 31.03.2017) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие рыбохозяйственного комплекса» // СПС Консультант плюс.
3. Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 308 (ред. от 30.03.2017) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Байкальского региона»// СПС Консультант плюс.
4. Федеральный закон РФ от 12.10.2015 г. №212-ФЗ «О свободном порте Владивосток» (ред. 19.12.2016) // СПС Консультант плюс.
5. Федеральный закон РФ от 29.12.2014 № 473-ФЗ «О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации» (ред. 03.07.2016) // СПС Консультант плюс.
6. Федеральная таможенная служба: официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.customs.ru/> Дата обращения: 01.10.2017.
7. Федеральное агентство по рыболовству: официальный сайт [Электронный ресурс], Режим доступа: <http://fish.gov.ru/> Дата обращения: 01.10.2017.
8. Постановления Правительства РФ от 15.08.2016 № 797 «О внесении изменений в ставку вывозных таможенных пошлин на товары, вывозимые из Российской Федерации за пределы государств-участников соглашений о Таможенном союзе» // СПС Консультант плюс.

N.S. Lavrut  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### THE FOREIGN ECONOMIC ACTIVITY INDICATORS OF PRIMORSKY REGION FISHERY COMPLEX

*The fishery industry of Primorsky region is a complicated, interconnected production and economic complex with diversified cooperation and international relations. It is difficult for modern Russian fishery companies to compete in foreign markets, due to the fact that the main share of commodity exports is made up of fish raw materials and products of low processing. In the article we consider the indicators of foreign economic activity in the fishery complex of Primorsky region.*

**Сведения об авторе:** Лаврут Наталья Сергеевна, e-mail: [nat.lavrut@gmail.com](mailto:nat.lavrut@gmail.com).

Г.Г. Ламбина

Тобольский рыбопромышленный техникум (филиал) ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРЕДПРИЯТИЯ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ**

*Рассмотрены причины изменения дебиторской задолженности, сделана оценка её качества и ликвидности, скорости инкассации, влияния дебиторской задолженности на формирование финансовых результатов на примере ОАО «Тобольский рыбзавод».*

Оценка влияния дебиторской задолженности является важным элементом, определяющим успешность развития производства экономического субъекта и финансовых результатов от несвоевременного её погашения.

Все фирмы стараются производить продажу товара с немедленной оплатой покупателем, но требования конкуренции вынуждают соглашаться на отсрочку платежей, в результате чего появляется дебиторская задолженность. Дебиторская задолженность – это требования, принадлежащие продавцу (поставщику) как кредитору по неисполненным денежным обязательствам покупателей по оплате фактически поставленных по договору товаров, выполненных работ или оказанных услуг.

По характеру образования различают нормальную и неоправданную дебиторскую задолженность, по срокам погашения – краткосрочную и долгосрочную. По объектам возникновения обязательств дебиторов различают задолженность, возникающую в результате реализации продукции, работ, услуг, а также задолженность от выполнения других операций, таких как выдача денег в подотчёт. Дебиторская задолженность различается и по своевременности оплаты: досрочная, просроченная, безнадежная. Каждое предприятие разрабатывает политику управления дебиторской задолженностью, состоящую из работы с источниками возникновения просроченной задолженности и постоянной работы с контрагентами. Организации и лица, которые должны данной организации, называются дебиторами. В системе аналитического учёта дебиторскую задолженность отражают по её видам.

Срок, в течение которого дебиторская задолженность отражается в учёбе и отчётности, включает в себя период времени, с которым гражданское законодательство связывает те или иные правовые последствия. Наступление или истечение срока влечёт возникновение, изменение или прекращение гражданских правоотношений, связанных с правами и обязанностями сторон. Сроки бывают нормативные – установленные законом или иными правовыми актами и договорные – определяемые соглашением сторон.

Как разновидность нормативных сроков гражданского права различают сроки, в течение которых нарушенное или оспариваемое право подлежит защите, например, срок исковой давности. Общий срок исковой давности установлен в три года. Для отдельных видов требований законом могут быть установлены специальные сроки исковой давности, сокращённые или увеличенные по сравнению с общим сроком.

Дебиторская задолженность по истечении срока исковой давности списывается на основании приказа руководителя на уменьшение финансовых результатов организации или резерва по сомнительным долгам. Однако списанная задолженность не считается аннулированной; её отражают на забалансовом счёте в течение пяти лет и наблюдают за возможностью взыскания.

ОАО «Тобольский рыбзавод» основан в 1932 г. Это одно из старейших предприятий города. Виды деятельности: переработка, хранение и реализация рыбной продукции.

В прошлом завод занимался добычей и выращиванием сиговых пород рыб (товарной пеляди), имея свой рыбозаводный цех. В 90-е гг. распад экономических связей привёл к упадку производства, выпуск продукции сократился до ничтожных размеров, работа по разведанию и ловле прекратилась. В 2006 г. с инвестированием в экономику рыбзавода средств нового собственника ОАО «Тобольский речпорт» ситуация стабилизировалась.

Выполнены реконструкция производственных цехов, модернизация холодильного оборудования, благоустройство территории, открыт цех по производству рыбных пресервов и полуфабрикатов. Общий объём частных инвестиций, направленных на развитие завода, составил более 20 млн руб.

В 2008 г. предприятие было включено в областную программу по поддержке сельскохозяйственного производства, выделены субсидии в размере 360 тыс. руб. на приобретение технологического оборудования.

Сегодня завод имеет мощности по выпуску пищевых рыбопродуктов, холодильное оборудование, рассчитанное на единовременную заморозку 500 т продукции. Работают производственные цеха: копильный, вяления, мелкой фасовки, цех полуфабрикатов и пресервов.

В 2009 г. был открыт магазин по продаже рыбной продукции на территории предприятия. Также продукция завода поставляется на север Тюменской области (ХМАО, ЯНАО), в Тюмень, Свердловскую область.

Состав акционеров: ОАО «Тобольский речной порт» – 61,1 % физические лица – 38,9 % акции. Доли в уставном капитале оплачены полностью.

Анализ и управление дебиторской задолженностью имеют особое значение в деятельности исследуемого предприятия. Цель анализа: выявление путей, возможностей и резервов оптимизации расчетов, совершенствование их учёта, обеспечение сохранности средств, вложенных в расчёты, и на этой основе – предупреждение образования, а тем более роста дебиторской задолженности.

В начале исследуемого года ОАО «Тобольский рыбзавод» имел дебиторскую задолженность 2732 тыс. руб., в конце года – 1014 тыс. руб., т.е. снижение составило 1718 тыс. руб., или 37 %. Краткосрочная задолженность составила 78,7 %. Изучение дебиторской задолженности по срокам возникновения позволяет предупредить её списание на убытки. Так, в отчётном году списано на убытки 216 тыс. руб. безнадёжных к взысканию задолженности.

Оценивая состояние оборотных активов, важно изучить качество и ликвидность дебиторской задолженности, рассчитав период оборачиваемости или период инкассации долгов. Коэффициент отвлечения оборотных средств в дебиторской задолженности увеличился на 2 %. Скорость обращения инвестируемых средств в дебиторскую задолженность составляет 7 оборотов в год. Коэффициент просроченной дебиторской задолженности остаётся высоким – на уровне 21,3 %. Наличие просроченной задолженности создаёт финансовые затруднения, так как предприятие испытывает недостаток финансовых ресурсов для приобретения производственных запасов, выплаты заработной платы и др. Кроме того, замораживание средств в дебиторской задолженности приводит к замедлению оборачиваемости капиталов. Просроченная дебиторская задолженность означает также рост риска непогашения долгов и уменьшение прибыли. Поэтому предприятие заинтересовано в сокращении средств погашения причитающихся ему платежей. Чтобы подсчитать убытки от несвоевременной оплаты счетов дебиторами, необходимо из просроченной дебиторской задолженности вычесть её сумму, скорректированную на индекс инфляции на этот срок (5,4 %). По расчётам получилось 204 тыс. руб. убытков.

Ускорить платежи с дебиторами можно путём совершенствования расчётов, своевременного оформления расчётных документов, применения современных форм рефинансирования дебиторской задолженности.

## Список использованной литературы

1. Асонкова А.В., Чунина А.Е. Экономический анализ предприятий рыбной промышленности: учеб. пособие. М.: Моркнига, 2016. 222 с.
2. Одинцов В.А. Анализ финансово-хозяйственной деятельности. Практикум: учеб. пособие для сред. проф. образования. М.: Академия, 2014. 240 с.

G.G. Lambina  
TRT, Tobolsk, Russia

### **EVALUATION OF THE IMPACT OF RECEIVABLES ON THE FORMATION OF FINANCIAL RESULTS OF THE FISHERY INDUSTRY ENTERPRISE**

*The relevance of the article is that the author tried to reveal one of the most important problems of the enterprise. The work is devoted to the reasons for changing accounts receivable, assessing its quality and liquidity, and the speed of collection. An estimation of the influence of accounts receivable on the formation of financial results was carried out on the example of the company «Tobolsk Fishery Plant».*

**Сведения об авторе:** Ламбина Галина Георгиевна, преподаватель профессиональных дисциплин, e-mail: metodkabinettob@mail.ru.

Е.С. Левченко  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **ЭВОЛЮЦИЯ ПОДХОДОВ К ТОЛКОВАНИЮ КАТЕГОРИИ «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

*Рассмотрены теоретико-методологические и правовые подходы к системе обеспечения экономической безопасности Российского государства, а также эволюция подходов к толкованию категории «экономическая безопасность».*

Взаимное влияние государства и экономики непосредственно предопределено развитием общества, ведь «связь между хозяйством и государством проявляется, прежде всего, в том, что государство, эта самая развитая форма общежития, возможно только на определенной экономической ступени».

Разработка проблематики административно-правового обеспечения экономической безопасности (далее – АПО ЭБ) на уровне фундаментальных правовых, в том числе сравнительно-правовых, исследований отвечает вызовам времени и на современном этапе является необходимой конкретизацией основных положений Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года [2]. Объектом исследования является понятие ЭБ. Предметом исследования – эволюция его трактовки.

Концепция АПО ЭБ, аналогично любой другой разрабатываемой теоретической конструкции, предполагает построение развитого понятийного аппарата и четкого категориального ряда. Исследование категории «экономическая безопасность» (далее – ЭБ) в качестве системного публично-правового явления предполагает использование понятийного аппарата теории административного права, так как «внепонятийных правовых нормативов нет, как нет и внепонятийного правового мышления».

Разрабатываемая концепция АПО ЭБ включает в себя комплекс основополагающих категорий, которые определяют направляющий вектор исследования. Подобная система находит свое выражение в иерархически организованном, упорядоченном категориальном аппарате, состоящем из определенного ряда (рядов) категорий и понятий. В системе научного знания категории имеют значение узловых понятий, которые включают в себя содержание всех остальных, определяют их взаимную связь и субординацию [11].

Соответственно, формирование категориального ряда ЭБ (во главе с термином «безопасность») предполагает обращение к анализу содержания таких ключевых понятий, которые призваны объемно и детально выразить исследуемую категорию в качестве специфического правового явления в публично-правовой сфере [9].

Исходя из данного подхода, а также ориентируясь на направляющий вектор настоящей диссертации, категориальный ряд концепции АПО ЭБ может быть представлен в виде следующей понятийной цепочки: «безопасность» – «национальная безопасность» – «национальная безопасность в экономической сфере» – «экономическая безопасность».

Системообразующим родовым элементом конструируемой в данной работе модели АПО ЭБ является «безопасность», что, в свою очередь, определяет необходимость анализа общих доктринальных концепций рассматриваемой категории.

Исследование эволюции содержания термина «безопасность» показывает, что до нашей эры интерпретация этого термина была в пределах его обыденного представления.

Современное законодательство структурировало содержание понятия «безопасность». В Конституции РФ наряду с понятием «безопасность» в статьях 37, 71, 74, 82, используются такие понятия, как:

- «безопасность государства» (ст. 13, 55);
- «государственная безопасность» (ст. 114);

- «общественная безопасность»;
- «экологическая безопасность» (ст. 72);
- «безопасность граждан» (ст. 56);
- «безопасность людей» (ст. 98) [1].

Однако в научной литературе высказывались дискуссионные идеи о равнозначности – в определенном смысле – конкретных систем безопасности.

Нужно особо отметить, что исследование экономической безопасности осуществляется в современный период в рамках значительного числа научных направлений, что, несомненно, способствует расширению объема данного понятия.

Экономическая безопасность – один из важнейших элементов национальной безопасности. Ее можно рассматривать как состояние национальной экономики, способное обеспечить эффективное удовлетворение общественных потребностей, а также технико-экономическую независимость страны в условиях внешних и внутренних угроз. Сущностной характеристикой экономической безопасности является также способность институтов власти создавать эффективные механизмы реализации и защиты национальных экономических интересов в целях обеспечения политической стабильности российского общества [3, 8].

В научной литературе предпринималось немало попыток дать определение экономической безопасности. Ни в коей мере не претендуя на исчерпывающую полноту анализа всех имеющихся дефиниций, целесообразно сконцентрировать внимание на некоторых из них. Так, академик РАН Л.И. Абалкин определяет ЭБ как «совокупность условий и факторов, обеспечивающих независимость национальной экономики, ее стабильность и устойчивость, способность к постоянному обновлению и самосовершенствованию» [3].

Ученые-экономисты трактуют ЭБ исключительно в качестве экономической категории, характеризующей определенное состояние экономики, при котором обеспечиваются устойчивый экономический рост, оптимальное удовлетворение общественных потребностей, рациональное управление, а также защита экономических интересов как на национальном, так и на международном уровнях [7, 12].

С позиций экономической составляющей исследуемой категории ее можно интерпретировать:

- во-первых, как условия, которые создает государство в целях предотвращения нанесения хозяйству страны ущерба от угроз экономической безопасности различного характера;
- во-вторых, как предотвращение разглашения конфиденциальной информации экономического характера, а также недопущение экономических диверсий.

Так, например, Г.С. Вечканов трактует категорию «экономическая безопасность» как определенное состояние не только экономики, но и институтов власти. При таком состоянии обеспечивается гарантированная защита национальных интересов, социально направленное развитие страны в целом, достаточный оборонный потенциал даже при наиболее неблагоприятных условиях развития внутренних и внешних процессов [5].

В свою очередь, А.П. Градов конкретизирует ЭБ исключительно в рамках экономических воззрений в отношении данной категории и утверждает, что экономическая безопасность представляет собой такое состояние национальной экономики, которое обеспечивает удовлетворение жизненно важных потребностей страны в материальных благах независимо от возможного возникновения форс-мажорных обстоятельств различного характера как в национальном масштабе, так и в мировой экономической системе [10].

Анализ существующих трактовок определения категории экономической безопасности различными учеными позволил нам свести их в несколько групп.

Авторы первой группы (Л. Абалкин, В. Медведев и другие) формулируют категорию экономической безопасности как совокупность условий, защищающих хозяйство страны от всякого рода угроз и обеспечивающих устойчивое бескризисное развитие экономики [3].

Авторы второй группы (А. Пороховский, В. Сенчагов, А. Татаркин и др.) связывают экономическую безопасность с таким состоянием экономики страны, которое позволяет защищать ее жизненно важные интересы [13].

Авторы третьей группы (А. Архипов, А. Городецкий, Б. Михайлов, А. Илларионов, и другие) считают, что экономическая безопасность должна обеспечиваться эффективностью деятельности государства, т.е. сам процесс развития экономики должен обеспечивать ее безопасность. Преимущества данного подхода, на наш взгляд, заключаются в том, что он, ориентирует на изменение состояния национальной экономики путем повышения уровня ее конкурентоспособности и участие в международной конкуренции за соответствующее место в мировой экономике [8].

ЭБ страны может быть охарактеризована как система показателей, включающая в себя способность экономики функционировать в режиме расширенного воспроизводства, устойчивость финансовой системы, рациональную структуру внешней торговли, поддержание на требуемом уровне научного потенциала, сохранение единого экономического пространства и целостности российского рынка, создание экономических и правовых условий, исключающих криминализацию общества, обеспечение необходимого регулирования экономических процессов, обеспечение приемлемого уровня жизни населения. ЭБ личности включает в себя состояние жизнедеятельности человека, при котором обеспечиваются правовая и экономическая защита жизненных интересов, соблюдение конституционных прав и обязанностей.

В научных кругах до настоящего момента не уточнено содержание категории «национальной экономической безопасности».

Была предпринята попытка интегрировать в ее содержание такие элементы, как: неравномерность экономического развития; рост задолженности; распространение голода; циклические колебания в экономике и другие аспекты, дестабилизирующие устойчивую деятельность существующей экономической системы [3, 6, 8].

Кроме того, отмечалось, что сущность категории ЭБ следует понимать как совокупность условий и факторов, обеспечивающих независимость национальной экономики и появление в связи с этим необходимости контроля государства над национальными ресурсами, ростом эффективности производства и качеством продукции, обеспечением ее конкурентоспособности.

Среди западных экономистов весьма распространенной является концепция, в соответствии с которой ЭБ трактуется:

- во-первых, как живучесть национальной экономики в условиях экономических кризисов;
- во-вторых, как способность экономики в целом и ведущих ее отраслей к обеспечению конкурентоспособности на мировой экономической арене.

В свою очередь, В.Г. Булавко сформулировал расширительное определение ЭБ как процесса по созданию условий, направленных на устранение потенциальных негативных воздействий для жизненно важных экономических интересов личности, общества и государства. Помимо этого, указанный автор выделил в системе связанных между собой международного, национального, регионального, отраслевого и индивидуального уровня такие подсистемы экономической безопасности, как производственная, социальная и экологическая сферы [4].

Сравнительный анализ существующих понятий ЭБ наглядно демонстрирует, что практически все исследователи, несмотря на субъективный подход, единодушны в том, что основой экономической безопасности являются:

- 1) состояние экономики, обеспечивающее достаточный уровень социального, политического и оборонного развития общества и государства;
- 2) защищенность экономики от внутренних и внешних угроз.

Следовательно, доминирующее в науке понятие «экономическая безопасность» трактуется как состояние экономической и социальной сфер, обеспечивающее успешное экономическое и социальное развитие страны, рост жизненного уровня, надежную защиту экономических и социальных интересов России на международной арене, способность нейтрализовать все внутренние и внешние угрозы ЭБ, адекватно отвечать на новые угрозы и вызовы.

Необходимо особо подчеркнуть, что в основе принципиально нового концептуального подхода к определению категории экономической безопасности России лежит трактовка правового содержания данной категории как системной совокупности взаимосвязанных и гомогенных, но структурно самостоятельных и аутоморфных составных частей. Речь идет об ЭБ личности, ЭБ юридических лиц – субъектов экономической деятельности и ЭБ общества в целом.

Возможность и даже необходимость такого выделения определена, во-первых, различным содержанием и объемом прав каждой группы субъектов, во-вторых, существенно отличающихся друг от друга совокупностью вызовов и угроз, а также специфическими административно-правовыми механизмами обеспечения безопасности для каждой группы субъектов.

Выводы: ЭБ можно охарактеризовать в качестве единого процесса поддержки и укрепления государственного управления следующих элементов экономики страны: важнейших экономических показателей страны на необходимом для стабильного развития уровне, внутриэкономического и внешнеэкономического баланса и распределения экономических ресурсов, отсутствия дефицита и профицита бюджета, защиты от внешних угроз реализуемый при помощи установленных правовыми актами административными процедурами, содержащими принципы и правила распределения экономических ресурсов, реализации государственного управления в сфере экономики, а также способы защиты прав и свобод участников (в том числе государства) экономических правоотношений.

### Список использованной литературы

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 г.) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 г. № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 г. № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 г. № 2-ФКЗ // Консультант Плюс: Высшая школа [Электронный ресурс] / ПАО «Консультант Плюс». М., 2016.
2. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года (утв. Указом Президента РФ от 12 мая 2009 г. № 537) // Собрание законодательства РФ. – 18.05.2009. – № 20. – Ст. 2444 // Консультант Плюс: Высшая школа [Электронный ресурс] / ПАО «Консультант Плюс». М., 2016.
3. Абалкин Л.И. Экономическая безопасность России: угрозы и их отражение // Вопросы экономики. 1994. № 12. С. 4-13.
4. Буркин А.И., Возжеников А.В., Н.В. Синеок. Национальная безопасность России в контексте современных политических процессов / под общ. ред. А.В. Возженикова. М.: Изд-во РАГС, 2005. 520 с.
5. Вечканов Г.С. Экономическая безопасность: учебник для вузов. СПб.: Питер, 2007. 384 с.
6. Делягин М.И. Мировой кризис: Общая теория глобализации. М.: ИНФРА-М, 2003. 768 с.
7. Иванов Е. Экономическая безопасность России // Мировая экономика и международные отношения. 2001. № 11. С. 44-51.
8. Илларионов А. Критерии экономической безопасности // Вопросы экономики. 1998. № 10. С. 35-58.

9. Кодинцев А.Я., Билль М.В. Проблемы государственной политики при обеспечении экономической безопасности России // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 3. С. 283-288.

10. Летуновский В.В. Административно-правовое регулирование экономики безопасности // Административное право и процесс. 2011. № 10. С. 10-14.

11. Лобанов И.В. Формы взаимодействия органов государственной власти в Российском федеративном государстве // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. 2011. № 2 (18). С. 3-8.

12. Национальная безопасность России: проблемы и пути обеспечения: сб. науч. ст. / Рос. акад. гос. Службы при Президенте РФ / под общ. ред. А.А. Прохожева, С.В. Смурского. Вып. 8. М.: Изд-во РАГС, 2007. 144 с.

13. Сенчагов В.К. Экономическая безопасность как основа обеспечения национальной безопасности России // Вопросы экономики. 2001. № 8. С. 64-79.

E.S. Levchenko  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### **EVOLUTION OF APPROACHES TO INTERPRETATION OF CATEGORY «ECONOMIC SAFETY»**

*The theoretical-methodological and legal approaches to the system of ensuring the economic security of the Russian state are considered. The evolution of approaches to the interpretation of the category «economic security» is considered.*

**Сведения об авторе:** Левченко Екатерина Сергеевна, ЭКМ-2, e-mail: 6Katerina6-93@mail.ru.

Р.Е. Пинчук  
Научный руководитель – Е.Н. Яценко  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПРОБЛЕМЫ

*Рассмотрены возможности и проблемы использования современного информационного инструментария – облачных вычислений – на предприятиях и судах рыбохозяйственной отрасли.*

Облачные вычисления – это предоставление вычислительной мощности, хранилищ для баз данных (БД), приложений и других ИТ-ресурсов по требованию через платформы облачных сервисов по сети с оплатой по факту использования [2]. Эта технология может повысить осведомленность о проблемах рыболовства и о том, как принципы устойчивости могут повлиять на сложившуюся ситуацию. Этот современный инструментарий предоставляет широкие возможности информационного обмена на предприятиях рыбохозяйственной отрасли, особенно, учитывая мобильность ее флота. Проект может быть построен на использовании технологии облачных вычислений совместно с данными со спутников. Цель проекта – показать картину коммерческого рыболовства по всему миру.

Как работают облачные вычисления? Облачные вычисления обеспечивают простой доступ к серверам, хранилищу, базам данных и широкому ряду программных сервисов в Интернете [3]. Платформы облачных сервисов, такие как Amazon Web Services, владеют подключенным к сети оборудованием и выполняют его обслуживание, необходимое для подобных программных сервисов, в то время, когда надо распределять и использовать необходимые ресурсы через интернет-приложение.

Шесть преимуществ облачных вычислений:

### 1. Капитальные затраты превращаются в переменные.

Капиталовложения в центры обработки данных и серверы можно заменить оплатой лишь реально потребляемых ресурсов – несомненная экономия финансов.

### 2. Эффект масштаба.

При использовании облачных вычислений можно достичь более низкой переменной стоимости, чем при вычислениях своими силами. Поскольку сотни тысяч клиентов потребляют ресурсы в облаке совместно, Amazon Web Services и другие поставщики услуг могут добиться высокого эффекта масштаба. Это позволяет снизить цены на использование ресурсов.

### 3. Предсказуемый объем загрузки.

Довольно сложно бывает предсказать необходимый в будущем объем ресурсов инфраструктуры. Когда решение по объему ресурсов приходится принимать до развертывания приложения, зачастую в конечном итоге дорогостоящие ресурсы простаивают, или не хватает мощностей. При использовании облачных вычислений эти проблемы исчезают. Появляется доступ к необходимому количеству ресурсов, и можно расширять или суживать масштабы использования с уведомлением всего за несколько минут.

### 4. Скорость и быстрота реагирования.

В среде облачных вычислений новые ИТ-ресурсы для разработчиков находятся на расстоянии одного щелчка, что позволяет сократить время, требуемое для их внедрения, с нескольких недель до нескольких минут. В результате организация становится значительно более гибкой, поскольку на эксперименты и разработку теперь затрачивается гораздо меньше времени и средств.

## **5. Отсутствие затрат на запуск и поддержку центра обработки данных (ЦОД).**

Появилась возможность уделять внимание проектам, делающим бизнес более конкурентоспособным, а не инфраструктуре. Облачные вычисления позволяют сконцентрировать внимание на своих клиентах, а не на сложных задачах по установке, комплектации и обеспечении питания серверов.

## **6. Выход на мировую арену за считанные минуты.**

Несколько щелчков мыши – и ваше приложение разворачивается сразу в нескольких регионах. Таким образом вы легко и с минимальными затратами обеспечите минимальную задержку и лучший сервис для своих клиентов.

Пять проблем облачных вычислений [1]:

### **1. Трудности при перемещении обычных серверов в вычислительное облако.**

Требования к безопасности облачных вычислений не отличаются от требований безопасности к центрам обработки данных. Однако, виртуализация ЦОД и переход к облачным средам приводят к появлению новых угроз. Доступ через Интернет к управлению вычислительной мощностью один из ключевых характеристик облачных вычислений. В большинстве традиционных ЦОД доступ инженеров к серверам контролируется на физическом уровне, в облачных средах они работают через Интернет. Разграничение контроля доступа и обеспечение прозрачности изменений на системном уровне является одним из главных критериев защиты.

### **2. Динамичность виртуальных машин.**

Виртуальные машины динамичны. Создать новую машину, остановить ее работу, запустить заново можно за короткое время. Они клонируются и могут быть перемещены между физическими серверами. Данная изменчивость трудно влияет на разработку целостности системы безопасности. Однако, уязвимости операционной системы или приложений в виртуальной среде распространяются бесконтрольно и часто проявляются после произвольного промежутка времени (например, при восстановлении из резервной копии). В средах облачных вычислениях важно надежно зафиксировать состояние защиты системы, при этом это не должно зависеть от ее состояния и местоположения.

### **3. Уязвимости внутри виртуальной среды.**

Серверы облачных вычислений и локальные серверы используют одни и те же операционные системы и приложения. Для облачных систем угроза удаленного взлома или заражения вредоносным ПО высока. Риск для виртуальных систем также высок. Параллельные виртуальные машины увеличивает «атакуемую поверхность». Система обнаружения и предотвращения вторжений должна быть способна обнаруживать вредоносную активность на уровне виртуальных машин, вне зависимости от их расположения в облачной среде.

### **4. Защита бездействующих виртуальных машин.**

Когда виртуальная машина выключена, она подвергается опасности заражения. Доступа к хранилищу образов виртуальных машин через сеть достаточно. На выключенной виртуальной машине абсолютно невозможно запустить защитное программное обеспечение. В данном случае должна быть реализована защита не только внутри каждой виртуальной машины, но и на уровне гипервизора.

### **5. Защита периметра и разграничение сети.**

При использовании облачных вычислений периметр сети размывается или исчезает. Это приводит к тому, что защита менее защищенной части сети определяет общий уровень защищенности. Для разграничения сегментов с разными уровнями доверия в облаке виртуальные машины должны сами обеспечивать себя защитой, перемещая сетевой периметр к самой виртуальной машине (рис.1). Корпоративный firewall – основной компонент для внедрения политики IT-безопасности и разграничения сегментов сети, не в состоянии повлиять на серверы, размещенные в облачных средах.

**Вывод:** Преимуществ использования облачных вычислений оказалось больше, но это не означает, что проблемы проигрывают по всем фронтам. Количество решает далеко не всегда и может оказаться, что проблемы намного масштабнее, чем мы думаем. В любом случае, технологический процесс шагает далеко вперёд с каждым днём, а это значит, что все проблемы со временем решатся и на их месте появятся как новые технологии с иными возможностями, так и другие проблемы.

Платформа облачных сервисов предоставляет быстрый доступ к гибким и недорогим ИТ-ресурсам, что в настоящее время может значительно повысить эффективность информационного обмена в любой отрасли, в том числе и в рыбохозяйственной. Благодаря облачным вычислениям становятся необязательными большие изначальные капиталовложения в оборудование, а также не нужно тратить большое количество времени на сложные задачи по управлению им. Вместо этого можно распределить вычислительные ресурсы необходимых типов и размеров, требуемые для реализации новейшей идеи или управления ИТ-отделом. Появилась возможность практически мгновенно получить доступ к необходимому количеству ресурсов и заплатить только за то, что используется.

### Список использованной литературы

1. Amazon Web Services – инфраструктура платформ облачных веб-сервисов (<https://aws.amazon.com/>).
2. Википедия – общедоступная многоязычная универсальная интернет-энциклопедия (<https://ru.wikipedia.org/>).
3. Клементьев И.П., Устинов В.А. Введение в Облачные вычисления. М.: НОУ «Интуит», 2016. 311 с.

R.E. Pinchuk  
Supervisor – E.N. Yashchenko  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### CLOUD CALCULATIONS: OPPORTUNITIES AND PROBLEMS

*The possibilities and problems of using modern information tools – cloud computing – at enterprises and vessels of the fishery industry are considered*

**Сведения об авторе:** Пинчук Роман Евгеньевич, УТб-312, e-mail: [romantik\\_romanik@mail.ru](mailto:romantik_romanik@mail.ru).

С.А. Пуртова  
Тобольский рыбопромышленный техникум (филиал) ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Тобольск, Россия

## **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Рассмотрены развитие рыбохозяйственного комплекса Тюменской области, состояние на текущий период, проблемы, пути их решения, а также основные направления товарного рыбоводства, мероприятия по развитию рыбной отрасли Тюменской области.*

Рыбохозяйственный комплекс играет значительную роль в поддержании продовольственной безопасности нашей страны, а Тюменская область играет очень важную роль в выполнении данной задачи.

Рыбная отрасль активно развивается в регионе в последние годы. Тюменский рыбохозяйственный комплекс в настоящее время проходит этап качественных преобразований. Отрасль обладает мощным ресурсным, технологическим и промышленным потенциалом.

Положительная динамика связана с модернизацией производства. Многие предприятия реконструируют существующие мощности, а также открывают новые цеха и наращивают производство. Идет положительная динамика по вылову и по объему посадочного материала.

Товарное рыбоводство в Тюменской области представлено тремя направлениями. Это пастбищное, или озерное, рыбоводство; прудовое, которое развивается в последнее время; индустриальное – осуществляется при помощи заводских установок замкнутого типа. Ведущим из них является пастбищное рыбоводство. Для его осуществления предпринимателям Тюменской области предоставлено в долгосрочное пользование более 170 рыбоводных участков. Индустриальное направление развивается динамично, хотя пока оно занимает не более шести процентов в валовом производстве рыбы. Но за ним – будущее.

Основные рыбохозяйственные предприятия юга Тюменской области сосредоточены в Тюменском, Тобольском, Уватском, Сладковском, Казанском районах, а также в г. Тюмени.

Общий фонд прудовых площадей, находящихся на балансе предприятий, составляет 740 га. На долю прудового рыбоводства приходится порядка 8 % всей выращенной рыбы.

На долю индустриального рыбоводства также приходится порядка 8 % всей выращенной рыбы. Площадь садков, используемых для выращивания товарной рыбы, составляет 900 м<sup>2</sup>, бассейнов – 2619 м<sup>2</sup>.

Основным направлением товарного рыбоводства области является выращивание сиговых видов рыб и карпа. На 2017 г. объем товарного рыбоводства в Тюменской области увеличен до 1600 тыс. т. Губернатором области поставлена цель – к 2020 г. увеличить объемы товарного рыбоводства в два раза.

Мероприятия по развитию рыбной отрасли предусмотрены в государственной программе Тюменской области «Основные направления развития агропромышленного комплекса» на 2013-2020 г. В рамках задачи «Развитие подотрасли животноводства, переработки и реализации продукции животноводства» отражены вопросы развития рыбохозяйственного комплекса, в том числе основные направления обеспечения роста выращивания товарной рыбы и рыбопосадочного материала.

В целом для осуществления товарного рыбоводства на территории Тюменской области, как уже было сказано выше, предоставлено в долгосрочное пользование (до 25 лет) более 170 рыбопромысловых участков, общая площадь участков 60564 га, что составляет примерно 13 % от общей площади озер. Указанные рыбопромысловые участки предоставлены в пользование по результатам конкурсов более 60 юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям.

Активно ведется работа по определению границ новых рыбоводных участков. Ежегодно проводятся аукционы, по результатам которых участки передаются в руки пользователей. Один гектар обходится арендатору в 320 руб. (на основании платы установленной Минсельхоз России). Хотя активность предпринимателей не велика, департамент агропромышленного комплекса Тюменской области ведёт работу в данном направлении и выполняет на основании заявлений формирование границ рыбоводных участков.

По запасам и вылову рыбы, её видовому составу Тюменская область занимает одно из первых мест в системе рыбного хозяйства Российской Федерации. В области сосредоточены запасы сиговых рыб (муксун, пелядь, чир, ряпушка, омуль), кроме того, обитают осетровые (осетр, стерлядь) и лососевые (нельма) виды рыб.

Около 90 % рыбы выращивается в озерных хозяйствах. В настоящее время на территории Тюменской области действует ряд хозяйств индустриального типа, ведущими из которых являются ЗАО «Казанская рыба», ООО «Сладковское товарное рыбоводческое хозяйство», ООО «Сибирский осетр».

По итогам 2016 г. тюменскими рыбоводами произведено 1 915 т товарной рыбы (в том числе 1166 т пеляди, 306 т карпа, 120 т щуки, а также 323 т других видов рыб), что на 20,5 % превышает целевой показатель – 1588,62 т, установленный для региона отраслевой программой «Развитие товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) в Российской Федерации на 2015-2020 годы». При этом производство пеляди по сравнению с предыдущим годом увеличилось более чем в два раза.

Важнейшим условием динамичного развития отрасли является наличие рыбопосадочного материала. Для рыбоводных предприятий Тюменской области предусмотрены субсидии из средств регионального бюджета на приобретение рыбопосадочного материала. В 2017 г. на эти цели будет израсходовано более 7 млн руб.

Однако динамичному развитию рыбной отрасли препятствует целый ряд проблем, которые можно условно разделить на два блока. Первый из них касается самих рыбоводных участков. Часть из них попросту не используется, либо участки малоэффективны вследствие обмеления, заболачивания и слабой кормовой базы. Второй блок проблем связан с несовершенством нормативно-правовой базы, которая не предусматривает многоцелевое использование участков.

В то же время в регионе ощущается острая нехватка личинок рыб и молоди. На сегодняшний день одна из наиболее популярных пород рыб – сибирский осетр уже находится в Красной книге. Существует угроза, что в ближайшем будущем это может произойти и с муксуном. Начиная с 2014 г., этот вид находится под защитой. Ежегодно Минсельхоз издает приказы об ограничении его добычи, а с 2017 г. введен запрет на вылов муксуна в Правила рыболовства для Западно-Сибирского рыбохозяйственного бассейна. Квоты на добычу предоставляются только для научно-исследовательского лова и рыболовства в целях аквакультуры. С 2017 г. также установлен запрет на промышленный вылов стерляди в Тюменской области.

Для возобновления промысла необходимо восстановить рыбные запасы. Этот процесс можно ускорить, повысив результативность компенсационных выплат, которые осуществляют промышленные, строительные и энергетические компании, наносящие своей деятельностью ущерб водным биоресурсам и среде их обитания. Вопрос возмещения и фактического зарыбления естественных водоёмов очень важен, особенно в современных условиях, когда речь идёт об импортозамещении.

Одним из предприятий Тюменской области, по направлению рыбохозяйственной деятельности является ассоциация производственно-торговых предприятий «Оцелот».

Они занимаются выращиванием производителей, молоди и товарной рыбы в пастбищной, прудовой, садковой и бассейновой аквакультуре, а также вылавливают, перерабатывают и реализуют рыбную продукцию.

Основными поставщиками рыбопосадочного материала карпа являются ООО «Тюменский рыбопитомник» и ООО «Пышма-96», рыбопосадочного материала сиговых видов рыб – Сузгунский инкубационный цех ФГБНУ «Госрыбцентр», мощности которого могут обеспечить потребности области в рыбопосадочном материале (личинке) сиговых видов рыб.

В 2016 г. приступил к работе новый завод в Уватском муниципальном районе мощностью 180 млн шт. молоди в год.

Предприятие Абалакского экспериментального рыбопроизводного завода ФГБУ «Главрыбвод» выполняет важное государственное задание по разведению молоди осетра и стерляди. Кроме того, предприятие обеспечивает работой жителей рыбопроизводного посёлка, которые зарегистрированы на территории Тобольского района.

В августе 2017 г. был проведен выпуск в Иртыш 2,5 млн шт. подрощенной молоди осетра сибирского навеской более 10 г. На заводе внедряется новая технология подращивания молоди, дополнительно к прудовому введён бассейновый метод выращивания. Всего на заводе установлено 300 новых бассейнов.

Рыбные запасы пополняются благодаря программе по искусственному восполнению водных биологических ресурсов Обь-Иртышского рыбохозяйственного района, которую активно реализует ООО «РН-Уватнефтегаз».

Место рождения стерляди – экспериментальный рыбопроизводный завод. Предприятие имеет 70-летний опыт выращивания рыбы, ежегодно в реки выпускается 200 млн мальков. Мальки ценных пород выпущены в приток Иртыша в августе 2017 г. на двух участках – в районе Тобольска и Ханты-Мансийска.

Благодаря сотрудничеству с нефтяниками, рыбопроизводные предприятия заключают дополнительные договоры на выращивание рыбы, тем самым расширяя свои производственные мощности. В итоге синергетический эффект по восстановлению биоресурсов получает вся рыбная отрасль региона.

Ещё десять лет назад рыбная отрасль была совсем на другом уровне. И, хотя проблем в рыбоводстве, требующих всестороннего обсуждения, на самом деле еще достаточно, Тюменская область дает новый импульс его развитию.

### **Список использованной литературы**

1. Проектная документация. 001-1/15К-00-ООС. Воспроизводство ценных видов промысловых рыб. Племенной центр холодного рыбоводства на оз. Волково Тобольского района. Т. 8. Тюмень: ОАО «Тюменгипроводхоз», 2015.

2. Лисиенко С.В. Организация и планирование промышленного рыболовства: учеб. пособие. М.: МОРКНИГА, 2012. 235 с.

3. [www.fish.gov.ru](http://www.fish.gov.ru) Федеральное агентство по рыболовству.

4. [www.tyumen.fishretail.ru](http://www.tyumen.fishretail.ru) Портал рыбного рынка России «Рыбная промышленность в Тюмени и Тюменской области».

S.A. Purtova  
TRT, Tobolsk, Russia

### **PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE FISH INDUSTRY IN THE TYUMEN REGION**

*The development of the fishery complex of the Tyumen region, the state for the current period, problems, ways to solve them. The main directions of commodity fish farming, measures for the development of the fishing industry in the Tyumen region.*

**Сведения об авторе:** Пуртова Светлана Александровна, преподаватель общеобразовательных дисциплин, e-mail: [metodkabinettob@mail.ru](mailto:metodkabinettob@mail.ru).

Е.С. Сафонцев  
Научный руководитель – Э.Н. Ким, доктор техн. наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **ПОНЯТИЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА. ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДА ВЛАДИВОСТОКА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

*В настоящее время общественный транспорт играет огромную роль в жизни города и в инфраструктуре в целом. Появление огромного количества автомобилей и автобусов негативно отразилось на темпе движения в городе. Это поспособствовало увеличению количества пробок и простоев на дороге, что, в свою очередь, сказывается на увеличенных тратах на бензин и изнашиваемости подвижного состава.*

Общественный (коммунальный) транспорт – пассажирский транспорт, доступный использованию широкими слоями населения. Услуги общественного транспорта обычно предоставляются за определённую плату.

Общественный транспорт получил широчайшее развитие в XIX и первой половине XX в. Однако в 1930-1960-х гг. во многих странах происходил процесс свёртывания общественного транспорта из-за конкуренции с личными легковыми автомобилями, становившимися всё более доступными широкой публике. Во многих городах был полностью ликвидирован трамвай. В соответствии с Законом о транспорте 1947 г. в Великобритании были национализированы почти все виды общественного транспорта, но с начала 1990-х гг. начался процесс приватизации.

Личный автомобиль обычно обеспечивает гораздо большую скорость поездки «от двери до двери» при высоком комфорте, однако автомобилизация порождает множество проблем. Города (в особенности старые города, исторические ядра которых развивались в доавтомобильную эпоху) страдают от перегрузки улиц и нехватки мест для стоянки автомобилей; напряжённое автомобильное движение создаёт сильный шум и загрязнение воздуха. Обеспечение подвижности автомобилизованного населения требует больших общественных затрат.

Существуют различные взгляды на взаимоотношения общественного и индивидуального транспорта.

Крайняя «автомобильная» точка зрения предполагает тотальную автомобилизацию населения и полное искоренение общественного транспорта как ненужного и создающего помехи в движении индивидуального транспорта. Решение проблем автомобилизации видится в экстенсивном пути развития дорожных сетей, внедрении новых более экономичных и «чистых» двигателей и топлив. Однако на практике огромные общественные затраты (как прямые на строительство и содержание дорог, так и косвенные вследствие роста загрязнений, утери природных комплексов и т.п.) сдерживают движение по этому пути. Следует отметить, что полная автомобилизация невозможна по причине того, что многие люди физически или психически не способны управлять транспортными средствами. Регулярные поездки на таксомоторах для большинства жителей слишком дороги, езду автостопом не все признают, так как некоторые личности его стесняются.

Крайняя «антиавтомобильная» точка зрения полагает индивидуальный автомобиль безусловным злом. Решение транспортных проблем общества видится в развитии сетей общественного транспорта, предоставляющий членам общества уровень подвижности и

комфорта, сравнимый с индивидуальным транспортом. Однако на практике достижение высокого уровня комфорта оказывается проблематичным, в особенности в местностях с низкой плотностью населения.

В настоящее время в транспортном планировании обычно избегают обеих крайностей, признавая ценностью как удобство пассажиров, так и социальное и природное равновесие. Таким образом, в зонах низкой плотности расселения предусматриваются условия для широкой автомобилизации, а в более плотно населённых городах предпочтительным способом передвижения считается общественный транспорт. Широко применяются решения, позволяющие смешанные режимы передвижения (например, перехватывающие парковки). Условия каждого отдельного общества (политический строй, экономическая ситуация, стереотипы поведения, система расселения) определяют, к какой крайней точке зрения при этом оказываются смещены акценты.

В современной России, в силу экономической ситуации и менталитета определённых социальных слоев (прежде всего – работающих в системе общественных перевозок), у большинства населения (в том числе и у тех, кто не имеет возможности иметь собственный автомобиль, и заинтересован в общественном транспорте) сформировалось стойкое недовольство общественным транспортом – состоянием подвижного состава, качеством предоставления услуги.

Согласно узкому толкованию общественного транспорта, транспортные средства, относимые к нему, предназначены для перевозки достаточно большого количества пассажиров одновременно и курсируют по определенным маршрутам (в соответствии с расписанием или реагируя на спрос).

Более широкое толкование включает в это понятие также такси и тому подобные виды транспорта, а также некоторые специализированные транспортные системы.

В категорию общественного транспорта не попадают, например, школьные и служебные автобусы, внутренний транспорт крупных предприятий и организаций, воинские эшелоны и т.п., так как они недоступны широкой публике и не востребованы ею. Лифты и эскалаторы в зданиях и домах обычно не относят к общественному транспорту из-за узости назначения (перевозка людей в пределах здания или дома). Общественным транспортом также не являются экскурсионные автобусы, прогулочные и экскурсионные суда и т.п., так как их функцией не является перевозка пассажиров по регулярным маршрутам [1].

Скоростной автобус, также Метрбóбус (англ. *Busrapidtransit*, BRT) – способ организации автобусного (или троллейбусного) сообщения, отличающийся более высокими эксплуатационными характеристиками по сравнению с обычными автобусными маршрутами (скорость, надёжность, провозная способность). По некоторым параметрам (в частности, по скорости) системы скоростного автобусного транспорта сравнимы с системами легкорельсового транспорта (скоростного трамвая).

От обычных систем автобусного транспорта, скоростные системы отличаются одной или несколькими особенностями:

1. Трассы проходят по выделенным полосам (полностью или большей частью). На перекрёстках автобусы имеют преимущества;

2. Часто используются нестандартные автобусы, например сочленённые многосекционные;

3. На некоторых системах остановки напоминают станции рельсового транспорта: они закрыты со всех сторон, имеют билетные и справочные кассы, оборудованы турникетами (что способствует более быстрой посадке пассажиров в автобус, поскольку проверка и покупка билетов осуществляется до посадки в автобус);

4. На некоторых системах используются направляемые автобусы.



Остановка системы RedeIntegrade Transporte, Куритиба, Бразилия

Системы подобного типа пользуются наибольшей популярностью в Южной и Северной Америке. Одной из первых систем была RedeIntegrade Transporte, функционирующая в бразильской Куритибе с 1980-х гг. С 2000 г. в колумбийской Боготе работает система TransMilenio, состоящая из девяти линий. Подобные системы действуют во многих других городах Южной Америки: в Аргентине – «Метробус Буэнос-Айреса».

Примерами скоростных автобусных линий в США являются «Серебряная линия» (SilverLine, по сути, является троллейбусной) в Бостоне и «Оранжевая линия» (OrangeLine) в Лос-Анджелесе.

В Европе и Азии также имеются примеры скоростных автобусных линий. Так, метробус чрезвычайно популярен в многомиллионном Стамбуле, где имеется несколько выделенных линий движения этого вида городского транспорта.

В русском языке не существует устоявшегося названия данного вида транспорта [3]. В городе Владивостоке были попытки внедрить данный вид транспорта, в частности упоминалось об этом. Но на тот момент это посчитали невыгодным и сложным в реализации. С каждым годом количество автомобилей становится все больше. Владивосток с 2010 по 2014 гг. занимал первое место по количеству автомобилей на 1000 чел. в России. Затем уступил место Камчатскому краю. А в приморье в целом картина несколько другая. По данным 2016 г., в Приморском крае количество машин на 1000 чел. снизилось с 572 до 437 [2].

Это обусловлено проблемой установки «ЭРА ГЛОНАСС», а так же таможенными законами. И это позволило по-новому взглянуть на общественный транспорт. Он тесно конкурирует с личным, он гораздо дешевле, надежнее и, при должном проектировании, может быть быстрее. Не исключена возможность построения полосы для скоростного общественного транспорта. Да, из-за ширины проезжей части в некоторых местах улицы Светланской придется убрать несколько остановок, таких, как «Лазо», «Цирк», «Дальзавод». Также придется избавиться от нескольких маршрутов автобусов, в частности, № 90 и в принципе ограничить движение автобусов ближе к центру, дабы уменьшить неудобства и скоростному автобусному сообщению, и водителям частных авто. Это только малая часть проблемы. Нехватка парковок тоже дает о себе знать и не дает забыть. Эту проблему можно было бы решить путем сноса строящейся церкви около Центральной площади. Поэтому мы и пытаемся разработать проекты, которые помогут большинству населения.

Таким образом, чтобы решить данные проблемы – необходимо коренные изменения в инфраструктуре, которые многим будут не по нраву и которые сложны по своей реализации, но, я уверен, что, если воплотить их в жизнь, то движение будет нормализовано.

## Список использованной литературы

1. Общественный транспорт: сайт «Википедия»: [Электронный ресурс] URL: (Дата обращения: 10.11.2017).
2. Камчатка обогнала Приморье по количеству автомобилей... // PrimaMedia [Электронный ресурс] URL: <http://primamedia.ru/news/526596/> (Дата обращения: 10.11.2017).
3. Словари и энциклопедии на Академике: [Электронный ресурс] URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1402181>. (Дата обращения: 10.11.2017).

E.S. Safontsev  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### **THE CONCEPT OF PUBLIC TRANSPORT. PROBLEMS OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE OF VLADIVOSTOK AND WAYS OF THEIR SOLUTION**

*Currently, public transport plays a huge role in the life of the city infrastructure in General. The appearance of a huge number of cars and buses adversely affected the pace of traffic in the city. This contributed to the increase in the number of traffic jams and delays on the road, which in turn affects the increased spending on gasoline and wear and tear on rolling stock.*

**Сведения об авторе:** Сафонцев Евгений Сергеевич, СТМ-112, e-mail: [evgeny.saf@mail.ru](mailto:evgeny.saf@mail.ru)

Ю.В. Селионова  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **ОСОБЫЕ ПРАВОВЫЕ РЕЖИМЫ КАК ОСНОВА ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ**

*Дальний Восток, являясь территорией с огромным экономическим потенциалом, всегда находился в поле зрения инвесторов. Рассмотрены механизмы, направленные на привлечение инвестиций в регионы, в которых действуют режимы свободного порта Владивосток и территории опережающего развития.*

В настоящее время безусловным приоритетом государства является экономическая поддержка регионов, расположенных на территориях Сибири и Дальнего Востока. С этой целью в 2012 г. образовано Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока, наделённое полномочиями по координации деятельности в сфере реализации государственных программ и управлению федеральным имуществом [6]. При этом не создание данного органа исполнительной власти как такового является механизмом по привлечению инвестиций, и, как следствие, обеспечению ускоренного социально-экономического развития данных регионов.

Импульсом для серьезных изменений в инвестиционной среде стала работа государства по созданию программ, реализация которых осуществляется в рамках особого правового поля. В частности, принят целый ряд законодательных актов, наиболее актуальными среди которых на сегодняшний день являются:

- Федеральный закон «О свободном порте Владивосток», который призван обеспечить взаимодействие органов государственной власти, общественности, предпринимателей и инвесторов в целях развития свободного порта Владивосток;

- Федеральный закон «О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации», устанавливающий особый правовой режим осуществления предпринимательской и иной деятельности [2, 3].

Конечной целью реализации данных документов является ускорение социально-экономического развития территорий Дальнего Востока и, как следствие, повышение уровня жизни населения. Вне всякого сомнения, данные инструменты развития региона рассчитаны на длительную перспективу. При этом тот факт, что предпринимательское сообщество положительно восприняло подобные механизмы, не вызывает сомнения.

В настоящее время на территории Дальневосточного федерального округа создано 18 территорий опережающего развития (Амуро-Хинганская, Большой камень, Горный воздух, Нефтехимический, Николаевск, Южная, Южная Якутия, Свободный, Курилы, Хабаровск, Надеждинская, Беринговский, Камчатка, Михайловский, Кангалассы, Белогорск, Приамурская, Комсомольск), число резидентов которых неуклонно растет.

Тенденция к росту прослеживается и в отношении резидентов свободного порта Владивосток (СПВ). Отметим, что на сегодняшний день режим Свободного порта действует в 21 муниципальном районе пяти дальневосточных регионов – Приморье, Камчатке, Чукотке, Сахалинской области, Хабаровском крае.

Функции по управлению ТОР на территории Дальневосточного федерального округа, а также по реализации и развитию особого режима осуществления предпринимательской деятельности на территории свободного порта Владивосток возложены на управляющую компанию, которой является ОА «Корпорация развития Дальнего Востока».

По данным Корпорации, если количество резидентов территорий опережающего развития (ТОР) в 2015 г. составило 21 субъект, то в 2016 г. статус резидента получили 90 субъектов предпринимательской деятельности, а в 2017 г. (по состоянию на октябрь 2017 г.) – 74 субъекта. В общей сложности за три года реализации Федерального закона «О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации» число резидентов составило 185 субъектов (таблица) [5].

### Резиденты ТОР и СПВ

Показатель	Всего резидентов	В том числе, зарегистрировано в			В процентах	
		2015 г.	2016 г.	2017 г.	2016 к 2015 г.	2017 к 2016 г.
Количество зарегистрированных резидентов ТОР, ед.	185	21	90	74	в 4,3 раза	82
Количество зарегистрированных резидентов СПВ, ед.	312	-	118	194	–	164

Как видно из таблицы, в 2016 г. число резидентов ТОР значительно возросло – в 4,3 раза. В 2017 г. их количество по сравнению с 2016 г. снизилось на 18 %. Однако подобное снижение не является признаком угасания интереса субъектов предпринимательской деятельности к ТОР. Количество резидентов, зарегистрированных на территориях с действующим режимом свободный порт Владивосток, в 2017 г. увеличилось на 64 % и составило 194 резидента. По состоянию на октябрь 2017 г. резидентами свободного порта Владивосток стали 312 участников предпринимательского сообщества.

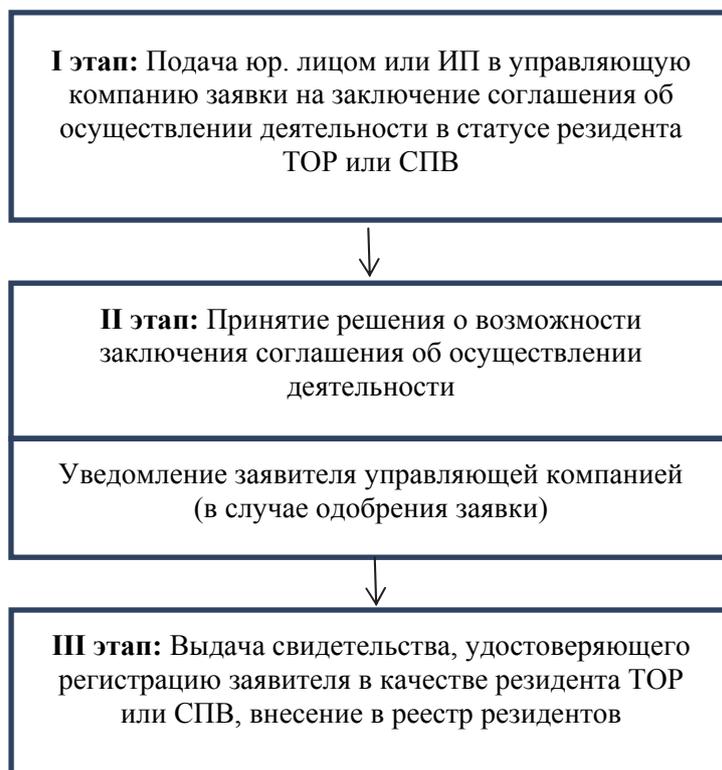
Подобная активность обусловлена целым рядом факторов. Прежде всего, это льготы по налогам и сборам. Так, например, резиденты территорий опережающего развития и свободного порта Владивосток освобождены от уплаты федеральной части налога на прибыль в течение 10 лет. Региональная часть ставки установлена в размере 5 % на срок 5 лет. Последующие 5 лет ставка налога на прибыль, зачисляемого в региональный бюджет, не должна превышать 10 % (не для резидентов региональная ставка налога составляет 18 %) [1].

Законом предусмотрено существенное снижение тарифов страховых взносов, размер которых для резидентов составляет 7,6 % от заработной платы, тогда как не для резидентов тариф установлен в размере 30 %.

Кроме того, указанные территории в течение 10 лет объявлены свободными таможенными зонами, в рамках которых предусмотрены беспощинные и безналоговые:

- ввоз, хранение, потребление (использование) иностранных товаров;
- вывоз товаров (оборудования);
- ввоз иностранных товаров (оборудования).

Следующим аспектом, который, вне всякого сомнения, положительным образом повлиял на привлечение бизнеса, стала максимально упрощенная процедура регистрации резидентов (рисунок). При этом Корпорация развития Дальнего Востока, как управляющая компания, нацеленная на обеспечение реализации каждого проекта, осуществляет, в том числе, помощь в оформлении заявки на осуществление деятельности резидента и обосновании бизнес-плана.



#### Процедура регистрации резидентов TOP и СПВ

Одним из аспектов, который принимается во внимание инвесторами при принятии решений о капиталовложениях, является существующая инфраструктура. И в этом вопросе государство также идет навстречу потенциальным резидентам, предоставляя инвестору доступ к энергоносителям, объектам водоснабжения и водоотведения. Более того, при поддержке государства создаются новые объекты транспортной, энергетической, коммунальной инфраструктуры.

Так, например, в одной из первых TOP, созданной на территории Приморского края – TOP «Надеждинская», реализуются инвестиционные проекты резидентов по развитию определенной инженерно-транспортной инфраструктуры. В частности, осуществляются строительные-монтажные работы по объектам водоснабжения и водоотведения, строительству двухполосной автомобильной дороги «Зима Южная-Раздольное-Хасан» протяженностью 6,4 км.

На территории TOP «Михайловский» ведется строительство трех линий электропередач 35-110 кВ, распределительной сети 10 кВ и четырех высоковольтных подстанций. Ввод в эксплуатацию данных объектов позволит развивать электросетевую инфраструктуру центрального Приморья, создаст условия для подключения новых потребителей, в том числе крупных предприятий, а также увеличит надежность поставки ресурса существующим потребителям.

Для резидентов территорий опережающего роста, реализующих приоритетные для экономики страны проекты (инфраструктура, добыча и переработка полезных ископаемых, сельское хозяйство и др.), но не получающих достаточных ресурсов со стороны частного сектора в силу их масштабности, сложности и длительности сроков окупаемости, государством предусмотрена возможность привлекать доступные по цене финансовые ресурсы.

Такую возможность предоставляет Фонд развития Дальнего Востока, единственным акционером которого является государственная корпорация «Банк развития и внешнеэкономической деятельности (Внешэкономбанк)». Фонд содействует притоку инвестиций, в том числе, на Дальний Восток посредством предоставления льготного (от 5 % годовых в рублях) и долгосрочного финансирования приоритетных инвестиционных проектов. Таким

образом, невысокая стоимость финансовых ресурсов является еще одним фактором, способствующим притоку организаций и индивидуальных предпринимателей в состав резидентов территорий опережающего развития.

По данным официального сайта Фонда развития Дальнего Востока (ФРДВ) Правительством РФ одобрено к финансированию 14 инвестиционных проектов в Дальневосточном федеральном округе из средств ФРДВ. Отметим, что инвестиции самого фонда составляют значительно меньшую часть в сравнении с совокупными инвестициями. Так, в одобренные проекты планируется вложить 205 млрд руб., в числе которых доля инвестиций фонда лишь 37 млрд руб. (22 %). Оставшиеся 168 млрд руб. – это частные инвестиции. Подобные цифры являются еще одним подтверждением эффективности современных инструментов развития экономики [6].

Таким образом, все изложенное позволяет сделать вывод, что разработка и реализация государственных социально-экономических программ территориального развития успешно осуществляется в рамках проектов, базирующихся на особых правовых режимах. Жизнеспособность таких механизмов как «территория опережающего развития» и Свободный порт Владивосток подтверждается ростом и числа резидентов, и количества поданных заявок на получение данного статуса.

### Список использованной литературы

1. Налоговый кодекс Российской Федерации от 05.08.2000 № 117-ФЗ. Ч. 2. (ред. от 29.07.2017).
2. Федеральный закон от 13.07.2015 № 212-ФЗ. О свободном порте Владивосток.
3. Федеральный закон от 29.12.2014 № 473-ФЗ. О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации.
4. Закон РФ № 39 ФЗ от 25.02.99 (ред. от 12.12.2011): Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений.
5. Постановление Правительства РФ от 30.06.2012 № 664. О Министерстве Российской Федерации по развитию Дальнего Востока.
6. Официальный сайт АО «Корпорация развития Дальнего Востока» <http://erdc.ru>
7. Официальный сайт Фонда развития Дальнего Востока: <http://www.fondvostok.ru>

Y.V. Selionova  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### SPECIAL LEGAL REGIMES AS A BASIS OF TERRITORIAL DEVELOPMENT

*The Far East, being a territory with a huge economic potential, was always in the field of view of investors. The article examines the mechanisms aimed at attracting investments to the regions in which the regime of the free port of Vladivostok operates and the areas of priority development.*

**Сведения об авторе:** Селионова Юлия Витальевна, аспирант, e-mail: YulyaSeli@yandex.ru

Сяо Хайнин  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## РАНГОВАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ В КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

*Используется метод цепочной кластеризации по средним значениям случайно образованных групп. Эту методику можно рассматривать, как дисперсионный анализ объектов изменяемой природы, образованных из огромной массы данных. Число случайно выбранных кластеров и их содержание уточняется с точки зрения минимальной изменчивости внутри кластеров и максимального изменения между кластерами. При достижении значительного преобладания системных изменений во множестве контрольных проб над случайными изменениями в этом множестве строится классическая линейная регрессия или линеаризованная нелинейная регрессия по средним значениям кластеров, образованных по принципу «ближайшего соседа», в зависимости от ранга (номера) кластера. Ожидаемый средневзвешенный результат и его статистическая значимость определяются с помощью составленного уравнения регрессии.*

Имеется  $n$  однотипных объектов, к примеру, пробных значений контроля параметров некоторого ресурса, измеренных в одном и том же масштабе (масс, объёмов, содержания полезных веществ и т.п.). Номер объекта  $i$ ,  $i = 1, \dots, n$ . Для разбиения на кластеры используются выборочные числовые характеристики, [1]: общая средняя величина  $X_0$ , общая дисперсия  $D_0$ , групповые средние величины, групповые дисперсии  $d_j$ , где  $j$  – номер группы (кластера),  $j = 1, \dots, k$ . Символ  $k$  означает число априорно выбранных кластеров. Количество элементов в каждом кластере для простоты вычислений предполагается одинаковым. Пусть оно имеет обозначение  $N$ ,  $1 < N < n$ .

$$X_0 = \frac{\sum_1^n x_i}{n}, D_0 = \frac{\sum_1^n (x_i - X_0)^2}{n}, \bar{X}_j = \frac{\sum_1^N x_{ij}}{N}, d_j = \frac{\sum_1^N (x_{ij} - \bar{X}_j)^2}{N}. \quad (1)$$

Суть проблемы и цель разбиения – «сжатие» информации с помощью кластеров при сохранении общих закономерностей.

Предполагается, что качественные связи в общей совокупности устроены по принципу «ближайшего соседа», имеют цепочную структуру. Отношение порядка является одним из факторов группировки. Это особенно важно при решении эконометрических задач средствами регрессионного анализа.

Инструментами исследования являются внутригрупповая дисперсия  $D_{вгр}$ , межгрупповая дисперсия  $D_{мгр}$ , эмпирический коэффициент детерминации  $R^2$ . Наряду с изучением вариации по всей совокупности в целом часто возникает необходимость проследить количественные изменения признака по группам, а также и между группами. Такое изучение вариации достигается посредством вычисления и анализа общей дисперсии  $D_0$ , внутригрупповой дисперсии  $D_{вгр}$ , межгрупповой дисперсии  $D_{мгр}$ . В основание группировки положен эмпирический коэффициент ранговой корреляции  $R$ . Он обозначает тесноту связи исследуемого признака в укрупненном массиве кластерных средних и ранга кластеров.  $R^2$  обозначает долю в общей дисперсии признака по всей совокупности. Чем больше эта доля, тем лучше укрупненный массив отражает общие закономерности развития исходной совокупности.

Внутригрупповая дисперсия  $D_{взр}$  отражает случайную вариацию признака, не зависящую от факторов, положенных в основание группировки. Она вычисляется по формуле

$$D_{взр} = \frac{\sum_1^k d_j}{k}. \quad (2)$$

Межгрупповая дисперсия  $D_{мзр}$  характеризует системную вариацию, т.е. различия в величине изучаемого признака, возникающие под влиянием признака-фактора, положенного в основание группировки.

$$D_{мзр} = \frac{\sum_1^k (\bar{X}_j - X_0)^2}{k}. \quad (3)$$

Эмпирический коэффициент детерминации  $R^2$ , [2], определяется по известному правилу сложения дисперсий  $D_0 = D_{взр} + D_{мзр}$ , [1-2], как доля межгрупповой дисперсии  $D_{мзр}$  в общей дисперсии  $D_0$ ,

$$R^2 = D_{мзр} / D_0. \quad (4)$$

Классическая линейная регрессия по групповым средним имеет вид

$$X_{j+1} = a + bj, \quad j = 1, 2, 3, 4, 5, \dots k. \quad (5)$$

Полиномиальная модель регрессии представляется в виде

$$X_{j+1} = a + \prod_{m=1}^k b_m j^m, \quad j = 1, 2, 3, 4, 5, \dots k. \quad (6)$$

Коэффициенты регрессии (5) или (6), корреляция, остаточная дисперсия, стандартные ошибки вычисляются с помощью программы в пакете «Анализ данных» MS Excel. Средневзвешенный элемент  $X_{k+1}$  представляет ожидаемое контрольное значение.

Эмпирический коэффициент ранговой корреляции  $R$  равен квадратному арифметическому корню из  $R^2$ . Обозначает показатель (индекс) тесноты связи между групповыми средними и фактором группировки  $J$ . При условии  $R > 0,75$  определяется коэффициент сжатия информации.

Пример. Выполнено  $n = 50$  наблюдений в масштабе измерения массы контролируемого вещества (гр.),  $X_0 = 6,837$ ,  $D_0 = 3,598$ . Получено распределение групповых средних и групповых дисперсий для  $k = 10; 5$ .

Распределение групповых средних и групповых дисперсий для  $k = 10; 5$

$j$	$k = 10; \bar{X}_j; d_j$	$k = 5; \bar{X}_j; d_j$
1	5,844; 1,368	6,082; 1,128
2	6,320; 0,775	8,185; 0,822
3	8,252; 1,255	8,432; 3,796
4	8,118; 0,380	6,338; 2,601
5	9,506; 1,736	5,147; 1,620
6	7,350; 3,552	
7	5,228; 0,392	
8	7,448; 2,376	
9	5,058; 2,946	
10	5,232; 0,279	

Получены следующие результаты:

1.  $X_0 = 6,837, D_0 = 3,598;$
2.  $k = 10, D_{взр} = 1,506, D_{мер} = 2,092, R^2 = 0,582, R = 0,763;$
3.  $k = 5, D_{взр} = 1,991, D_{мер} = 1,607, R^2 = 0,447, R = 0,668.$

Информация при этом сжимается в пять и десять раз. Сжатие в пять раз дает приемлемое отношение, большее 0,75.

Для  $k = 10$  можно рассмотреть два уравнения:

$$X_{j+1} = 2,720 + 3,242 j - 0,563 j^2 + 0,026 j^3 + \varepsilon, \quad j = 1, 2, 3, 4, 5, \dots, 10, \quad (7)$$

$$X_{j+1} = 4,000 + 1,601 j + 0,037 j^2 - 0,056 j^3 + 0,004 j^4 + \varepsilon, \quad j = 1, 2, 3, 4, 5, \dots, 10. \quad (8)$$

Первое из них гарантирует результат 5,292 приблизительно на 64 %, а второе уравнение – средневзвешенный результат 6,573 на 65 %, если  $j = 11$ .

Для  $k = 5$  полиномиальное уравнение четвертой степени принимает вид

$$X_{j+1} = 6,337 - 3,771 j + 4,995 j^2 - 1,635 j^3 + 0,155 j^4 + 0, \quad j = 1, 2, 3, 4, 5. \quad (9)$$

Уравнение (10) детерминирует опытные данные на 100 %, но исключает всякую вариативность.

**Заключение.** Кластеризация по принципу «ближайшего соседа» позволяет сформулировать критерий оптимальности группировки наблюдений за определенным показателем, который определяется по эмпирическому корреляционному отношению. Эмпирический коэффициент ранговой корреляции, близкий к единице, позволяет оптимизировать поле наблюдений, подготовить информацию к решению задач регрессионного анализа. Эта методика может быть применена к получению достоверного краткосрочного прогноза средневзвешенных контрольных измерений.

### Список использованной литературы

1. Хрущева И.В., Щербаков В.И., Леванова Д.С. Основы математической статистики и теории случайных процессов: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2009. 336 с.
2. Рыжкина Т.А., Яценко Е.Н. Эконометрика: учеб. пособие для студ. экономических специальностей вузов региона. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2012. 104 с.

Xiao Hainin  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

### RANK CORRELATION IN QUALITY CONTROL OF BIOTECHNOLOGICAL INDICATORS

*In this paper we used a well-known method of clustering at the average value of the random groups formed. This technique can be considered as objects of analysis of variance variable nature, derived from the great mass of data. The number of randomly selected clusters and their content is specified in terms of minimum variability within clusters and the maximum change between clusters. When a significant prevalence of systemic changes in the set of control samples over random changes in this set is constructed, the classical linear regression or linearized nonlinear regression is based on the average values of clusters formed according to the «nearest neighbor» principle, depending on the rank (number) of the cluster. The expected weighted average result and its statistical significance are determined using the computed regression equation.*

**Сведения об авторе:** Сяо Хайнин, ЭКБ-340, e-mail: t.ryzhic@mail.ru

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ</b> .....	3
<i>Жорняк Я.С., Борисов Г.Г.</i> Оценка современного состояния рыбной промышленности Приморского края .....	3
<i>В.А. Князева, Е.Ф. Хромова</i> Исследование свойств морской воды Уссурийского залива .....	8
<i>Перминова С.В.</i> Утилизация судов: правовой аспект .....	10
<i>Сеченова О.М.</i> Использование брюхоногого моллюска <i>Littorina mandshurica</i> в качестве биоиндикатора загрязнения прибрежных акваторий залива Петра Великого .....	14
<i>Фисенко Е.А.</i> Технология получения структурообразователей из ската .....	19
<b>Секция 1. ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ, РЫБОЛОВСТВО, ЭКОЛОГИЯ И АКВАКУЛЬТУРА</b> .....	23
<i>Tkachenko Halyna, Grudniewska Joanna.</i> Tissue-dependent alterations of lactate dehydrogenase in the grayling ( <i>Thymallus thymallus</i> Linck) after chloramine-t disinfection .....	23
<i>Witaszek Marlena, Pażontka-Lipiński Paweł, Tkachenko Halyna, Maryniuk Myroslava, Kharchenko Igor, Buyun Lyudmyla, Osadowski Zbigniew.</i> Oxidative stress biomarkers in the muscle tissue of the rainbow trout ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> Walbaum) under <i>in vitro</i> incubation with extract from leaves of <i>Sansevieria caulescens</i> N.E.Br. ( <i>Asparagaceae</i> ) .....	29
<i>Андрянова А.В.</i> Обрастание гидробиотехнических сооружений в бухте Северной залива Петра Великого летом 2017 года .....	36
<i>Белых Н.С.</i> Экологическая обстановка и промышленное рыболовство в Обь-Иртышском бассейне .....	39
<i>Бледных А.С.</i> Биологические показатели молоди тихоокеанской кеты Магаданской области реки Кулькута в 2017 году .....	43
<i>Бондарев А.Ю., Селиванова А.Ю.</i> Химическая экология .....	46
<i>Гришанова С.А.</i> Паразиты тихоокеанской трески Охотского моря в Притауйской губе по результатам исследования в 2015 году .....	49
<i>Дабижка М.К., Черномырдина И.Н.</i> Создание электронной базы данных типовых гербарных образцов водных растений кафедры «Экология и природопользование» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» .....	52
<i>Дзюбенко Е.В., Истомина А.А.</i> Некоторые биохимические параметры <i>Mizuhopecten yessoensis</i> в условиях краткосрочной гипоксии/аноксии и реоксигенации .....	56
<i>Иванова О.А.</i> Перспектива развития транспортно-логистического комплекса Приморского края .....	60
<i>Клишин А.Ю.</i> Воздействие нефтепродуктов реки Бузан на органы и ткани моллюсков рода <i>Unio</i> .....	63
<i>Ковтун Т.С.</i> Компьютерные технологии для мониторинга метеорологических параметров среды побережья бухты Северной .....	65
<i>Коляда А.Е.</i> Диатомовая флора донных осадков Чукотского моря (колонка LV-77-3-1) .....	69
<i>Костыря Ю.С.</i> Гидрологическая характеристика малых рек Самбийского полуострова .....	72
<i>Кулемина Ю.С., Волкова И.В.</i> Оценка природоохранной и рекреационной ценности территории природного парка «Волго-Ахтубинское междуречье» в пределах Черноярского района Астраханской области .....	75
<i>Лахин Н.И., Барановский П.Н.</i> Значение окуня и плотвы в промысловых уловах на озере Виштынецком Калининградской области .....	79
<i>Лончук Е.Н., Барановский П.Н., Алдушина Ю.К.</i> Пространственные изменения структуры рыбного сообщества Правдинского водохранилища Калининградской области .....	83

Муравьев Л.В. Использование информационных технологий в расчёте суточного рациона питания молоди форели .....	87
Нгуен Ньунг Тху Тхуи, Волкова И.В. Применение интегральной оценки качества воды в устьевой области реки Красная (Вьетнам) .....	89
Норовская К.А., Петриченко Д.Д. Вред твёрдых бытовых отходов и способы решения проблемы их утилизации (на примере пластика) .....	94
Павлова А.В., Ковалева В.И. <i>Zostera marina</i> в оценке экологического состояния среды: выбор наиболее информативных показателей .....	97
Песчанская Д.А. Модель загрязнения окружающей среды .....	100
Пронюк А.А. Биологические характеристики путассу в районах отечественного промысла в 2014–2017 гг. ....	104
Тевс К.О. Биологические характеристики и распределение пескарей в реках бассейна озера Ханка .....	110
Timoshchuk V.V. System approach in environmental risk management in the Far North of Russia .....	112
Федосеева В.В., Бусарова О.Ю. О паразитах сига-пыжьяна <i>Coregonus lavaretus pidschian</i> реки Пенжина .....	115
Фесюн П.А., Дында Ю.В. Влияние экологических факторов на растительный и животный мир .....	118
Хачатурова К.С., Фролова Е.А., Биягов К.Л., Кравец П.П. Видовое разнообразие полихет Кандалакшского и Онежского заливов Белого моря .....	120
Хмельцов А.А. Альтернативная замена амурскому заездку .....	125
Чеснокова А.А., Жуковская А.Ф. Исследование влияния антропогенного загрязнения на морскую биоту на примере брюхоногого моллюска <i>Littorina mandshurica shrenck</i> .....	129
Шахова Я.А. Паразитические копеподы ( <i>Crustacea: Copepoda</i> ) рыб рода <i>Mola</i> ( <i>Tetraodontiformes: Molidae</i> ) .....	133
Щербаченя О.В. Зоопланктон бухты Северная Славянского залива в 2015, 2016 гг. ....	138
Ющик М.А. Электронный промысловый журнал в оперативном учете рыбопромысловой деятельности .....	141
Яблонский К.Е., Нестеров С.Б., Пак Е.О. Влияние различных экологических факторов на распространение клещевого энцефалита .....	144
<b>Секция 2. ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКТОВ ИЗ ГИДРОБИОНТОВ .....</b>	<b>147</b>
Артёмова А.О. Процессный подход к совершенствованию оценки удовлетворенности потребителей предприятий .....	147
Артемяева Е.В., Аверин Д.И. Техническое оснащение современных пищевых предприятий .....	150
Артемяева Е.В., Аверин Д.И. Современные технологии в пищевом производстве .....	154
Багаева М.О. Обоснование модели совершенствования качества обслуживания .....	157
Белоконь В.К. Подготовка универсальных 3D моделей технологического оборудования .....	162
Беседин К.С. Исследование биологической ценности напитка брожения, содержащего БАВ гидробионтов .....	165
Глухарев А.Ю., Куранова Л.К. Исследование изменений показателей качества мороженых гонад атлантической трески в хранении .....	168
Голозубова А.С. Альтернативный метод определения качества гидробионтов и продуктов из них .....	173
Горьянова А.Р. Повышение качества обслуживания потребителей на предприятиях общественного питания .....	175
Демид А.В. О целесообразности использования форели и экзотических фруктов при создании новых видов пастеризованных консервов в масле .....	179

Дикарев Д.Е. Методы экологической безопасности на предприятиях рыбной отрасли .....	185
Egorova E.G. Sodium nitrite and it's effect on the human body .....	190
Енур Н.В. Полисахариды бурых водорослей дальневосточных морей. Получение и возможности применения .....	193
Zalevskiy A.P. How nutrition influence the human brain .....	197
Замула А.В. Разработка алгоритма внедрения принципов ХАССП на пищевых предприятиях .....	199
Иванова К.С. Применение бездрожжевых заквасок в хлебопекарной промышленности .....	204
Ивашкина А.В. Стратегии повышения конкурентоспособности малого предпринимательства в сфере услуг общественного питания .....	209
Кван М.Г. Устройства для измерения температур гидробионтов .....	212
Кирилина О.Л., Капуста С.В., Карлова С.С. Технология обработки и приготовления трепанга .....	214
Ковалев А.Н. Исследование химического состава и показатели безопасности медузы ропилема Асамуши .....	216
Kovalev A.N. Jellyfish .....	220
Кожушко В.Е. Аналоговая продукция в рыбной отрасли .....	223
Коляда В. Современные тенденции в производстве йогуртов .....	226
Канакова О.В. Хлебные продукты функционального назначения .....	231
Конькова Д.А. Обоснование технологии галет с использованием коллагенсодержащих комплексов из кукумари .....	234
Конькова Д.А., Ковалев А.Н. Перспективы использования гепатопанкреаса камчатского краба для гидролиза белков стромы кукумари японской ( <i>Cucumaria japonicus</i> ) и медузы ( <i>Rhopilema asamushi</i> ) .....	238
Konkova D.A. Collagen in food and beverage industries .....	241
Коробейникова Ю.Т. Технология леденцовой карамели функционального назначения .....	244
Корякина Ю.С. Разработка алгоритма оценки значимости риска на предприятии пищевой промышленности .....	248
Кудельникова Е.С., Никонова Р.А., Тифанюк А.В. Разработка технологии приготовления и рецептуры кулинарных изделий с использованием функциональной добавки из отходов от разделки сырья Северного бассейна .....	252
Люцкан Е. Значение и применение липидов водных биоресурсов .....	257
Минеева Е.Н. Разработка технологии приготовления кондитерских изделий с использованием морских водорослей Кольского полуострова .....	260
Ожигина И.В. Обоснование компонентного состава структурообразователей для жележных изделий .....	265
Олейников Д.М., Шамрай-Лемешко Е.В. Эффективное измельчение рыбного и нерыбного сырья .....	268
Осип О.В. Исследование влияния пищевых волокон на физико-химические показатели полуфабрикатов для производства сушек ванильных .....	272
Панюкова И.В., Олейников Д.М., Шамрай-Лемешко Е.В. Очистка трубопроводов с помощью комбинированных насадок .....	276
Петрова К.Н. Использование ИК-нагрева в качестве предварительной термической обработки при создании стерилизованных рыбных консервов из филе форели в оливковом масле с маслинами .....	280
Полещук В.И., Верещагина К.К. Технохимическая характеристика сардины тихоокеанской (иваси) как объекта производства соленой продукции .....	285
Пономаренко С.Ю. Использование полимеров морского происхождения в холодильной технологии водных биологических ресурсов .....	289
Ponomarenko S.Y. Using polymers of marine origin in refrigerating technology of water biological resources .....	291
Puchkova A.A. Technology of milk powder production .....	292

<i>Пучкова А.А.</i> Применение рыб семейства иглобрюхих в технологии продуктов питания .....	296
<i>Пучкова А.А., Чернышев А.Ю.</i> Технология обработки чернил каракатицы .....	298
<i>Роженцева А.П.</i> Разработка технологии снековой продукции из трепанга .....	300
<i>Ролич Я.Ю., Притыкина Н.А.</i> Влияние режима тепловой обработки на показатели качества и безопасности комбинированного кулинарного изделия из рыбы .....	304
<i>Савкина К.Н., Свистов Р.А., Новожилова Е.А., Таценок Е.А., Шокина Ю.В., Толсторебров И.Н.</i> Обоснование технологий обогащенных йодом пищевых продуктов на основе марикультуры – водорослей <i>Laminaria saccharina</i> .....	309
<i>Слободенюк Е.Д., Рудько М.В.</i> Пищевые добавки в рыбной отрасли .....	315
<i>Титова С.А., Куранова Л.К., Голубева О.А., Артамонов И.А.</i> Технологические особенности производства кормового фарша из рыбы с использованием метода криоэкструзии и сублимации .....	318
<i>Толкачева О.Н.</i> Характеристика гелеобразующих систем на основе полисахаридов гидробионтов .....	323
<i>Трапезникова К.К.</i> Перспективы использования новых видов сырья наземного и водного происхождения при получении мучных кондитерских изделий .....	328
<i>Трухина М.А.</i> Способы переработки вторичного рыбного сырья и получение готовых продуктов на его основе .....	331
<i>Тумко В.А.</i> Особенности производства икорной продукции .....	334
<i>Khaliman V.P.</i> Absorption refrigeration .....	339
<i>Чернышев А.Ю., Пучкова А.А.</i> Технологические особенности переработки морского гребешка .....	343
<i>Chernyshev A.U.</i> The influence of technological processes on the quality of wine .....	346
<i>Чупраков В.П.</i> Методы очистки сточных вод мясоперерабатывающих предприятий .....	349
<i>Шимук О.С.</i> Органолептическая оценка качества и выбор рецептуры кулинарных изделий на основе нестерилизованной печени трески .....	352
<i>Шокин Г.О.</i> Разработка конструкции инфракрасного дымогенератора непрерывного действия .....	355
<i>Щетинина О.Ю.</i> Обоснование выбора направлений развития общественного питания, способствующих повышению эффективности и рыночной активности хозяйствующих субъектов .....	361
<b>Секция 3. МОРСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ</b> .....	365
<i>Vocharov A.A.</i> Superconducting materials application in electrical equipment .....	365
<i>Дикарев Д.Е.</i> Построение параметризованных 3D моделей элементов ковшового элеватора .....	368
<i>Дудко Д.А.</i> Инновации в транспортной логистике .....	372
<i>Кандинский А.В.</i> Современные возможности судовых радиолокаторов .....	376
<i>Кандинский А.В., Гращенко М.В.</i> Тенденции мирового судостроения .....	381
<i>Кандинский А.В., Гращенко М.В.</i> Требования к перевозке опасных грузов .....	384
<i>Kozachuk S.A.</i> Modernization of propulsion power plant for Cargo Passenger Ferry .....	388
<i>Конева М.Р.</i> Инновационная деятельность и ее направления на автомобильном транспорте .....	391
<i>Корнилова С.А.</i> Проблемы железнодорожного транспорта в России .....	397
<i>Крюков И.А.</i> Повышение эффективности при внедрении ГЛОНАСС мониторинга на транспортном предприятии .....	402
<i>Mikheev A.S.</i> Conditioning as an element of refrigeration system .....	407
<i>Пестриков И.А.</i> Роль личности и вклад адмирала Ф.Ф. Ушакова в становление морского флота России .....	412
<i>Печенева А.Е.</i> Перспективы развития рыбной промышленности в условиях реализации закона «О свободном порте Владивосток» .....	417

<i>Политов Т.В.</i> Синие светодиоды .....	421
<i>Политов Т.В.</i> Определение мест повреждения ЛЭП с применением современных технологий .....	423
<i>Потапов В.И.</i> Нейтрализация угольной пыли в портах Приморья .....	428
<i>Соловьева Е.Е., Торощина А.В.</i> Судовая система аэрозольного пожаротушения .....	432
<i>Торощина А.В., Черепанова Д.А.</i> Совершенствование спасательного оборудования судов .....	435
<i>Щеблыкина Т.А.</i> Система портовых сборов в Российской Федерации .....	438
<b>Секция 4. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛЮ</b> .....	442
<i>Бабенко Г.А.</i> Информационная логистика на рыбоперерабатывающем предприятии .....	442
<i>Волкова Л.В.</i> Современное состояние рыбной отрасли Приморского края. Проблемы и пути их решения .....	445
<i>Ким Ми Фа, Рябоконт К.Р.</i> Динамика роста объема российского экспорта рыбной продукции в зависимости от социально-экономических факторов .....	449
<i>Костылев М.В.</i> Направления развития рыбохозяйственной деятельности в Приморском крае .....	451
<i>Лаврут Н.С.</i> Показатели внешнеэкономической деятельности в рыбохозяйственном комплексе Приморского края .....	456
<i>Ламбина Г.Г.</i> Оценка влияния дебиторской задолженности на формирование финансовых результатов предприятия рыбохозяйственной отрасли .....	462
<i>Левченко Е.С.</i> Эволюция подходов к толкованию категории «экономическая безопасность» .....	465
<i>Пинчук Р.Е.</i> Облачные вычисления: возможности и проблемы .....	470
<i>Пуртова С.А.</i> Проблемы и перспективы развития рыбной промышленности в Тюменской области .....	473
<i>Сафонцев Е.С.</i> Понятие общественного транспорта. Проблемы транспортной инфраструктуры города Владивостока и пути их решения .....	476
<i>Селионова Ю.В.</i> Особые правовые режимы как основа территориального развития .....	480
<i>Сяо Хайнин</i> Ранговая корреляция в контроле качества биотехнологических показателей .....	484

*Научное издание*

**КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
В РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ**

Материалы III Международной научно-технической конференции  
студентов, аспирантов и молодых ученых

(Владивосток, 1 декабря 2017 года)

Художественный редактор С.П. Конищев  
Макет О.В. Нечипорук

ISBN 978-5-88871-705-9



Подписано в печать 12.12.2017. Формат 60x84/8.  
Усл. печ. л. 57,19. Уч.-изд. л. 45,90. Заказ 0675. Тираж 30 экз.

Отпечатано: Издательско-полиграфический комплекс  
Дальневосточного государственного технического  
рыбохозяйственного университета  
690091, г. Владивосток, ул. Светланская, 27