ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет

РЫБОЛОВСТВО–АКВАКУЛЬТУРА

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

(Владивосток, 17–18 апреля 2018 года)

Владивосток
Дальрыбвтуз
2018

УДК 639.2 + 338
ББК 65.35(2Р55)
Р93

Организационный комитет конференции

Председатель – Бойцов Анатолий Николаевич, канд. техн. наук, доцент, директор Института рыболовства и аквакультуры (ИРиА) ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

Зам. председателя – Матросова Инга Владимировна, канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой «Водные биоресурсы и аквакультура», зам. директора ИРиА по научной работе.

Секретарь – Смирнова Елена Валерьевна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура».

Адрес оргкомитета конференции:
690087, г. Владивосток,
ул. Луговая, 52-б, каб. 112 «Б»
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»
Тел./факс: 8 (423) 290-46-46; (423) 244-11-76
http:// www.dalrybvtuz.ru
E-mail: ingavladm@mail.ru

Р93 **Рыболовство–аквакультура** : материалы IV Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2018. – 401 с.

ISBN 978-5-88871-713-4

Представлены материалы, посвященные рациональному использованию водных биологических ресурсов, искусственному воспроизводству гидробионтов, экологическим проблемам, возможностям использования математических методов для решения биологических вопросов, современным проблемам безопасности жизнедеятельности и права, а также международному сотрудничеству в области рыболовства.

Приводятся результаты научных исследований студентов, аспирантов и молодых ученых.

УДК 639.2 + 338
ББК 65.35(2Р55)

ISBN 978-5-88871-713-4

© Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, 2018

Секция 1. РАЦИОНАЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ БИОРЕСУРСОВ МИРОВОГО ОКЕАНА

УДК 639.239

Б.А. Батусов
Научный руководитель – А.А. Майсс, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ПЕРСПЕКТИВЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРОМЫСЛА КРИЛЯ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ КОМИССИИ ПО СОХРАНЕНИЮ МОРСКИХ ЖИВЫХ РЕСУРСОВ АНТАРКТИКИ

Среди слабо используемых биологических ресурсов Мирового океана наибольший потенциал для увеличения вылова имеет антарктический криль, объемы добычи которого стабилизировались в последние десятилетия на уровне 300–400 тыс. т в год. Советскому Союзу принадлежит приоритет в открытии, изучении и промышленном освоении фактически всех рыбных запасов и криля в антарктических водах. В 1970–1980-х годах нашей страной здесь круглогодично проводились крупномасштабные планомерные комплексные рыбохозяйственные исследования. Атлантический сектор Антарктики являлся важным промысловым районом работы отечественного флота, где фактически круглый год промышляли десятки крупнотоннажных траулеров, чей улов составлял до 97 % от всего мирового улова антарктического криля. Первые меры регулирования промысла в этом районе были также введены СССР и являлись национальными. С момента создания Комиссии по сохранению морских живых ресурсов Антарктики (АНТКОМ) наша страна принимала самое активное участие в ее деятельности, а отечественные промысловый опыт и научные данные легли в основу первых мер сохранения, принятых Комиссией. На сегодняшний день российские суда не ведут промысел криля, что является значимым резервом для увеличения отечественного вылова и организации рационального промысла криля в зоне действия Комиссии по сохранению морских живых ресурсов Антарктики.

Введение

В последнее время интерес к освоению недоиспользованных ресурсов Мирового океана возрос ввиду необходимости пересмотра многих норм отношений государства к различным субъектам международного права и регионам планеты в условиях новой геополитической обстановки в мире, сложившейся в конце XX в. Среди слабо используемых биологических ресурсов Мирового океана наибольший потенциал для увеличения вылова имеет антарктический криль, объемы добычи которого стабилизировались в последние десятилетия на уровне 300–400 тыс. т в год.

Антарктический криль представляет собой маленьких рачков отряда эвфаузиевых, встречающихся во всех океанах мира. В переводе с голландского *kriel* – крошка, мелочь, малыш. Весят они не больше 2 г, а в росте достигают максимум 6 см.

В водах Антарктики биомасса одного вида – антарктического криля (*Euphausia superba*) – по оценке составляет приблизительно 379 000 000 т. По сочетанию потенциала вылова и потребительских свойств антарктический криль на сегодняшний день считается крупнейшим и перспективным ресурсом Мирового океана.

Учитывая геополитическую роль Антарктиды и роль России в открытии, изучении и освоении ресурсов шестого континента, Правительства РФ приняло ряд важных нормативных постановлений с целью развернуть масштабную и эффективную работу в преддверии 200-летнего юбилея открытия Антарктиды и Антарктики, когда в январе 1820 г. русские мореплаватели под командованием Ф.Ф. Беллинсгаузена и М.П. Лазарева открыли шестой континент.

Так, в 2010 г. принято распоряжение о реализации «Стратегии развития деятельности Российской Федерации в Антарктике на период до 2020 г. и на более отдаленную перспективу» [1].

Цель данной Стратегии – реализация национальных интересов Российской Федерации в Антарктике в соответствии с нормами и принципами международного права и основными направлениями внешней и внутренней политики Российской Федерации. Стратегия предусматривает приоритетные задачи, в число которых включены развитие комплексных научных исследований в Антарктике, оценка и прогнозирование водных биологических ресурсов Антарктики, организация экономически эффективного промысла водных объектов.

Одно из основных направлений реализации «Концепции развития рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2020 г.», одобренной распоряжением Правительства Российской Федерации [2], – создание условий для работы российского рыбопромыслового флота за пределами исключительной экономической зоны Российской Федерации – в районах действия международных конвенций по рыболовству и в иных районах открытого моря. Принятый Федеральный закон «О регулировании деятельности российских граждан и российских юридических лиц в Антарктике» [3] способствовал реализации целей, закрепленных в Стратегии. Этот документ будет способствовать эффективной реализации международно-правовых обязательств Российской Федерации, в соответствии с 22 июня 2015 г. было подписано распоряжение Правительства Российской Федерации № 1143-р о концепции создания ФЦП «Мировой океан» на период до 2031 г.

Цели ФЦП «Мировой океан» на 2016–2031 гг. – активизация использования ресурсного и пространственного потенциала морей России и обеспечение присутствия России в ключевых районах Мирового океана и Антарктике, а также реализация стратегических задач по научному и информационному обеспечению развития морской деятельности.

В рамках вышеперечисленных постановлений Правительства РФ в 2019 г. планируется построить 3 супертраулера, готовых дать продукции на 16 млрд руб. в год при ежегодном объеме вылова криля около 450 тыс. т.

Таким образом, организация рационального промысла криля в зоне действия Комиссии по сохранению морских живых ресурсов Антарктики является актуальной государственной задачей.

Материалы и методика

Основным источником информации для проведенного исследования явились ежегодные аналитические отчеты о деятельности АНТКОМ, статистическая информация о мировом рыболовстве ФАО, нормативно-правовые документы Правительства РФ, регламентирующие деятельность РФ в ключевых районах Мирового океана и Антарктике, научные публикации отечественных рыбохозяйственных ученых, и в частности работы профессора Дальрыбвтуза Е.Г. Норинова.

Результаты и обсуждение

Советскому Союзу принадлежит приоритет в открытии, изучении и промышленном освоении фактически всех рыбных запасов и криля в антарктических водах. СССР приступил к комплексному изучению криля в 1961 г., а с 1971 г. начался его массовый промысел. В 1970–1980-х годах нашей страной здесь круглогодично проводились крупномасштабные планомерные комплексные рыбохозяйственные исследования. Атлантический сектор Антарктики, являлся важным промысловым районом работы отечественного флота, где фактически круглый год промышляли десятки крупнотоннажных траулеров. В 1982 г. суммарный мировой вылов криля достиг рекордного уровня в 528,7 тыс. т, причём доля СССР составила 93 % (491,7 тыс. т). В этот период СССР ввел первые меры регулирования промысла в этом районе, которые являлись национальными [4].

На сегодняшний день современный международно-правовой режим Антарктики регулируется договором об Антарктике, участниками которого являются 43 государства по состоянию на 1 мая 1996 г., 26 из которых, в том числе и Россия, имеют статус консультативных сторон, т.е. имеют право голоса и вето, так как решения принимаются на основе консенсуса [5]. Консультативные совещания проводятся регулярно с целью обмена информацией, взаимных консультаций, а также разработки, рассмотрения и рекомендации своим правительствам мер, содействующих осуществлению принципов и целей договора об Антарктике. Система договора об Антарктике включает ряд принятых рекомендаций, соглашений, конвенций и других международных правовых документов, уточняющих и дополняющих договор. Все они приняты на консультативных совещаниях на основе консенсуса.

Конвенция по сохранению морских живых ресурсов принята в 1980 г. и вступила в силу в 1982 г. как часть системы договора об Антарктике в выполнение положений статьи IX договора [5]. Главную роль в создании Конвенции сыграла озабоченность тем, что увеличение объема вылова криля в Южном океане может серьезно сказаться на популяциях криля и других морских животных, в особенности птиц, тюленей и рыбы, для которых криль служит одним из основных источников питания. Конвенция создала специальную комиссию по реализации Конвенции (АНТКОМ), штаб-квартира которой находится в Хобарте (Австралия).

АНТКОМ – Комиссия по сохранению морских живых ресурсов Антарктики (CCAMLR, Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources), создана для достижения целей одноименной Конвенции, является межправительственной организацией, которая определяет все вопросы научной и промысловой деятельности в антарктических водах (рис. 1). В настоящее время членами АНТКОМ являются 25 государств. В соответствии со статьей II Конвенции выполнение задачи сохранения биоресурсов в этом регионе не отрицает их рациональную эксплуатацию, т.е. ведение промысловой деятельности с соблюдением научно обоснованных мер регулирования.

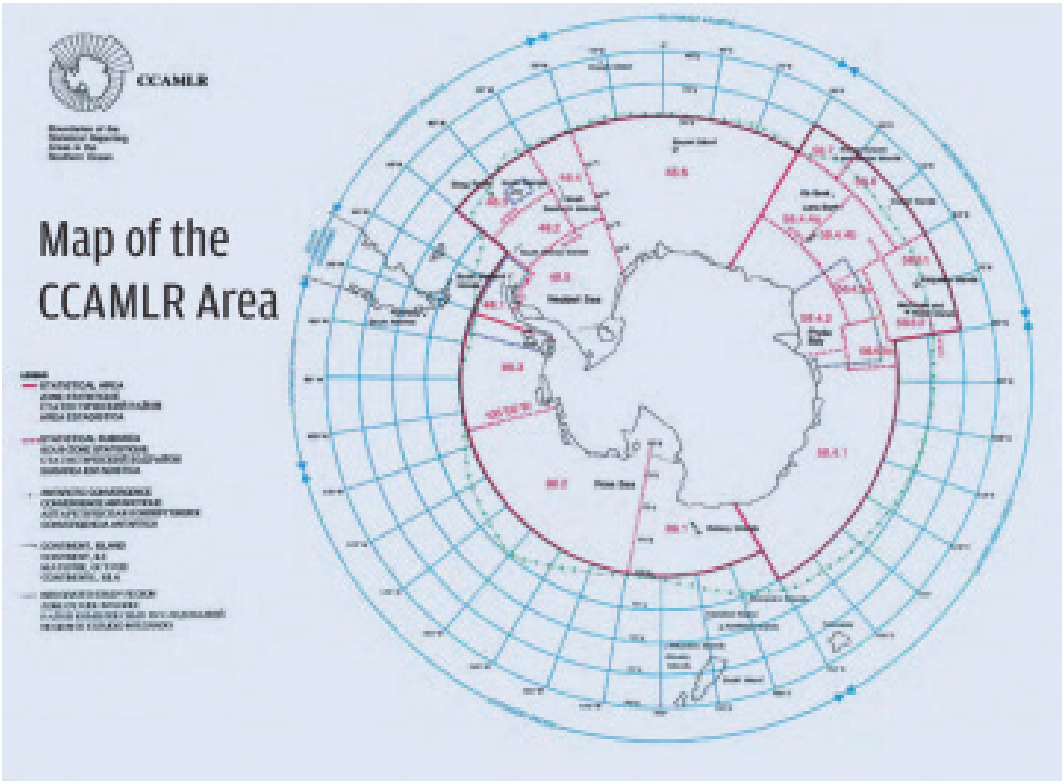


Рис. 1. Карта района АНТКОМ

АНТКОМ не является международной рыбохозяйственной организацией в полном смысле, похожей на НАФО или НЕАФК. Несмотря на то что на ее ежегодных сессиях вырабатываются меры управления запасами и правила промысла, в том числе и объемы ОДУ, они не делятся на национальные квоты с учетом тех или иных факторов, а сама система управления имеет экосистемную направленность. Промысел же носит «олимпийский» (квоты в пределах ОДУ могут выбирать все стороны в любом объеме, однако при достижении ОДУ промысел закрывается), уведомительный (не разрешительный) характер и сочетается с развитой системой регулярной промысловой отчетности.

После ухода с промысла судов СССР (России) мировой вылов криля удерживался на уровне 90–120 тыс. т до 2006 г. В последние годы (2008–2013) наблюдается устойчивый рост годового вылова криля. Промысел ведут суда Норвегии (с 2006 г.), Республики Корея, Чили, Украины, Японии (до 2012 г.), Китая (с 2010 г.). Вылов, достигнутый в 2013 г. (216,6 тыс. т), является максимальным годовым выловом с 1992 г. Более 90 % этого вылова приходится на долю «Большой тройки» – Норвегии, Кореи и Китая (рис. 2) .

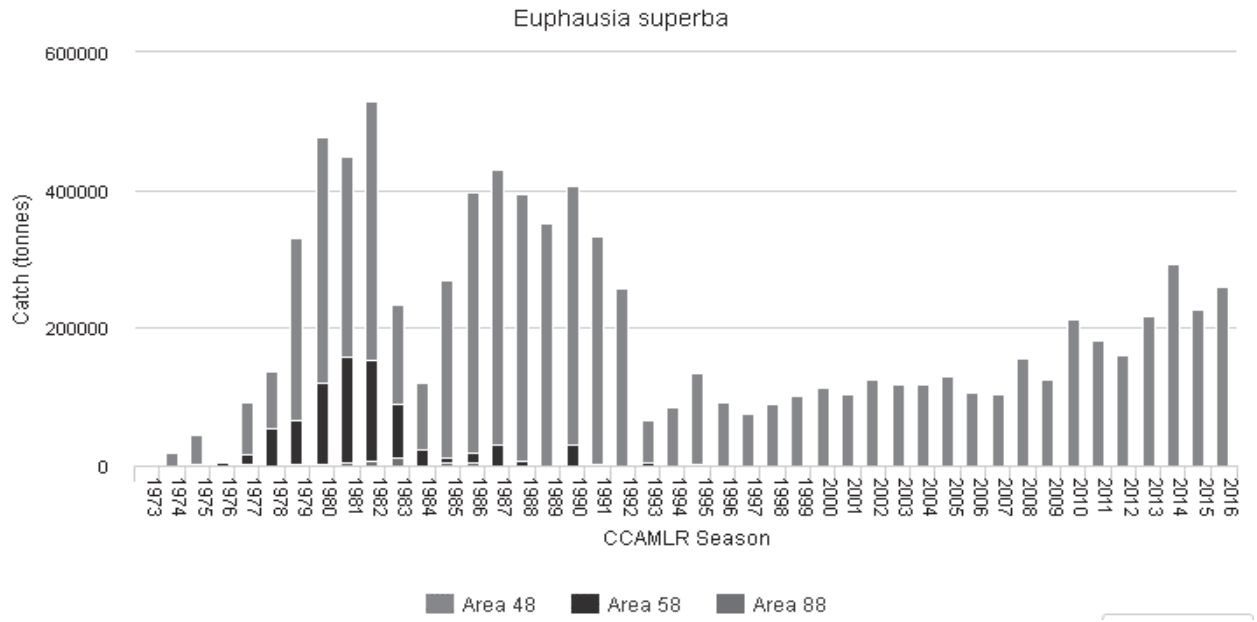


Рис. 2. Промысел антарктического криля в период 1973–2016 гг.

Лов антарктического криля (*Euphausia superba*) может вестись в подрайонах 48.1–48.4, подрайоне 48.6 и на участках 58.4.1 и 58.4.2. Промысловые суда применяют среднеглубинные тралы и бимтралы на глубинах 0–250 м. Суда могут использовать систему непрерывного лова, при которой криль доставляется из кутка сети на борт, пока судно продолжает траление. Насосы могут также использоваться для очистки сетей, поднятых к борту судна.

Промыслы в подрайонах 48.1–48.4 и на участках 58.4.1 и 58.4.2 – установившиеся, а промысел в подрайоне 48.6 – поисковый. Однако в настоящее время промысел осуществляется только в подрайонах 48.1–48.4 (рис. 3). Суммарное ограничение на вылов в этих подрайонах в настоящее время составляет 620 000 т.

В настоящее время общий допустимый вылов на юго-западе Атлантики составляет 5,6 Основной причиной прекращения промысла российскими судами было то, что этот промысел был дотационным. С прекращением государственных дотаций промысел криля, так же как и практически всех объектов открытого океана флотом СССР, стало вести невыгодно, поскольку технические и производственные характеристики действующего флота не позволяют вести промысел на относительно дешевых объектах хоть сколько-нибудь эффективно. Без создания современного (не просто нового) флота, без исследований и создания новых высокоэффективных решений, продуктов, технологий и оборудования это в принципе невозможно.

Район	Тип промысла	Целевой вид	Ограничение на вылов (т) 2017/18	Мера по сохранению
Подрайон 48.1	Установившийся	*E. superba*	155 000*	Мера по сохранению 51-01 и Мера по сохранению 51-07
Подрайон 48.2	Установившийся	*E. superba*	279 000*	Мера по сохранению 51-01 и Мера по сохранению 51-07
Подрайон 48.3	Установившийся	*E. superba*	279 000*	Мера по сохранению 51-01 и Мера по сохранению 51-07
Подрайон 48.4	Установившийся	*E. superba*	93 000*	Мера по сохранению 51-01 и Мера по сохранению 51-07
Подрайон 48.6	Поисковый	*E. superba*	не применимо	в настоящее время уведомления нет
Участок 58.4.1	Установившийся	*E. superba*	440 000	Мера по сохранению 51-02
Участок 58.4.2	Установившийся	*E. superba*	2 645 000	Мера по сохранению 51-03

Рис. 3. Распределение возможных объемов вылова и мер регулирования промысла криля по подрайонам АНТКОМ

Разработка новых технологий добычи, переработки и производства новых видов продукции из криля явилась основанием для начала борьбы за биоресурсы Антарктиды в последние годы. Существующие отечественные разработки по совершенствованию конструкций пелагических тралов, применяемых для промысла криля, в частности квадратной ячеи, позволяют организовать рациональную добычу криля высокого качества с увеличением среднего размерного состава уловов, уменьшением прилова молоди и травмированных рачков, оказывают минимальное травмирующее влияние на отсевающийся криль, обеспечивая его выживание в процессе селективного отбора. Данные разработки позволяют добиваться высокой эффективности при производстве продукции из криля при минимальном воздействии на экосистему антарктических морей [7].

После ухода из Антарктиды РФ пальму лидерства захватила Норвегии. Сегодня к этой гонке присоединилась КНР, где при прямой поддержке государства финансируется создание технопарка антарктического криля, что, несомненно, в ближайшем будущем сделает Китай крупнейшим игроком в борьбе за биоресурсы криля.

Эти две страны, руководство которых оценило перспективность промысла криля, приняли совершенно определенные стратегические решения, обеспечивающие реальное развитие этого промысла: в Норвегии правительство взяло на себя ответственность и гарантировало квоты криля, а руководство Китая пошло еще дальше, сформировав и обеспечив финансирование не только промысла криля, но и всей инфраструктуры исследований, создания и производства новых продуктов. Кроме стран, ведущих промысел, заявили о своем интересе к биоресурсам Антарктиды США, Германия, Нидерланды и Украина.

История и практика подтверждают правильность таких намерений. В сезон 2010 г. норвежская компания, используя на своем судне самые современные технологии добычи, переработки и выпуска новой высокоэффективной продукции, сумела обеспечить вылов и обработку на одном судне 100 тыс. т криля-сырца с выпуском продукции за год (частично переработанной на небольшом береговом предприятии) общей стоимостью 50,5 млн долл.

США. В сезон 2011 г., несмотря на небольшое снижение общего вылова, стоимость реализованной продукции еще выросла и составила 55,6 млн долл. США.

Таким образом, на промысле криля достигнута высокая эффективность, сравнимая с работой самых современных крупнотоннажных траулеров-заводов мирового флота на промысле дорогих ресурсов мирового рыболовства, что делает этот промысел очень перспективным.

Заключение

Опираясь на прецедент по выдаче национальных «крилевых» лицензий на длительный период, созданный Правительством Норвегии, с одной стороны, и на историю промысла криля, с другой, Россия имеет все основания закрепить за российскими судами квоты многократно выше норвежских.

При правильной организации промысла криля в зоне действия Комиссии по сохранению морских живых ресурсов Антарктики с учетом отечественных разработок в этой области у России есть все шансы восстановить статус мировой рыболовной державы.

Список использованной литературы

1. Распоряжение Правительства РФ от 30.10.2010 № 2 1926-р «О Стратегии развития деятельности Российской Федерации в Антарктике на период до 2020 года и на более отдаленную перспективу». М.: Собрание законодательства РФ, 2010. № 45, ст. 5914. 5 с.

2. Распоряжение Правительства РФ от 02.09.2003 № 1265-р (ред. от 21.07.2008) «О Концепции развития рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2020 г.». М.: Собрание законодательства РФ, 2003. № 36, ст. 3557.

3. О регулировании деятельности российских граждан и российских юридических лиц в Антарктике: федеральный закон № 2 50-ФЗ.: принят Гос. думой 05.06.2012. Официальный интернет-портал правовой информации http://www.pravo.gov.ru (дата обращения 03.03.2018).

4. История создания АНТКОМ: краткий обзор. ЗАО «Русская пелагическая исследовательская компания» 2011 г. http://ruspelagic.ru/d/290162/d/5142355.pdf (дата обращения 13.03.2018).

5. Договор об Антарктиде: сборник международных соглашений СССР по вопросам рыболовства и рыбохозяйственных исследований. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. 352 с.

6. Сайт АНТКОМ. Режим доступа: https://www.ccamlr.org/ru (дата обращения 15.03.2018).

7. Норинов Е.Г. Рациональное рыболовство: монография. Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2006. 184 с.

B.A. Batusov
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

PROSPECTS OF THE ORGANIZATION OF RATIONAL TRADE OF A KRILL IN AN AREA OF COVERAGE OF THE COMMISSION ON PRESERVATION OF MARINE LIVING RESOURCES OF ANTARCTIC

Among poorly used biological resources of the world's ocean, the Antarctic krill whose volume of production were stabilized in the last decades at the level of 300–400 thousand tons and has the largest potential for increase in catch in a year. The Soviet Union possesses a priority in opening, studying and industrial development of all fish stocks and krill in the Antarctic waters.

In the years 70s to 80s, our country conducted year-round large-scale, systematic and complex fishery researches there. The Atlantic sector of Antarctic was the important trade area of work of the domestic fleet. Tons of large-capacity trawlers made up to 97 % of the world's catch for the Antarctic krill traded in

a year. The first measure of regulation of trade in this area have been also entered by the USSR and were national. From the moment of creation of the "Commission on Preservation of Marine Living Resources of Antarctic" (CCAMLR), our country took the most active part in this activity. The domestic trade experience and scientific data have formed the basis of the first measure of preservation taken by the Commission.Today, the Russian vessels do not conduct trade of krill that is significant reserve for increase in domestic catch since the organization of rational trade of krill in an area of coverage of the Commission.

Сведения об авторе: Батусов Б.А., ПРб-412, e-mail: prostak.tak@mail.ru.

УДК 639.227.2

К.А. Белова, А.И. Ким
Научный руководитель – С.В. Лисиенко, канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОБЫВАЮЩЕГО ФЛОТА В МНОГОВИДОВОЙ ПРОМЫСЛОВОЙ СИСТЕМЕ «ВОСТОЧНО-КАМЧАТСКАЯ ПРОМЫСЛОВАЯ ЗОНА»

Одной из основных задач науки и практики современного промышленного рыболовства является оптимизация организационных рыбодобывающих систем и систем управления процессом лова с целью повышения количественных и качественных показателей рыболовства. В качестве объекта исследования рассмотрена многовидовая промысловая система «Восточно-Камчатская промысловая зона» с подсистемами объектов добычи, проведено статическое и аналитическое исследование промысловой деятельности добывающего флота в период 2013–2016 гг. В статье предложен новый подход к многовидовому рыболовству как стратегическому направлению по повышению эффективности организации рыболовства.

Промышленное рыболовство всегда являлось важным сектором для российской экономики, способствующим обеспечению продовольственной безопасности и наполнения доходной части бюджетов всех уровней. Эффективность и оптимальное функционирование системы «рыболовство» должны обеспечиваться комплексом организационно-управленческих подходов, основанных на принципах рациональной эксплуатации ВБР, системной организации ведения рыбодобывающей деятельности научного управления процессами лова. Следовательно, основными задачами науки и практики современного промышленного рыболовства являются: оптимизация организационных рыбодобывающих систем и систем управления процессом лова, режимов работы рыбопромысловых судов во взаимодействии с планированием и организацией рыбопромысловой деятельности, а также оценкой ее экономической эффективности с целью повышения количественных и качественных улова и квот добычи ВБР [1].

На сегодняшний день понятие «многовидовое рыболовство», или «многовидовой промысел», не имеет достаточно четкой формулировки, все сводится к имеющемуся в рыболовстве понятию «структурный состав улова» как процентное соотношение выловленных объектов в общем вылове. В данной статье предлагается рассматривать понятие «многовидовое рыболовство» как процесс ведения добывающей деятельности определенным составом судов в промысловой зоне, являющейся многовидовой промысловой системой с наличием в ней обозначенных подсистем «объекты добычи» [2].

Объектом исследования выбрана многовидовая промысловая система – Восточно-Камчатская промысловая зона Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна. Период исследования 2013–2016 гг. Предмет исследования – количественные и качественные показатели производственной деятельности. Под количественными показателями принимаются объемы вылова, под качественными – степень освоения ОДУ.

Восточно-Камчатская промысловая зона, в свою очередь, подразделяется на две подзоны: Карагинскую и Петропавловск-Командорскую. Результатами функционирования исследуемой многовидовой промысловой зоны с обозначенными подзонами являются следующие производственные показатели: объемы вылова (добычи), степень освоения ОДУ и квот добычи (вылова), являющиеся показателями количественной и качественной оценки их производственной деятельности. Кроме того, подсистемы объектов добычи представляют собой совокупность квотируемых объектов, на которые устанавливается ОДУ, и неквотируемых объектов, на которые устанавливают рекомендованный объем возможной добычи или возможный вылов, не подлежащий государственной экологической экспертизе.

Удельный вес Восточно-Камчатской зоны, приведенный к общему вылову по Дальневосточному бассейну в исследуемый период, составляет 8 % (рис. 1) [3, 4].

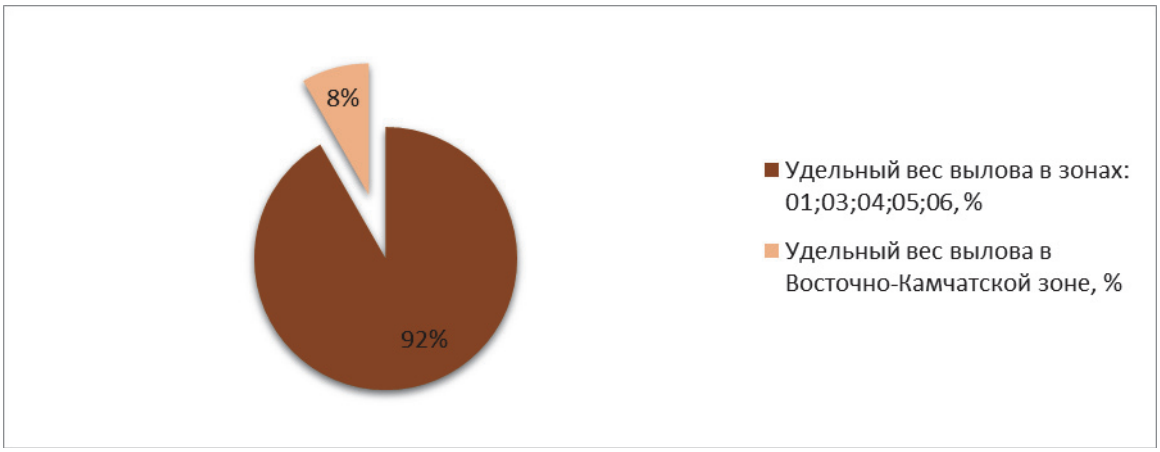


Рис. 1. Удельный вес Восточно-Камчатской зоны, приведенный к общему вылову по Дальневосточному бассейну в 2013–2016 гг.

В таблице приведены аналитические данные по следующим позициям: ежегодный общий объем по ОДУ на Восточно-Камчатскую зону с учетом ОДУ по Карагинской и Петропавловск-Командорской подзонам и общий объем вылова в Восточно-Камчатской зоне с учетом ОДУ по Карагинской и Петропавловск-Командорской подзонам, объемы вылова объектов ОДУ и неодуемых объектов по всему исследуемому периоду в обозначенной промысловой зоне, в т.ч. с входящии в нее подзонами, а также степень освоения квотируемых объектов [3, 4].

Объемы ОДУ, общего вылова, вылова объектов ОДУ и неодуемых объектов, степень освоения квотируемых объектов в Восточно-Камчатской зоне в 2013–2016 гг., тыс. т

Объекты	Годы	ОДУ, тыс. т	Общий вылов, тыс. т	Вылов квотируемых объектов, тыс. т	Вылов неквотируемых объектов, тыс. т	Степень освоения ОДУ, %
1	2	3	4	5	6	7
Минтай	2013	124,9	109,3	109,3	–	87,5
	2014	112,1	108,9	108,9	–	97,1
	2015	94,6	92,2	92,2	–	97,5
	2016	96,0	91,8	91,8	–	95,6
Треска	2013	34,500	26,116	26,116	–	75,6
	2014	35,400	24,614	24,614	–	75,2
	2015	31,900	27,844	27,844	–	87,3
	2016	32,100	28,354	28,354	–	88,3

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
Камбалы дальневосточные	2013	13,600	6,447	6,447	–	47,4
	2014	13,800	11,041	11,041	–	80
	2015	10,200	11,704	11,704	–	100*
	2016	17,000	13,658	13,658	–	80
Палтусы: палтус черный, палтус белокорый	2013	1,104	0,989	0,989	–	89,5
	2014	1,711	1,552	1,552	–	90,7
	2015	1,037	1,030	1,030	–	99,3
	2016	1,186	1,165	1,165	–	98,2
Терпуги	2013	25	14,069	14,069	–	56,3
	2014	26	16,266	16,266	–	62,5
	2015	23	6,569	6,569	–	28,5
	2016	20,050	8,202	8,202	–	40,9
Макрурусы	2013	2,150	0,886	0,886	–	41,2
	2014	2,150	0,717	0,717	–	33,3
	2015	2,150	1,575	1,575	–	73,2
	2016	2,150	1,191	1,191	–	55,4
Крабы[1]	2013	0,418	0,181	0,181	–	43,3
	2014	0,736	0,403	0,403	–	54,7
	2015	0,740	0,402	0,402	–	54,3
	2016	1,039	0,713	0,713	–	68,6
Сельдь тихоокеанская	2013	124,6	65,3	65,3	–	52,4
	2014	75,2	54,135	54,132	0,003	71,9
	2015	32,200	49,600	49,600	–	100*
	2016	50,900	40,230	40,227	0,003	79
Кальмары: кальмар командорский, прочие кальмары	2013	15	11,065	10,187	0,878	67,9
	2014	15	28,714	13,719	14,995	91,46
	2015	15	9,919	9,071	0,848	60,47
	2016	15	16,340	10,759	5,581	71,7
Навага	2013	7,1	5,442	5,431	0,011	76,5
	2014	12	6,489	6,475	0,014	53,9
	2015	12	10,248	10,171	0,077	84,7
	2016	12	9,515	9,467	0,048	78,9
Бычки	2013	–	5,088	–	5,088	–
	2014	–	6,174	–	6,174	–
	2015	–	5,785	–	5,785	–
	2016	–	5,840	–	5,840	–
Ластоногие: котик морской, морской заяц (лахтак)	2013	4,960 (тыс. шт.)	0,206 (тыс. шт.)	0,006	–	4,15
	2014	5,286 (тыс. шт.)	0,250 (тыс. шт.)	0,005	–	4,7
	2015	4,940 (тыс. шт.)	0,233 (тыс. шт.)	0,005	–	4,7
	2016	2,619 (тыс. шт.)	0,691 (тыс. шт.)	1,430	–	26,4

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7
Прочие[2]	2013	0,783	0,74	0,3	0,44	38,3
	2014	0,641	1,047	0,31	0,737	48,4
	2015	0,641	1,529	0,53	0,999	82,7
	2016	0,498	1,511	0,355	1,156	71,3
ИТОГО	2013	354,115	245,642	239,225	6,417	69,4
	2014	300,024	260,071	238,148	21,923	86,7
	2015	228,408	217,933	210,224	7,709	95,4
	2016	250,542	219,943	207,315	12,628	87,8

Примечание. 1 – краб камчатский, краб синий, краб колючий, краб стригун-опилио, краб стригун-берди;

2 – камбалы, окунь морской, шипощек, прочие морские окуни, караси, зубатки, морские ежи, скаты, мойва, корюшка азиатская зубастая, корюшка малоротая, карась, сазан, ламинария.

* Повышение объемов ОДУ в течение промыслового года.

В период 2013–2016 гг. установление ОДУ в Карагинской подзоне осуществляется по 15 промысловым объектам, фактический вылов осуществляется по 28, в Петропавловск-Командорской подзоне – по 14 и 28 соответственно. Таким образом, выявлено, что имеется равноценное соотношение между добываемыми объектами по принадлежности их к объектам, на которые устанавливается ОДУ, и неодуемым объектам. На рис. 2 представлен сводный график по показателям ОДУ и вылову в Восточно-Камчатской зоне за период 2013–2016 гг., тыс. т [3, 4].

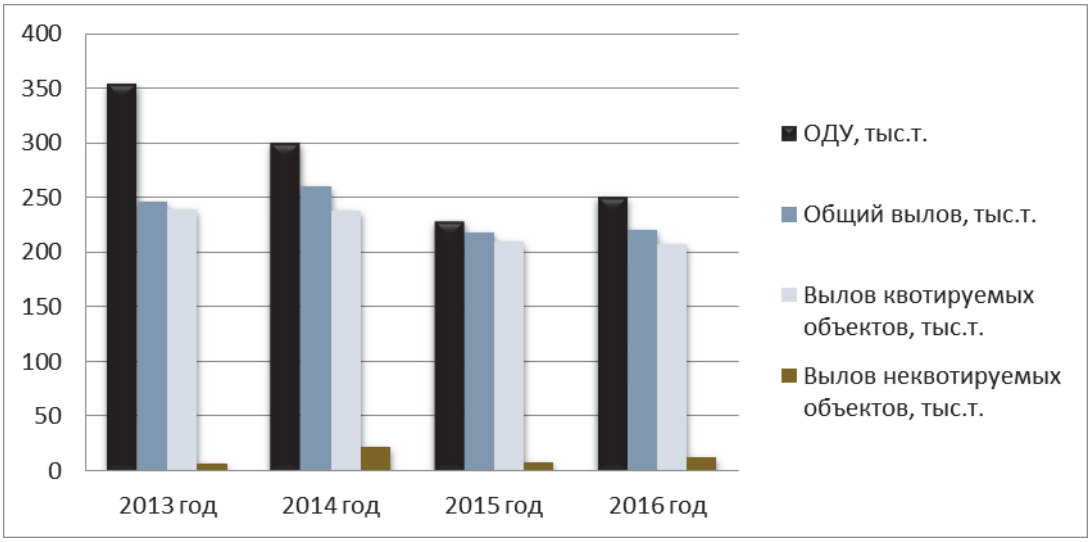


Рис. 2. Сводный график по показателям ОДУ и вылову в Восточно-Камчатской зоне за период 2013–2016 гг., тыс. т (без учета лососей)

На основании данных, представленных на рис. 2 и в таблице, сформулированы следующие выводы.

1. Основной вылов в Восточно-Камчатской зоне составляют квотируемые объекты, имеющие важное промысловое значение. Их удельный вес составляет порядка 89,5 %, остальные 10,5 % приходятся на неквотируемые объекты, к которым, как правило, относятся малоценные виды, не в полной мере востребованные промышленностью.

2. Наблюдается волнообразная динамика значений объемов ОДУ в исследуемый период. С 2013 по 2015 г. ОДУ снизился на 36 % и достиг отметки 228,408 тыс. т, в 2016 г. си-

туация изменилась в положительную сторону, произошло повышение объемов ОДУ на 9 % Одновременно наблюдается ежегодное снижение объемов вылова квотируемых объектов.

3. Волнообразная динамика наблюдается по общему вылову и вылову неквотируемых объектов. Колебания объемов общего вылова находятся в диапазоне от 260 тыс. до 217 тыс. т, а вылова неквотируемых объектов от 6,4 тыс. до 21,9 тыс. т.

4. Основными промысловыми объектами в Восточно-Камчатской зоне являются: минтай, треска, камбалы дальневосточные, терпуги, сельдь тихоокеанская, кальмары, навага и бычки. Наиболее высокие показатели по вылову наблюдаются на промысле минтая. Удельный вес ОДУ минтая в общем ОДУ зоны составляет за данный период в среднем 33 %.

5. Падение объемов ОДУ в Восточно-Камчатской зоне связано с резким снижением численности основных промысловых объектов, таких как минтай, терпуг, тихоокеанская сельдь. Объемы ОДУ на минтай и терпуги снизились в среднем на 24 %, а на тихоокеанскую сельдь в период с 2013 по 2015 г. снижение ОДУ составило 75 %, но к 2016 г. повысилось на 36 % и составило 50,9 тыс. т. Общий вылов минтая и тихоокеанской сельдь сократился на 17 и 39 % соответственно, а вот вылов терпугов колебался в течение всего исследуемого периода в диапазоне от 6,5 тыс. до 16,2 тыс. т.

6. В исследуемом периоде наблюдается увеличение объемов общего вылова на треску и дальневосточные камбалы в период 2013–2016 гг. На промысле трески вылов увеличился на 8 %, а на промысле камбалы выловы возросли в 2,1 раза. ОДУ на данные объекты было подвержено незначительным колебаниям и составляло в среднем на треску 33,4 тыс. т, на дальневосточные камбалы 13,6 тыс. т.

7. В исследуемый период имеет положительную динамику промысел крабов: ОДУ вырос с 0,4 тыс. до 1,04 тыс. т, а общий вылов с 0,181 тыс. до 0,713 тыс. т.

8. Объем ОДУ на макруруса в Восточно-Камчатской зоне имеет стабильную динамику и составляет 2,150 тыс. т, а объемы вылова имеют волнообразный характер. Аналогичная ситуация по выловам складывается и на промысле палтусов, объемы ОДУ, в отличие от макруруса, также подвержены незначительным колебаниям в диапазоне от 1,104 тыс. до 1,7 тыс. т.

9. Выявлено, что объекты промысла кальмар и навага в исследуемом периоде относятся к числу как квотируемых объектов, так и неквотируемых. В Петропаловск-Командорской подзоне ОДУ на кальмаров составляет 15 тыс. т, а в Карагинской подзоне кальмары относятся к неквотируемым объектам, другая ситуация с навагой: в Карагинской подзоне ОДУ составляет 12 тыс. т, а в Петропаловск-Командорской подзоне навага является неквотируемым объектом. Общий вылов этих объектов непостоянен и имеет волнообразный характер.

10. Общий вылов бычков, относящихся к неквотируемым объектам, в среднем составляет 5,7 тыс. т. Прочие объекты: камбалы, окунь морской, шипощек, прочие морские окуни, караси, зубатки, морские ежи, скаты, мойва, корюшка азиатская зубастая, корюшка малоротая, карась, сазан, ламинария – малоценные виды, удельный вес которых от общего вылова составляет 0,5 %.

В целом по Восточно-Камчатской зоне сложилась устойчивая тенденция в формировании общего вылова за счет вылова квотируемых объектов промысла, т.е. многовидовая промысловая система – Восточно-Камчатская зона – имела устойчивость по количественному показателю результативности рыболовства.

Эффективность работы любой системы, особенно системы, имеющей тенденции развития, оценивается не только достижением ею количественных результатов, не менее важной, а во многих случаях определяющей составляющей, характеризующей систему с позиции интенсификации, является качество ее работы. В рыболовстве – это показатель степени освоения сырьевых ресурсов – ОДУ и квот добычи (вылова) ВБР [2].

На основании данных, представленных на рис. 2 и в таблице, по показателю качества рыболовства – степени освоения ОДУ сформулированы следующие выводы.

– Степень освоения ОДУ в Восточно-Камчатской зоне имеет волнообразный характер, с 2013 по 2015 г. освоение ОДУ повысилось с 69,4 до 95,4 % , что напрямую связано с падением в этот период объемов ОДУ. А уже в 2016 г., когда объемы ОДУ начали вновь повышаться, степень освоения ОДУ начала свое снижение до 87,4 %.

– В исследуемом периоде в Восточно-Камчатской зоне Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна основные объемы вылова водных биологических ресурсов формировались за счет вылова объектов ОДУ, удельный вес которых в общих объемах вылова по данной зоне составил: в 2013 г. – 97,4 %, в 2014 г. – 91,5 % , в 2015 г. – 96,5 %, в 2016 г. – 94,3 %.

– Степень освоения таких объектов, как минтай и палтусы, находится на очень высоком уровне. В среднем за исследуемый период минтай и палтусы осваивались на 94,4 %.

– Наблюдается увеличение степени освоения ОДУ в 2013–2016 гг. на промысле трески и крабов.Освоение трески увеличилось с 75,6 до 88,3 %, а крабов с 43,3 до 68,6 %.

– Непростая ситуация возникла на промысле сельди тихоокеанской и камбалы дальневосточной. В период 2013–2014 гг. степень освоения ОДУ на промысле данных объектов с 52,4 и 47,4 % достигла 71,9 и 80 % соответсвенно. В 2015 г. составила 100 %, это связано с увеличением объемов ОДУ в течение промыслового года. В 2016 г. степень освоения ОДУ снизилась до 80 %.

– Степень освоения ОДУ в исследуемый период на остальных объектах имела нестабильный волнообразный характер. Степень освоения терпугов колебалась в диапозоне от 28,5 до 62,5 %; макрурусов от 33,3 до 73,2 %; кальмаров от 60,4 до 91,4 %; наваги от 53,9 до 84,7 %; и прочих объектов от 38,3 до 82,7 %. Такие резкие коллебания связаны с уменьшением или увеличением объемов ОДУ и выловов по названным объектам.

Недоосвоение объектов промысла связано с нерациональным использованием промысловых мощностей, их распределением в промысловом районе, с недостоточно технологичным ведением промысла, физически и морально устаревшим флотом.

Проведенный сопоставимый анализ сырьевой базы Восточно-Камчатской зоны в период 2013–2016 гг. по показателям количества и качества рыболовства показал, что действительно промысловая зона представляет собой многовидовую систему объектов ВБР. Следующими этапами в процессе исследования количественных и качественных показателей в многовидовой промысловой системе должны стать анализ технических средств рыболовства – промысловых судов, оптимизация их количественного и качественного состава с учетом технологий рыболовства, моделирование промысловых экспедиций.

Список использованной литературы

1. Лисиенко С.В. Теоретические основы формирования эффективной системы организации работы добывающего флота на основе логистического подхода к организации и управлению производственным процессом на промысле морских биоресурсов // Научно-практические вопросы регулирования рыболовства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2011. С. 77–81.

2. Лисиенко С.В. О многовидовом рыболовстве в контексте совершенствования системной организации ведения промысла ВБР // Рыбное хозяйство. 2013. № 4. С. 34–41.

3. Общий допустимый улов ВБР во внутренних морских водах РФ, территориальном море РФ, на континентальном шельфе РФ и в исключительной экономической зоне РФ, в Азовском и Каспийском морях на 2013–2016 гг. [Электронный ресурс] / 2018 г. Режим доступа: http://fish.gov.ru/

4. Сведения об улове рыбы, добыче других водных биоресурсов и производстве рыбной продукции за 2013–2016 гг. [Электронный ресурс] / 2018 г. Режим доступа: http://fish.gov.ru/

K.A. Belova, A.I. Kim
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

INVESTIGATION OF QUANTITATIVE AND QUALITATIVE INDICATORS OF THE ACTIVITIES OF THE EXTRACTING FLEET IN THE MULTI-SPECIES FISHING SYSTEM «EAST KAMCHATKA FISHING ZONE»

One of the main tasks of science and practice of modern industrial fisheries is to optimize the organizational fishing systems and management systems of the fishing process in order to increase the quantitative and qualitative indicators of fishing. The object of the study was the multi-species fishing system «East Kamchatka fishing zone» with subsystems of production facilities, a static and analytical study of the fishing activities of the production fleet in the period from 2013-2016 was conducted. The article suggests a new approach to multispecies fishing, as a strategic direction to improve the efficiency of fishing organization.

Сведения об авторах: Белова Ксения Александровна, ПРм-212, e-mail: belova_1394@mail.ru; Ким Алёна Игоревна, ПРм-112, e-mail: Loyko-alena@mail.ru.

УДК 678.742.2+639.2

Н.В. Буенок, С.Н. Кузнецова
Научный руководитель – Д.А. Пилипчук, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ИННОВАЦИОННЫЕ ВОЛОКНА, ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

С древних времен и до конца XIX в. единственным сырьем для производства текстильных материалов служили натуральные волокна растительного или животного происхождения. Огромные успехи химии на рубеже XX и XXI вв. создали необходимые условия для получения и промышленного производства химических волокон. В данной статье сравнивается полипропилен и высокомолекулярный полиэтилен. Рассмотрены преимущества Dyneema.

Идея создания искусственных волокон, подобных натуральному шелку, была высказана еще в XVII–XVIII вв., однако практическое осуществление этой идеи началось лишь в середине XIX в. Первые искусственные волокна из нитрата целлюлозы (нитрошелк) были получены в 1883 г. Несколько позднее появились другие виды целлюлозных волокон: медноаммиачные, вискозные и ацетатные. В середине 30-х гг. XX в. значительным сдвигом в производстве химических волокон явилось получение первых синтетических волокон (полиамидных), которое ознаменовало начало нового этапа – создание волокон с заданными свойствами. С тех пор мировое производство химических волокон непрерывно и быстро растет.

По происхождению все волокна подразделяют на натуральные и химические. К натуральным относят волокна растительного, животного и минерального происхождения, которые образуются в природе без непосредственного участия человека. К химическим относят волокна, создаваемые в заводских условиях путем формования из органических природных или синтетических полимеров, или из неорганических веществ. Искусственные волокна получают из высокомолекулярных соединений, встречающихся в готовом виде. Синтетические волокна производят из высокомолекулярных соединений, синтезируемых из низкомолекулярных соединений. Особенности получения, строения и свойств основных видов химических волокон крайне разнообразны по видам применяемого сырья, способам формования, отделки, вследствие чего отличаются по структуре и свойствам.

В промышленном рыболовстве широко применяются сетеснастные материалы. Большое значение в данной отрасли имеют синтетические волокна. В зависимости от марки полимера материалы подразделяются на полиамидные (PA), полипропиленовые (PP) и высокомолекулярный полиэтилен. К полиамидным относятся капрон, нейлон, перлон, силон и другие полимеры. К полипропиленовым относятся пленки или мононити полипропилена, типтолена, бустрона, ульстрона.

Традиционным и более распространенным в промышленном рыболовстве является полипропилен, из которого изготавливают сетеснастные части орудия рыболовства, благодаря своим физико-химическим свойствам и дешевизне. Полипропилен устойчив к высоким температурам (t плавления = 175 °C); для полипропилена характерны высокая ударная прочность, высокая стойкость к многократным изгибам, твердость, низкая паро- и газопроницаемость; вследствие своей неполярной структуры полипропилен устойчив к действию химикалий. Также полипропилен устойчив к воздействию водных растворов неорганических соединений – солей, кипящей воды и щелочей. Но, несмотря на высокие показатели физических и химических свойств, полипропилен имеет недостатки, такие как: средний срок службы; низкая температура размягчения; средняя устойчивость к УФ, средняя устойчивость к истиранию. Поэтому он не всегда надежен в эксплуатации орудий лова, что приводит к его негодности и ремонту [2].

Материалом, который по физико-механическим свойствам в скором будущем потеснит полипропилен, является высокомолекулярный полиэтилен.

Высокомолекулярные волокна полиэтилена появились в конце 1970-х. Впервые они были представлены голландской компанией DSM, которая специализировалась на производстве самых разнообразных химических веществ. DSM продавала высокомолекулярные волокна под брендом Dyneema. Первая разработка материала Dyneema была осуществлена доктором Пеннингсом, обнаружившим возможность удерживания сложных структур в слабом растворе полиэтилена сверхвысокой молекулярной массы. Эти структуры оказались некой комбинацией молекул со свернутыми и удлиненными цепями. Еще через десять лет исследовательскими лабораториями компании DSM был открыт процесс, который мог использоваться уже в промышленном масштабе. Сейчас волокно из Dyneema является самым прочным волокном в мире. Подобная прочность достигнута благодаря абсолютно параллельно идущим волокнам материала, в отличие от того же капрона, где волокна переплетаются друг с другом (рис. 1). Параллельные волокна Dyneema идеально ложатся друг к другу, и разрывная нагрузка распределяется равными частями на каждое из волокон.

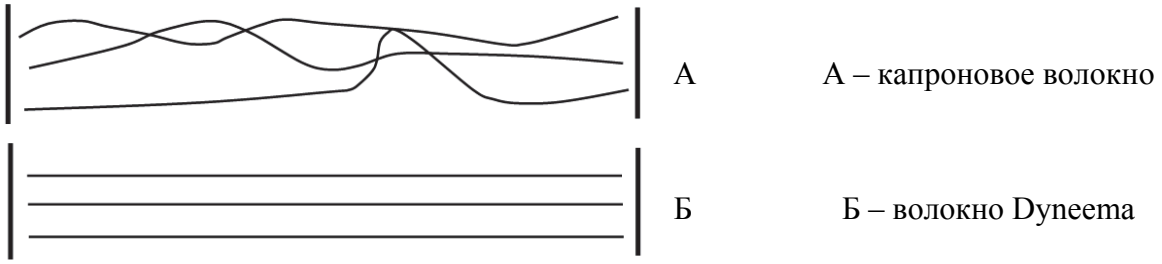


Рис. 1. Молекулярная схема капронового волокна и нитей Дайнимы

Dyneema производится с помощью уникального процесса синтеза волокон «гель-прядение», или иначе «гель-формование». По технологии волокно растворяют в декалине (хороший растворитель органических соединений и полимеров) и затем выдавливают в водный раствор, получившийся гель вытягивают при температуре около 100 °C, удаляя растворитель. Далее, состоящие из длинных линейных цепочек полиэтилена молекулы закручиваются в волокна, теряя при этом межмолекулярные связи и приобретая почти со-

вершенную параллельную ориентацию молекул наряду со сверхвысокой молекулярной массой (более 2000000 г/моль) [1]. Благодаря инновационным технологиям нити обладают уникальным набором свойств:

1. *высочайшая прочность*. Прочность нитей Dyneema в 20 раз выше, чем нитей из стали аналогичного диаметра при несопоставимом весе (пожалуй, наилучшей иллюстрацией уникального сочетания высокой прочности и легковесности волокон Dyneema является их разрывная длина. Это теоретическое значение длины, при котором волокно разрушается под действием собственного веса. Разрывная длина не зависит от размера нити или шнура и определяется только свойствами материала. Волокна Dyneema имеют разрывную длину порядка 400 км, тогда как для полиэфирных и полиамидных волокон эта величина составляет около 85 км, а для стали – всего 25 км);
2. *практически нулевая растяжимость* – менее 1,5 %;
3. невосприимчивость к воде и подавляющему числу других растворителей;
4. превосходная износостойкость, стойкость к истиранию;
5. высокая устойчивость к воздействиям УФ, масел, агрессивных природных веществ и сред;
6. высокая морозостойкость;
7. низкий коэффициент трения;
8. отсутствие эффекта памяти;
9. удобство работы, легкость плетения, малый вес;
10. имеет белый цвет и практически не окрашивается.

Из Dyneema изготавливают мононити практически любых диаметров (от 10 мкм до 3 мм) и длин (до 10 км) с различной прочностью.

Также из нити Dyneema плетут шнуры (рис. 2). Плетение осуществляется на специальных плетельных машинах, которые позволяют плести шнур из нескольких волокон. Операция эта очень ответственная и длительная: за 1 ч одна машина способна сплести от 15 до 60 м шнура в зависимости от плотности переплетения нитей (чем больше переплетений, тем более качественным получается шнур). Существует два основных вида плетения: плетение в три («плоский», или овальный шнур), плетение в четыре, шесть или восемь нитей («круглый» шнур). Так, для шнуров из Dyneema известны способы переплетения в 3, 4, 6, 8 нитей.

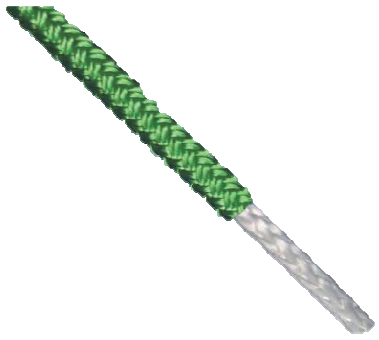


Рис. 2. Шнур из Dyneema

Изготовление трала из Dyneema становится все более популярным, так как тяжелые канаты и сети делают орудие лова громоздким, сложным в эксплуатации. Благодаря своей прочности и легкости тралы из Дайнимы создают меньше сопротивления, сокращают расходы на топливо на 40 %, а также делают суда более маневренными.

Также к высокомолекулярным волокнам марки Dyneema относятся Dynex, Eurofix, Euroneema. Материал Dynex хорошо послужит в изготовлении ваеров и канатов.

Ваер «Дайнекс» основан на свойствах волокна Дайнимы. Несколько лет кабели из Дайнекса с успехом использовались в пелагическом тралении и теперь известны как средство уменьшения веса трала, увеличения его раскрытия, облегчения работы и обслуживания трала, а также снижения расхода топлива при тралении. Результатом стали такие свойства, как незначительное удлинение и конструкция с высокой межсекционной стабильностью, в общем схожая со стальным ваером, но во много раз более легкая. Ваера Дайнекс повышают манёвренность трала и в то же время способствует экономии топлива. Ваер диаметром 40 мм весит в воздухе 1,1 кг/м в сравнении с 7,2 кг/м стального троса, т.е. его вес составляет 15 % от стального троса. Он производится со свинцовой нитью внутри термически запечатанного пластикового сердечника, придающего стабильную форму канату. Для защиты от истирания он оплетён тонкой, но надежной нитью из Дайнимы (рис. 3). Эти особенности придают ваеру необходимую жесткость конструкции и небольшую отрицательную плавучесть за счёт сердечника, оплётка придаёт защиту от истирания, что необходимо при постоянном использовании.

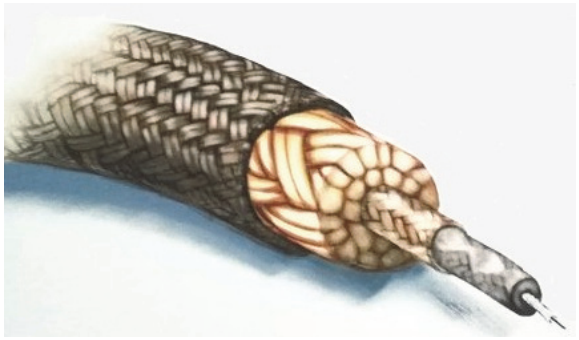


Рис. 3. Структура ваера Дайнекс

Преимущества использования ваера Дайнекс по сравнению со стальными и полипропиленовыми многочисленны:

1 полное раскрытие трала достигается быстрее из-за малого веса;
2 выше скорость траления;
3 лучше баланс досок;
4 легче выборка трала в случае зацепа;
5 исключены опасности, обычные при износе или повреждении иного троса;
6 отсутствует истирание на блоках;
7 отсутствует истирание на направляющих ваера.

Из Eurofix и Euroneema изготавливают сети и веревки. Они изготовлены из волокна Дайнимы. Эти материалы в 5 раз крепче стандартного полиэтилена и в 4 раза крепче полипропилена.

Само волокно «Dyneema» довольно дорогое, но именно наличие Dyneema в строении волокон материала и позволяет забыть о неожиданно разорванных канатах, шнурах, нитях и других материалах.

Наглядное сравнение характеристик полипропилена и полиэтилена [3] представлено в таблице.

Сравнение характеристик полипропилена и полиэтилена

Характеристики	Полипропилен	Высокомолекулярный полиэтилен Dyneema
1	2	3
Удельный вес, г/см^3	0,91	0,95
Плавучесть (вода)	Да	Да

Окончание таблицы

1	2	3
Температура плавления, °С	170	150
Максимальная рабочая температура, °С	80	70
Разрывная прочность, mN/tex	620	3500
Удлинение при разрыве, %	20	3,5
Устойчивость к ультрафиолету	***	****
Сопротивление истиранию (износостойкость)	***	*****
Кислотостойкость	****	****
Растворяемость в щелочах	****	***
Растворяемость в органических растворителях	****	***
Срок службы	****	****

* Оценка характеристик от 1 до 5.

Стоит отметить, что на сегодняшний день всего лишь четыре компании в мире производят подобный материал. Голландия – *DutchStateMines*, США – *AlliedSignal*, Япония – *Toyoba*, а также совсем недавно после долгих проб и ошибок все-таки было налажено производство материала в Китае. В настоящее время «Дайнима» (Dyneema®) – это торговый знак фирмы DSM – волокно из высокомолекулярного полиэтилена (HPPE). Аналог из того же материала с другим названием – «Спектра» (Spectra®) популярен в США.

Таким образом, синтетические материалы из Dyneema являются **безусловным лидером** на сегодняшний день и, несмотря на сравнительно высокую цену, полностью оправдывают ее благодаря своим непревзойденным качествам.

Список использованной литературы

1. Волокно Dyneema [Электронный ресурс]. Dyneema ®– URL: http://www.dsm.com/ (дата обращения 23.03.2018).

2. Сравнение материалов. Синтетические канаты: из чего они сделаны [Электронный ресурс] // ООО «Ремера» – производство веревок. URL: http://remera.ru/ (дата обращения 24.03.2018).

3. Что такое Dyneema? [Электронный ресурс] // Carptoday – главный портал о карп-фишинге. URL: https://carptoday.ru/ (дата обращения 20.03.2018).

N.V. Buenok, S.N. Kuznetsova
Research supervisor – D.A. Pilipchuk, senior teacher
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

MODERN INNOVATIVE MATERIALS

Since ancient times and until the end of the 19th century as the only raw materials for production the tekstilknykh of materials served natural fibers of vegetable or animal origin. Huge successes of chemistry at a boundary of the 20th and 21st centuries have created necessary conditions for receiving and promyshklenny production of chemical fibers. In this article polypropylene and high-molecular polyethylene is compared. Advantages of Dyneema are considered.

Сведения об авторах: Буенок Наталья Владимировна, ПРб-222, e-mail: natasha.99830@mail.ru;

Кузнецова Светлана Николаевна, ПРб-222, e-mail: svetakuznetsovaa@mail.ru.

УДК 639.2.053-639.227.2

Н.В. Буенок, Е.А. Черемисина
Научный руководитель – В.В. Кудакаев, канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВИАРАЗВЕДКИ НА ПРОМЫСЛЕ СКУМБРИИ

Одним из путей повышения эффективности рыболовства является совершенствование методов и техники промысловой разведки. Промысловая разведка – специализированная служба рыбной промышленности, занимающаяся поисками и разведкой рыбы и других объектов водного промысла. Данная статья посвящена сравнению и анализу совершенствования авиаразведки на промысле скумбрии между пилотирующим летательным аппаратом и беспилотным летательным аппаратом (БПЛА). Рассмотрены преимущества и недостатки этих аппаратов.

Японская (восточная) скумбрия – вид рыб семейства скумбриевых. Обитают в субтропических и умеренных водах всех океанов. Пелагическая рыба, встречается на глубине до 300 м. Максимальная длина 64 см. Ценная промысловая рыба.

Морской теплолюбивый вид. У берегов Приморья и в северной части Японского моря встречается в летний период. Ареал охватывает южную часть Охотского, Японское, Жёлтое и Восточно-Китайское моря, воды у тихоокеанского побережья Японии и Южных Курил к востоку до Калифорнии. Тело веретенообразное, лишь слегка сжатое с боков, целиком покрытое мелкой чешуей. Боковая линия почти прямая, с небольшими изгибами.

Позади второго спинного и анального плавников 4–5 дополнительных плавничков. Хвостовой стебель с каждой стороны имеет по два боковых киля. Спинная поверхность сине-зеленого цвета, исчерчена узкими волнистыми полосками, брюшная поверхность серебристо-белая, без пятен. Стайная пелагическая рыба средних размеров. Достигает длины 63 см и массы 2,8 кг. Продолжительность жизни 7–8 лет. Обычные размеры взрослых рыб меньше: длина 35–40 см, масса 0,5–0,8 г. Восточная скумбрия – массовый вид, совершающий протяжённые миграции. Весной и в начале лета она из районов нереста мигрирует в воды Приморья для нагула. Её нерест проходит на юге Японского моря в апреле–мае. Часть мигрирующих косяков, особенно в годы с высокой численностью, нерестится в водах зал. Петра Великого в июне–июле. Икрометание порционное, происходит при температуре воды 13–18 °С. Икринки развиваются в поверхностных слоях воды. Инкубационный период длится 4–5 суток. Выклюнувшиеся личинки, а впоследствии мальки развиваются очень быстро и к осени достигают длины 14–16 см. Мальки тяготеют к закрытым бухтам и заливам. Наиболее быстро восточная скумбрия растет в первые два-три года жизни, причем за первый год она достигает длины 20 см. На третьем году жизни, когда она становится половозрелой, темп её роста резко замедляется. В период летнего нагула восточная скумбрия обитает в водах с температурой свыше 12 °С, откармливаясь на богатых планктоном участках побережья всего Приморья. Основную пищу взрослых рыб составляют крупные планктонные ракообразные – калянусы, черноглазки; в меньшей степени – донные и придонные животные, в частности крабы, и мелкие рыбы – анчоус, корюшка, лапша-рыба, сардина. Обратная миграция восточной скумбрии из вод Приморья на юг начинается осенью, с похолоданием вод. К концу октября она полностью уходит из наших вод [4].

Промысел скумбрии ведется кошельковыми неводами и тралами. Для более успешного вылова промысел начинают с обнаружения косяка рыбы. По данным летчика-наблюдателя Г.А. Панкратова, неподвижные косяки скумбрии имеют более темный цвет в центре и несколько светлее по краям, подвижные – более темную головную часть. Когда косяки с резко выраженными краями, при штилевой погоде часто наблюдаются всплески, которые видны за 5–6 миль. С погружением вглубь цвет косяков темнеет и на границе видимости (15–20 м) сливается с фоном воды. Некоторые косяки скумбрии перемещаются со скоростью до 10 уз. На такие косяки поставить судно в замет и уследить за ними практиче-

ски невозможно. Поэтому для более эффективного результата промысла широко применяется помощь авиации с воздуха для поиска районов с промысловой концентрацией рыбы и постановки судов в замет.

В одной из своих книг [2], которая была написана в 1977 г., Л.П. Гостомыслов описывает замёт невода по наводке самолета. Летчик-наблюдатель полностью командует заметом. Между самолетом и судами поддерживается постоянная радиосвязь микрофоном. Каждому из них установлена своя высота полета и своя частота для переговоров с флотом. Бортовой номер самолета виден только вблизи, для различения рыбопоисковые самолеты окрашивают красным цветом хвост или фюзеляж. По прибытии на промысел каждому судну присваивается штабом экспедиции определенный номер для работы с самолетом. Увидев косяк, летчик-наблюдатель, вызывает ближайшее судно и дает ему курс, судно подтверждает получение команды. Самолет кружит над косяком и корректирует курс судна. Обычно команды самолета транслируют по судну, они должны быть слышны в рулевой рубке, на верхнем мостике и на палубе. Отвечает летчику либо радист, либо капитан. При подходе судна к косяку летчик сообщает примерный курсовой угол и дистанцию до косяка и, учитывая ветер и движение рыбы, начинает выводить судно в точку отдачи невода. Акустик гидролокатором ведет поиск косяка по направлению, указанному летчиком; на самолет сообщают курсовой угол и дистанцию, полученные с прибора, и летчик сравнивает эти данные со своими наблюдениями. При подходе судна к точке отдачи невода летчик командует «приготовиться», затем «отдать невод». Капитан сразу после команды летчика дает по судну свою команду «отдать невод».

Тогда СССР не скупился вкладывать средства в промышленность, и никто не задумывался об экономии, средств и самолетов для разведки на промысле было достаточное количество, но и этого не хватало, много судов просто-напросто оставалось без улова. Сейчас ситуация такая, что в прошлом году (по докладу промышленников на совещании с руководителем Росрыболовства И.В. Шестаковым) на весь Дальний Восток работал только один самолёт. И промысел был более эффективен у тех компаний, которые пользовались услугами этого самолёта. Самолёт вылетал из Хабаровска, а промысел вёлся в районе Сахалина. В результате самолёт пока долетал до места ведения авиаразведки, топлива у него оставалось не так много. Учитывая то, что на Сахалине негде было дозаправиться, топлива хватало только на 1 галс, а далее самолёт улетал. Рыбаки жаловались на то, что во времена СССР авиаразведки, организованной государством, хватало на весь промысловый флот. На это глава Росрыболовства И.В. Шестаков ответил, что сейчас не те времена и у государства не так много средств.

В наше время данную проблему можно решить с помощью использования беспилотных летательных аппаратов, что существенно снизит затраты и сделает промысел более эффективным. Беспилотная авиация может найти широкое применение для решения специальных задач, когда использование пилотируемой авиации невозможно или экономически невыгодна. Применение БПЛА позволяет дистанционно, без участия человека и без подвергания его опасности, проводить мониторинг ситуации на достаточно больших территориях при относительной дешевизне [3].

Беспилотная авиация имеет ряд преимуществ в отличие от пилотируемой авиации:

во-первых, летательные аппараты в среднем на порядок дешевле пилотируемых самолетов, которые нужно оснащать системами жизнеобеспечения, защиты и кондиционирования (отсутствие экипажа на борту существенно снижает затраты на выполнение задания);

во-вторых, легкие беспилотные летательные аппараты потребляют меньше топлива или вообще не нуждаются в нем;

в-третьих, в отличие от пилотируемых самолетов, машинам без пилота не нужны аэродромы с бетонным покрытием, специально подготовленные площадки и стартовые комплексы. Для промысловой разведки достаточно приобрести беспилотник, который запускается с помощью катапульты или с «рук»;

в-четвертых, при авианаводке с самолета необходимо строго соблюдать правила радиосвязи. Летчик обозревает большую площадь и одновременно может наблюдать несколько

косяков. Поэтому часто самолет работает сразу с несколькими судами, которые или следуют назначенными им курсами на косяки, или находятся возле косяков в ожидании наводки. От многих судов идут просьбы поставить в замет, а из других квадратов поступают запросы о промысловой обстановке. В таких обстоятельствах эфир оказывается перегруженным, наводка крайне затрудняется. Поэтому никаких лишних разговоров в эфире не должно быть, а при наводке очередного судна все прочие радиопереговоры на этой частоте надлежит прекратить. Авиаразведка с БПЛА никак не влияет на точность замета;

в-пятых, летчик-наблюдатель должен иметь большой опыт наводки, так как в движении находятся и самолет, и судно, и косяк. Когда на промысле находится много судов, самолет не успевает поставить на замет всех. Иногда рыбаки, надеясь сделать замет именно за самолетом, проходят мимо хороших косяков и остаются в этот день без замета вообще. Поэтому, несмотря на присутствие самолета, нужно при обнаружении косяка делать замет по гидролокатору. Но преимущество беспилотника в отличие от самолёта в том, что БПЛА принадлежит только его владельцу и работает только для определенного судна.

Еще одним преимуществом БПЛА служит его рабочее время. Если у самолета ограничено рабочее время расстоянием до аэродрома, то беспилотник может летать от 1 ч и до нескольких дней без остановки и запускаться прямо с судна. Для управления БПЛА достаточно одного специализированного человека, который дистанционно управляет аппаратом с судна при помощи специальной техники.

Также основным критерием выбора беспилотника является стоимость. Благодаря стремительному развитию вычислительной техники существенно подешевели бортовые компьютеры. На первых аппаратах БПЛА использовались тяжелые и громоздкие аналоговые вычислительные машины. С внедрением современной цифровой техники их «мозг» стал не только дешевле, но и умнее, компактнее и легче. Это означает, что аппаратуры на борт можно взять больше, а ведь именно от нее зависят функциональные возможности беспилотных самолетов. Современные БПЛА обладают широким спектром возможностей, начиная от простого фото- и видеонаблюдения в видимом спектре, заканчивая тепловизионной и лидарной съемкой. Для разведки и замета косяка достаточно аппарат снарядить фото- и видеокамерой.

Беспилотную авиацию может позволить себе любая компания в зависимости от типа, качества и стоимости БПЛА. Благодаря своим небольшим размерам на судне можно разместить пару беспилотных аппаратов для более эффективной разведки.

Несмотря на ряд преимуществ, БПЛА имеет ряд недостатков:

- недостаточная гибкость, маневренность, минимальные размеры с целью не быть обнаруженным;
- низкая кратность применения одного летательного аппарата. Возможность потери БПЛА по различным причинам очень высока (отказ техники, связи, изменения условий полета);
- полеты БПЛА в мирное время во многих районах ограничены по разным причинам.

В настоящее время нет специализированных беспилотных аппаратов для авиаразведки на рыбном промысле, но вместо них можно использовать универсальные беспилотники.

Мы предлагаем один из беспилотников, который по своим характеристикам и стоимости подойдет для использования на промысле (рисунок).

Беспилотный летательный аппарат ZALA 421-08

ZALA 421-08 – переносной малогабаритный комплекс, масса которого включает в себя два самолета, компактную станцию управления, два запасных комплекта элементов питания для летательных аппаратов и контейнер-рюкзак для перевозки. Его стоимость составляет 1,2 млн руб. В качестве сменной полезной нагрузки в стандартном варианте на борту установлены две цветные камеры: одна смотрит вниз и вперёд, вторая, поворотная по крену, смотрит вниз и вбок. В качестве дополнительных полезных нагрузок выступают тепловизор и фотокамера. Маршрут БПЛА можно изменять в реальном времени. Если оператора интересует какой-то объект более подробно, он просто нажимает пальцем на сенсорный экран ноутбука и выбирает, например, фигуру «круг влево» и ZALA 421-08, закладывая левый вираж, начинает делать «воронку», непрерывно удерживая цель в объективе бортовой камеры. Запускается ZALA 421-08 с рук. Метод посадки – автоматически с парашютом [5].

Технические характеристики:

1. радиус действия радиоканала – 10 км (состоит из передатчика видеоинформации и приемопередатчика телеметрической информации и команд управления);
2. продолжительность полета – 1,5 ч;
3. дальность полета – 105 км;
4. скорость полета – 130 км/ч;
5. высота полета – 3,6 км;
6. длина (размах крыльев) – 0,8 м;
7. взлет-катапульта (эластичная);
8. посадка-парашют (состоит из установленного в планере механизма открытия крышки парашютного отсека, подвеса стабилизации положения аппарата при спуске на парашюте с амортизатором и парашюта с крышкой отсека);
9. тип двигателя – электрический.

Источник питания БЛА – аккумуляторная батарея (состоит из литий-полимерных аккумуляторов (банок), собранных в единый блок АКБ. Одного заряда хватает на 20 ч).

Силовая установка БЛА – воздушный винт (силовая установка БЛА ZALA 421-08 – синхронный электродвигатель с системой управления. ZALA 421-08 состоит из лопастей, соединенных ступицей. Ступица при помощи цангового зажима крепится на вал синхронного электродвигателя БЛА.

1. Навигация – GPS/Glonass (встроенный в планер, представляет собой радиопередатчик со штыревой антенной длинной 170 мм и позволяет при аварийной посадке БЛА вне зоны видимости обнаружить его на удалении до 3 км).

1. Вес – 4 кг.
2. Сменная полезная нагрузка:

- малогабаритная видеокамера, стабилизированная в двух осях;
- блок видеокамер с разным фокусным расстоянием: курсовая фиксированного положения и бокового обзора, стабилизированная по крену;
- видеокамера курсовая фиксированного положения и цифровой аэрофотоаппарат, с возможностью фото-, видеосъемки;
- блок ночной системы наблюдения бокового обзора с фиксированным положением и курсовая видеокамера фиксированного положения;
- цифровой аэрофотоаппарат с возможностью фото-, видеосъемки (12 мп).

Таким образом, сравнив беспилотную авиацию с пилотирующей авиацией, можно сделать вывод, что БПЛА выгоднее, дешевле и обладают большими возможностями. Благодаря их использованию авиаразведка на промысле скумбрии станет проще и доступнее.

Список использованной литературы

1. Барал А.А., Юдович Ю.Б. Промысловая разведка рыбы. М.: Пищевая промышленность, 1968. 303 с.

2. Гостомыслов Л.П. Способы замета кошелькового невода. Владивосток: Дальиздат, 1977. 43 с.

3. Каримов А.Х. Наука и жизнь [Электронный ресурс] // Беспилотные самолеты: максимум возможностей (электронный журнал). М., 2002. № 6. URL:https://www.nkj.ru/ archive/ articles/4323/ (дата обращения: 14.03.2018).

4. Промысловая рыба японская скумбрия [Электронный ресурс] // Промысловая рыба. URL: http://riba-promislovay.ru/semeystvo-skumbrievie/109-yaponskaya-skumbriya.html/ (дата обращения: 14.03.2018).

5. Самолет беспилотник ZALA 421-08 [Электронный ресурс] // ZALA AERO GROUP Беспилотные системы 2018. URL: http://zala.aero/ (дата обращения: 19.03.2018).

N.V. Buenok, E.A. Cheremisina
Research supervisor – V.V. Kudakaev, Ph.D., associate professor
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

IMPROVEMENT OF METHODS OF INDUSTRIAL AVIAINVESTIGATION ON TRADE OF THE MACKEREL

One of ways of increase in efficiency of fishery is improvement of methods and technology of trade investigation. Trade investigation – the specialized service of fishing industry which is engaged in search and investigation of fish and other objects of water trade. This article is devoted to comparison and the analysis of improvement of aviainvestigation on trade of a mackerel between the piloting aircraft and the unmanned aerial vehicle (UAV). Advantages and shortcomings of these devices are considered.

Сведения об авторах: Буенок Наталья Владимировна, ПРб-222, e-mail: natasha. 99830@mail.ru;

Черемисина Евгения Александровна, ПРб-222, e-mail: Selenka-94@mail.ru

УДК 639.239

М.М. Князян, С.Н. Кузнецова
Научный руководитель – В.В. Кудакаев, канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ПРОМЫСЛЕ САЙРЫ

Свет широко используется в промышленном рыболовстве, особенно на промысле сайры, при этом эффективность привлечения и удержания рыбы повышается за счет определенного изменения характеристик источников света. Данная статья посвящена сравнению ламп КГП и LED. Рассмотрены их положительные и отрицательные характеристики. Показаны экономические преимущества использования светодиодных технологий.

Среди промысловых рыб Дальнего Востока тихоокеанская сайра является одним из самых ценных в пищевом отношении видов. В последние годы ее значение в промысле заметно возросло [1]. Это изменение относится не только к Дальнему Востоку, но и ко всей северной части Тихого океана. Повышение численности сайры стало возможным благодаря усилиям стран, на территории которых осуществляется воспроизводство этих видов: России, США, Канады, Японии. Заинтересованность перечисленных стран в увеличении запасов сайры привела к необходимости обмена информацией, накопленной учеными этих государств, к разработке координированных усилий по изучению ее биологии. Сайра – пелагическая рыба субтропических и умеренных вод, распространённая как в Северном, так и в Южном полушарии. Тело удлинённое, между спинным и хвостовым и между анальным

и хвостовым плавниками расположены мелкие добавочные плавнички, хвостовой плавник с глубокой выемкой. Челюсти от вытянутых до достаточно коротких с выступающей нижней челюстью.

Тихоокеанская сайра (*Cololabis saira*) – морская рыба семейства макрелещуковых, длина тела до 40 см, весит до 180 г. Чешуя мелкая, спинка сине-зелёная. Тело вытянутое, веретенообразное, челюсти вытянуты. Сайра является пелагической стайной рыбой, глубины обитания – 0–230 м. Ареал – умеренная и субтропическая зоны Тихого океана в Северном полушарии, простирается от Азиатского до Американского побережья, 67–18° с.ш., 137–108° в.д.

Сайра – теплолюбивая морская рыба, она избегает температур ниже 7 °С и поэтому обитает в поверхностных слоях океана. Зимой же опускается на глубину до 50 м, где вода теплее, чем на поверхности. Эта массовая стайная рыба, питающаяся планктоном, играет огромную роль в жизни океана, поскольку служит пищей китам, лососям, тунцам, дельфинам и морским птицам.

Нерест в конце зимы–начале весны. Икра по форме эллипсоидальная, с несколькими нитями на верхнем полюсе, развивается в толще воды, выметывается рыбой на плавучие водоросли. Плодовитость, в зависимости от размера тела рыбы, от 9 до 22 тыс. икринок. Живет до 5–6 лет, половая зрелость наступает в 3–4 года. Пути миграции проходят через весь океан до оконечности п-ова Калифорния. На север она проникает до Командорских и Алеутских островов, а к югу – до 20–25-й параллели – Микронезии.

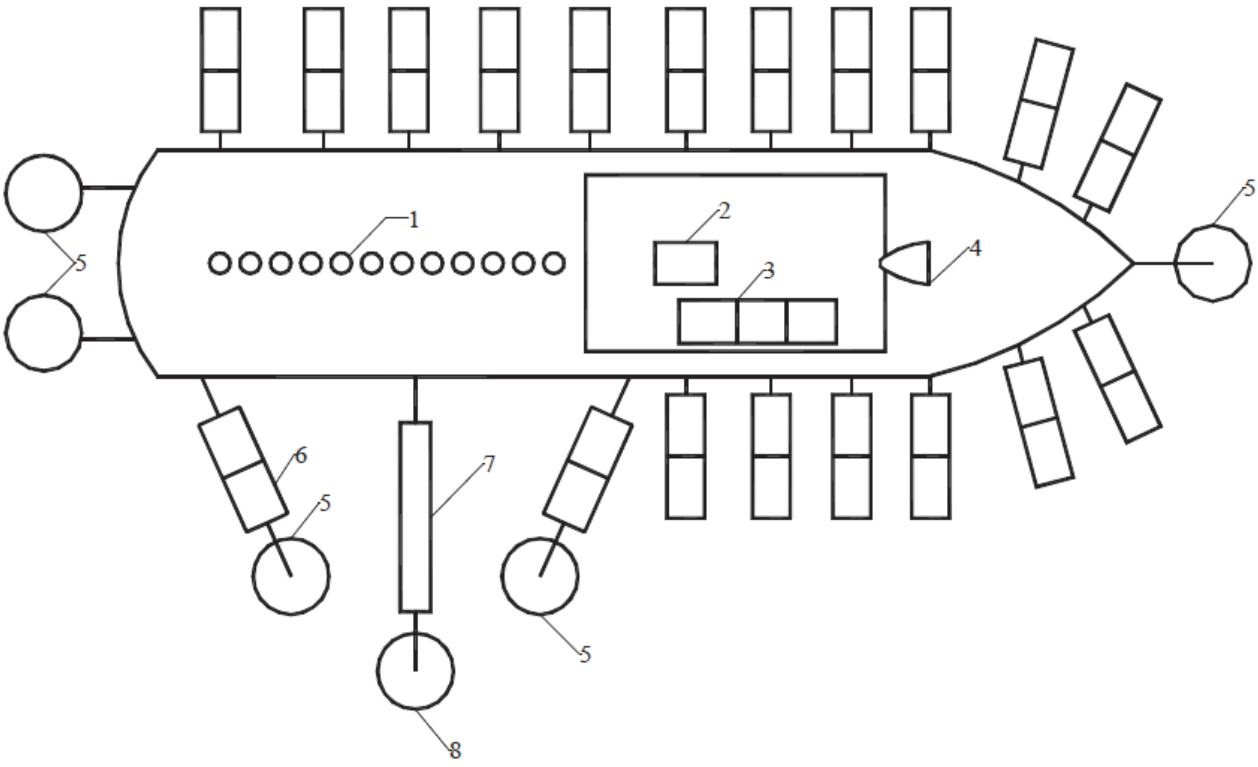


Схема установки светотехнического оборудования для лова сайры на судах СТР:
1 – гирлянда дополнительного освещения; 2 – коммутатор для включения люстр; 3 – пульт управления световым потоком; 4 – прожектор промысловый ПП-90; 5 – люстра обводная 9 кВт (6 ламп КГП белых); 6 – две люстры по 3 лампы КГП-1500 в каждой; 7 – люстра увеличенной мощности (18 кВт); 8 – люстра концентрирующая (3 лампы белых 4,5 кВт + 3 лампы красных 4,5 кВт)

Промысел сайры высокоспецифичен, по ряду обстоятельств существенно отличается, например, от лова трески, минтая и уж тем более – лососей. Лов сайры ведется ночью с помощью электрического света. При лове бортовыми ловушками световое оборудование

используется для привлечения ее к судну, перевода от нерабочего борта к рабочему, где расположена бортовая ловушка. Для обнаружения сайры пользуются гидролокатором, а также прожекторами мощностью 3–5 кВт. Прожектора также служат для перевода рыбы в зону действия других надводных источников на судах. Привлекают сайру к нерабочему борту судна и переводят ее к рабочему борту в зону действия ловушки с помощью люстр надводного освещения. Расположение люстр, их количество, число ламп в каждой люстре зависят от типа судна и мощности судовой электростанции. Например, на судах типа СТР это трехфазная система нагрузки, подключенная к источнику судовой электростанции – синхронному генератору. СТР оборудованы тиристорными регуляторами мощностью 80 кВт, с помощью которых применяется многоступенчатая схема: с одного борта (светового) регулируется одно напряжение, с другого (рабочего) – другое. Люстры располагаются на разных уровнях. Применяются люстры различного типа. Например, на самой большой высоте располагаются люстры увеличенной мощности типа КГП-220 18 кВт, которые осуществляют сбор косяков сайры (привлечение) на большей площади – рассеянное скопление (рисунок). С их помощью сайра переходит в зону основного промыслового освещения. После того как сайра подошла непосредственно под свет бортовых светильников, расположенных по периметру судна, мощностью 4,5 кВт, приступают к переводу сайры через бак судна с правого рабочего на левый световой борт путем последовательного выключения люстр от периферии к центру [4].

По данным, представленным на сайте компании «Геоток» [2], которая занимается дооборудованием судов различного типа, составим таблицу с информацией по всем источникам света, применяемым на промысле сайры с судов типа СТР. Из таблицы можно заметить, что для работы всех световых приборов потребуется большое количество электроэнергии, а следовательно, и судового топлива.

Таблица 1

Световые приборы, устанавливаемые компанией «Геоток» на суда типа СТР

Наименование	Количество, шт.	Общая мощность, потребляемая лампами, кВт
Люстры сайровые	44	363
Гирлянда из светильников с КГП 220-5000	12	
Светильники поискового освещения с лампами КГП 220-5000	3	

В табл. 2 сведена информация о лампах, которые использует компания «Геоток» в световом оборудовании для промысла сайры.

Таблица 2

Лампы КГП, устанавливаемые компанией «Геоток» на суда типа СТР

Тип ламп	Срок службы, ч	Цветовая температура, К	Световой поток, лм
КГП 220-1000	700	3200	26 000
КГП 220-1500	700	3200	33 000
КГП 220-2000	700	3200	54 900
КГП 220-230-5000	2000	3200	110 000
ДРИ 700	11000	4200	80 000
ДРИ 1000	11000	4200	100 000

Изучая рынок светодиодных осветительных приборов, можно заметить, что характеристики ламп в табл. 2 значительно ниже современных светодиодных светильников. Представленные лампы потребляют большое количество энергии, их срок службы совсем небольшой, что приводит к дополнительным затратам.

Для сравнения рассмотрим лампу КГП 220-1000 и светодиодный осветительный прибор однорядный лайтбар CREE 260 Вт и внесем данные в табл. 3.

Таблица 3

Сравнение ламп КГП и LED со световым потоком 26000 люмен

КГП 220-1000	**Однорядный лайтбар CREE 260 Вт**
Срок службы, ч	
700	50 000
Цветовая температура, К	
3200	2600–8300
Световой поток, лм	
26000	26000
Потребляемая мощность, лм	
1000	260

Как можно заметить, по своим характеристикам светодиодные лампы во много раз превышают показатели ламп КГП, и это еще не предел, помимо сравниваемых характеристик светодиодные лампы обладают следующими положительными качествами.

Прочность и безопасность, стойкость к механическим воздействиям. Корпус светодиодной лампы изготовлен из алюминия и прочного пластика, который намного прочнее обычного стекла, используемого при изготовлении люминесцентных ламп и ламп накаливания. Даже если вы уронили такую лампу, она не разобьется на осколки. Отсутствие стеклянных деталей, нитей накаливания делает светодиоды устойчивыми к механическим воздействиям, ударам и вибрации. Светодиод – низковольтный электроприбор, который почти не нагревается, а значит электро- и пожаробезопасен.

Отсутствие мерцания. Лампы накаливания и люминесцентные лампы потребляют переменный ток, поэтому происходит мерцание, 100–120 вспышек в секунду, которое обычному человеческому глазу незаметно. Что касается светодиодных ламп, то они работают от постоянного тока, без мерцания, что намного полезнее для человеческих глаз. Светодиодные лампы обладают таким качеством, как безынерционность, т.е. при включении они сразу дают свет на 100 % без какого-либо разогрева.

Различное рабочее напряжение. При падении напряжения в сети обычные лампы перестают работать. Светодиодные лампы могут работать от напряжения в диапазоне от 80 до 230 В, поэтому если такое произошло – светодиодная лампа продолжит работать с меньшей яркостью.

Минимальное выделение тепла, работа при низких температурах. Обычные лампы вместе со светом выделяют много тепла. Светодиодные лампы практически не выделяют тепла, почти вся электроэнергия идет на выделение света, тем самым достигается ее существенная экономия. Благодаря полупроводниковой природе светодиодов их яркость обратно пропорциональна температуре окружающей среды, что делает их применение особенно актуальным в наших климатических условиях. Диапазон температуры эксплуатации светодиодов от –50 до +60 °С.

Направленность излучения. Выпускается широкий ассортимент светодиодов по направленности света с углами рассеяния светового потока от 10 до 140°. Поэтому конструкция светодиодов и светильников не требует специальных отражателей или рассеивателей.

Экологическая и пожарная безопасность, безопасность для окружающей среды. Светодиодные лампы не содержат вредных веществ, побочного ультрафиолетового или инфракрасного излучения и почти не нагреваются, поэтому абсолютно безопасны для окружающей среды.

В заключение хотелось бы сделать вывод, что светодиодные технологии существуют довольно давно, а на сайровом промысле их практически не применяют. Необходимо проводить разработку новых осветительных проборов непосредственно для промысла сайры. Для этого желательно выявить, какая световая температура будет более подходящей для тех или иных условий промысла, чтобы можно было определить, какие светодиоды будут самыми оптимальными. Светодиодными лампами можно легко заменить любые ранее установленные источники света и значительно сократить расходы электроэнергии на эксплуатацию и обслуживание, что, в свою очередь, повлияет на уменьшение расходов на топливо и воздействие на экологию, а также легкое крепление к любой поверхности существенно облегчает монтаж и ремонт. В конечном счете применение современных технологий LED позволит уменьшить стоимость конечной продукции и повысить продовольственную безопасность нашей страны.

Список использованной литературы

1. Байталюк А.А. Интервью [Электронный ресурс] // Переходим к новой идеологии промысла в Северной Пацифике. 2015. URL: http://fish.gov.ru/press-tsentr/novosti/7253-intervyu-zamestitelya-direktora-fgbnu-tinro-tsentr-alekseya-bajtalyuka-fishnews (дата обращения 19.03.2018).

2. Дооборудование судов для лова сайры [Электронный ресурс] // Инженерно- производственный центр Геоток. URL: http://www.geotok.ru (дата обращения 20.03.2018).

3. Кудакаев В.В., Бойцов А.Н. Промысловые схемы и механизмы: учеб. пособие. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2016. Ч. 1. 111 с.

4. Пилипчук Д.А., Пак А.Д., Осипов Е.В. Устройство и эксплуатация орудий лова: учеб. пособие. Владивосток, 2010. 458 с.

M.M. Knyazyan, S.N. Kuznetsova
Research supervisor – V.V. Kudakaev Ph.D., senior lecturer
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

ENERGY-SAVING TECHONOLOGIES IN SAURY FISHING

The interaction of the light field in fishing is widely used in fishing, while the efficiency of attracting and retaining fish increases due to certain changes in the characteristics of light sources. This article is devoted to the comparison of KGP lamp and LED. Their positive and negative characteristics are considered.

Сведения об авторах: Князян Мария Маисовна, ПРб-222, e-mail: knyazyan171998@mail.ru;

Кузнецова Светлана Николаевна, ПРб-222, e-mail: svetakuznetsovaa@mail.ru

УДК 639.2

Е.С. Краснова
Научный руководитель – В.В. Баринов, канд. техн. наук
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫСЛА МАКРУРУСА

Освоение глубоководных биологических ресурсов является одним из перспективных направлений развития рыболовства. На примере рыболовецкой компании «Восток-1» рассмотрены перспективы и технические возможности освоения промысла макрурусов на глубинах 1400–1600 м.

Макрурус – морская глубоководная рыба, относится к семейству трескообразных. Главное преимущество мяса макруруса в том, что, в отличие от шельфовых рыб, в его мясе отсутствуют паразиты, поэтому в зарубежных странах этот продукт употребляют в сыром виде. По количеству аминокислот и своим биологическим качествам макрурус значительно превосходит любые другие виды рыб. Но на внутреннем рынке в России данный объект не имеет особой популярности. По данным компаний, специализирующихся на промысле макруруса, мясо рыбы востребовано в Китае.

Макрурусы, крысохвосты (лат. *Macrourus*), – род промысловых глубоководных лучепёрых рыб из отряда трескообразных (Gadiformes), представитель изображен на рис. 1.

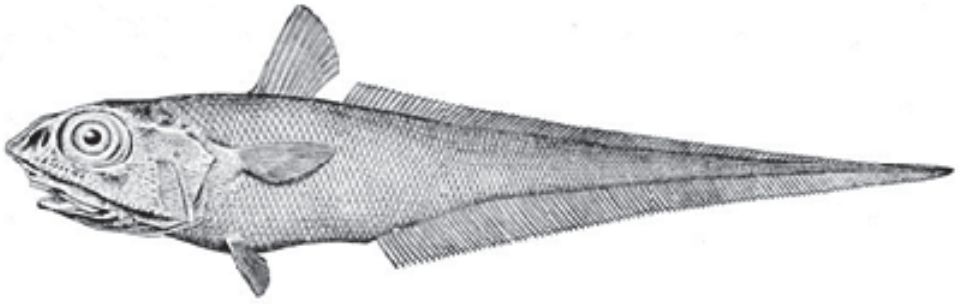


Рис. 1. Макрурус (лат. *Macrourus*)

Тело с сильно удлинённой и утончённой хвостовой частью. Голова крупная, под глазами расположены выступающие гребни. На голове хорошо развиты слизевые каналы, расположенные в открытых костных бороздках. Чешуя покрывает тело и голову. Спинных плавников два, передний короткий, высокий, задний плавник длинный, как и анальный. Первый луч грудных плавников обычно удлинён. Окраска серая, серо-коричневая или угольно-чёрная [1].

Тело у всех макрурусов покрыто чешуей, которая почти целиком заходит и на голову, хотя у многих видов на рыле и под глазами имеются бесчешуйные участки. В отличие от тресковидных чешуя у большинства макрурусов вооружена зубчиками, форма и расположение которых специфичны для каждого вида. Зубчики могут располагаться в виде параллельных или расходящихся рядов.

У многих видов макрурусов развиваются светящиеся органы. Их обычно называют железами, но служат они не для выделения светящегося секрета, а представляют собой довольно сложно устроенную систему, включающую резервуар для светящихся бактерий в виде одного или двух (в последнем случае соединенных протоком) мешков, лежащих в тканях брюшной стенки тела, отражательного слоя и одной или нескольких линз. В стенках самого резервуара хорошо развита сеть кровеносных сосудов. Это обусловлено тем, что для свечения бактериям необходим кислород. Возможно, у всех видов долгохвостов, обладающих органами свечения, встречается один и тот же вид бактерий, которые нормально живут и в свободном состоянии, но в значительно меньших концентрациях. «Заражение» макрурусов бактериями происходит, вероятно, еще в молодом возрасте из окружающей среды, когда молодь ведет пелагический образ жизни.

Обоняние, по всей видимости, также имеет немалое значение. Хотя обонятельные розетки у них невелики (за исключением макросмии *Macrosmia phalacra*, у которой они достигают почти диаметра глаза) и содержат не более 20–30 обонятельных лепестков, но поверхность последних значительно увеличивается за счет расчлененности краев лепестков и многочисленных гребней на их поверхности. Вопреки прежним представлениям обонятельные доли у макрурусов не всегда расположены у переднего мозга, а могут находиться и у обонятельных капсул [2].

Перспективы промысла глубоководных видов рыб огромны, глубины 1200–2000 м совершенно не освоены, а экспериментальные постановки ярусов показывают, что там рас-

полагаются огромные запасы этого объекта, и очень важно то, что эти глубины экологически чисты. Макрурусы, как и минтай, относятся к семейству тресковых, но в отличие от шельфовых рыб не содержат в мясе паразитов, что имеет колоссальное значение и даёт возможность поедания этого продукта в сыром виде. По своим биологическим качествам и количеству аминокислот значительно превосходят любые другие виды рыб. Учитывая его биологический состав, считают, что эти рыбы незаменимы в рационе питания для людей, имеющих проблемы со здоровьем, начиная от болезней сердца, внутренних органов, и заканчивая полезностью их и для здоровых людей, общим поддержанием прекрасного состояния организма, получая диету без жира, но со всеми полезными и необходимыми для организма природными веществами и, прекрасное состояние здоровья, энергию и хорошее настроение. Важен и метод потребления этого продукта, полезнее всего метод сыроедения, тогда человек получает наилучший эффект для организма, не сравнимый ни с какими другими продуктами [3].

Самым точным показателем ценности продукта является цена, которую дают ей сами покупатели. С 2002 г., начала освоения этих промыслов, цена поднялась почти в 2,5 раза. И эта цена является доступной для покупателя со средним достатком, но выше, чем цена минтая, это оценил сам покупатель, хотя оба этих вида являются представителями семейства тресковых.

Промысел осуществляется ярусными судами, что обеспечивает гораздо лучшее качество продукции, чем при траловом промысле, когда рыба в траловом мешке испытывает колоссальное давление, а это, естественно, влияет на качество конечного продукта.

О том, что запасы велики, свидетельствует простой факт: ярусные суда среднего тоннажа могут вылавливать 30–40 т в сутки, тогда как на традиционных объектах средний результат составляет 4–6 т в сутки. Учитывая значительный запас глубоководных рыб и возросшую потребность в этой продукции на рынке, за последний год основной добытчик макруруса рыболовецкий колхоз «Восток-1» (р/к «Восток-1») увеличил количество ярусных судов, модернизировав под глубоководный ярусный промысел ещё три судна.

Традиционно продукция р/к «Восток-1» из макрурусов поставляется на рынки России, Китая и Кореи.

Анализ выловов макруруса в соотношении на 1 крючок по разным глубинам, проведенный на основании выловов р/к «Восток-1», показывает следующее:

800–1000 м – 212 г на крючок;

1000–1100 м – 483 г на крючок, к 716 г равно 48 %;

1100–1400 м – 627 г на крючок, к 716 граммам равно 14 %;

1400–1600 м – 716 г на крючок.

Преодолевая рубеж 1100 м, получаем прибавку 48 % на каждый крючок! Такой эффект даст совершенствование глубоководного промысла с переходом на глубины с 1100 м на 1100–1400 м.

При сравнении макруруса с треской, имеющей лучшую концентрацию из шельфовых рыб 166 г к 627 г, на глубинах 1100–1400 м, разница в выловах составляет 3,8 раза.

Учитывая, что макрурус ценится в два раза ниже, экономическую эффективность сравнительно с треской можно оценить как 3,8: 2 = 1,9 раза, что дает вполне реальный результат окупаемости вложений на освоение глубоководного промысла с глубинами пока 1200–1400 м. Необходима реконструкция судов с учётом возможности работы на глубинах 1400–1600 м. Преодолевая рубеж 1200 м, получаем прибавку 21 % на каждый крючок.

При изучении материалов по промыслу макруруса было выявлено, что наибольшая квота добычи (вылова) данного объекта выделяется на Западно-Беринговоморскую зону. При этом из приморских компаний всего 4 компании занимаются его промыслом. Проведенный анализ данных по освоению квот добычи (вылова) макруруса в Западно-Беринговоморской зоне за последние 5 лет установил, что динамика вылова вида идет в рост (рис. 2).

Рис. 2. Освоение объемов добычи макруруса в Западно-Беринговоморской подзоне

Из диаграммы видим, что квота добычи (вылова) макруруса, выделенная приморским рыбакам, на протяжении 5 лет держится практически на одном уровне, а вот объемы добычи (вылова) выросли, что еще раз подтверждает актуальность такого вида промысла. При этом более 9 тыс. т вылова приходится на вышеупомянутую компанию АО «Р/к “Восток 1”».

В настоящее время р/к «Восток-1» подготовил два судна «Восток-6» и «Восток-7» для работы на глубинах 1400–1600 м. Для ведения промысла на таких глубинах суда были оборудованы выборочными лебедками «Mustad **H3200 LineHauler™**». Это выборочная лебёдка с горизонтальным расположением выборочных шкивов диаметром 600 мм, внешний вид которой представлен на рис. 3.

Рис. 3. Ярусовыборочная лебедка Mustad H3200

Это самая последняя разработка компании Mustad. По заверению изготовителя, в ней учтены и устранены все недостатки, выявившиеся на предыдущей модели Mustad H3000. Эта лебёдка стала практически в два раза мощнее и скоростнее предыдущей модели, а главное – надёжнее и долговечнее.

Данный тип выборочных лебёдок установлен на 2-ярусных судах р/к «Восток-1»: ЯМС «Восток-6» и ЯМС «Восток-7», которые эксплуатируются с начала 2016 г., и за время их работы ни одной поломки и никаких нареканий в адрес экипажей этих судов не было.

Эта лебёдка позволяет практически с одинаковой скоростью выбирать ярусные порядки на любых глубинах, от 1000 до 2000 м, она идеально подходит для ведения промысла на сверхглубинах, поэтому принято решение установить точно такие же выборочные лебёдки на судах ЯМС «Восток-3» и ЯМС «Восток-4».

Не менее важным для освоения глубоководного промысла является оснащение ярусного порядка. В 2017 г. на ЯМС «Восток-6» р/к «Восток-1» были проведены испытания ярусной хребтины марки Айвилл, бухта которой показана на рис. 4.

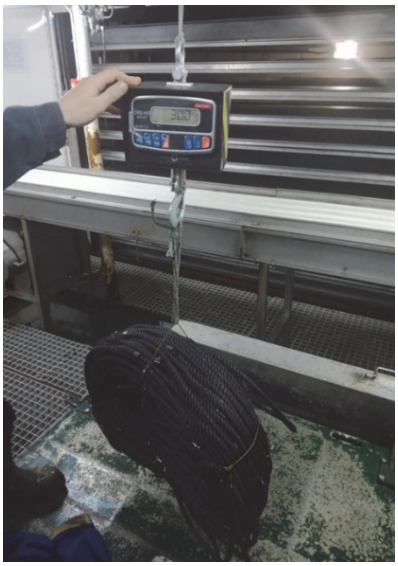


Рис. 4. Бухта хребтины марки Айвилл

По сравнению с применяемой ранее хребтиной марки Дуркон новая хребтина показала ряд преимуществ. На рис. 5 приведены фотографии данных хребтин после 2 месяцев эксплуатации.

Рис. 5. Хребтины марок Дуркон и Айвилл после 2 месяцев эксплуатации

Из отчета старшего мастера добычи Р.О. Федорова за все время эксплуатации (2 месяца) при добыче макруруса данные экспериментальные кассеты зарекомендовали себя только с положительной стороны. За все время эксплуатации на данных кассетах не наблюдалось таких признаков, как лопнувшие пряди, гаши переделывались раз в месяц, чего

не скажешь о кассетах марки Дуркон. Кассеты марки Дуркон сильно потеряли в цвете, вытянулись, под фурнитурой сильно затерлись. Также имелись при выходе из воды лопнувшие пряди.

Благодаря принятым мерам по переоборудованию судов ярусного промысла р/к «Восток-1» смог освоить промысел макруруса на глубинах 1400–1600 м. Дальнее увеличение глубины постановки ярусных порядков в компании пока считают нецелесообразным, так как на этих глубинах обитает только черный макрурус, о котором не известно, будет ли он пользоваться спросом на рынке.

Список использованной литературы

1. Макрурусы [Электронный ресурс]: сайт Википедия [https://ru.wikipedia.org/wiki
2. Семейство Макрурусовые (Macrouridae) [Электронный ресурс]: сайт ИПК Интерневод URL:[http://www.internevod.com/rus/academy/bio/k_fish/macrouridae.shtml].
3. Рыболовецкий колхоз «Восток-1» [Электронный ресурс] https://www.vostok1.com.

E.S. Krasnova
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE MACROURIC FISHERY

The development of deep-sea biological resources is one of the promising directions for the development of fisheries. The article on the example of the fishing company «Vostok-1» examined the prospects and technical opportunities for the development of the macrouric fishery at the depths of 1400–1600 m.

Сведения об авторе: Краснова Елена Сергеевна, ПРб-312, e-mail: lenusya_kasava@mail.ru.

УДК 639.227.2

В.В. Кутузова
Научный руководитель – С.В. Лисиенко, канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫСЛОВОГО ФЛОТА ПО ДОБЫЧЕ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В СЕВЕРО-КУРИЛЬСКОЙ ЗОНЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО БАССЕЙНА В ПЕРИОД 2013–2016 ГГ.

Представлены производственные показатели деятельности промыслового флота по добыче водных биологических ресурсов в Северо-Курильской зоне Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна в период 2013–2016 гг., проведен анализ количественных и качественных показателей рыболовства, выявлены потенциальные возможности повышения эффективности работы добывающего флота путем оптимизации организационной схемы ведения добычи водных биологических ресурсов в исследуемой промысловой зоне.

Одной из основных задач проведения научных исследований в области современного промышленного рыболовства является задача по оптимизации организационных систем и систем управления промыслом в промысловых зонах, представляющих собой многовидовые промысловые системы, для достижения более высоких качественных и количественных показателей рыболовства в отечественных рыбохозяйственных бассейнах [1, 2].

Учитывая, что рыбохозяйственный бассейн представляет собой совокупность промысловых зон, для решения обозначенной задачи безусловной является необходимость оценки промысловой деятельности в конкретной промысловой зоне – многовидовой промысловой системе путем проведения анализа производственной деятельности добывающих судов, осуществляющих добычу водных биологических ресурсов.

В данной статье проведен анализ работы промысловых судов по добыче водных биологических ресурсов в Северо-Курильской зоне Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна в период 2013–2016 гг. на основе аналитических данных Федерального агентства по рыболовству [3, 4].

В исследуемом периоде в Саверо-Курильской зоне осуществлялась добыча 17 видов водных биологических ресурсов, видовой и качественный состав которых представлен в табл. 1.

Таблица 1

Видовой и качественный состав объектов добычи в Северо-Курильской зоне в 2013–2016 гг.

Наименование	2013 г.		2014 г.		2015 г.		2016 г.	
	Объекты ОДУ	Объекты не ОДУ	Объекты ОДУ	Объекты не ОДУ	Объекты ОДУ	Объекты не ОДУ	Объекты ОДУ	Объекты не ОДУ
Минтай	+	-	+	-	+	-	+	-
Треска	+	-	+	-	+	-	+	-
Камбала дальневосточная	+	-	+	-	+	-	+	-
Палтусы	+	-	+	-	+	-	+	-
Терпуги	+	-	+	-	+	-	+	-
Окунь морской	+	-	+	-	+	-	+	-
Шипощек	+	-	+	-	+	-	+	-
Макрурусы	+	-	+	-	+	-	+	-
Краб равношипый	+	-	+	-	+	-	+	-
Кальмар командорский	+	-	+	-	+	-	+	-
Морские гребешки	+	-	+	-	+	-	+	-
Скаты	-	+	-	+	-	+	-	+
Бычки	-	+	-	+	-	+	-	+
Навага	-	+	-	+	-	+	-	+
Корюшка	-	+	-	+	-	+	-	+
Сайра	-	+	-	+	-	+	-	+
Лемонема	-	+	-	+	-	+	-	+
ИТОГО	11	6	11	6	11	6	11	6

По данным табл. 1 определено, что в исследуемом периоде в СКЗ добывалось 11 объектов, на которые установлен ОДУ, и 6 – неодуемых объектов промысла. На протяжении всего периода такое соотношение имело устойчивую тенденцию.

В табл. 2 приведены аналитические данные по следующим позициям: ежегодный общий объем по ОДУ на СКЗ и общий объем вылова по СКЗ, объемы вылова объектов ОДУ и неодуемых объектов по всему исследуемому периоду.

Таблица 2

Объемы ОДУ, общего вылова, вылова объектов ОДУ и неодуемых объектов в Северо-Курильской зоне в 2013–2016 гг., тыс. т.

Объект промысла	Годы	ОДУ, тыс. т	Вылов объектов ОДУ, тыс. т	Степень освоения ОДУ, %	Вылов неодуемых объектов, тыс. т
1	2	3	4	5	6
Минтай	2013	119,2	104,2	87,4	-
	2014	119,5	103,9	86,9	-
	2015	103,2	100,3	97,2	-
	2016	109,5	107,3	98,1	-
Треска	2013	14,6	8,8	60,3	-
	2014	14,4	9,8	68,1	-
	2015	11,8	6,5	55,1	-
	2016	11,6	9,4	81,0	-
Камбала дальневосточная	2013	4,05	3,22	79,5	-
	2014	4,05	3,29	81,2	-
	2015	5,02	4,24	84,5	-
	2016	4,5	4,06	90,2	-
Палтусы	2013	0,445	0,116	26,1	-
	2014	0,445	0,159	35,7	-
	2015	0,445	0,144	32,4	-
	2016	0,267	0,110	41,2	-
Терпуги	2013	40	31,8	79,5	-
	2014	47	33,7	71,7	-
	2015	42	25	59,5	-
	2016	37,75	10,6	28,1	-
Окунь морской	2013	4,327	2,026	46,8	-
	2014	4,327	1,673	38,7	-
	2015	4,327	2,84	65,6	-
	2016	3,7	1,552	41,9	-
Шипощек	2013	0,242	-	0,0	-
	2014	0,17	-	0,0	-
	2015	0,17	-	0,0	-
	2016	0,13	-	0,0	-
Макрурусы	2013	20	2,84	14,2	-
	2014	20	7,92	39,6	-
	2015	10	5,26	52,6	-
	2016	10	5,49	54,9	-
Краб равношипый	2013	0,62	0,61	93,4	-
	2014	0,69	0,58	84,1	-
	2015	0,8	0,79	98,8	-
	2016	0,8	0,79	98,8	-
Кальмар командорский	2013	70	55,7	79,6	-
	2014	70	56,6	80,9	-
	2015	85	27,1	31,9	-
	2016	85	59,5	70,0	-
Морские гребешки	2013	4,62	3,29	71,2	-
	2014	8,45	7,22	85,4	-
	2015	8,45	8,42	99,6	-
	2016	8,45	8,43	99,8	-

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6
Скаты	2013	-	-	-	0,13
	2014	-	-	-	0,13
	2015	-	-	-	0,19
	2016	-	-	-	0,13
Бычки	2013	-	-	-	1,55
	2014	-	-	-	2,29
	2015	-	-	-	3,57
	2016	-	-	-	3,52
Навага	2013	-	-	-	0,02
	2014	-	-	-	0,02
	2015	-	-	-	0,07
	2016	-	-	-	0,03
Корюшка	2013	-	-	-	0,01
	2014	-	-	-	0,01
	2015	-	-	-	-
	2016	-	-	-	-
Сайра	2013	-	-	-	0,17
	2014	-	-	-	-
	2015	-	-	-	-
	2016	-	-	-	0,04
Лемонема	2013	-	-	-	-
	2014	-	-	-	-
	2015	-	-	-	-
	2016	-	-	-	0,08
ИТОГО	2013	278,104	212,602	76,4	1,88
	2014	289,032	224,842	77,8	2,45
	2015	271,212	180,594	66,6	3,83
	2016	271, 697	207,232	76,3	3,72

На рис. 1 представлены сопоставимые данные объемов вылова по объектам ОДУ, объемов установленных ОДУ и степени освоения ОДУ по годам исследуемого периода.

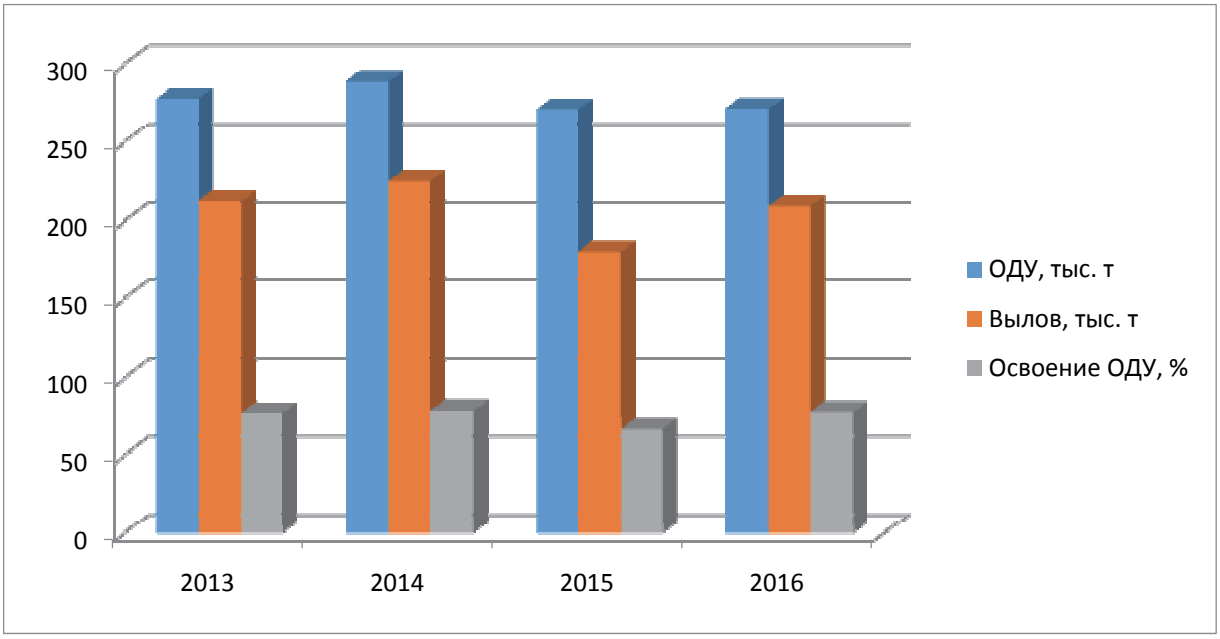


Рис. 1 Сводный график по объемам ОДУ, объемам вылова объектов ОДУ и степенью освоения ОДУ в Северо-Курильской зоне за период 2013–2016 гг., тыс. т.

Данные по степени освоения ОДУ в 2013–2016 гг. в Северо-Курильской зоне представлены на рис. 2.

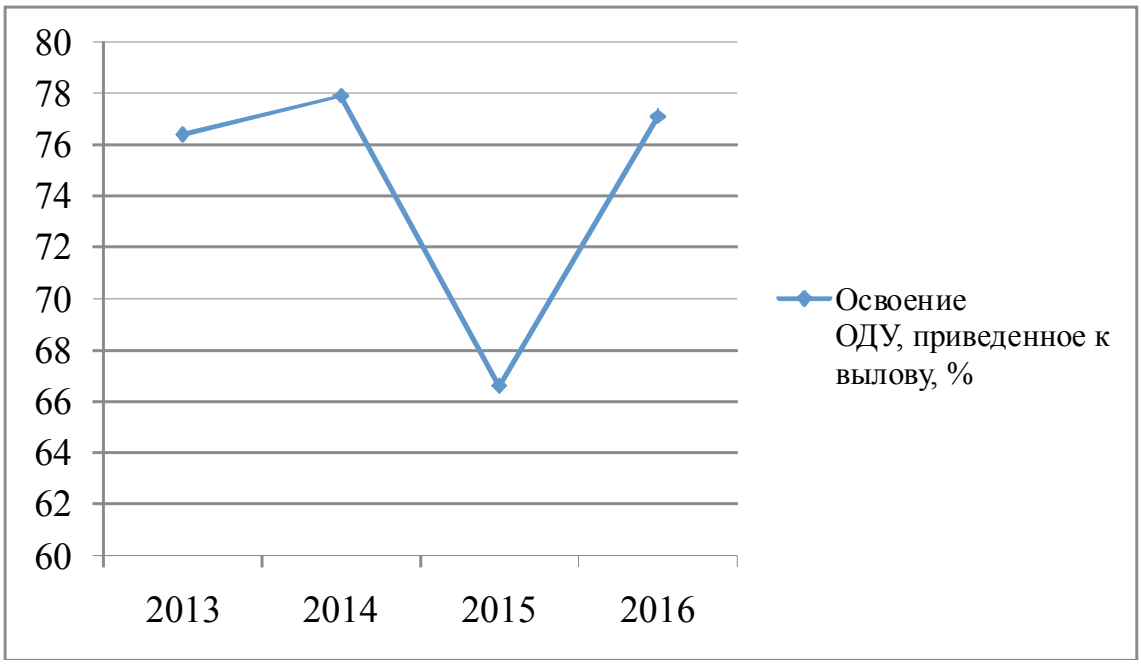


Рис. 2. Степень освоения ОДУ в Северо-Курильской зоне в 2013–2016 гг.

На основании представленных данных сформулированы следующие выводы.

1. В исследуемом периоде в Северо-Курильской зоне Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна основные объемы вылова водных биологических ресурсов формировались за счет вылова объектов ОДУ, удельный вес которых в общих объемах вылова по данной зоне составил: в 2013 г. – 99,1 %, в 2014 г. – 98,9 % , в 2015 г. – 99,9 %, в 2016 г. – 98,2 %.

2. В период 2013–2016 гг. значения общих объемов установленных ОДУ по объектам промысла за исследуемый период имели стабильные значения. Имелись незначительные отклонения в сторону увеличения или уменьшения объемов ОДУ по отдельным промысловым объектам. В целом это характеризует достаточно стабильное биологическое состояние объектов добычи в исследуемом периоде.

Вместе с тем объемы вылова характеризовались волнообразной динамикой, причем в 2015 г. зафиксировано наименьшее значение объема вылова. Такая волнообразная динамика связана с падением объемов вылова по следующим объектам промысла: треска, терпуги, кальмар командорский.

3. В исследуемом периоде наблюдалось ежегодное увеличение объемов вылова неодуемых объектов: с 1,88 тыс. т в 2013 г. до 3,72 тыс. т в 2016 г., причем в 2015 г. зафиксировано максимальное значение общего вылова неодуемых объектов на уровне 3,83 тыс. т.

4. Степень освоения ОДУ, являющаяся качественным показателем рыболовства, по Северо-Курильской зоне в целом имела стабильные значения на уровне среднего значения 74,3 %. Причем в 2015 г. зафиксировано минимальное среднее значение степени освоения ОДУ в 66,6 %.

5. По объектам ОДУ стабильные значения степени освоения ОДУ на уровне 80–99 % имели минтай, камбалы дальневосточные, краб равношипый, морские гребешки. Средние значения степени освоения ОДУ по другим одуемым объектам промысла имели следующие значения (%): треска – 66,1, терпуги – 59,7, кальмар командорский – 65,6, палтусы – 33,9, окунь морской – 48,3, макрурусы – 40,3. Причем по объекту промысла макрурусы в течение всего исследуемого периода наблюдалась стабильная положительная динамика роста степени освоения ОДУ от 14,2 % в 2013 г. до 54,9 % в 2016 г.

6. В период 2013–2016 гг. полностью не осваивался объект промысла шипощек.

На основании проведенного анализа и сформулированных выводов определено, что в целом многовидовая промысловая система – Северо-Курильская зона Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна на протяжении 2013–2016 гг. показывала среднестатистические значения по показателям количества рыболовства – объемам вылова и качества рыболовства – степени освоения ОДУ. Выявлено, что имеются факты нестабильной работы добывающего флота по производственным показателям 7 объектов, на которые устанавливается ОДУ.

Для дальнейшего решения задачи по оптимизации организационной системы и системы управления промыслом в Северо-Курильской зоне, представляющей собой многовидовую промысловую систему, и для достижения более высоких качественных и количественных показателей рыболовства необходимо провести дальнейшие системные научные исследования, связанные с обязательным учетом обоснования выбора районов и сезонов промысла, объектов промысла, технологий добычи во взаимосвязи с режимами работы добывающего флота, их типовым и количественным составом и распределением ОДУ и квот добычи (вылова) по объектам, особенностей работы группы промысловых единиц, координацию работы промысловых судов в промысловых районах при осуществлении совместного рыболовства [5].

Список использованной литературы

1. Лисиенко С.В. Совершенствование организации ведения добычи водных биологических ресурсов с целью успешной реализации стратегического развития отечественного рыболовства // Рыбное хозяйство. 2013. № 3. С. 17–21.

2. Лисиенко С.В. О многовидовом рыболовстве в контексте совершенствования системной организации ведения промысла ВБР // Рыбное хозяйство. 2013. № 4. С. 34–41.

3. Общий допустимый улов ВБР во внутренних морских водах РФ, территориальном море РФ, на континентальном шельфе РФ и в исключительной экономической зоне РФ, в Азовском и Каспийском морях на 2013–2016 гг. [Электронный ресурс] / 2018 г. Режим доступа: http://fish.gov.ru/

4. Сведения об улове рыбы, добыче других водных биоресурсов и производстве рыбной продукции за 2013–2016 гг. [Электронный ресурс] / 2018 г. Режим доступа: http://fish.gov.ru/

5. Лисиенко С.В. Концептуальный подход к совершенствованию организации ведения добычи водных биологических ресурсов в контексте развития общей теории промышленного рыболовства (на примере Дальневосточного региона) // Вестник АГТУ. Серия «Рыбное хозяйство». 2014. № 1. С. 18–28.

V.V. Kutuzova
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

ANALYSIS OF PRODUCTION ACTIVITIES OF THE FISHING FLEET FOR THE EXTRACTION OF AQUATIC BIOLOGICAL RESOURCES IN THE NORTH KURIL ZONE OF THE FAR EASTERN FISHERIES BASIN IN THE PERIOD 2013-2016

The article presents the performance indicators of the fishing fleet for the extraction of aquatic biological resources in the North Kurile zone of the far Eastern fisheries basin in the period 2013–2016 the analysis of quantitative and qualitative indicators of fishing, identified potential opportunities to improve the efficiency of the mining fleet by optimizing the organizational scheme for the extraction of aquatic biological resources in the study fishing zone.

Сведения об авторе: Кутузова Виктория Вячеславовна, ПРм-112, e-mail: vikyli4ka.smit@mail.ru.

УДК 639.2

А.А. Маланина
Научный руководитель – В.В. Баринов, канд. техн. наук
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ ПОВЕДЕНИЯ САРДИНЫ-ИВАСИ В РЫБОПРОМЫСЛОВОМ ТРЕНАЖЕРЕ КОШЕЛЬКОВОГО ЛОВА

Возобновление промысла сардины-иваси поставило серьезные вопросы в подготовке кадров для данного вида промысла. Одним из вариантов решения данного вопроса является тренажерная подготовка. В статье приводится описание разработки тренажера замета кошелькового невода на основе модели поведения сардины-иваси в режиме реального времени.

В начале 1990-х сардина ушла из вод вблизи России, и её промысел российскими рыбаками прекратился.

Сардина-иваси в советские времена имела важность как доступный и полезный продукт питания. Иваси под маркой «сельдь иваси» продавалась в рыбных магазинах в виде консервов в растительном масле наряду с килькой в томатном соусе, шпротами в масле и т.д.

В настоящее время сардина-иваси вновь появилась вблизи российских вод. Возрождение промысла иваси российскими рыбаками стартовало в 2016 г., после долгого перерыва в 25 лет [1].

Основной вид промысла сардины-иваси – это кошельковый лов. В связи с прекращением лова сардины-иваси в последние 25 лет закончились кадры, которые могут это делать, поэтому сейчас остро не хватает кадров, подготовленных для данного вида промысла. Обучение непосредственно в море очень затратно, на промысел должны приходить хотя бы немного подготовленные люди, что и достигается тренажерной подготовкой.

Для реализации в тренажере модели поведения сардины-иваси при замете кошельковым неводом необходимо знать особенности объекта промысла, а также промысловой системы. На рис. 1 представлено графическое изображение системы взаимодействия рыбного скопления с судном, осуществляющим замет кошелькового невода.

Рис. 1. Схема модели поведения сардины при замете

Различают два вида воздействия звука на рыб: энергетическое и информационное. Информационное воздействие предполагает восприятие рыбами звуков биологического происхождения, сопровождающих внутри- и межвидовые отношения морских животных. Очевидно, что при их излучении в среду даже небольшие превышения слухового порога способны вызвать двигательную реакцию рыб, так как эти сигналы несут полезную биологическую информацию. Акустическое поле, создаваемое судном, имеет техническое происхождение и оказывает на рыб скорее энергетическое, чем информационное, воздействие, поскольку его содержание не имеет для рыб биологического (сигнального) значения. Как известно, при энергетическом воздействии реакция рыб зависит, в первую очередь, от интенсивности и продолжительности излучения, т.е. насколько величина звукового давления сигнала превышает окружающий шум. Поэтому в данном случае необходимо минимальный воспринимаемый рыбами уровень шума (слуховой порог) принять за фоновый шум, а уровень звукового давления, достигающий в точке приема определенного значения, превышающего фоновый шум на величину, достаточную для возникновения двигательной реакции, считать как порог реакции на шум судна [2].

Для большинства промысловых рыб пороговые отношения шум судна/фоновый шум (или сигнал/шум) составляют от 18 до 35 дБ в диапазоне частот максимальной слуховой чувствительности. Зная уровни звукового давления, создаваемого судном в диапазоне слуха рыб, и пороговые значения уровня звукового давления (порога реакции), можно определить дистанции, на которых теоретически возможна двигательная реакция рыб на акустическое поле судна [3]. Данная модель реализована в рыбопромысловом тренажере кошелькового лова на примере сардины-иваси. На рис. 3 представлен промысловый планшет тренажера.

Перед запуском тренажера во вкладке «Опции», представленной на рис. 2, необходимо выбрать параметры замета.

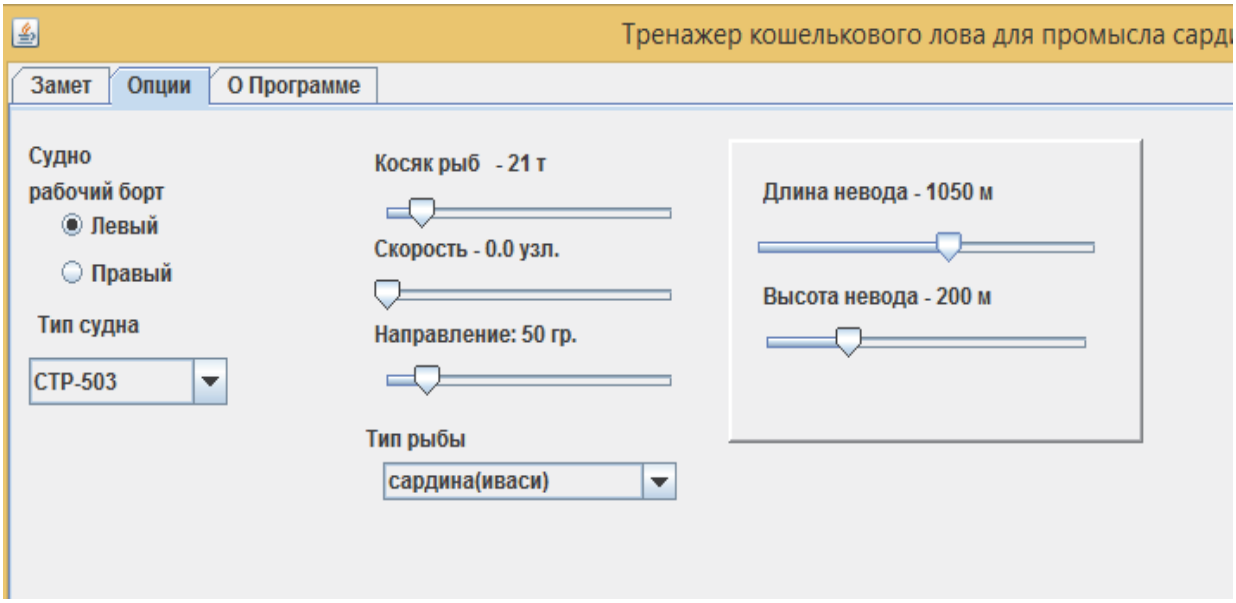


Рис. 2. Опции тренажера кошелькового лова для промысла сардины-иваси

В опциях тренажера выбирают рабочий борт (левый или правый), тип судна (СТР-503, СТР-420, МРС-225), размер рыбного скопления, скорость и направление его движения, длину и высоту невода.

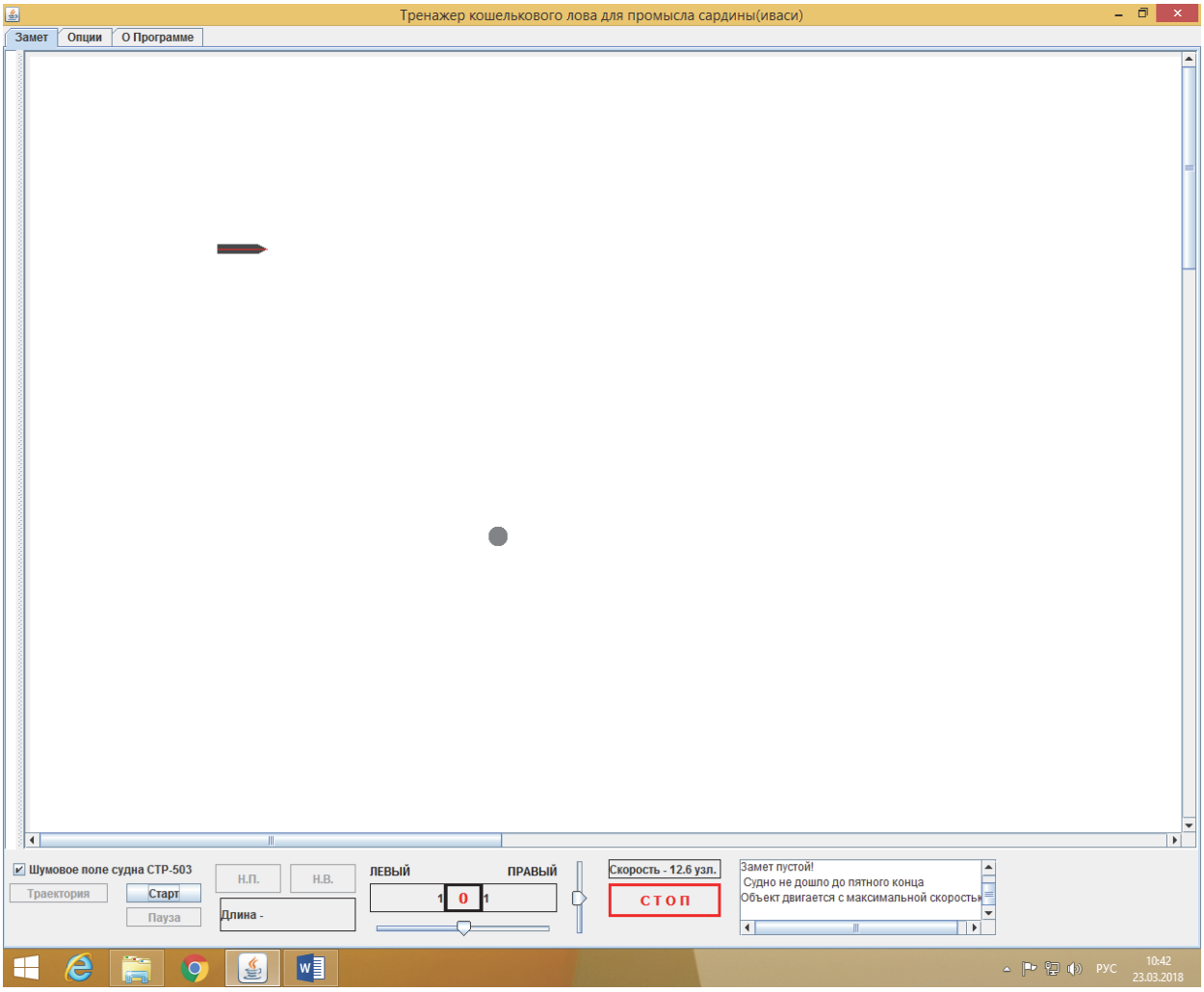


Рис. 3. Промысловый планшет тренажера кошелькового лова

На промысловом планшете отображается траектория движения судна и рыбного скопления относительно друг друга. Запуск тренажера осуществляется с помощью кнопки «Старт». С помощью органов управления «Скорость» и «Курсовой угол (левый – правый) (рис. 4) осуществляется управление судном. Согласно тактике замета кошелькового невода судно должно выйти в точку с дистанцией 80–100 м и курсовым углом 30º на рыбное скопление. В этой точке с помощью кнопки «НП» отдается пятной урез и начинается замет кошелькового невода.

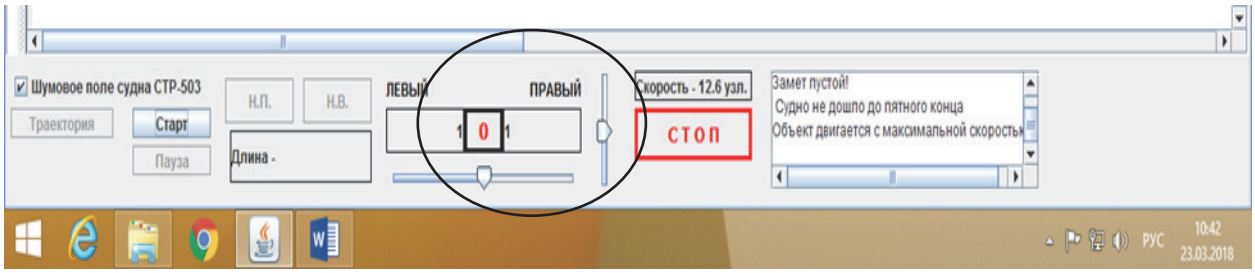


Рис. 4. Курсовой угол левый правый

На рис. 5 представлен результат пустого замета из-за выхода скопления через ворота кошелькового невода. В тренажере также реализована возможность выхода скопления под нижней подборой при слишком близкой дистанции от судна до косяка.

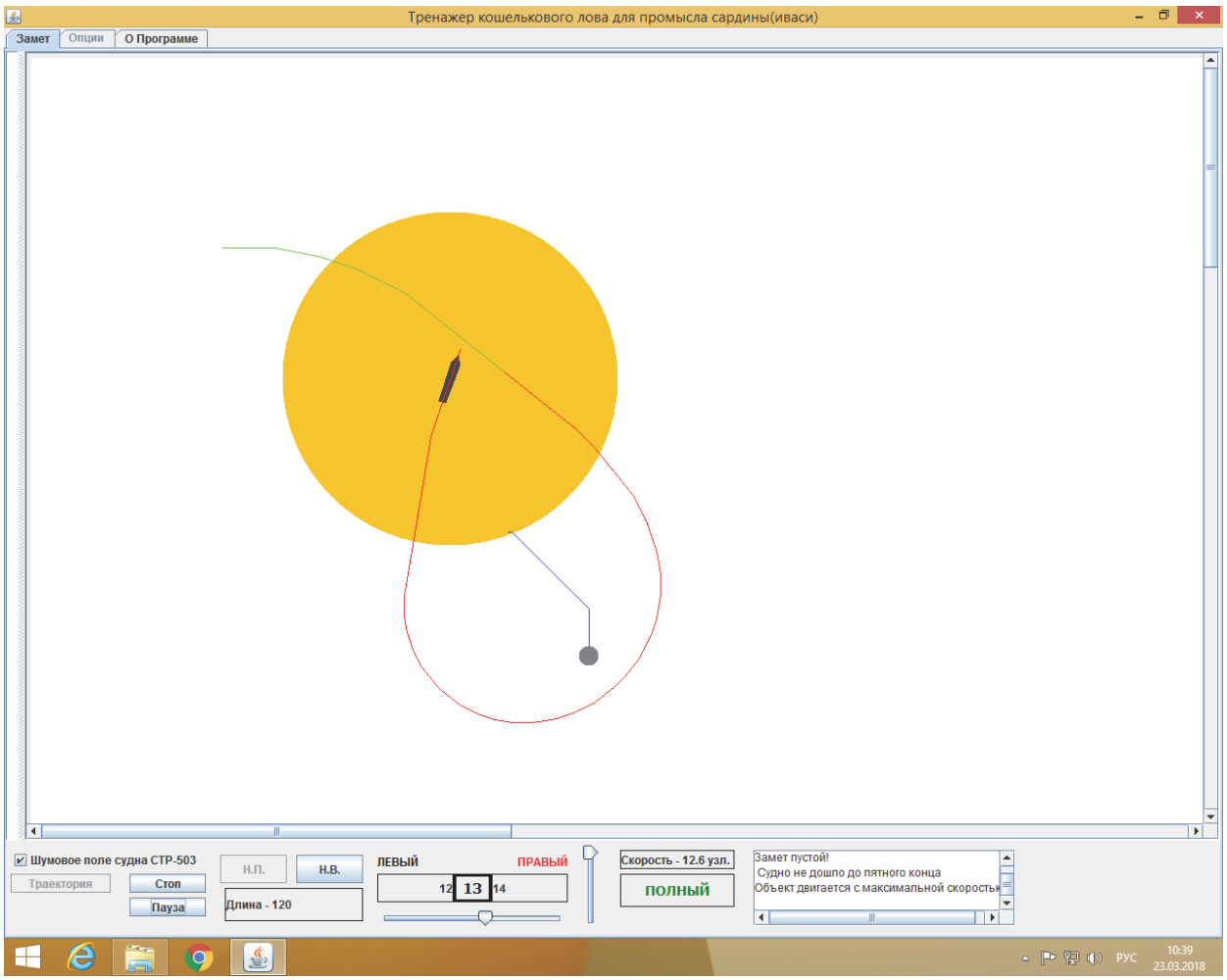


Рис. 5. Результат пустого замета из-за выхода скопления через ворота кошелькового невода

На рис. 6 представлен результат успешного замета кошелькового невода.

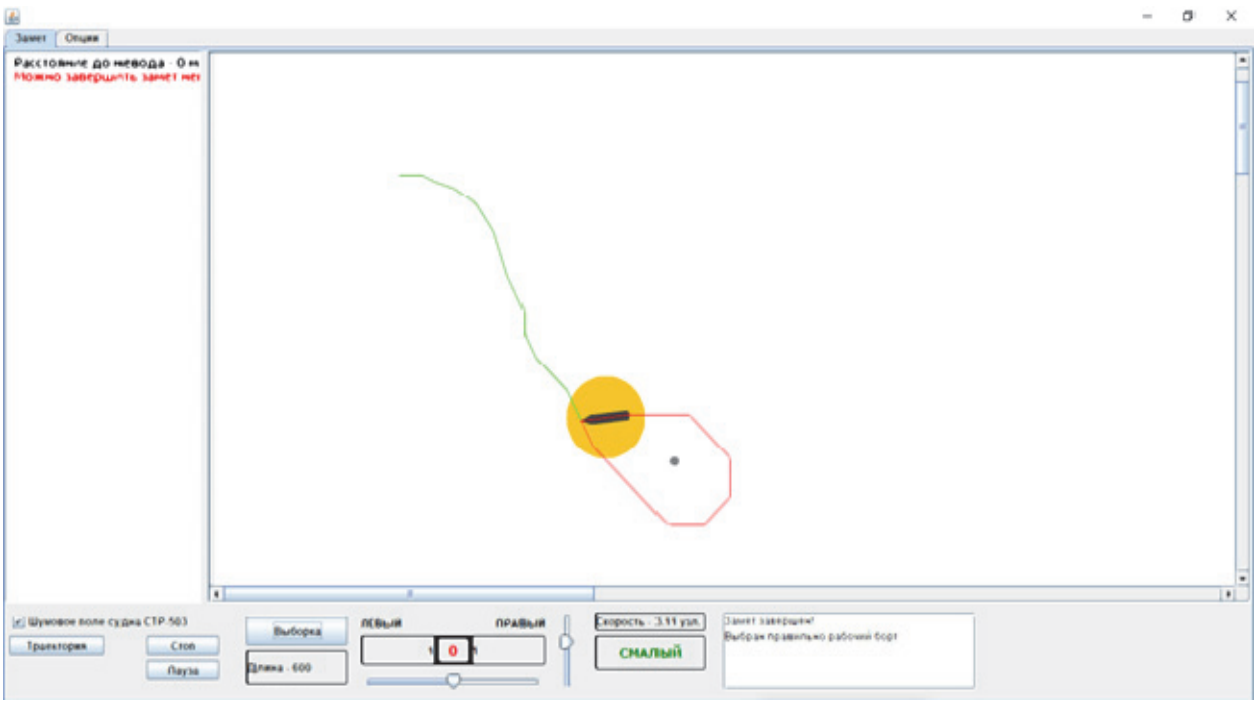


Рис. 6. Замет кошелькового невода выполнен успешно

Сообщение об успешном завершении замета выводится в специальном окне, показанном на рис. 7.

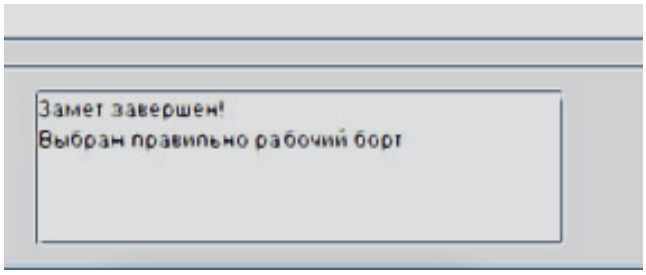


Рис. 7. Информация о результате замета

Компьютерный тренажер – это совокупность компьютерных средств, предназначенных для обучения специалистов к выполнению действий по управлению системами и материальными объектами. Целью тренажерной подготовки является развитие базовых навыков ведения кошелькового лова. Опыт работы флота в 2016 и 2017 гг. на промысле сардины-иваси показал, что тренажер является важным элементом накопления опыта. Однако наиболее интересной является разработанная модель расчета оптимальной траектории замета кошелькового невода, которая может быть использована на промысле сегодня, поскольку позволяет на основе объектной модели методом динамического программирования решать промысловые задачи рыбаками.

Интересной представляется дальнейшая разработка данного тренажера для реализации с целью обучения на нем промысловым операциям по выборке невода, выливке улова и подготовке к дальнейшей постановке.

Список использованной литературы

1. Дальневосточная сардина [Электронный ресурс] https://ru.wikipedia.org/wiki/Дальневосточная сардина.

2. Кузнецов Ю.А., Кузнецов М.Ю. Обоснование и разработка методов и средств промысловой биоакустики: монография. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2007. 339 с.

3. Кузнецов М.Ю. Дистанции реагирования различных видов рыб на гидроакустические шумы промысловых и научно-исследовательских судов и допустимые уровни шума // Известия ТИНРО. 2011. Т. 164. С. 157–176.

A.A. Malanina
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

REALIZATION OF THE BEHAVIOR MODEL OF SARDINE-IVASI IN THE FISHING GEAR OF PURSE SEINE

The resumption of fishing for sardine-iwasi raised serious questions in the training of personnel for this type of fishery. One of the solutions to this issue is training. The article describes the development of the simulator of the purse seine purse seine on the basis of the sardine-ivasi behavioral model in real time.

Сведения об авторе: Маланина Алёна Алексеевна, ПРб-312, e-mail: alenka.96god@mail.ru.

УДК 639.227.2

М.А. Назарко
Научный руководитель – С.В. Лисиенко, канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОБЫВАЮЩЕГО ФЛОТА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО БАССЕЙНА В ЗОНЕ ЯПОНСКОГО МОРЯ (06) В ПЕРИОД 2013–2016 ГГ.

Представлены количественные и качественные показатели деятельности добывающего флота в зоне Японского моря (06) Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна в период 2013–2016 гг., проведен их анализ, выявлены потенциальные возможности повышения эффективности работы добывающего флота путем оптимизации организационной схемы ведения добычи водных биологических ресурсов в исследуемой промысловой зоне.

Больше всего водных биологических ресурсов в России добывается на Дальнем Востоке. Предприятия именно этого региона считаются основой рыбной промышленности страны. На долю Дальнего Востока приходится порядка 60 % всей поставляемой на рынок продукции этой разновидности [1].

Рыбные ресурсы Японского моря отличаются высокой продуктивностью, многообразием, включающим большое количество видов рыб. Его воды вмещают более 3000 обитателей. Их заселенность зависит от условий климата в разных районах. В теплой юго-восточной части распространена добыча скумбрии, сайры, сардины, ставриды, анчоусов, камбалы, некоторых других разновидностей рыбы. Здесь можно также встретить большое количество осьминогов. В центральных районах обитают кальмары и крабы. На северо-западе происходит отлов лосося, минтая, трески, сельди. Море также изобилует трепангами, мидиями, устрицами. В последнее время активно развиваются производства, на которых происходит разведение раков, морских ежей, а также выращивание водорослей, морской капусты, ламинарий, моллюсков, гребешков. Эти объекты также являются ресурсами Японского моря. Кроме промысловых видов Японское море богато другими обитателями [1].

Для организации промышленного рыболовства необходимо обратить внимание на составляющие компоненты: сырьевая база рыболовства, которая является предметом труда в добывающей отрасли, технические средства добычи водных биоресурсов (промысловые суда, орудия рыболовства, промысловое вооружение и инвентарь, промысловые механизмы), представляющие собой средства труда, и технологии промысла как комплекс приемов и способов добычи гидробионтов [2]. По экономическому назначению эта отрасль народного хозяйства относится к группе «Б» (предметы потребления). Однако часть предприятий рыбной промышленности России входит в группу «А» (средства производства). В любом случае основными задачами отрасли являются: вылов и переработка рыбы; регулирование интенсивности вылова; воспроизводство водных биоресурсов; товарное рыбоводство; охрана водных биоресурсов [1].

Организация рыболовства представляет собой совокупность форм, методов, приемов, обеспечивающих соединение и использование во времени и пространстве средств труда, предметов труда и самого труда с целью выполнения планов по добыче ВБР, являющихся качественной характеристикой рыболовства [3]. Для эффективности функционирования системы «рыболовство» необходимо обеспечивать комплекс организационно-управленческих подходов. Следовательно, основными задачами науки и промышленного рыболовства являются: оптимизация организации рыбодобывающих систем и систем управления процессом лова, режимов работы рыбопромысловых судов во взаимосвязи с планированием и организацией рыбопромысловой деятельности, а также оценкой ее экономической эффективности с целью повышения количественных и качественных показателей рыболовства [2, 3].

Значимость обозначенной основной задачи современного промышленного рыболовства подтверждается государственной программой Российской Федерации «Развитие рыбохозяйственного комплекса» (с изменениями на 30 декабря 2017 г.), в которой первой программой является «Организация рыболовства». Одной из основных ее задач является обеспечение условий для полного освоения установленных объемов водных биологических ресурсов пользователями. В данной ситуации повышение эффективности в области организации рыболовства является запланированным мероприятием, конкретным результатом которого должны стать научно обоснованные усовершенствованные схемы организации ведения добывающей деятельности.

Критериями оптимальности должны стать объемы вылова (добычи) и степень освоения ОДУ и квот добычи (вылова), являющиеся показателями количественной и качественной оценки рыболовства.

В основе данного подхода лежит анализ всех взаимосвязанных компонентов, формирующих многовидовую систему. Современное рыболовство состоит из следующих компонентов: сырьевая база рыболовства, технические средства добычи ВРБ и технологии промысла [3]. Естественные процессы имеют значительное влияние, осуществление рыболовства имеет непредсказуемый характер. Прежде всего, речь идет о состоянии сырьевой базы ВБР.

Для проведения анализа сырьевой базы зоны Японского моря, работы промысловых судов по добыче водных биологических ресурсов в период 2013–2016 гг. на основе аналитических данных Федерального агентства по рыболовству [4, 5] зона Японского моря подразделяется на Западно-Сахалинскую подзону и подзону Приморье. Каждая подзона представляет собой многовидовую промысловую систему. Степень освоения общедопустимого улова (ОДУ) и квот добычи является совокупным показателем при оценке качества целостной промысловой системы.

В табл. 1 представлены качественный (объекты ОДУ и неодуемые объекты) и видовой состав объектов добычи по подзонам в зоне Японского моря в 2013–2016 гг.

Таблица 1

Качественный и видовой состав объектов добычи по подзонам в зоне Японского моря в 2013–2016 гг.

	2013 г.		2014 г.		2015 г.		2016 г.	
	Объекты ОДУ	Неодуемые объекты	Объекты ОДУ	Неодуемые объекты	Объекты ОДУ	Неодуемые объекты	Объекты ОДУ	Неодуемые объекты
Западно-Сахалинская подзона	15	17	15	17	15	18	16	17
Подзона Приморье	27	11	23	14	23	14	24	12
Всего	42	28	38	31	38	32	40	29

В табл. 1 предоставлены качественный состав объектов добычи в 2013–2016 гг. по позициям перехода из ОДУ в объекты не ОДУ и обратный процесс. Краб мохнаторукий в 2016 г. в подзоне Приморье перешел в статус не ОДУ, также добавились некоторые объекты: сардина, анчоус.

В период 2013–2016гг. в зоне Японского моря были установлены общедопустимые уловы (ОДУ) и осуществлялся вылов по 38–42 основным промысловым объектам.

В табл. 2 приведены значения объемов объектов, на которые устанавливается ОДУ, объемы общего вылова в зоне Японского моря в 2013–2016 гг.

Таблица 2

Значения объемов объектов, на которые устанавливается ОДУ, объемы общего вылова в зоне Японского моря в 2013–2016 гг., тыс.т

	ОДУ				Общий вылов			
	2013 г.	**2014 г.**	**2015 г.**	**2016 г.**	**2013 г.**	**2014 г.**	**2015 г.**	**2016 г.**
Минтай	13,57	8,8	7,78	6,52	4,933	3,196	4,402	3,864
Сельдь	0,198	0,173	0,163	0,162	0,008	0,039	0,017	0,040
Треска	3,93	2,2	2,41	3,14	0,526	0,556	0,73	0,852
Крабы	15,793	16,283	15,504	15,319	9,608	11,241	12,535	9,638
Креветки	6,063	5,731	8,378	8,9	5,123	5,466	7,956	8,619
Двустворчатые моллюски	1,744	1,784	2,129	2,105	0,838	0,81	1,03	1,183
Брюхоногие моллюски	0,232	0,223	0,233	0,233	0,005	0,079	0,06	0023
Водоросли	2,5	2	1,5	2	1,114	1,357	1,134	1,119
Иглокожие	2,985	2,339	2,914	2,928	1,943	1,89	1,872	1,853

На рис. 1 представлен сводный график значений объемов объектов ОДУ и общих объемов вылова в зоне Японского моря за период 2013–2016 гг.

Рис. 1. Сводный график значений объемов ОДУ и объемов вылова в зоне Японского моря за период 2013–2016 гг., тыс. т

На основании предоставленных данных можно сделать вывод: уменьшение ОДУ с 2013 до 2014 г., с 2015 г. рост объемов ОДУ. Объем общего вылова изменялся волнообразно с его увеличением в 2014 и 2016 гг.

Данные по степени освоения объектов ОДУ в 2013–2016 гг. предоставлены на рис. 2.

Данные свидетельствуют о наметившейся в 2014 г. положительной динамике увеличения степени освоения ОДУ, приведенной к вылову в зоне Японского моря с 73,9 % в 2014 г до 78,3 % в 2016 г.

Рис. 2. Данные по степени освоения объектов ОДУ в 2013–2016 гг.

В результате сопоставимого анализа данных, характеризующих количественный показатель рыбодобывающей деятельности, представленных в табл. 2, сформированы следующие выводы:

1. за четыре года наблюдалось уменьшение общего допустимого улова по следующим объектам: минтай, сельдь, треска. По остальным объектам наблюдалась волнообразная динамика по ОДУ;

2. базисный темп роста к 2013 г. составил: в 2014 г. – 0,231; в 2015 г. – 0,216; в 2016 г. – 0,408;

3. удельный вес объектов ОДУ в общем вылове составил в 2013 г. – 93 %, в 2014 г. – 80 %, в 2015 г. – 92 %, в 2016 г. – 74 %.

В заключение отметим, что снижение объемов ОДУ и выловов объектов в зоне Японского моря связано с невостребованностью, точнее с недостаточной финансовой эффективностью промысловых объектов. При многовидовом рыболовстве увеличение объемов вылова объектов можно добиться за счет привлечения дополнительной поддержки добывающих предприятий. В таком случае объекты станут более востребованы на рынке, чем это было ранее.

Список использованной литературы

1. Лисиенко С.В. Совершенствование организации ведения добычи водных биологических ресурсов с целью успешной реализации стратегического развития отечественного рыболовства // Рыбное хозяйство. 2013. № 3. С. 17–21.

2. Лисиенко С.В. Теоретические основы формирования эффективной системы организации работы добывающего флота на основе логистического подхода к организации и управлению производственным процессом на промысле морских биоресурсов // Научно практические вопросы регулирования рыболовства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2011. С. 77–81.

3. Лисиенко С.В. О многовидовом рыболовстве в контексте совершенствования системной организации ведения промысла ВБР // Рыбное хозяйство. 2013. № 4. С. 34–41.

4. Общий допустимый улов ВБР во внутренних морских водах РФ, территориальном море РФ, на континентальном шельфе РФ и в исключительной экономической зоне РФ, в Азовском и Каспийском морях на 2013–2016 гг. [Электронный ресурс] / 2018 г. Режим доступа: http://fish.gov.ru/

5. Сведения об улове рыбы, добыче других водных биоресурсов и производстве рыбной продукции за 2013–2016 гг. [Электронный ресурс] / 2018 г. Режим доступа: http://fish.gov.ru/

M.A. Nazarko
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

ANALYSIS OF QUANTITATIVE AND QUALITATIVE INDICATORS OF THE ACTIVITIES OF THE EXTRACTIVE FLEET OF THE FAR EASTERN FISHERIES BASIN IN THE ZONE OF THE SEA OF JAPAN (06) IN THE PERIOD 2013–2016

The article presents quantitative and qualitative indicators of the activities of the production fleet in the zone of the Sea of Japan (06) of the Far Eastern fisheries basin in the period 2013-2016, analyzed them, identified potential opportunities to improve the efficiency of the extractive fleet by optimizing the organizational scheme for extracting aquatic biological resources in the investigated fishing zone.

Сведения об авторе: Назарко Мария Анатольевна, ПРм-112, e-mail: masha_nazarko@inbox.ru.

УДК 678.742.2+639.2

А.Д. Никулина
Научный руководитель – Д.А. Пилипчук, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ В ИЗГОТОВЛЕНИИ ОРУДИЙ РЫБОЛОВСТВА

Приведены основные сведения о назначении экспертных систем, требованиях, предъявляемых к экспертным системам. Рассматривается экспертная система для анализа, синтеза и оптимизации технологических процессов по параметрам технологической надежности при изготовлении орудий рыболовства.

Экспертные системы – это набор программ или программное обеспечение, которое выполняет функции эксперта при решении какой-либо задачи в области его компетенции. Экспертные системы, как и эксперт-человек, в процессе своей работы оперируют со знаниями. Знания о предметной области, необходимые для работы экспертных систем, определенным образом формализованы и представлены в памяти ЭВМ в виде базы знаний, которая может изменяться и дополняться в процессе развития системы.

Как правило, экспертные системы создаются для решения практических задач в некоторых узкоспециализированных областях, где большую роль играют знания специалистов. Экспертные системы были первыми разработками, которые смогли привлечь большое внимание к результатам исследований в области искусственного интеллекта.

В начале 1980-х годов в исследованиях по искусственному интеллекту сформировалось самостоятельное направление, получившие название «экспертные системы» (ЭС). Цель исследований по ЭС состоит в разработке программ, которые при решении задач, трудных для эксперта-человека, получают результаты, не уступающие по качеству и эффективности решениям, получаемым экспертом [1].

Важность экспертных систем состоит в следующем [2]:

- технология экспертных систем существенно расширяет круг практически значимых задач, решаемых на компьютерах, решение которых приносит значительный экономический эффект;

- технология ЭС является важнейшим средством в решении глобальных проблем традиционного программирования: длительность и, следовательно, высокая стоимость разработки сложных приложений;

- высокая стоимость сопровождения сложных систем, которая часто в несколько раз превышает стоимость их разработки; низкий уровень повторной используемости программ и т.п.;

- объединение технологии ЭС с технологией традиционного программирования добавляет новые качества к программным продуктам за счет обеспечения динамичной модификации приложений пользователем, а не программистом; лучшей графики, интерфейса и взаимодействия.

ЭС предназначены для так называемых неформализованных задач, т.е. ЭС не отвергают и не заменяют традиционного подхода к разработке программ, ориентированного на решение формализованных задач.

ЭС применяются для решения только трудных практических задач. По качеству и эффективности решения экспертные системы не уступают решениям эксперта-человека. Решения экспертных систем обладают «прозрачностью», т.е. могут быть объяснены пользователю на качественном уровне.

Главными достоинствами экспертных систем являются возможность накопления знаний и сохранение их длительное время. В отличие от человека к любой информации экспертные системы подходят объективно, что улучшает качество проводимой экспертизы. При решении задач, требующих обработки большого объема знаний, возможность возникновения ошибки при переборе очень мала [4].

При создании ЭС возникает ряд затруднений. Это, прежде всего, связано с тем, что заказчик не всегда может точно сформулировать свои требования к разрабатываемой системе. Также возможно возникновение трудностей чисто психологического порядка: при создании базы знаний системы эксперт может препятствовать передаче своих знаний, опасаясь, что впоследствии его заменят «машиной». Но эти страхи не обоснованы, так как ЭС не способны обучаться, они не обладают здравым смыслом, интуицией. Но в настоящее время ведутся разработки экспертных систем, реализующих идею самообучения. Также ЭС не применимы в больших предметных областях и в тех областях, где отсутствуют эксперты.

В целом процесс функционирования ЭС можно представить следующим образом: пользователь, желающий получить необходимую информацию, через пользовательский интерфейс посылает запрос к ЭС; решатель, пользуясь базой знаний, генерирует и выдает пользователю необходимую рекомендацию, объясняя ход своих рассуждений при помощи подсистемы объяснений.

Если говорить о применении ЭС в рыболовстве, то их необходимо применять, скорее всего, на первоначальном этапе создания рыболовных сетематериалов [7].

Технолог, создавая материал, часто хочет знать, какова его химическая структура. Для этого существуют различные способы:

во-первых, специалист может сделать определенные умозаключения на основе собственного опыта;

во-вторых, он может исследовать это вещество на спектрометре и, изучая структуру спектральных линий, уточнить свои первоначальные догадки.

Во многих случаях это даст ему возможность точно определить структуру вещества.

Проблема состоит в том, что все это требует времени и значительной экспертизы со стороны научного сообщества. Здесь-то и оказывается очень полезной экспертная система, автоматизирующая процесс определения химической структуры вещества.

В самых общих чертах процесс принятия решения следующий [5].

Пользователь дает системе некоторую информацию о веществе, а также данные спектрометрии (инфракрасной, ядерного магнитного резонанса и масс-спектрометрии), и та, в свою очередь, выдает диагноз в виде соответствующей химической структуры.

Эта продукционная система, в которой используется прямой логический вывод, иллюстрирует довольно распространенный в искусственном интеллекте подход к решению проблем – порождение и проверку гипотез.

Качество рыболовных материалов зависит от качества сырья, из которого они изготовлены, их конструкции и технологии изготовления. Оно характеризуется так называемыми техническими свойствами, т.е. способностью материалов удовлетворять различным техническим требованиям. К техническим свойствам относятся: крепость, эластичность, легкость материалов, способность противостоять гниению и др.

Первичным сырьем для большинства рыболовных материалов служат натуральные и искусственные волокнистые материалы. В промышленном рыболовстве основное значение имеют искусственные волокна, получаемые из полимеров синтетического происхождения. Такие волокна называются синтетическими. Наибольшее применение получили следующие синтетические волокна, различающиеся по своим техническим свойствам: полиамидные – капрон, нейлон, анид, перлон; полиэфирные – лавсан, терилен, теторон; поливинилспиртовые – винилон; поливинилиденхлоридные – хлорин, саран; полипропиленовые – полипропилен; полиэтиленовые – полиэтилен и др. [1]

В настоящее время имеется огромное количество экспериментальных данных, большинство из которых получено с высокой точностью. Очевидно, что эти данные содержат много общих законов или частных закономерностей, которые могут быть применены для прогнозирования структур. Можно сказать, что базы данных содержат много ответов, но проблема в том, чтобы задавать правильные вопросы. Экспертные системы должны решить эту проблему. Они должны быть в состоянии извлечь знания из экспериментальных данных и применить их для анализа существующих структур, а также для предсказания новых соединений [6].

Если человека-эксперта спросить, какие полимеры могут быть получены из данного набора комплексообразующих атомов или что за укладка молекул может быть реализована для данного их вида, то эксперт сначала уточнит детали, потом использует свои знания и опыт, а также дополнительные источники информации и лишь после этого даст некоторые рекомендации. Он никогда не скажет что-то однозначно определенное, а будет использовать такие фразы: «Я полагаю …», «Скорее всего …» и т.д.

Применение экспертных систем для принятия решений управления технологическим процессом производства рыболовных материалов, включая все его переделы, должно обеспечить оператору-технологу возможность эффективно и максимально удобно в смысле человекомашинного интерфейса управлять качеством продукции, позволить принимать оптимальные рецептурно-технологические решения для конкретной производственной ситуации в условиях неопределенности и при достаточно жестких условиях к ресурсосбережению.

Решая общие проблемы и используя логические взаимосвязи, экспертная система требует [4]:

– определения – анализа проблемы в плане причинно следственных отношений, а не просто в связи с сопутствующими ей эмпирическими событиями;

– исследования – получения ответов на вопросы о конкретных деталях каждого события, его характеристиках, связях и соотношениях;

– принятия гипотез – формирования пробных предположений и проверки их достоверности с помощью алгоритмов, основывающихся на имеющейся информации и анализе возможных результатов;

– решения – соответствующим образом сформулированных рекомендаций к действиям для достижения конкретных целей;

– общения – распознавания информации, получаемой от человека в произвольной форме, и представления рекомендаций в понятном и пригодном к практическому использованию виде.

В общем и специальном материаловедении созданы фрагменты компьютерного материаловедения, построенные на принципиально разных гносеологических предпосылках, альтернативных целях с широким спектром используемых математических моделей [5].

Многие созданные автоматизированные системы в этой области включают в себя:

– банки исходных данных;

– математическое вариантное моделирование исследуемых процессов;

– базы знаний нижнего уровня в виде формализованных сведений о правилах и методиках, инструкций, рекомендаций.

Если цель обычной компьютерной программы – это расчет числовых значений, накопление констант и извлечение данных из памяти, то цель экспертной системы – выдача рекомендаций, основанных на предсказываемом поведении наблюдаемых объектов и течении событий, «тиражировании» знаний эксперта, в обеспечении возможности для менее квалифицированных пользователей получить совет от этого эксперта в любое время и в любом месте.

В технологии рыболовных материалов и изделий необходима структурированная, связная, активная база знаний, в которой отражены закономерности разделения сложных объектов на более простые; установлены групповые связи между простыми объектами: класс–подкласс, часть–целое; выявлены причинные связи в группах фактов или процессов [2].

База знаний должна содержать факты и данные, подготовленные для использования в качестве основы для принятия решений по определенным правилам. Эксперт или лицо, принимающее решение, выявляет состав параметров (критериев), характеризующих его отношение к рассматриваемой проблеме, строит решающее правило. Но целостное представление об альтернативе появляется лишь в процессе решения проблемы как совокупность оценок альтернативы по разным критериям.

Реализация информационной системы основана на применении современных технологий обработки данных и технологии экспертных систем как интеллектуальной составляющей. Концептуальная модель состоит из информационных блоков и связей между ними. На функционально-организационном уровне информационная система имеет следующую архитектуру:

1) информационно-справочная система: марки материалов; характеристики составных компонентов материала; нормативно техническая документация; лингвистическое обеспечение предметной области;

2) интеллектуальная система поддержки принятия решений: база знаний; механизм логического вывода; способы объяснения и общения на естественном языке; перечень эмпирических и технологических ограничений; критерии оптимизации;

3) система экспертной оценки: выбор основных критериев; многокритериальное моделирование; выбор группового решения.

Выводы

Реализованная информационная система представляет собой программный комплекс по сбору и обработке информации о характеристиках составляющих материалов и решении задачи проектирования состава материала как первого передела технологии производства материалов.

Данная информационная система позволяет проектировать новые оптимальные составы материала с наперед заданными свойствами и рекомендовать их в промышленное производство.

Список использованной литературы

1. Войниканис-Мирский В.Н. Техника промышленного рыболовства. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. 488 с.
2. Понятие и назначение экспертной системы [Электронный ресурс] // StudFiles – файловый архив студентов. URL: https://studfiles.net/ (дата обращения 18.03.2018).
3. Татжибаева О.А. Разработка экспертных систем [Электронный ресурс]. URL: http://ru.b-ok.org/book/3393040/37d415 (дата обращения 19.03.2018).
4. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Интеллектуальные информационные технологии: учеб. пособие. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. 304 с.
5. Вознесенский В.А., Ляшенко Т.В. ЭС модели в компьютерном строительном материаловедении. Одеса: Астропринт, 1996. 117 с.
6. Михеев И.А. Модель интеллектуальной информационной системы определения составов, характеристик и свойств материалов // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2010. № 3/9. С. 4–6.
7. Нильсон Н. Искусственный интеллект. Методы поиска решений. М.: Мир, 1973. 362 с.

A.D. Nikulina
Research supervisor – D.A. Pilipchuk, senior teacher
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

APPLICATION OF EXPERT SYSTEMS IN MANUFACTURE OF FISHERIES FISHING

The paper provides basic information on the designation of expert systems, the requirements for expert systems. An expert system for the analysis, synthesis and optimization of technological processes on the parameters of technological reliability in the manufacture of fishing tools is considered.

Сведения об авторе: Никулина Анна Дмитриевна, ПРб-212, e-mail: ms.anches@bk.ru.

УДК 639.227.2

Д.А. Осипенкова
Научный руководитель – С.В. Лисиенко, канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫСЛОВОГО ФЛОТА ПО ДОБЫЧЕ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В СЕВЕРО-ОХОТОМОРСКОЙ И ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКОЙ ПОДЗОНАХ ЗОНЫ ОХОТСКОЕ МОРЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО БАССЕЙНА В ПЕРИОД 2013–2016 ГГ.

Важнейшей задачей науки и практики промышленного рыболовства на современном этапе развития выступает повышение количественных и качественных показателей рыболовства. В целях решения данной задачи проведено исследование количественных и качественных показателей деятельности добывающего флота в подсистемах «Северо-Охотоморская» и «Восточно-Сахалинская» многовидовой промысловой системы «Зона – Охотское море» на основе аналитических данных по ведению производственной деятельности добывающего флота в период с 2013 по 2016 г.

Одной из основных задач проведения научных исследований в области современного промышленного рыболовства является задача по оптимизации организационных систем и систем управления промыслом в промысловых зонах, представляющих собой многовидовые промысловые системы, для достижения более высоких качественных и количественных показателей рыболовства в отечественных рыбохозяйственных бассейнах [1, 2].

Учитывая, что рыбохозяйственных бассейн представляет собой совокупность промысловых зон, для решения обозначенной задачи безусловной является необходимость оценки промысловой деятельности в конкретной промысловой зоне – многовидовой промысловой системе путем проведения анализа производственной деятельности добывающих судов, осуществляющих добычу водных биологических ресурсов.

В данной статье проведен анализ работы промысловых судов по добыче водных биологических ресурсов в Северо-Охотоморской и Восточно-Сахалинской подзонах Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна в период 2013–2016 гг. на основе аналитических данных Федерального агентства по рыболовству [3, 4].

В 2013–2014 г. установление ОДУ в Северо-Охотоморской и Восточно-Сахалинской подзонах осуществлялось по 17 промысловым объектам, фактический вылов осуществлялся по 35, что говорит о неравноценном соотношении между объектами, предпочтение отдается объектам, на которые устанавливается ОДУ. В 2015 г. в данных зонах количество неквотируемых объектов уменьшилось до 4, но в 2016 г. в Северо-Охотоморской и Восточно-Сахалинской подзонах стали добывать 35 промысловых объектов, из которых 18 – неодуемые. Таким образом, можно сделать вывод, что предпочтение отдается тем объектам, на которые устанавливается общий допустимый улов (таблица).

Объект промысла	Годы	ОДУ, тыс. т	Вылов объектов ОДУ, тыс. т	Степень освоения ОДУ, %	Вылов неодуемых объектов, тыс. т
1	2	3	4	5	6
Минтай	2013	381,6	380,573	99,7	-
	2014	359,6	407,302	113,3	-
	2015	390,4	423,272	108,4	-
	2016	455	451,065	99,1	-
Сельдь тихоокеанская	2013	258,55	233,944	90,5	-
	2014	275	227,723	82,8	-
	2015	270	257,698	95	-
	2016	266,3	251,569	95,4	-
Треска	2013	2,24	0,332	15	-
	2014	-	0,312	-	-
	2015	-	0,081	-	-
	2016	-	0,313	-	-
Камбалы дальневосточные	2013	-	4,823	-	-
	2014	-	4,755	-	-
	2015	-	3,334	-	-
	2016	2,35	4,745	202	-
Палтусы	2013	6,834	5,999	87,8	-
	2014	6,814	5,867	86,1	-
	2015	7,274	5,443	75	-
	2016	7,274	6,283	86,4	-
Шипощек	2013	0,307	-	0	-
	2014	0,307	-	0	-
	2015	0,307	-	0	-
	2016	0,288	-	0	-
Макрурусы	2013	1	0,885	88,5	-
	2014	1	0,945	94,5	-
	2015	1	0,990	99	-
	2016	3	2,990	100	-

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
Навага	2013	-	8,894		-
	2014	-	7,253		-
	2015	-	4,559		-
	2016	5,645	6,043	107,1	-
Крабы	2013	19,592	4,704	24	-
	2014	21,049	4,536	70,2	-
	2015	20,767	10,6558	21,5	-
	2016	27,527	24,678	90	-
Креветки	2013	4,842	2,93	61	-
	2014	3,57715	3,143	88	-
	2015	2,898	2,303	79,4	-
	2016	2,924	2,302	79	-
Морские гребешки	2013	0,002	-	-	-
	2014	0,002	-	-	-
	2015	0,002	0,027	1350	-
	2016	0,802	0,445	55,5	-
Трубачи	2013	4,1	3,918	96	-
	2014	4,225	5,219	123,5	-
	2015	4,459	4,353	98	-
	2016	5,024	4,917	98	-
Кукумария	2013	3,664	2,277	62,14	-
	2014	3,664	3,483	95,1	-
	2015	3,664	3,929	107,2	-
	2016	3,664	3,663	100	-
Трепанг дальне-восточный	2013	0,0004	-	0	-
	2014	0,0004	-	0	-
	2015	0,0003	-	0	-
	2016	0,0007	-	0	-
Морской еж	2013	0,125	0,125	100	-
	2014	0,115	0,113	98,2	-
	2015	0,115	0,115	100	-
	2016	0,114	0,113	99,1	-
Белуха	2013	0,36	-	-	-
	2014	0,15	-	-	-
	2015	0,15	-	-	-
	2016	0,15	-	-	-
Касатка	2013	0,008	-	-	-
	2014	-	-	-	-
	2015	0,008	-	-	-
	2016	0,006	-	-	-
Афалина	2013	0,015	-	-	-
	2014	0,015	-	-	-
	2015	0,015	-	-	-
	2016	0,015	-	-	-
Гринда	2013	0,015	-	-	-
	2014	0,015	-	-	-
	2015	0,015	-	-	-
	2016	0,015	-	-	-

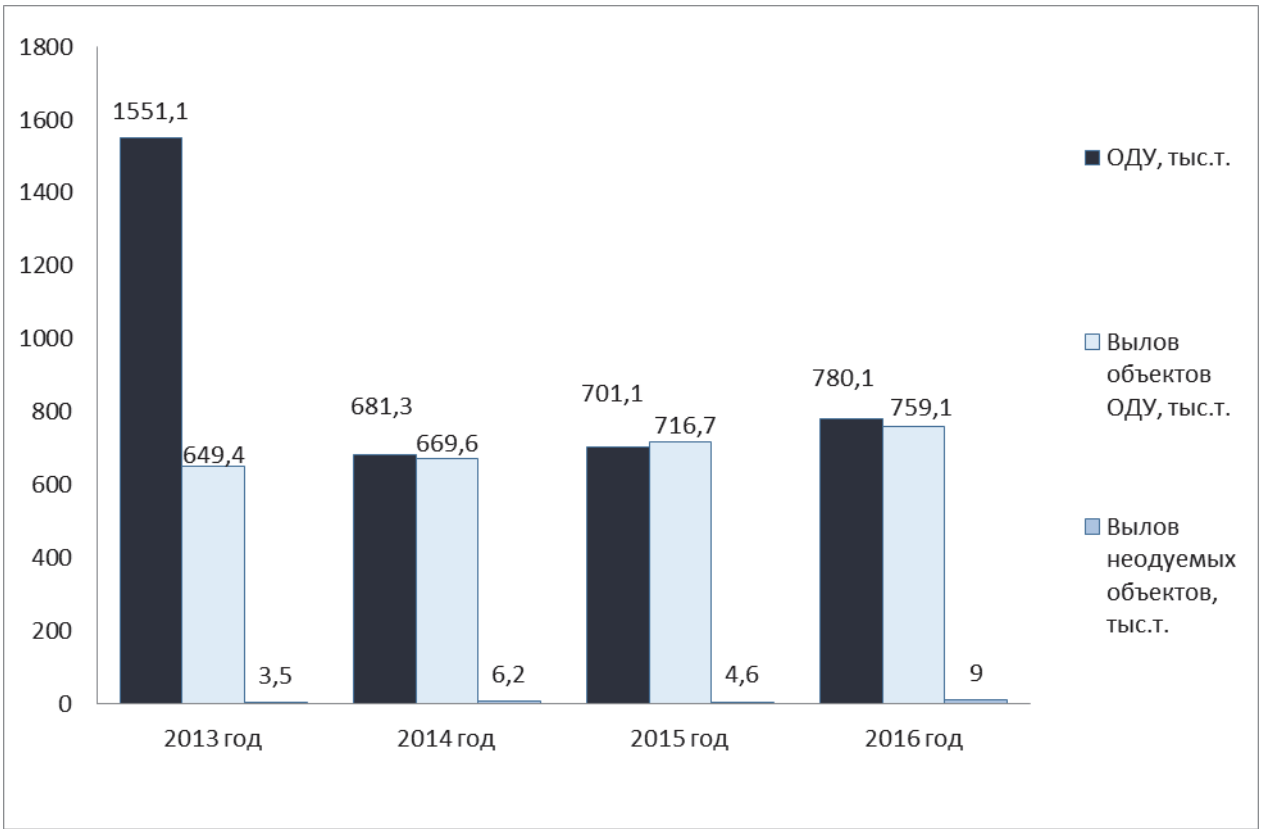
Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
Тихоокеанский белобокий дельфин	2013	0,02	-	-	-
	2014	0,02	-	-	-
	2015	0,02	-	-	-
	2016	0,02	-	-	-
Котик морской	2013	4,483	-	-	-
	2014	5,722	-	-	-
	2015	0,02	-	-	-
	2016	0,02	-	-	-
Морской заяц	2013	1,6	-	-	-
	2014	-	-	-	-
	2015	-	-	-	-
	2016	-	-	-	-
Сима	2013	-	-	-	0,004
	2014	-	-	-	0,002
	2015	-	-	-	0,002
	2016	-	-	-	0,002
Скаты	2013	-	-	-	1,278
	2014	-	-	-	2,354
	2015	-	-	-	0,998
	2016	-	-	-	2,61
Морские окуни, караси, зубатки	2013	-	-	-	0,872
	2014	-	-	-	0,409
	2015	-	-	-	0,353
	2016	-	-	-	1,03
Прочие карповые	2013	-	-	-	0,044
	2014	-	-	-	0,034
	2015	-	-	-	0,045
	2016	-	-	-	0,147
Щука	2013	-	-	-	0,001
	2014	-	-	-	0,001
	2015	-	-	-	-
	2016	-	-	-	-
Мойва	2013	-	-	-	0,103
	2014	-	-	-	1,111
	2015	-	-	-	0,753
	2016	-	-	-	3,02
Гольцы	2013	-	-	-	0,371
	2014	-	-	-	0,223
	2015	-	-	-	0,397
	2016	-	-	-	0,436
Красноперка	2013	-	-	-	0,01
	2014	-	-	-	0,01
	2015	-	-	-	-
	2016	-	-	-	-
Двустворчатые моллюски	2013	-	-	-	0,29
	2014	-	-	-	0,334
	2015	-	-	-	0,708
	2016	-	-	-	0,731

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6
Ламинарии	2013	-	-	-	0,5
	2014	-	-	-	0,661
	2015	-	-	-	1,254
	2016	-	-	-	1,055
Киты зубатые	2013	-	-	-	0,002
	2014	-	-	-	0,002
	2015	-	-	-	0,027
	2016	-	-	-	
Ластоногии	2013	-	-	-	0,006
	2014	-	-	-	0,002
	2015	-	-	-	0,097
	2016				0,007
ИТОГО	2013	1551,129	649,404	42	3,481
	2014	681,27555	669,651	98,3	6,163
	2015	701,1143	716,7598	102,2	4,633
	2016	780,1387	759,126	97,3	9,038

На рисунке представлены сопоставимые данные объемов вылова по объектам ОДУ, объемов установленных ОДУ по годам исследуемого периода.



Сводный график по объемам ОДУ, объемам вылова объектов ОДУ в Северо-Охотоморской и Восточно-Сахалинской подзонах за период 2013–2016 гг., тыс. т

На основании представленных данных сформулированы следующие выводы.

1. Основной вылов в Северо-Охотоморской и Восточно-Сахалинской подзонах составляют объекты ОДУ, имеющие важное промысловое значение. Их удельный вес со-

ставляет порядка 96 %, и остальные 4 % приходятся на неквотируемые объекты, к которым, как правило, относятся малоценные виды, не в полной мере востребованные промышленностью.

2. В период 2013–2016 гг. значения общих объемов установленных ОДУ по объектам промысла по годам исследуемого периода были стабиьными. Имелись незначительные отклонения в сторону увеличения или уменьшения объемов ОДУ по отдельным промысловым объектам. В целом это характеризует достаточно стабильное биологическое состояние объектов добычи в исследуемом периоде.

Вместе с тем объемы вылова характеризовались волнообразной динамикой, причем в 2013 г. зафиксировано наименьшее значение объема вылова. Такая волнообразная динамика связана с падением объемов вылова по следующим объектам промысла: минтай, трубач, креветка.

3. В исследуемом периоде наблюдалось ежегодное увеличение объемов вылова неодуемых объектов: с 3,481 тыс. т в 2013 г. до 9,038 тыс. т в 2016 г.

4. При исследовании данных по степени освоения ОДУ определено, что значения степени освоения ОДУ находились в исследуемом периоде в интервале 42–97,3 %. Это, безусловно, характеризует Северо-Охотоморскую и Восточно-Сахалинскую подзоны многовидовой промысловой системы – зона Охотское море как стабильную промысловую систему.

5. В период 2013–2016 гг. полностью не осваивались объекты промысла: шипощек и трепанг дальневосточный, белуха, касатка, афалина, гринда, тихоокеанский белобокий дельфин, котик морской.

Для дальнейшего решения задачи по оптимизации организационной системы и системы управления промыслом в Северо-Охотоморской и Восточно-Сахалинской подзонах, представляющих собой многовидовую промысловую систему, для достижения более высоких качественных и количественных показателей рыболовства необходимо провести дальнейшие системные научные исследования. Эти исследования будут направлены на обоснование выбора районов и сезонов промысла, объектов промысла, технологий добычи во взаимосвязи с режимами работы добывающего флота, их типовым и количественным составом и распределением ОДУ и квот добычи (вылова) по объектам, с учетом особенностей работы группы промысловых единиц, координации работы промысловых судов в промысловых районах при осуществлении совместного рыболовства [5].

Список использованной литературы

1. Лисиенко С.В. Совершенствование организации ведения добычи водных биологических ресурсов с целью успешной реализации стратегического развития отечественного рыболовства // Рыбное хозяйство. 2013. № 3. С. 17–21.

2. Лисиенко С.В. О многовидовом рыболовстве в контексте совершенствования системной организации ведения промысла ВБР // Рыбное хозяйство. 2013. № 4. С. 34–41.

3. Общий допустимый улов ВБР во внутренних морских водах РФ, территориальном море РФ, на континентальном шельфе РФ и в исключительной экономической зоне РФ, в Азовском и Каспийском морях на 2013–2016 гг. [Электронный ресурс] / 2018 г. Режим доступа: http://fish.gov.ru/

4. Сведения об улове рыбы, добыче других водных биоресурсов и производстве рыбной продукции за 2013–2016 гг. [Электронный ресурс] / 2018 г. Режим доступа: http://fish.gov.ru/.

5. Лисиенко С.В. Концептуальный подход к совершенствованию организации ведения добычи водных биологических ресурсов в контексте развития общей теории промышленного рыболовства (на примере Дальневосточного региона) // Вестник АГТУ. Серия «Рыбное хозяйство». 2014. № 1. С. 18–28.

D.A. Osipenkova
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

ANALYSIS OF THE PRODUCTION ACTIVITIES OF THE FISHING FLEET FOR THE EXTRACTION OF AQUATIC BIOLOGICAL RESOURCES IN THE NORTH OKHOTSK AND EAST SAKHALIN SUBZONES OF THE OKHOTSK SEA ZONE OF THE FAR EASTERN FISHERIES BASIN IN THE PERIOD 2013–2016

The most important task of science and practice of industrial fishing at the present stage of development is the increase of quantitative and qualitative indicators of fisheries. In order to solve this problem, the article investigates quantitative and qualitative indicators of the activities of the extracting fleet in the subsystems «North Okhotsk Sea» and «East Sakhalin» of the multi-species «Zona – Okhotsk Sea» fishing system on the basis of analytical data on the production activities of the producing fleet in the period from 2013–2016.

Сведения об авторе: Осипенкова Дарья, ПРм-112, e-mail: kissing95@mail.ru.

УДК 639.223.5

А.Е. Пивоваров
Научный руководитель – Ю.А. Кузнецов, доктор техн. наук, профессор
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ВОЗМОЖНЫЙ ВАРИАНТ СНИЖЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗДЕРЖЕК НА ТРАЛОВОМ ПРОМЫСЛЕ БЕРИНГОВОМОРСКОГО МИНТАЯ

В действующей теории рыболовства любой промысловый процесс трактуется на основе упрощенных стохастических моделей, в которых механизм взаимодействия рыб с промысловой единицей представляется как диффузный, случайный, не поддающийся факторному детерминированному описанию. В статье сделана попытка представить процесс взаимодействия минтая разных возрастных и размерных групп с акустическим полем среднетоннажного траулера на основе известных биоакустических исследований ТИНРО-Центра и Дальрыбвтуза.

Анализ состояния мирового рыболовства, выполненный экспертами WBиFAO, высветил ряд застойных явлений и его устойчивую стагнацию по экономическим и экологическим показателям, наблюдаемую уже в течение более двух десятков лет. Их научный отчет «Утопленные миллиарды» [1] заканчивается призывом к правительствам рыбодобывающих стран приступить к немедленному реформированию системы управления рыболовством. Ведущими специалистами многих стран отмечается, что сдерживающим фактором модернизации рыбодобывающей отрасли является действующая теория рыболовства, порожденная стратегией его сырьевого развития. Для перехода на путь инновационно-технологического развития, зарекомендовавшего себя в других отраслях природопользования, нужна смена действующей парадигмы [2].

В настоящей работе, чтобы не выхолостить сущность раскрываемой темы, предложено представить ситуационный анализ проблемы и выбор альтернативы действующей системе регулирования промысла минтая, используя методические рекомендации кафедры «Промышленное рыболовство» Дальрыбвтуза [2, 3], предложенные для проектирования бионических систем промысла. Соответственно, системный анализ ситуаций на промысле можно выполнить в следующей последовательности (рис. 1): 1) идентификация проблем; 2) определение критериев выбора альтернативы; 3) разработка альтернативы (правая часть ниже приведенной схемы). А далее вернуться к виртуальному анализу той же ситуации, но уже после согласования разработанной и выбранной альтернативы (6), управления ее реализацией (7) (возможно использование в системе мониторинга), контроля и оценки итогов

ее использования на траловом промысле минтая (8). Такая последовательность действий целесообразна при поиске и использовании природных феноменов поведения рыб взамен действующего на промысле примитива в управлении.

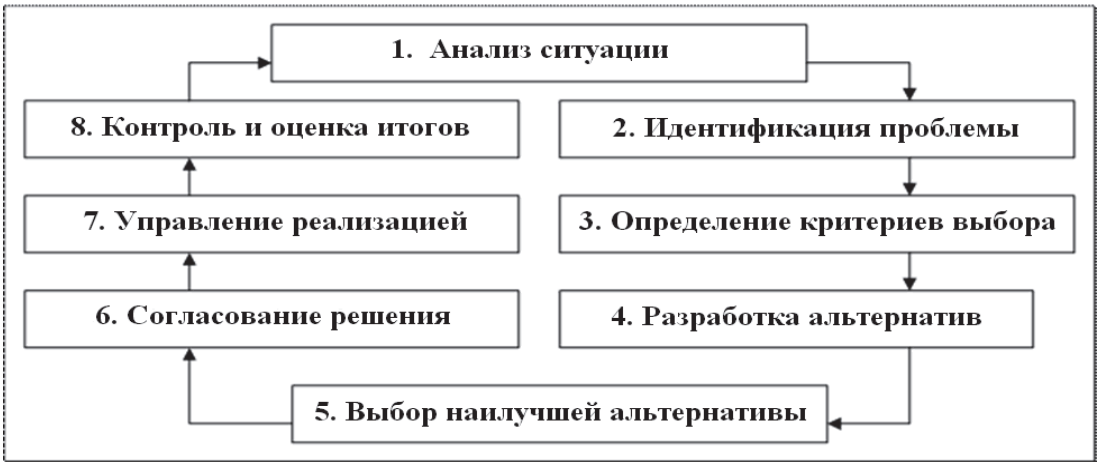


Рис. 1. Анализ ситуаций на промысле и выбор альтернатив существующим методам лова

Структура действующего промыслового флота, приспособленного для облова быстрых и разреженных рыб в открытых зонах океана, не анализировалась и не обсуждалась специалистами при переводе крупнотоннажного флота из промысловых зон других государств, из открытых и конвенционных зон в исключительную экономическую зону (ИЭЗ) России. По ряду обстоятельств применение в ИЭЗ страны крупнотоннажного флота иррационально в связи с крупными экономическими и экологическими издержками. С целью идентификации проблемы в табл. 1 и 2 приведено сравнение по данным критериям оценки устойчивости лова при работе отечественного флота и флота США на промысле берингоморского минтая в 2000–2003 гг. В ИЭЗ США в зонах наибольшего скопления минтая используется среднетоннажный флот, а крупнотоннажные суда отведены в зоны более глубоководного промысла с пониженной концентрацией рыб. При соотношении количества среднетоннажных судов США к судам России 142/38 и крупнотоннажных 26/40 общий годовой объем вылова составил 1500/400 тыс. т, т.е. 8 т на 1 БРТ водоизмещения судов США и 1,8 т на 1 БРТ судов России (табл. 1). При этих объемах вылова выбросы молоди рыб судами США составили 1 % (15000 т), России 40 % (160000 т) (табл. 2). Макромодель лова в предложенном табличном виде (табл. 1 и 2) позволяет высветить только наличие проблемы. Для разработки же альтернатив важно установить функциональные, логические и информационные связи в виде векторных и функциональных зависимостей.

Таблица 1

Сравнение эффективности промысла минтая Берингова моря РФ и США в 2000–2003 гг.

Страна (Country)	Максимальное количество судов в году, штук (number of vessels by size)	Брутто Регистровый Тоннаж (БРТ) в год (GRT)	Общий вылов, В год (catch)	Средний вылов минтая на одну БРТ (metrics tons/GRT)
США	142 (около 35 м) 26 (около 100 м) Итого 168 *	33 000 156 000 Итого 189 000	1500000 тонн	8 тонн
РФ	38 (около 50 м) 40 (около 100 м) Итого 77 **	24 700 192 000 Итого 216 700	400 000 тонн	1,8 тонн

*NOAA.
** ИС Рыболовство

Таблица 2

Оценка потерь природного капитала при промысле минтая Берингова моря флотом РФ и США (2003 г.)

Страна (Country)	Общий вылов, в год тонн (Catch)	Выбросы, % и тонн (Discard) (% & metrics tons)	Стоимость тонны сырца, $	Потери природного капитала, тыс. ам.$
США	1 500 000	1%*- 15 000	1000	15 000
РФ	400 000	40%**- 160 000	1000	160 000

*Данные экологической сертификации MSC
** Данные КамчатНИРО

Микроподход с оценкой непосредственно процесса лова предполагает получение знаний о функциях каждого составного звена моделируемого процесса. Их описание в виде адекватных моделей, детальное изучение механизма взаимодействия составных частей, их влияние на формирование управляющих и информирующих параметров стало возможным только при использовании экспресс-методов и измерительных средств гидробионики. Поиск причинных связей процесса тралового лова минтая осуществлен при рассмотрении самой его сущности, т.е. в биотехническом механизме взаимодействия рыб с техникой в динамике процесса лова.

Траулер излучает в зону облова огромной мощности акустическое поле в частотной области слуха рыб. Для взрослых более развитых объектов это физическое поле несет информацию об опасности. Как правило, крупные взрослые рыбы обладают более развитой защитной функцией (более совершенные слуховые и механорецепторы), позволяющей ориентироваться в пространстве и использовать преимущества в локомоции (двигательные реакции). Для них низкочастотные акустические шумы и волны смещений от кормовой части и гребных винтов траулера на частотах 9–12 Гц (векторные величины превышают порог восприятия на расстоянии одной длины волны, т.е. 1500/9 – 12 = 160 – 130 м) в большой мере способствуют уходу этих рыб из зоны захвата трала на глубину и по горизонту [4, 5].

На интенсивность и селективность тралового лова в большой степени влияет поведение рыб в зоне взаимодействия ее с комплексом «Судно-Трал» по внешнему контуру акустического воздействия. Механизм формирования плотности и структуры облавливаемого скопления минтая в зоне захвата трала даже в придонных слоях водного пространства несет ответственную нагрузку за эффективность и избирательность лова. Рис. 2 поясняет, как меняются плотность и форма скопления минтая при наезде на него промыслового судна. Можно предполагать, что крупные особи в первую очередь покидают зону зондирования эхолотом под буем, когда судно проходит вблизи его, т.е. на траверсе буя. Это явление на промысле является фактором формирования проблемных ситуаций.

Взаимодействие судна и скопления рыб в характерных ситуациях отличаются определенной геометрией их взаимного расположения, параметрами техники лова, пространственной характеристикой направленности акустического поля судна, слуховыми и локомоторными способностями рыб разных возрастных и видовых групп, их физиологическим состоянием. Эти биофизические и технические параметры не должны рассматриваться в

статике их отношений и при неизменной структуре процесса. Обобщения характеристик слуховой функции рыб и характеристик подводного шума конкретных судов позволяют рассчитать дистанции реагирования различных видов рыб на шумы судов в зависимости от их частотного состава, интенсивности и слуховых способностей рыб. Разработанная таким образом биофизическая модель системы «судно–трал–минтай» дает определенное представление о сейсмоакустическом поле воздействия на поведение рыб разных размерных и экологических групп и позволяет представить как результат графическое изображение относительного перераспределения плотности и размерной структуры скопления в облавливаемом пространстве в различных условиях лова.

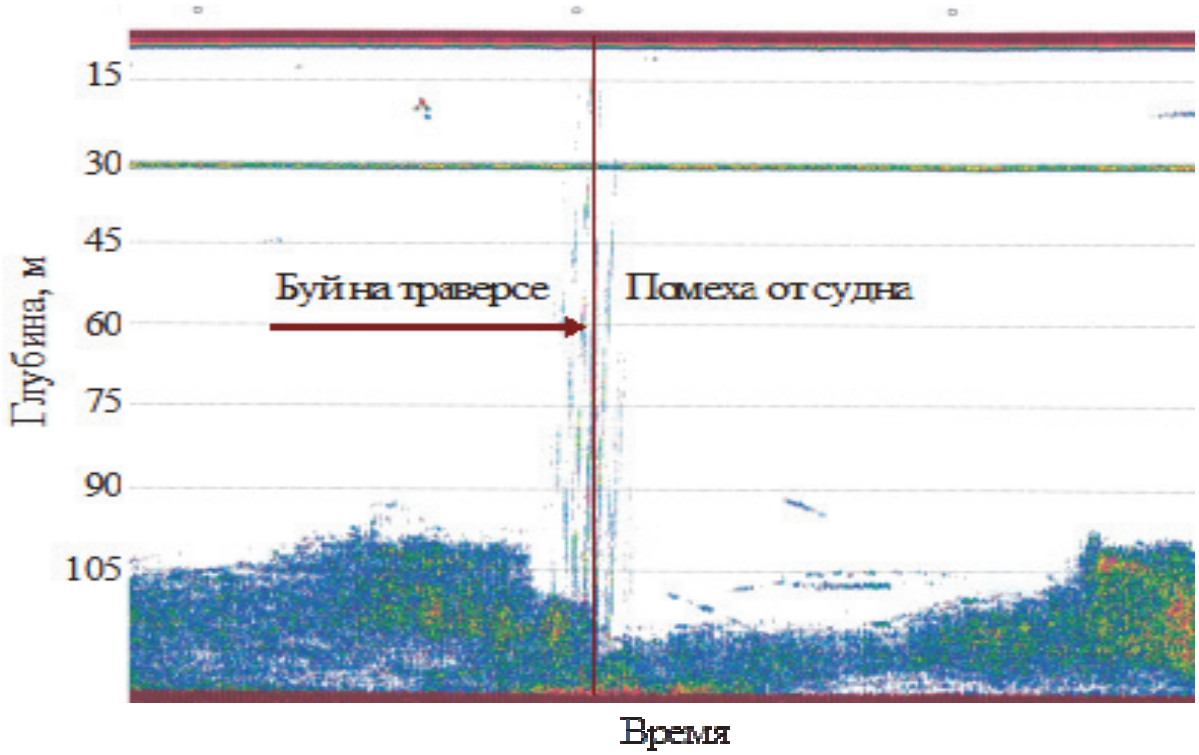


Рис. 2. Реакция скопления минтая на прохождение судна вблизи буя с эхолотом

С учетом методических указаний для решения задач вычислительного эксперимента [6] на рис. 3 построены графики изменения плотности и размерной структуры минтая под действием акустических шумов судна СТМ типа «Атлантик-833» на различных скоростях траления в зоне облова тралами РТТМ 57-360 и РТТМ 80-396. Практически данные модели могут использоваться как для предсказания событий и выбора решений в динамике лова, так и для объяснения различных явлений и механизмов, ответственных за формирование экологических и экономических показателей промысла. Для этого оператор лова должен владеть данными об акустической и технической паспортизации промысловой единицы, слуховых и двигательных способностях рыб разных видовых и размерных групп при облове смешанных скоплений, о глубинах расположения промысловых скоплений, выбираемых режимах траления, иметь программное и техническое обеспечение для постановки вычислительного эксперимента в приближенных к реальным условиям лова.

Как видно из графиков, при тралении судном СТМ на глубинах до 100 м для размерных групп минтая от 10 до 50 см характерно избегание рыбами зоны облова тралом. Причем минтай крупных размеров покидает эту зону более активно, и только за изобатой 100 м начинается уплотнение его скопления.

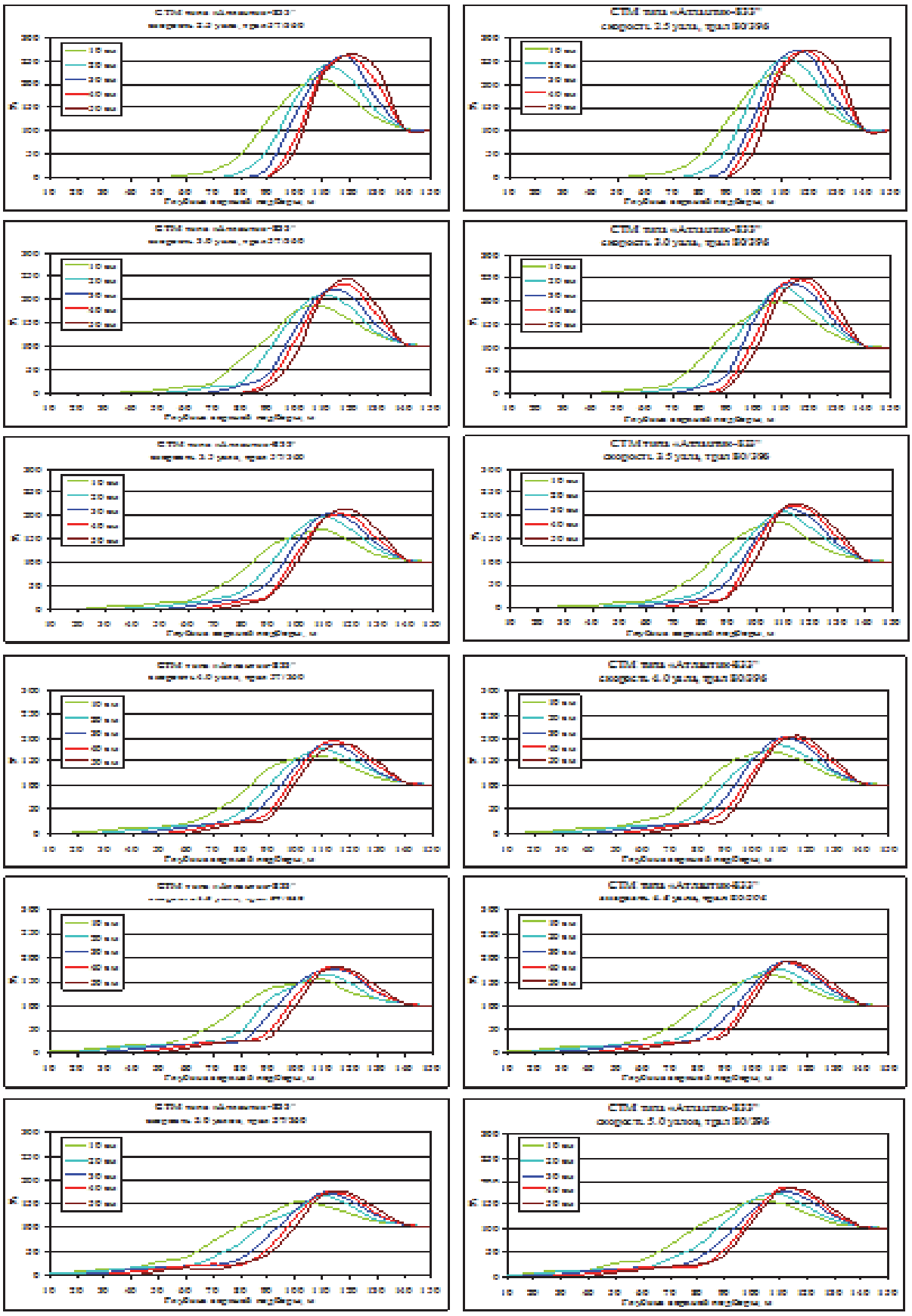


Рис. 3. Графики изменения плотности и размерной структуры минтая в зоне облова тралов РТТМ 57-360 иРТТМ 80-396 с судна СТМ в предполагаемой зоне захвата. Распространяется эта зависимость до глубин 140 м с постепенным снижением уровня воздействия возмущений от судна на уплотнение скопления по глубине

Разумеется, сходимость математической модели контроля и регулирования промысла минтая с реальными событиями потребует уточнения ее эмпирическим путем. Но известно, что у СТМ на глубинах траления до 90 м наблюдаются низкие значения плотности минтая в устьевой части тралов (кроме молоди до 20 см), а на больших глубинах – плавный рост уловистости трала из-за эффекта уплотнения на дистанциях реагирования, т.е. на глубинах верхней подборы от 90 до 140 м. За пределами зоны действия шумового поля судна (более 150 м для среднетоннажного траулера и 350 м для судна РТМС) плотность рыб в зоне траления близка к фоновой (100 %). Эффект, описанный в статье, может существенно влиять на достоверность оценки запасов при тралово-акустических съемках, а также может сыграть полезную роль при разработке средств повышения интенсивности избирательного лова и в разработке алгоритмов и программных средств более объективного мониторинга тралового промысла.

Список использованной литературы

1. Kellexer K. RekoveringtheSunkenBillijns. ForgingAnchorsforSustainableFisheriesReform // Reportof VI Internashional Fishery Congress.Vladivostok, 2011.

2. Кузнецов Ю.А. Организационно-технологический базис рыболовства, рыбоводства и аквакультуры: учеб. пособие. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2015. 200 с.

3. Кузнецов Ю.А., Лисиенко С.В. Методика сбора материала и планирования системных дипломных проектов: учеб. пособие. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2011.

4. Кузнецов Ю.А., Кузнецов М.Ю. Обоснование и разработка методов и средств промысловой биоакустики: монография. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2007. 339 с.

5. Кузнецов Ю.А., Майсс А.А. Факторы формирования негативных явлений на траловом промысле // Рыбное хозяйство. 2012. № 2. – С. 77–79.

6. Решение задач вычислительного эксперимента процессов тралового лова: метод. указ. / Осипов Е.В., Баринов В.В, Кузнецов М.Ю., Василистов А.В. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2012. 60 с.

A.E. Pivovarov
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

POSSIBLE OPTION TO REDUCE ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL COSTS IN THE TRAWL FISHERY OF THE BERING SEA POLLOCK

In the current theory of fisheries, any fishing process is interpreted on the basis of simplified stochastic models in which the mechanism of interaction of fish with the fishing unit is represented as diffuse, random, and not subject to factorial deterministic description. The article makes an attempt to present the process of pollock interaction of different age and size groups with the acoustic field of the medium-tonnage trawler on the basis of known bioacoustic studies of TINRO-Center and Dalrybvtuz.

Сведения об авторе: Пивоваров Андрей Евгеньевич, ПРм-212, e-mail: Vortex707@ mail.ru.

УДК 639.2.081.117

А.А. Полянская
Научный руководитель – Д.А. Пилипчук, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОШЕЛЬКОВОГО ПРОМЫСЛА В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ БАССЕЙНЕ

Приведен анализ истории развития, современного состояния и перспективы развития кошелькового промысла Дальнего Востока России.

В России кошельковые неводы впервые появились в конце XIX в. Мурманские рыбаки использовали их для лова сельди, однако о результатах работы почти никаких данных не сохранилось. В 1923–1924 гг. был вновь организован пробный лов сельди кошельковыми неводами в заливах и губах Белого моря. В это же время принимаются попытки лова сельди в открытых морях, но, вследствие того что пути миграций и промысловые скопления ее были слабо изучены, они оказались крайне неудачными [1].

Дальнейшее развитие кошельковый лов рыбы получил на Дальнем Востоке. В 1928 г. рыболовецкий колхоз «Труд-рыба» ввез из Кореи первый кошельковый невод исландского типа и в этом же году выловил им более 7000 ц сардины [2].

В 1926 г. начато промышленное освоение сардины [3]. Для этой цели были переоборудованы суда «Сивуч» и «Нерпа». Они впервые в нашей стране использовали кошельковый невод для промысла сардины-иваси в Японском море и сельди в Охотском, но промысловые результаты были получены рыбаками в 1927–1928 гг.

Т.М. Борисов указывает еще более ранние сроки (1925–1926 гг.), сообщая, что с этого времени стали применять кошельковые неводы в районе г. Владивостока для лова сельди и сардины-иваси [4].

Промысел кошельковыми неводами на Дальнем Востоке по степени развития можно разделить на 3 этапа:

I. Довоенный (1927–1941 гг.);

II. Военный и послевоенный (1942–1960 гг.);

III. Современный (1961–1990 гг.).

Первый этап характеризуется внедрением кошелькового невода на промысле сардины-иваси и сельди в Приморье [3].

Успешное развитие промысла сардины кошельковыми неводами в Приморье позволило освоить лов сельди у берегов Камчатки (олюторской в 1936–1937 гг., жупановской в 1940–1941 гг.) [5]. Таким образом, этот период становления кошелькового лова характеризуется следующим:

1. Лов осуществлялся в основном с маломощных (20–30 л.с.) деревянных судов – японских кавасаки. Специализированный сейнерный флот был малочисленным.

2. Применялись небольшие по размерам «низкостенные» невода (300 х 50 м), сшитые из хлопчатобумажных ниток.

3. Выборка невода была ручной.

Второй этап характеризуется тем, что с исчезновением в 1940 г. сардины-иваси приморские рыбаки перешли на кошельковый промысел скумбрии, который просуществовал недолго – с 1942 по 1955 г., так как сырьевые запасы этой рыбы были невелики [6]. Размеры скумбриевого невода составляли 500–550 х 85 м [7].

Второй период развития кошелькового лова характеризуется следующим:

1) на кошельковом промысле появляются стальные суда двух типов: первый прибрежный РБ, МРС-80; второй океанический СО, РС-300;

2) кошельковые неводы строят из капроновых материалов, оснащают их пенопластовыми поплавками, делают стальные подборы, что вместе с другими изменениями конструкции позволило увеличить размеры (600 х 120 м для СО-ЗОО и 400 х 55 м для РБ-80) [4];

3) совершенствуются техника и тактика промысла за счет внедрения судов и самолетов промысловой разведки;

4) удалось частично механизировать выборку кошелькового невода при помощи неводовыборных машин.

Третий этап характеризуется широкомасштабным экспедиционным промыслом кошельками в открытой части Тихого океана сначала скумбрии с 1967 по 1978 г., затем – сардины-иваси с 1974 по 1992 г., до 1976 г. продолжался промысел сельди.

В этот период флот пополняется новыми среднетоннажными судами: с 1957 г. СРТР-400, 540, затем СРТМ-800 (с 1968 г), СРТМ-1000 (с 1971 г), СТР-1320 (с 1970 г.), СТР-800 (с 1979 г.) и малотоннажными МРС-150, 225 с 1976 г. Важно отметить, что под кошельковый лов траулеры СРТР-540 и СРТР-400 стали применять с 1965 и 1966 гг. соответственно [6].

Важным событием этого периода явилось Всесоюзное совещание по дальнейшему развитию кошелькового лова рыбы, происходившее 21–25 ноября 1961 г. во Владивостоке [8]. На него были приглашены рыбаки, капитаны сейнеров, инженерно-технические работники, научные сотрудники и другие специалисты кошелькового лова из всех регионов страны. Совещание преследовало следующие цели: обмен накопленным опытом, выявление достоинств и недостатков конструкций кошельковых неводов, обсуждение вопросов, связанных со степенью механизации процессов кошелькового лова, техническим состоянием флота, техникой и тактикой промысла, и поиск путей совершенствования кошелькового лова.

Таким образом, третий этап характеризуется следующим:

1. На основе мощной сырьевой и технической базы развивается экспедиционный промысел в открытой части Тихого океана.

2. С появлением на промысле новых типов судов, оборудованных НВК, совершенствуются техника и тактика промысла.

3. Размеры кошельковых неводов увеличиваются, достигая 1200 х 200 м для СТР, 1000 х 200 м – для СРТМ, 950 х 160 м – для РС.

До недавнего времени кошельковый промысел был забыт в связи с тем, что, во-первых, изменилась сырьевая база (нет промысловых скоплений скумбрии и сардины-иваси); во-вторых, суда кошелькового лова были переоборудованы под другие виды промысла (крабовый, креветочный, сайровый и др.); в-третьих, кошельковый промысел сельди заменен траловым.

В настоящее время наиболее популярным орудием лова считается трал. Но по сравнению с кошельковым промыслом он является губящим орудием лова, так как при промысле в трал попадает множество других видов рыб. Например, при промысле сельди разноглубинными тралами наблюдается большой прилов минтая и других промысловых видов рыб, что запрещено правилами рыболовства, также сельдь в тралах сильно мнется, а полученный улов замораживается. Таким образом, снижается цена, а также теряется потребительский интерес. Исходя из этого траловый промысел является экономически неэффективным орудием лова [9].

В настоящее время с возрастанием популяции сардины-иваси, которая через 25 лет, после её практически полного исчезновения у наших берегов, начала возвращаться в российские дальневосточные моря, кошельковый промысел становится рентабельным. В настоящее время лишь немногие рыбодобывающие предприятия Дальнего Востока ведут промысел сардины-иваси. Сардину-иваси рентабельней вылавливать кошельковым неводом, таким же способом можно вылавливать кальмара, лосося, сельдь и скумбрию. Поэтому на данный момент кошельковый промысел можно считать экономически выгодным. Одним из первых на добычу сардины-иваси отправила свои суда компания «Доброфлот». Ученые обещают, что уже через год при правильном подходе к вылову на Дальнем Востоке объем вылова иваси дойдет до 1 млн т. Это 23 % от всей рыбы, вылавливаемой в России, включая внутренние водоемы.

На данный момент сложность состоит в том, что в России не осталось предприятий, производящих оборудование для кошелькового лова, так же как и предприятий по изготовлению кошельковых неводов. В советские времена экспериментальным промыслом и разведкой занималось государство, сейчас же этим приходиться заниматься тем немногим компаниям, которые не имеют возможности для загрузки производственных мощностей.

В связи с переходом рыбной отрасли в 1990-е годы в частные компании стало невыгодным вылавливать рыбу кошельковым методом из-за сложности и риска этого промысла, намного проще и дешевле оказалось вылавливать рыбу тралом [9].

На Дальнем Востоке одним из первых предприятий, вылавливающих лосося кошельковым методом, является ЗАО «Курильский рыбак». «Курильский рыбак» приобрёл два практически новых американских судна типа МРС. Но только «типа», а не подобные. Потому что по своим техническим показателям «американцы» значительно превосходят те,

которые предлагает рыбакам наша промышленность. Кошельковые неводы для добычи лосося не должны быть такими большими, как при лове иваси. Промысел рыбы ведется в море – лосось там ещё не опреснился, и поэтому его качество намного лучше, чем пойманного в реке (рис. 1) [10].

Рис. 1. Идет выборка кошелькового невода

На данный момент существует ещё технология вылова кошельковым методом тихоокеанского кальмара с применением светового и акустического полей. Применяется пневмоакустическая система, которая имитирует скопление анчоуса, являющегося кормом для кальмара, для концентрации кальмара в зоне облова кошелькового невода [11].

Для развития кошелькового промысла требуется поддержка государства, которая заключается в увеличении квот на вылов рыбы кошельковым неводом, в поддержке развития и изучения аквакультуры Дальневосточного бассейна Тихого океана, а также в загрузке заводов для постройки судов, оборудования и производства орудий лова для кошелькового промысла.

В Концепции развития рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2020 г. представлено 3 этапа, различающихся по условиям и основным направлениям социально-экономического развития: первый этап – 2008–2012 годы; второй этап – 2013–2017 годы; третий этап – 2018–2020 годы. В рамках второго этапа развития рыбного хозяйства предусматривается строительство на отечественных судостроительных предприятиях новых судов рыбопромыслового флота, включая траулеры-заводы и приемоперерабатывающие суда; дальнейшее развитие производственной инфраструктуры рыбного хозяйства (морские терминалы, предназначенные для комплексного обслуживания судов рыбопромыслового флота, судоремонт, сетеснастное, тарное производства и др.); реализация мер по комплексной подготовке и переподготовке специалистов в целях обеспечения нужд рыбного хозяйства; расширение системы кредитования организаций рыбохозяйственного комплекса и развитие системы венчурного финансирования; практики софинансирования расходов, связанных с осуществлением технологических инноваций [11].

Это позволило в январе 2016 г. подписать контракт на строительство трех траулеров-сейнеров проекта SK-3101R между ПСЗ «Янтарь» и рыболовецким колхозом им. Ленина (рис. 2). Это первый в России контракт на строительство подобных судов для отечественного заказчика за последние 20 лет. По условиям контракта поставка всей серии заказчику должна состояться в 2018 г. (на сегодняшний день компании передано уже 2 построенных

судна). Проект кошелькового траулера-сейнера SK-3101R разработан норвежской компанией Skipskompetanse AS. Длина судна составит 50,6 м, ширина – 12 м, мощность главного двигателя – около 2200 кВт. Конструкция предусматривает работу донным и пелагическим тралом, снюрреводом и кошельковой сетью. Основная особенность судна – возможность хранения улова в танках с охлаждаемой морской водой. Будем надеяться, что это первая ласточка в возрождении кошелькового промысла в России.

Рис. 2. Общий вид кошелькового траулера-сейнера SK-3101R

Линейка судов, которая строится на «Янтаре» будет востребована не только на Дальнем Востоке, но и среди рыбацких предприятий по всей России. Дело в том, что суда эти универсальные. Они обладают широкими возможностями для промысла. Они могут работать как тралами, снюрреводами, так и кошельковым неводом. Практически все объекты промысла на Дальнем Востоке такие суда смогут добывать самостоятельно. Суда подобного типа для отечественных заказчиков в стране не строили более 20 лет.

Проект, действительно, уникальный, он даёт возможность работать практически во всем бассейне Дальнего Востока и доставлять продукцию без ущерба для её качества в порты. Сегодня перед добывающими компаниями открываются новые возможности, в том числе и для размещения заказов на строительство подобного рода судов. Даже колхоз им. Ленина намерен сформировать ещё один заказ, правда, на суда другого класса, с другим оборудованием. Обновление рыбодобывающего флота востребовано, и вводимые инвестиционные квоты в рыбной промышленности реализации этой задачи будут способствовать.

Это один из первых в России проектов, который претендует на получение новой меры государственной поддержки – инвестиционных квот. В ближайшее время компания планирует направить в Росрыболовство соответствующую заявку. В числе проектов колхоза им. Ленина не только обновление флота, но и строительство двух мощных рыбоперерабатывающих заводов на побережьях Камчатки: в Петропавловске-Камчатском и в поселке Октябрьском.

В 2018 г. надеются закончить работу над ещё одним новым проектом и определиться с претендентами на постройку. Это суда кормового траления, они примерно с теми же функциями, но немного больше по размерам и водоизмещению. Как отметил в ходе пресс-подхода глава Росрыболовства Илья Шестаков, введение инвестиционных квот в России должно стимулировать рыбопромышленников к реализации новых проектов в судостроении и строительстве современных перерабатывающих мощностей. По его словам, в последние годы объем добычи водных биоресурсов в стране растет. Строительство судов подобного класса позволит нарастить объемы и сделать добычу водных биоресурсов более эффективной.

Список использованной литературы

1. Хмаров В.В. Исследование рабочей формы кошельковых неводов в процессе погружения нижней подборы: дис. … канд. техн. наук.

2. Лососи-2001 (путинный прогноз) / сост. О.А. Рассадников, А.В. Старцев и др. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2001.

3. Свидерский В.Г. Рыболовство мира и русского Дальнего Востока: моногр. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2001. Ч. 1. 151 с.

4. Борисов Т.М. Техника лова рыбы. М.; Хабаровск: ДВ кн. изд-во, 1933. С. 146–175.

5. Губенко Ю.Т. Кошельковый лов иваси. Л; М.: Всесоюзное кооперативное объединенное изд-во, 1939. 68 с.

6. Губенко Ю.Т. История развития кошелькового лова в СССР // Рыбное хозяйство. 1968. № 6. С. 40–43.

7. Анализ существующих конструкций кошельковых неводов и техника промысла ими рыбы: отчет о НИР / Дальрыбвтуз; руководитель В.С. Калиновский. ХДТ 71-72/4: № ГС 71054310. Владивосток, 1973. 94 с.

8. За дальнейшее развитие кошелькового лова рыбы: материалы Всесоюзного совещания. Владивосток: Главное управление рыбной промышленности Дальнего Востока при ВСНХ. ЦБТИ, 1962. 184 с.

9. Возвращение кошелькового лова? [Электронный ресурс] // Рыбак Камчатки. 2012. 25 июля. № 30. Режим доступа: URL: https://fishnews.ru/mag/articles/10094 (дата обращения: 18.02.2018).

10. Кошелек для лосося [Электронный ресурс] // Рыбак Сахалина. 2016. 6 окт. Режим доступа: URL: http://www.gidrostroy.com/koshelek-dlya-lososya.-gazeta-rybak-sahalina-6-oktyabrya-2016-goda.html (дата обращения: 18.02.2018).

11. Баринов В.В., Брик Л.И. Обоснование технологии промысла тихоокеанского кальмара кошельковым неводом [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». Режим доступа: URL: https://cyberleninka.ru/article/v/obosnovanie-tehnologii-promysla-tihookeanskogo-kalmara-koshelkovym-nevodom (дата обращения: 18.02.2018).

A.A. Polyanskaya
Research supervisor – D.A. Pilipchuk, senior teacher
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

The analysis of the history of development, current state and prospects of development of the purse-Seine fishery of the Russian Far East is given.

Сведения об авторе: Полянская Анастасия Алексеевна, группа ПРб-212, e-mail: polyaa1998@mail.ru.

УДК 639.32

А.К. Савченко
Научный руководитель – Д.А. Пилипчук, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ПАСТБИЩНАЯ АКВАКУЛЬТУРА

Пастбищная аквакультура – это довольно перспективный и наименее затратный вид рыбоводства. Она активно развивается в южных и умеренных российских регионах. В основе развития пастбищной аквакультуры лежат искусственное воспроизводство рыб в контролируемых условиях и выпуск жизнестойкой молоди в водоёмы.

Аквакультура – это разведение и выращивание водных организмов (рыб, ракообразных, моллюсков, водорослей) в естественных и искусственных водоёмах, а также на специально созданных морских плантациях.

Рыбоводство является формой аквакультуры. Оно предусматривает разведение рыбы на рыбоводных заводах в цистернах или загонах. Рыбоводство повышает численность таких видов, как лососёвые, сомообразные, тиляпия, треска, карп, форель, и др.

В России аквакультура является динамично развивающейся высокодоходной отраслью экономики, продукция которой высоко востребована внутренним и внешним рынками. Россия упустила момент взрывного роста (1990-е годы) аквакультуры в передовых (в этом отношении) странах, таких как Норвегия, Таиланд, Вьетнам, Китай и др. В настоящее время Россия находится в положении догоняющего лидеров [2].

Одной из причин отставания стала правовая неурегулированность этой сферы, особенно вопроса закрепления рыбоводных участков за хозяйствами, права собственности на выращиваемые организмы до момента их изъятия из водоёма и другие вопросы. В связи с этим в 2013 г. в России был принят Федеральный закон «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», что позволило ускорить развитие отрасли.

В 2016 г. объем производства товарной аквакультуры в России составил 172 тыс. т, рыбопосадочного материала – 25,5 млн особей. В товарной аквакультуре 65 % объема пришлось на карповых, 24 % – на лососевых, 11 % – на иные виды [3].

Аквакультура предусматривает эксплуатацию выростных и товарных хозяйств, в которых человек направляет и контролирует процессы размножения, роста молоди и достижения объектом разведения товарного размера и веса. На любом этапе жизненного цикла могут возникнуть определенные трудности: необходимо знать основные физико-химические параметры среды обитания – соленость, освещенность, температуру, содержание кислорода, жесткость, особенности биологии разводимого вида, особенности кормления и т.п. Необходимо также правильно выбрать объект разведения, плотность его посадки на единицу площади или объема акватории на различных стадиях развития, следить за здоровьем популяции, удобрять.

Важной частью аквакультуры является также переселение и вселение видов, тем самым стимулируется увеличение или восстановление их запасов или запасов других связанных с ними видов. Таким образом, в Каспийском море в 1939–1940 гг. был успешно акклиматизирован червь *Nereis succinea*, который стал основным объектом питания для осетровых рыб и быстро увеличил их запасы.

Для повышения продуктивности также используются удобрение и обогащение акватории биогенными веществами, способствующие развитию фитопланктона, который в свою очередь по пищевым цепочкам приводит к увеличению продуктивности культивируемого объекта [5].

Для выращивания рыбы существуют различные конструкции садков, они изготавливаются различной конфигурации: прямоугольные, круглые, конусные, 6-, 8-гранной формы, а также любой другой формы и любого размера (рис. 1).

Также существуют крышки для сетных камер, которые помогают защитить рыбу от нападения птиц.

Сетные камеры устанавливаются в садки. Садки могут различаться по форме и по виду: пластиковые, металлические, на бочках. Как правило, металлические садки и садки на бочках имеют форму квадрата, прямоугольника и многогранника. Пластиковые садки имеют форму круга, реже квадрата.

Садки капроновые (пластиковые) (рис. 2).

Основным отличием капроновых (пластиковых) садков от металлических являются более высокие прочностные показатели.

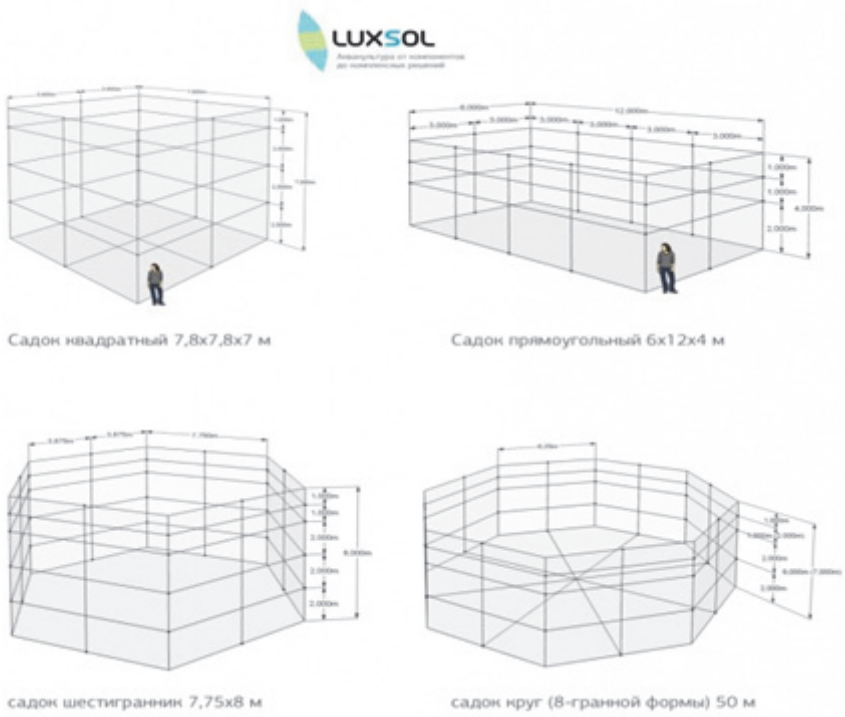


Рис. 1. Садки для рыбы

Рис. 2. Садок капроновый

Садки капроновые экологичны и имеют более высокий срок эксплуатации. Основной спектр применения пластиковых садков – это водоёмы с суровыми климатическими условиями (Карелия, Белое море). Но наряду с положительными преимуществами капроновые садки имеют ряд существенных минусов, а именно: сложность сборки; наличие специального оборудования с обученным персоналом; невозможность провести быстрый демонтаж капронового садка; относительная дороговизна изделия [1, 6].

Однако все эти недостатки не имеют оснований, если учесть, что участок, где выращивается рыба, имеет суровые климатические условия (как, например, Карелия), которые воздействуют на прочностные характеристики садков, в результате чего можно понести невосполнимый ущерб. Поэтому в настоящее время большое развитие получили капроновые садки, в которых основу плавучей части каркасов составляют пластиковые (полиэтиленовые) трубы. В сокращении ПНД.

Садки на бочках (рис. 3) являются одними из самых популярных [4].

Они завоевали свою популярность по ряду причин, и одна из основных – отсутствие на рынке в течение долгого времени производителей модульных конструкций, что заставляло рыбоводов собирать садки из подручных материалов, а также доступность комплектующих, низкая себестоимость. Состоит данная конструкция из трёх основных частей: деревянный каркас, бочка, стойка с ограждением.

Рис. 3. Садок на бочках

Плюсы – простота сборки; средняя скорость сборки; низкая стоимость.

Минусы – ненадёжность конструкции; малый срок эксплуатации (2–3 сезона); возможность установки только на спокойных участках; необходимость постоянного контроля за состоянием конструкции и своевременной профилактики; невозможность переустановки садка на другие водоёмы; относительно небольшие размеры садков; высокая вероятность разрушения садков под действием внешних факторов (лёд, волна).

Садки металлические (рис. 4). Металлический садок состоит из отдельных модулей, которые собираются в различные по форме садки (квадрат, прямоугольник, многогранник).

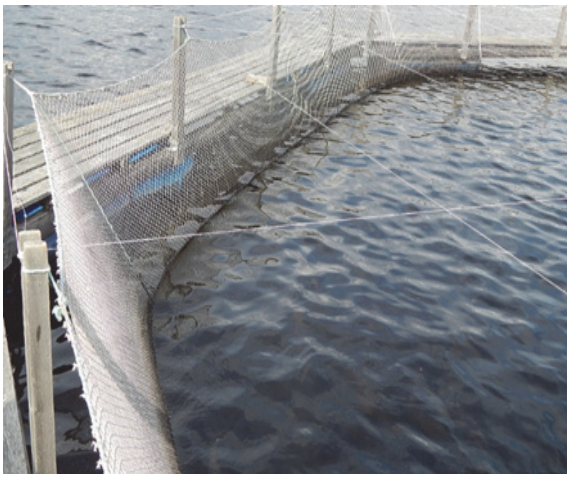


Рис. 4. Металлический садок

Модуль состоит из трёх основных частей (металлический каркас, леерное ограждение и поплавки). Металлический каркас с настилом является основой. К основе крепятся леерные стойки с поручнями и устанавливаются поплавки, которые изготовлены из полиэтиленовых труб. Вся конструкция поставляется заказчику отдельными модулями. Модули собираются в садковую линию силами 3–4 человек на объекте заказчика [5].

Плюсы металлических садков – простота сборки (можно собирать своими руками); высокая скорость сборки; относительно низкая стоимость; возможность разборки и переустановки на других объектах; большой срок эксплуатации.

Минусы металлических садков – низкая стойкость к коррозии; малый срок эксплуатации при установке в солёных водах; невозможность установки на участках с суровыми условиями эксплуатации (шторма, волна больше 1 м); необходимость постоянного контроля за состоянием лака красочного покрытия и своевременной профилактики.

Садки для разведения рыбы по назначению бывают так же, как и водоемы, нагульные, мальковые, нерестовые, зимние и личиночные.

Их различают по размеру ячеи и каркаса, материал тоже может быть разным: металл, пластик или другой вид материала. При разведении рыбы в садках ее содержат не по всей территории водоема, а только в отдельной огороженной части, которой могут быть любые сооружения, подходящие для этих целей (рис. 5) [4].

Рис. 5. Общий вид садков, установленных в садковые линии

Существует еще пастбищная аквакультура. *Пастбищная аквакультура* предполагает рациональное использование природного продукционного потенциала. Базой для создания хозяйств пастбищного рыбоводства служат озёра, водохранилища, лиманы, водоёмы-охладители энергетических объектов и другие водоёмы комплексного назначения. Такой способ разведения рыбы имеет множество преимуществ, если сравнивать с обычным способом выращивания, в водоеме. Хозяйство и рыба находятся непосредственно в самом водоеме, но использование садков позволяет оперативно выполнять любые необходимые действия. Главное для этого обеспечить быстрый и удобный подход к садковым линиям.

Садки находятся в воде, в самом водоеме, на берегу располагают различные дополнительные и вспомогательные сооружения [7].

Эти сооружения могут служить как складские помещения или выполнять другую важную в хозяйстве роль.

Благодаря тому, что садки занимают не всю площадь, сам водоем можно использовать и по другому назначению.

Благодаря применению и внедрению такого способа разведения рыбы в садках можно часть пруда или озера использовать в других целях, как в коммерческих, так и в личных. Это экономит время, финансовые затраты и способствует рационализации ведения дела.

В самих камерах непрерывно проходит пассивный водообмен, т.е. это водообмен, который не требует влияния и вмешательства человека в процесс. При этом качество самой воды всегда находится на высоком уровне, что положительно сказывается и на здоровье самих рыб.

Большим преимуществом является и то, что можно одновременно разводить различные типы рыб и сорта.

Это позволяет выращивать дорогие ценные породы, такие как осетровые или лососевые. Также обеспечивается и высокая плотность рыбы, это никак не влияет на продуктивность и результат.

Стоит отметить, что пастбищное рыбоводство позволяет использовать кормовые ресурсы самого водоема, что значительно снижает затраты.

Возле сетных камер образуется большое количество зоопланктона и фитопланктона, приплывает дикая рыба, которую привлекают остатки пищи и запахи.

Часто рыбоводные хозяйства располагаются либо в непосредственной близости, либо на территории самого населенного пункта [7].

Поэтому можно наладить оперативную поставку рыбы на рынки или в различные заведения. Это позволяет использовать местную рабочую силу, намного проще в таком случае доставлять все необходимое к водоему.

Итак, садковое хозяйство имеет следующие преимущества:

1) для их создания не требуется длительного времени и больших начальных капитальных вложений (рис. 6);

2) садки просты по конструкции и изготавливаются из широко применяемых в рыбной промышленности сетематериалов;

3) постройка и установка садков осуществляются без применения сложных, дорогостоящих агрегатов;

4) садковые хозяйства не занимают значительных земельных площадей;

5) не используют первично пресную воду, которая становится в ряде районов все более дефицитной.

К минусам можно отнести такие последствия, как загрязнение водоема органическими веществами. Это можно назвать единственным минусом такого хозяйства. Благодаря тому, что посадка рыб очень плотная, остается много корма, и он впоследствии загрязняет водоем. Для того чтобы этого не было, необходимо соблюдать ряд правил. Прежде всего, это касается плотности посадки рыбы. Площадь пастбища не должна превышать 0,1 % от площади самого водоема. Тогда загрязнения воды не будет.

Технология садкового выращивания рыб проста и во многом напоминает технологию выращивания рыб в прудовых хозяйствах. В связи с этим морские садковые хозяйства могут быть созданы при рыбопромысловых предприятиях и рыбозаводах. Однако наиболее перспективными, по-видимому, будут большие промышленные комплексы, включающие не только садковое, но и прибрежное бассейновое хозяйство. Такие товарные хозяйства могут быть оснащены новейшим оборудованием для кормления рыб, ухода за садками и бассейнами. Развитие индустриальных методов в морском рыбоводстве позволит перейти от выращивания небольшого пока количества деликатесных рыб к массовому воспроизводству и товарному выращиванию.

Рис. 6. Общий вид садкового хозяйства

Нагульное морское рыбоводство основано на выращивании рыбы до товарной массы с использованием посадочного материала, выращенного в данном хозяйстве или завезенного из других хозяйств. Выращивание осуществляют помимо садков также в бассейнах, в отчлененных от моря заливах, фиордах, шхерах, лагунах и лиманах (лагунное или лиманное рыбоводство). Отгораживание прилегающих к берегу акваторий морских заливов и лагун проводится с помощью нейлоновых или металлических сетных полотен, поддерживаемых деревянными или бетонными сваями.

Пруды или бассейны обеспечиваются водой во время приливов и отливов. Если естественный водообмен не обеспечивает в прудах или бассейнах нормального кислородного режима, то для этого применяют различные аэрационные установки. Бассейновый метод позволяет использовать для рыбоводства засолоненные прибрежные земли, которые ранее не эксплуатировались. Недостатками указанных хозяйств являются слабая циркуляция воды в огражденных акваториях моря, прудах (бассейнах), взмучивание воды, наносы песка, особенно при штормах. При водоснабжении прудов или бассейнов механическим путем высоки эксплуатационные расходы. Лучшие условия среды при выращивании рыбы обеспечиваются в садках. Морские садки могут быть различного типа (ставные, плавающие, закрепленные на буях или понтонах, а также погруженные штормоустойчивые садки). Однако такие садки сложно обслуживать при штормах. Кроме того, необходимы значительные глубины под садками. Поэтому для установки садков пригодны закрытые акватории моря, но с достаточной циркуляцией воды для поддержания нормального содержания кислорода в воде и выноса остатков корма, экскрементов рыб и продуктов метаболизма [7].

Минсельхоз России признал, что в программе по развитию товарного рыбоводства в России пастбищному рыбоводству отведена не слишком заметная роль. Отмечено, что это направление не получило должного развития и объемы выращивания объектов аквакультуры остаются незначительными.

Пастбищная аквакультура, как известно, является перспективным и наименее затратным видом рыбоводства. Это выращивание рыбы в искусственных условиях от оплодотворения до мальковой стадии с последующим выпуском в открытые водоемы для нагула, который ведется за счет естественной кормовой базы. Родителей для мальков в данном случае отлавливают в природных водоемах.

Данное направление рыбоводства основано на принципе освоения естественного продукционного потенциала водоемов путем их зарыбления быстрорастущими видами рыб, не конкурирующих между собой в питании, такими, например, как карп, толстолобик и белый амур [7].

В условиях экономической нестабильности и резкого подорожания импортных комбикормов и посадочного материала пастбищная аквакультура имеет все шансы занять достойное место на рынке. С точки зрения продовольственной безопасности это практически идеальное производство, которое осуществляется исключительно за счет внутренних ресурсов и ориентировано, прежде всего, на отечественного потребителя.

К сожалению, пока в России пастбищное рыбоводство практически не развито. Небольшие очаги пастбищного рыбоводства имеются в Сибири, на Урале и на юге страны. При этом такой регион, как Дальний Восток, в этом процессе вообще не задействован, несмотря на колоссальный потенциал. Проблема заключается, как обычно, в излишней забюрократизированности процесса и отсутствии чётких практических схем.

Из всех направлений товарной аквакультуры пастбищное рыбоводство наиболее тесно связано с природными условиями конкретного региона. Осуществлять его регулирование на федеральном уровне путем разработки унифицированных требований и регламентов сразу для всей территории нашей огромной страны крайне сложно. Чрезмерная централизация ведет к бюрократизации процессов, их удорожанию для пользователя, неизбежным ошибкам во все более детальных нормативно-правовых актах и многократно замедляет принятие любых управленческих решений.

Список используемой литературы

1. Технология выращивания рыбы в садках [Электронный ресурс]. – Режим доступа: World Wide Web. URL:http://rybsadok.ru/?m=tech [26.07.2017].
2. Аквакультура [Электронный ресурс]. Режим доступа: World Wide Web. URL: ru.wikipedia.org/wiki/Аквакультура [14.01.2017].
3. Аквакультура: цели, задачи и проблемы [Электронный ресурс]. Режим доступа: World Wide Web. URL: http://www.internevod.com/rus/academy/tech/akva/akva_celi.shtml [5.09.2017].
4. Садки для выращивания рыбы, садковые линии [Электронный ресурс]. Режим доступа: World Wide Web. URL: https://luxsol.ru/proizvodstvo-setey/sadki-dlya-vyrashchivaniya-ryby [18.07.2017].
5. Формы и методы аквакультуры [Электронный ресурс]. Режим доступа: World Wide Web. URL: http://barenzevo.arktikfish.com/index.php/akvakultura [15.05.2017].
6. Выращивание рыбы в садках [Электронный ресурс]. Режим доступа: World Wide Web. URL:http://россельхоз.рф/stati/ribovodstvo/vyraschivanie [12.02.2018].
7. Пастбищная аквакультура [Электронный ресурс]. Режим доступа: World Wide Web. URL: https://luxsol.ru/news/iskusstvennoe-razvedenie-ryby [12.02.2018].

A.K. Savchenko
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

PASTURABLE AQUACULTURE

Pasture aquaculture is a rather promising and least expensive species of fish farming. It is actively developing in the southern and temperate regions of Russia. The basis for the development of pasture aquaculture is the artificial reproduction of fish under controlled conditions and the release of viable fry into reservoirs.

Сведения об авторе: Савченко Алина Константиновна, ПРб-212, e-mail: miss.ALIH@ mail.ru.

УДК 639.227.2

В.Е. Стрельникова, М.В. Сутягина
Научный руководитель – С.В. Лисиенко, канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОБЫВАЮЩЕГО ФЛОТА В ПОДСИСТЕМАХ «ЗАПАДНО-КАМЧАТСКАЯ» И «КАМЧАТСКО-КУРИЛЬСКАЯ» МНОГОВИДОВОЙ ПРОМЫСЛОВОЙ СИСТЕМЫ «ЗОНА – ОХОТСКОЕ МОРЕ»

Важнейшей задачей науки и практики промышленного рыболовства на современном этапе развития выступает повышение количественных и качественных показателей рыболовства. В целях решения данной задачи в статье проведено исследование количественных и качественных показателей деятельности добывающего флота в подсистемах «Западно-Камчатская» и «Камчатско-Курильская» многовидовой промысловой системы «Зона – Охотское море» на основе аналитических данных по ведению производственной деятельности добывающего флота в период с 2013 по 2016 г.

Промышленное рыболовство всегда являлось важным сектором для российской экономики, способствующим обеспечению продовольственной безопасности и наполнению доходной части бюджетов всех уровней. Эффективность и оптимальное функционирование системы «рыболовство» должны обеспечиваться комплексом организационно-управленческих подходов, основанных на принципах рациональной эксплуатации ВБР, системной организации ведения рыбодобывающей деятельности научного управления процессами лова. Следовательно, основными задачами науки и практики современного промышленного рыболовства являются оптимизация организационных рыбодобывающих систем и систем управления процессом лова, режимов работы рыбопромысловых судов во взаимодействии с планированием и организацией рыбопромысловой деятельности, а также оценка ее экономической эффективности с целью повышения количественных и качественных объемов улова и квот добычи ВБР [1].

На сегодняшний день понятие «многовидовое рыболовство», или «многовидовой промысел», не имеет достаточно четкой формулировки, все сводится к имеющемуся в рыболовстве понятию – «структурный состав улова» как процентное соотношение выловленных объектов в общем вылове. В данной статье предлагается рассматривать понятие «многовидовое рыболовство» как процесс ведения добывающей деятельности определенным составом судов в промысловой зоне, являющейся «многовидовой промысловой системой», с наличием в ней обозначенных подсистем «объекты добычи» [2].

Объектом исследования в многовидовом промысле выбраны промысловые подзоны, такие как Западно-Камчатская и Камчатско-Курильская, Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна. Период исследования 2013–2016 гг. Предмет исследования – количественные и качественные показатели производственной деятельности. Под количественными показателями принимаются объемы вылова, под качественными – степень освоения ОДУ. Каждая промысловая зона с соответствующими подзонами представляет собой многовидовую промысловую систему, включающую подсистемы объектов добычи. Результатами функционирования таких систем являются следующие производственные показатели: объемы вылова (добычи), степень освоения ОДУ и квот добычи (вылова), являющиеся показателем количественной и качественной оценки их производственной деятельности. Кроме того, подсистемы объектов добычи представляют собой совокупность квотируемых объектов, на которых устанавливается ОДУ, и неквотируемых объектов, на которые устанавливают рекомендованный объем возможной добычи или возможный вылов, не подлежащий государственной экологической экспертизе. К квотируемым объектам относятся виды, имеющие важное промысловое значение, запасы которых находятся в депрессивном состоянии, и виды, промысел которых регулируется международными договорами. К неквотируемым объектам относятся, как правило, малоценные виды, не в полной мере востребованные промышленностью, а также лососи, промысел которых требует оперативного управления.

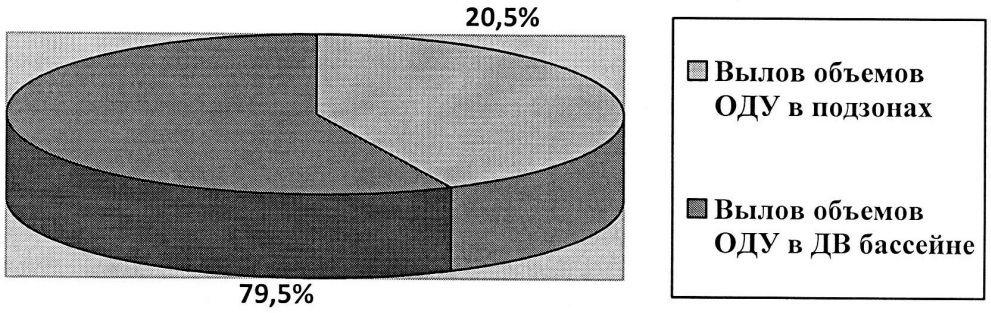


Рис. 1. Удельный вес вылова объектов ОДУ по подзонам в общем вылове объектов ОДУ по ДВ региону 2013–2016 гг.

Анализируя данные рис. 1, можно сделать вывод, что освоение объемов ОДУ в исследуемых подзонах в Дальневосточном бассейне составляет 20,5 %[3, 4].

В 2013–2014 г. установление ОДУ в Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзонах осуществлялось по 14 промысловым объектам, фактический вылов осуществлялся по 23, что говорит о неравноценном соотношении между объектами, предпочтение отдается объектам, на которые устанавливалось ОДУ. В 2015 г. в данных зонах неквотируемые объекты уменьшились до 7, но в 2016 г. в Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзонах стали добывать 24 промысловых объекта, из которых 10 – неодуемые. Таким образом, можно сделать вывод, что предпочтение отдается тем объектам, на которые устанавливается общий допустимый улов.

В таблице приведены аналитические данные по следующим позициям в Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзонах: ежегодный общий объем по ОДУ, общий объем вылова, объемы вылова объектов ОДУ и неодуемых объектов по всему исследуемому периоду в обозначенных промысловых зонах[3, 4].

Объемы ОДУ, общего вылова, вылова объектов ОДУ и неодуемых объектов в Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзонах в 2013–2016 гг., тыс. т.

Объекты	Годы	ОДУ, тыс. т	Общий вылов, тыс. т	Вылов квотируемых объектов, тыс. т	Вылов неквотируемых объектов, тыс. т	Степень освоение ОДУ, %
1	2	3	4	5	6	7
Минтай*	2013	538,4	530,737	530,737	-	98,6
	2014	525,4	520,601	520,601	-	99,1
	2015	578,4	572,701	572,701	-	99,0
	2016	618,7	610,18	610,18	-	98,6
Сельдь тихоокеанская	2013	-	79,367	-	79,367	-
	2014	-	77,869	-	77,869	-
	2015	-	32,828	-	32,828	-
	2016	-	49,764	-	49,764	-
Треска	2013	25,6	14,788	14,788	-	57,7
	2014	19,9	11,885	11,885	-	59,7
	2015	24,8	15,247	15,247	-	61,5
	2016	25,7	17,488	17,488	-	68,1
Камбалы дальневосточные	2013	46,2	36,08	36,08	-	78,1
	2014	48,9	37,254	37,254	-	76,2
	2015	52,1	48,707	48,707	-	93,4
	2016	50,6	48,113	48,113	-	95,1
Палтусы: палтус черный, палтус белокорый	2013	6,986	5,403	5,403	-	77,3
	2014	6,058	4,121	4,121	-	68,0
	2015	6,529	4,338	4,338	-	66,4
	2016	6,514	4,765	4,765	-	73,1
Навага	2013	13,34	10,69	10,69	-	80,1
	2014	13,54	12,543	12,543	-	92,6
	2015	21,53	20,322	20,322	-	94,4
	2016	18,06	17,37	17,37	-	96,2
Крабы[1]	2013	4,8	11,269	11,269	-	234,0
	2014	11,206	10,837	10,837	-	96,7
	2015	13,289	12,924	12,924	-	97,2
	2016	16,924	16,555	16,555	-	97,8
Креветки[2]	2013	1,48	1,386	1,386	-	93,6
	2014	1,628	1,538	1,538	-	94,5
	2015	1,724	1,69	1,69	-	98,0
	2016	1,796	1,748	1,748	-	97,3

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7
Трубачи	2013	0,515	0,456	0,456	-	88,5
	2014	0,456	0,451	0,451	-	98,9
	2015	0,515	0,384	0,384	-	74,5
	2016	0,515	0,459	0,459	-	89,1
Морские млекопитающие	2013	0,652	-	-	-	-
	2014	-	-	-	-	-
	2015	0,02	0,06	0,06	-	300,0
	2016	0,065	0,75	0,075	-	115,0
Прочие[3]	2013	4,515	14,949	0,46	14,489	10,2
	2014	4,515	4,335	1,154	3,181	25,6
	2015	4,515	6,067	1,563	4,504	34,6
	2016	3,4	11,138	1,04	10,098	30,6
ИТОГО	2013	688,688	705,125	611,269	93,856	88,7
	2014	631,603	681,434	600,384	81,05	95,0
	2015	703,422	715,268	677,936	37,332	96,4
	2016	742,274	778,33	717,793	59,862	96,7
ИТОГО ЗА ВЕСЬ ПЕРИОД	2014-2016	2765,987	2880,157	2607,382	272,1	94,3

* Допустимо перераспределение объемов между подзонами без превышения суммарной величины общего допустимого улова минтая.

1– краб камчатский, краб синий, краб равношипый, краб колючий, краб волосатый четырехугольный, краб стригун-опилио, краб стригун-берди, краб стригун ангулятус; 2 – креветка северная, креветка углохвостая, креветка гребенчатая, креветка травяная; 3 – макрурусы, кукумария, бычки, скаты, прочие морские окуни, караси, зубатки, корюшка азиатская зубастая, корюшка малоротая, корюшка европейская, мойва, иглокожие.

На основании данных таблицы был составлен сводный график по показателям ОДУ и выловам в Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзонах за период 2013–2016 гг.

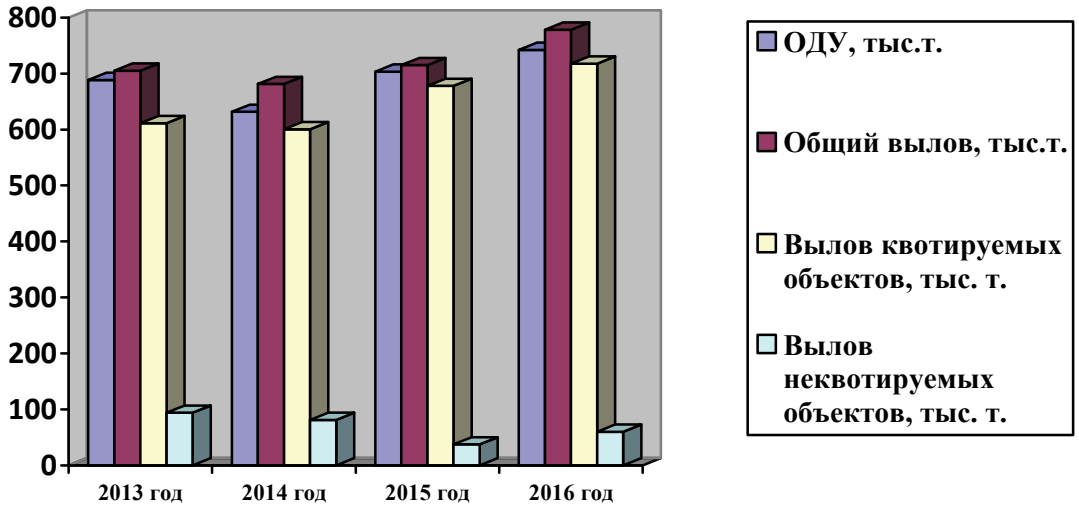


Рис. 2. Свободный график по показателям ОДУ и вылову в Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзонах за период 2013–2016 гг., тыс. т (без учета лососей)

На основании представленных данных в диаграмме в таблице сформулированы следующие выводы.

1. Основной вылов в Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзонах составляли квотируемые объекты, имеющие важное промысловое значение. Их удельный вес составлял порядка 94 %, остальные 6 % приходились на неквотируемые объекты, к которым, как правило, относятся малоценные виды, не в полной мере востребованные промышленностью.

2. В исследуемом периоде в Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзонах Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна основные объемы вылова водных биологических ресурсов формировались за счет вылова объектов ОДУ, удельный вес которых в общих объемах вылова по данной зоне составлял: в 2013 г. – 86,6 %, в 2014 г. – 88,1 %, в 2015 г. – 94,7 %, в 2016 г. – 92,2 %.

3. Наблюдалась положительная динамика объемов ОДУ и вылова квотируемых объектов в исследуемый период. В 2014 г. происходил спад ОДУ и вылова соответственно по сравнению с 2013 г. на 9 % и достигал отметки 631,603 тыс. т, но начиная с 2015 г. объем ОДУ и вылов квотируемых объектов увеличились на 10 %.

4. Основными промысловыми объектами Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзон являлись: минтай, треска, камбалы дальневосточные, навага, крабы. Особо ценным объектом в данных подзонах является минтай. Удельный вес ОДУ минтая в общем ОДУ зоны составлял за данный период в среднем 81 %. Также следует отметить, что допустимо перераспределение объемов минтая между Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзонами без превышения суммарной величины общего допустимого улова минтая.

5. Выявлено, что на промысле краба в 2013 г. был перелов. На данный объект был установлен ОДУ – 4,8 тыс. т, но вылов данного объекта был превышен почти в 2,5 раза и составлял 11,269 тыс. т. В 2014–2016 гг. выловы данного объекта не превышали ОДУ, а стремительно возрастали, так в 2016 г. вылов составлял 16,555 тыс. т, что говорит об увеличении на 22 % по сравнению с 2015 г.

6. При исследовании морских млекопитающих было выявлено, что в 2015–2016 гг. вылов превышал ОДУ. В 2015 г. вылов ценного объекта был превышен в 3 раза и составлял 0,06 тыс. шт., в 2016 г. вылов составлял 0,075 тыс.шт. – это 115 % от ОДУ, что говорит о перелове данного объекта.

7. Падение объемов вылова происходит у неквотирумого объекта, такого как сельдь. В 2015 г. мы наблюдали резкий спад вылова с 77,869 тыс. до 32,828 тыс. т, что составляло 58 %. Но в 2016 г. промысел данного объекта увеличивался на 35 % и достигал отметки 49,764 тыс. т.

Бычки и скаты относятся к неквотируемым объектам. Общий вылов в среднем составлял 28,199 тыс. т за исследуемый период. Прочие объекты: макрурусы, кукумария, морские окуни, караси, зубатки, корюшка азиатская зубастая, корюшка малоротая, корюшка европейская, мойва, иглокожие – малоценные виды, удельный вес которых от общего вылова составлял 0,2 %.

При исследовании данных по степени освоения ОДУ определено, что значения степени освоения ОДУ находились в исследуемом периоде в интервале 88,1–96,7 %. Это, безусловно, характеризует Западно-Камчатскую и Камчатско-Курильскую подзоны многовидовой промысловой системы – «зона – Охотское море» как стабильную промысловую систему.

Тем не менее имелись объекты промысла, которые имели волнообразный нестабильный характер. Степень освоения ОДУ палтуса составляла: в 2013 г. – 77,3 %, в 2014 г. – 68,0 %, в 2015 г. – 66,4 %, в 2016 г. – 73,1 %. Данные колебания связаны с уменьшением или увеличением объемов ОДУ и выловов. Также малая доля освоения ОДУ приходилась на такой объект, как треска. Степень освоения трески колеблилась в диапазоне от 57,7 до 68,1 %, что говорит об увелении численности и объемов ОДУ.

В целом проведенный анализ позволил определить потенциальные возможности повышения эффективности промысловой деятельности добывающих судов, основанной на достижения баланса между количественными и качественными показателями рыбодобывающей деятельности.

Список использованной литературы

1. Лисиенко С.В. Теоретические основы формирования эффективной системы организации работы добывающего флота на основе логистического подхода к организации и управлению производственным процессом на промысле морских биоресурсов // Научно практические вопросы регулирования рыболовства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2011. С. 77–81.
2. Лисиенко С.В. О многовидовом рыболовстве в контексте совершенствования системной организации ведения промысла ВБР // Рыбное хозяйство. 2013. № 4. С. 34–41.
3. Общий допустимый улов ВБР во внутренних морских водах РФ, территориальном море РФ, на континентальном шельфе РФ и в исключительной экономической зоне РФ, в Азовском и Каспийском морях на 2013–2016 гг. [Электронный ресурс] / 2018 г. Режим доступа: http://fish.gov.ru/
4. Сведения об улове рыбы, добыче других водных биоресурсов и производстве рыбной продукции за 2013–2016 гг. [Электронный ресурс] / 2018 г. Режим доступа: http://fish.gov.ru/

V.E. Strelnikova, M.V. Sutyagina
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

THE STUDY OF QUANTITATIVE AND QUALITATIVE INDICATORS OF THE ACTIVITIES OF THE PRODUCTION FLEET IN THE SUBSYSTEMS «WEST KAMCHATKA» AND «KAMCHATKA-KURILSKAYA» OF THE MULTI-SPECIES «ZONA-OKHOTSK SEA» FISHING SYSTEM.

The most important task of science and practice of industrial fishing at the present stage of development is the increase of quantitative and qualitative indicators of fisheries. In order to solve this problem, the article investigates the quantitative and qualitative indices of the activities of the production fleet in the subsystems «West Kamchatka» and «Kamchatka-Kurilskaya» of the multi-species «Zona-Okhotsk Sea» fishing system on the basis of analytical data on the production activities of the producing fleet during the period from 2013–2016.

Сведения об авторах: Стрельникова Виктория Евгеньевна, ПРм-212, e-mail: vredina_vika2009@mail.ru;
Сутягина Мария Владимировна, ПРм-112, e-mail: Sblond2015@gmail.com.

УДК 639.1

Е.В. Таран
Научный руководитель – Е.П. Бровкина, ассистент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ВОЗМОЖНОСТЬ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ТРЕПАНГА В АМУРСКОМ ЗАЛИВЕ

Дальневосточный трепанг (Apostichopus japonicus) является самым ценным видом морских биоресурсов дальневосточных морей РФ. Высокая пищевая и целебная ценность уникальной голотурии приводит к интенсивному незаконному промыслу, что негативно сказывается на состоянии скоплений трепанга. Получение дополнительной товарной продукции трепанга возможно за счет заводского разведения молоди и ее коллекторного сбора. Искусственное культивирование – единственный путь вывода приморской популяции дальневосточного трепанга из критического состояния. В данной работе рассмотрена потенциальная возможность искусственного воспроизводства дальневосточного трепанга в Амурском заливе.

Ключевые слова: *дальневосточный трепанг, Амурский залив, искусственное культивирование.*

В современных условиях основополагающим для мирового рыболовства является принцип устойчивого, допустимого развития, на основе которого может быть обеспечена продовольственная безопасность человечества при сбалансированном использовании трех слагаемых: рыболовства, аквакультуры и экологии. Осознавая значимость этого положения, все рыболовные державы мира признают, что в нынешнем тысячелетии человечеству необходимо перейти от рыболовства к рыбоводству (выращиванию рыбы).

Приморский край считается родиной отечественной марикультуры (морской аквакультуры). Приморье является абсолютным лидером по количеству марихозяйств в стране. По оценкам ученых, на акваториях у побережья Приморского края можно выращивать наиболее популярные и дорогостоящие на внешнем и внутреннем рынках марикультурные виды.

Среди многочисленных морских животных, населяющих моря Дальнего Востока, особое внимание привлекает дальневосточный трепанг. По содержанию минеральных веществ трепанг значительно превосходит других моллюсков и ракообразных. В нем в 1000 раз больше соединений меди и железа, чем в рыбе, содержатся витамины С, В12, тиамин, рибофлавин; соединения йода, кальция, фосфора и др.

Пищевую ценность трепанга обеспечивают высокое содержание белка и отсутствие холестерина. Помимо пищевой ценности трепанг обладает лекарственной ценностью. Сведения о лекарственной ценности дальневосточного трепанга встречаются еще в литературе XVI в.

Продуктам из трепанга приписывали, прежде всего, стимулирующее и укрепляющее свойства. Современные исследования показали, что экстракты из этих голотурий обладают ярко выраженной биологической активностью.

В целом дальневосточный трепанг содержит богатый набор биологически активных химических соединений, которые действуют раздельно или в комплексе, обусловливая высокую фармакологическую ценность получаемых из него продуктов.

Разведением трепанга желательно заниматься в бухтах полузакрытого и закрытого типа с глубинами до 20–25 м, защищенных от ветров и штормов преобладающих направлений.

Колебания температуры воды от –1,8 ºС зимой и до +23–25 ºС летом являются характерными для районов обитания трепанга, его естественного воспроизводства и не оказывают отрицательного влияния на его распределение.

Дальневосточный трепанг чувствителен к изменению солености. Наиболее благоприятна для этого вида соленость 32–35 ‰; нижняя граница значений солености для выживания трепанга – около 20 ‰ , а его нормальное развитие происходит при солености не ниже 25 ‰.

Предпочтительные грунты в открытых частях заливов и бухт: каменистые и каменно-песчаные, гравийно-галечные с легким заилением грунта; в полузакрытых и закрытых бухтах: песчано-илистые и илисто-песчаные грунты. Непригодны для создания донных плантаций отмытые подвижные пески и жидкие илы. Необходимым условием для создания донных плантаций является наличие убежищ для трепанга, в качестве которых могут служить рифы, каменные россыпи, заросли трав и водорослей.

В бухтах, где будет осуществляться культивирование, желательно наличие естественных скоплений трепанга [3].

Известно, что сотрудниками ТИНРО с 2000 г. проводится мониторинг молоди на полях анфельции в зал. Петра Великого.

Поля анфельции являются своего рода инкубатором молоди трепанга. Переплетенные дерновины, изменяющие относительную поверхность, создают для молоди надежное укрытие, а осажденная в них взвесь служит им пищей.

В ходе ежегодных обследований полей анфельции в зал. Петра Великого наблюдалось большое количество молоди дальневосточного трепанга как на поверхности пласта, так и в его толще. Основным фактором среды, оказывающим влияние на распределение особей,

оказался тип грунта. На исследованной акватории плотность трепанга достигала 1 экз./м^2, средняя плотность изменялась от 0,2 до 0,5 экз./м^2. Максимальная плотность поселения отмечена на гальке и гравии на глубинах от 3 до 7 м. Как правило, это молодые особи. Взрослые особи отмечены на песчаных и илисто-песчаных грунтах на глубинах 9–17 м. Наличие молоди трепанга на полях анфельции дает возможность говорить об имеющемся биологическом потенциале этого вида в Амурском заливе [2]. Также об этом говорит и сравнительная характеристика требований, предъявляемых к акваториям для культивирования трепанга, с гидрологическими и физическими условиями Амурского залива. Амурский залив обладает идеальными водными акваториями (бухтами, заливами) для выращивания гидробионтов – это глубины, донная поверхность, растительность, хорошие климатические условия, рельеф и др.

Береговая линия Амурского залива очень извилиста и образует много вторичных заливов и бухт. Наиболее значительными являются бухты: Песчаная, Мелководная, Табунная, Перевозная, Нарва, Нерпа, Северная, Миноносок, Воевода и т.д. Глубина в Амурском заливе до 50 м. Рельеф дна довольно ровный. На его большей части грунт состоит из ила, песка и камней. В течение года температура воды меняется в широких пределах: от –1,9 ºС до 26 ºС (максимум 29 ºС). Годовой ход солености характеризуется минимумом летом (июль–август) – 28 ‰ и максимумом зимой (февраль) – 34 ‰ [4].

Естественные запасы дальневосточного трепанга в настоящее время находятся в глубокой депрессии под давлением незаконного, несообщаемого и нерегулируемого промысла. Спрос на данный продукт огромен, главным образом в странах АТР. Искусственное воспроизводство трепанга – единственный способ предоставить легальный продукт на экспорт.

Существует два различных **способа получения молоди** трепанга: заводской и коллекторный.

Технология по искусственному культивированию трепанга дальневосточного в заводских условиях включает следующие этапы:

1) отлов производителей в море;
2) адаптация производителей к условиям содержания;
3) стимуляция созревания половых продуктов и нереста производителей;
4) инкубация икры;
5) выращивание личинок до стадии осевшей молоди;
6) выращивание молоди до жизнестойкой стадии;
7) адаптация жизнестойкой молоди к условиям ее расселения;
8) расселение молоди трепанга на отгороженные участки моря.

Коллекторный способ заключается в сборе молоди трепанга непосредственно в море, широко распространен в странах Юго-Восточной Азии из-за простоты технологического процесса и оборудования, а также сравнительной дешевизны.

Технологический процесс коллекторного сбора состоит из нескольких этапов: прогнозирование сроков нереста и выставление специализированных коллекторов с наполнителем в период оседания личинок трепанга, обслуживание коллекторных установок, снятие урожая и расселение мальков на донные участки [3].

Оба способа получили применение и прошли успешную апробацию на предприятиях марикультуры Приморского края. Условия Амурского залива и береговой полосы пригодны и благоприятны для практического применения обоих методов.

В настоящее время в Амурском заливе участки для товарного рыбоводства имеют около 20 предприятий марикультуры. Основными объектами культивирования являются: приморский гребешок, мидия, устрица, дальневосточный трепанг. Из большого количества хозяйств воспроизводством трепанга занимаются только несколько предприятий: ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», ООО НПК «Нереида», ООО «Русская марикультура».

Приемная емкость аквакультурной зоны Амурского залива позволяет обеспечить широкомасштабное товарное производство трепанга. Получение дополнительной продукции возможно за счет заводского разведения молоди и ее коллекторного сбора. Объемы производства молоди зависят от уровня развития и применения разных техник разведения. Для ежегодного получения ~ 1000 т товарной продукции трепанга необходимо получение до 40 млн экз. молоди на заводах или создание коллекторных установок на площади ~ 800 га (при современном уровне естественного воспроизводства). Поскольку оба вида производства подвержены значительным рискам, предпочтительно применение разных техник разведения. Действующие марикультурные предприятия не обеспечивают и десятой части возможного производства товарного дальневосточного трепанга, в то время как потенциал выращивания этого объекта в Амурском заливе велик. Необходимо дальнейшее увеличение числа заводов и подвесных гидробиотехнических сооружений для получения молоди трепанга.

В мелководных полузакрытых бухтах Амурского залива, где складывается весь комплекс условий, благоприятных для размножения трепанга (гидрологический режим, орография берегов, кормовая база), можно и нужно создавать маточные поселения, что приведет к увеличению его численности. Сдерживающими факторами здесь могут быть только браконьерство и законодательство. С биологической точки зрения это вполне реальные проекты.

Список использованной литературы

1. Реестр сформированных комиссиями субъектов Российской Федерации и территориальным управлением РВУ.

2. Жильцова Л.В., Дзизюров В.Д., Кулепанов В.Н. Распределение молоди дальневосточного трепанга на полях анфельции в заливе Петра Великого: сб. науч. тр. // Изв. ТИНРО. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2008. Т. 131. С. 321–326.

3. Сергеева М.М., Лескова С.Е. Биологические особенности объектов прибрежного рыболовства и аквакультуры: учеб. пособие. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2017. 85 с.

4. Лоция северо-западного берега Японского моря от реки Туманная до мыса Белкина / Министерство обороны Союза ССР. Главное управление навигации и океанографии, 1984.

E.V. Taran
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

THE FAR EASTERN SEA CUCUMBER (APOSTICHOPUS JAPONICUS) PROBABILITY OF MANUFACTURED REPRODUCTION IN THE AMUR BAY

The Sea Cucumber (Apostichopus japonicus) is the most valuable type of sea bioresources of the Far East seas of the Russian Federation. The high food and curative value of a unique holothuria leads to intensive illegal extraction and significantly reduces the Sea Cucumber population. The commercial production is possible at the expense of factory breeding of Sea Cucumber whitebait. Factory cultivation - the only way of a conclusion of Primorsky population of the Far Eastern Sea Cucumber from critical condition. In this paper, the potential for artificial reproduction of Far Eastern Sea Cucumber in the Amur Bay is considered.

Key words: *the Far Eastern Sea Cucumber Apostichopus japonicus, Amur Bay, Aquaculture.*

Сведения об авторе: Таран Екатерина Валерьевна, ПРб-412, e-mail: katerina_ taran1@mail.ru.

УДК 639.2

Е.А. Черемисина
Научный руководитель – Д.А. Пилипчук, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток. Россия

РЫБООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ПРИБРЕЖНОМ ПРОМЫСЛЕ

Прилов – актуальная экономическая проблема при добыче водных биоресурсов. В связи с этим большинство компаний в рыбной отрасли несут значительные убытки. Найти пути решения – главная задача. При решении проблемы нужно также не забывать и об экологической проблеме.

В настоящее время рыбное хозяйство во многих регионах является основным сектором экономики, включающим широкий комплексный спектр видов деятельности: от прогнозирования сырьевой базы отрасли до организации торговли рыбной продукцией. Особенно это характерно для Дальневосточного федерального округа (ДФО), играющего ключевую роль в поставке рыбной продукции на отечественный рынок.

Одной из главных экологических проблем является проблема прилова при добыче морских рыб. По оценке специалистов рыбохозяйственных институтов, в дальневосточных морях России к ним относятся зимний лов наваги вентерями, кошельковый промысел сельди или добыча минтая разноглубинными тралами. Промысел рыб другими орудиями лова (донными тралами, снюрреводами и ярусами), несмотря на его нацеленность на вполне определённый объект, по сути своей является многовидовым, в процессе которого помимо основного улова в виде прилова к нему изымается целый ряд других видов рыб и беспозвоночных. Причём зачастую, суммарная величина прилова даже превышает объёмы изъятия основного промыслового объекта [3].

Прилов – неумышленная добыча, попадающая в сети в промышленном рыболовстве. В 1997 г. Организация экономического развития и сотрудничества определила это понятие как «общая промысловая смертность, за исключением той, что следует непосредственно из вылова целевых видов». Прилов является причиной снижения эффективности рыболовства и перелова. Прилов могут составлять как рыбы, так и другие морские животные. Иногда прилову находят применение, однако, как правило, его выбрасывают за борт как отходы. Причиной прилова являются неселективные рыболовецкие техники и законодательные ограничения вылова, вынуждающие рыбопромышленников избавляться от неразрешённой добычи [5].

Идея Росрыболовства о возможности направлять в переработку прилов, который сегодня выбрасывается за борт, может стать решением сразу нескольких проблем для аквакультуры и рыболовства. На сегодняшний день статистически достоверного учёта прилова различных гидробионтов на всех видах промысла не ведётся. Поэтому данные информационной системы «Рыболовство» фактически не отражают реальную видовую и количественную структуру уловов. Например, согласно данным специалистов КамчатНИРО, при промысле донными ярусами трески на западнокамчатском шельфе прилов бычков или рогатковых сем. Cottidae на глубинах менее 100 м составляет около 21,7 %. В тихоокеанских водах Камчатки и западной части Берингова моря при добыче ярусами морских окуней и чёрного палтуса в батиметрическом диапазоне 300–800 м прилов макрурусов достигает 36–39 % от общего улова [2, 4].

Величина прилова только бычков при промысле трески и камбал в прикамчатских водах Охотского, Берингова морей и Тихого океана, по имеющимся данным, в различных интервалах глубин колеблется от 9 до 22 %.

То есть при промысле различными орудиями лова, помимо массовых объектов, изымается значительное количество видов рыб, вылов которых не лимитирован и, следовательно, не отражается в официальных статистических данных. Как правило, не учитыва-

ются также в величине общего вылова особи массовых объектов, не достигшие промысловой длины. Они и все остальные виды прилова в большинстве случаев просто выбрасываются за борт, что негативно отражается на состоянии донных ихтиоценов.

Одним из возможных путей регулирования проблемы прилова, по мнению специалистов рыбохозяйственных институтов, является выдача разрешений на лов в виде так называемых квот на многорыбицу. В подобное разрешение, кроме основных объектов, должны быть включены виды прилова в процентах от общего улова. Иными словами, пользователи водных биологических ресурсов вынуждены будут оплачивать все добытые рыбные ресурсы, что, возможно, заставит их не выбрасывать выловленную рыбу за борт, а искать пути максимального использования прилова.

Объем добычи по всем районам промысла Дальневосточного бассейна составил 3,112 млн т рыбы (на 2017 г.). Если учесть озвученные руководителем отрасли 20 % выбросов, получится, что еще более 622 000 т рыбы – это прилов, который сегодня не может быть использован в переработке. Между тем, если этот объем целиком «смолоть» в муку, как предлагает Росрыболовство, то классические рыбомучные установки, которые сегодня используются на флоте, в среднем дают выход 16–18 %, т.е. 16–18 т муки с каждых 100 т сырья. Эти цифры используют в своих расчетах технологи и отраслевая наука [1].

Из всего объема добываемых человеком морских гидробионтов 40 % не используются им, т.е. уничтожаются в виде отходов.

Гидробионты гибнут в процессе лова от травм, а в дальнейшем из-за ненадобности их выбрасывают за борт. Почему бы их не использовать в рыбную муку?

Выбросы – это реальные потери, исчисляемые десятками миллионов тонн только по официальным данным и научно обоснованным расчетам. Реально существуют и скрытые от «посторонних глаз» уничтоженные приловы, если к ним можно отнести нетоварную часть улова целевых видов или вполне товарную выпотрошенную рыбу, добытую только с целью изъятия икры.

Если ситуацию рассматривать с экономической точки зрения, это также миллиардные потери. В стране существует большое количество агропромышленных комплексов, с которыми можно заключить договоры на поставку муки на корм сельскохозяйственным животным. Также можно часть полученного сырья отправлять на экспорт. Можно использовать ее как корм рыбам на заводах рыборазведения.

Проблема «прилова» не нова и уже достаточно давно волнует специалистов отраслевых рыбохозяйственных институтов, работников рыбоохранных организаций, да, наверное, и самих рыбаков. Ведь при большой величине «прилова» улов нужно сортировать, не указанные в выданном конкретному судну или организации разрешении объекты промысла должны учитываться, а пищевые виды рыб направляться в обработку для изготовления продукции.

С появлением возможности перерабатывать биоресурсы, которые сегодня по закону следует отправлять за борт, можно решить сразу несколько проблем. Это не только производство отечественного сырья для комбикормов, но и повышение эффективности использования водных биоресурсов и улучшение экономики рыбной отрасли в целом.

Важно учитывать и тот факт, что рыбная мука является биржевым товаром, таким же как нефть и газ, и появление высококачественной продукции российского производства на биржевых рынках могло бы улучшить позиции России в мировых рейтингах [6, 7].

Кроме того, не стоит забывать и про рыбий жир, который получается при переработке рыбных отходов. Доля его выхода на оборудовании Alfa Laval с 1 т сырья – 2,3 %. Качество будет зависеть от степени очистки: либо это будет пищевой жир (вплоть до фармацевтического), либо технический. Во втором случае жир можно будет сжигать в качестве топлива и таким образом обеспечивать работу РМУ, снижая расходы на судовое производство [7].

Решение перечисленных проблем, с одной стороны, позволит в будущем рыбодобывающим организациям избегать нарушения природоохранного законодательства, а с другой – более рационально использовать ВБР с получением стабильных уловов и выпуском высококачественной продукции без нанесения ущерба морским экосистемам.

Список использованной литературы

1. 2017 год – рекордный по объему вылова за последние 25 лет [Электронный ресурс] // ФАО. URL: http://fish.gov.ru/press-tsentr/novosti/21074-2017-god-rekordnyj-po-ob-emu-vylova-za-poslednie-25-let (дата обращения 21.03.2018).
2. ОСМ интегрируют в МИАС «Рыболовство» [Электронный ресурс] // ООО Медиахолдинг «Фишньюс». URL: http://fishnews.ru/news/29886 (дата обращения 21.03.2018).
3. Балыкин П.А., Бонк А.А., Буслов А.В. и др. Потери уловов на промыслах Дальнего Востока и возможности их уменьшения // Экономические проблемы развития рыбной промышленности и хозяйства России в свете реализации концепции развития рыбного хозяйства РФ до 2020 г. М.: ВНИИЭРХ, 2004. С. 78–88.
4. Балыкин П.А., Золотов О.Г., Сергеева Н.П. Некоторые проблемы промысла минтая у Западной Камчатки // Проблемы охраны и рационального использования биоресурсов Камчатки: докл. обл. науч.-практ. конф. Петропавловск-Камчатский: Камчатрыбвод, 2000. С. 25–29.
5. Винников А.В., Терентьев Д.А. Проблема прилова при ведении донного ярусного промысла в водах Камчатки // Тез. докл. Региональной конференции по актуальным проблемам морской биологии и экологии студентов, аспирантов и молодых учёных. Владивосток: ДВГУ, 1998. С. 19–21.
6. Экономика – в пользу переработки прилова [Электронный ресурс] // XCH-Ltd. URL: https://www.hsn-ltd.ru/info/news/novosti-okhoty-i-rybalki/24252/ (дата обращения 25.03.2018).
7. Норинов Е.Г. Известия ТИНРО [Электронный ресурс] // Проблемы приловов и меры по их сокращению (электронная статья). Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2004. Т. 136. URL: https://cyberleninka.ru/article/v/problemy-prilovov-i-mery-po-ih-sokrascheniyu/ (дата обращения 23.03.2018).

E.A. Cheremisina
Research supervisor – D.A. Pilipchuk, senior teacher
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

FISHERY ACTIVITIES IN COASTAL FISHING

By-catch, an urgent economic problem in the extraction of aquatic biological resources. In this regard, most companies in the fishing industry incur significant losses. Find solutions, the main task. When solving problems, one should also not forget about the ecological problem.

Сведения об авторе: Черемисина Евгения Александровна, ПРб-222, e-mail: selenka-94@mail.ru.

УДК 639.2

М.А. Ющик
Научный руководитель – С.В. Лисиенко, канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ К МОДЕЛИРОВАНИЮ РЫБОЛОВНЫХ СИСТЕМ РАЗНОГО УРОВНЯ В РАЗВИТИИ ОБЩЕЙ ТЕОРИИ ПРОМЫШЛЕННОГО РЫБОЛОВСТВА

Рассмотрено использование математических методов к моделированию рыболовных систем различного уровня, что позволяет быстро и без существенных экономических затрат исследовать работу рыболовной системы в любых промысловых ситуациях.

Процесс успешной реализации стратегических задач по развитию отечественного рыболовства должен базироваться, в первую очередь, на совершенствовании организации ведения добычи водных биологических ресурсов, направленной на повышение эффективности рыбодобывающей деятельности [1].

В промышленном рыболовстве присутствует три области: рыболовство, лов, и промысел [2]. Все они связаны, соответственно, с управлением запасами промысловых рыб, управлением рыболовными системами разного уровня.

Рыболовные системы в силу их сложности не могут быть исследованы чисто теоретическим путем. Натурный эксперимент с ними дорог и небезопасен. Поэтому математическое моделирование рыболовных систем является основным фактором научно-технического прогресса в рыбной отрасли.

Модель – это объект, который обладает некоторыми свойствами другого объекта (*оригинала*) и используется вместо него. Моделирование – это создание и использование моделей для изучения оригиналов. Оригиналу может соответствовать несколько разных моделей, и наоборот.

Формальная классификация моделей основывается на классификации используемых математических средств. Она часто строится в форме дихотомий. Например, один из популярных наборов дихотомий: линейные или нелинейные модели, детерминированные или стохастические, статические или динамические, сосредоточенные или распределённые системы, дискретные или непрерывные. Каждая построенная модель является линейной или нелинейной, детерминированной или стохастической. Естественно, что возможны и смешанные типы: в одном отношении сосредоточенные (по части параметров), в другом – распределённые модели и т.д. Математическая модель является записью законов природы на языке математики. Разработка математической модели осуществляется в несколько этапов.

На первом этапе реальный физический объект (ФО) заменяется идеальным (абстрактным) объектом (материальной точкой, абсолютно твердым телом и т.п.).

На втором этапе выявляется множество характеристик объекта и выполняется их структуризация.

На третьем этапе получаются уравнения связи между исходными и расчетными характеристиками исследуемого объекта. Замена реального физического объекта идеальным объектом – самая ответственная операция. При этой замене не должны игнорироваться основные законы, лежащие в основе функционирования реального физического объекта.

Если при выборе абстрактного объекта игнорируются основные законы, лежащие в основе функционирования реального физического объекта, или абстрактному объекту приписываются свойства, которыми не обладает реальный объект, то говорят о физической неадекватности абстрактного объекта реальному объекту [3].

В ряде случаев для упрощения ограничиваются в основном линейными моделями. Исторически первыми стали разрабатываться именно линейные математические модели. Область применения подобных моделей очень широка.

Линейные модели – модели, в которых выходные значения зависят от входных значений. Линейные модели наиболее простые: одной стороны, предполагают существенное упрощение задачи, а с другой – допускают разработку простых и эффективных методов решения. Многие нелинейные системы в области малых изменений параметров поддаются линеаризации.

Линейные модели могут использоваться при поэтапной аппроксимации нелинейных моделей (линеаризация задачи). Особенно эффективен этот прием при изучении небольших областей исследуемого пространства. Представление отдельных участков нелинейной поверхности отклика линейной моделью лежит в основе большой группы методов оптимизации, так называемых методов с линейной тактикой. Исследование линейных моделей не представляет труда.

В процессе совершенствования общей теории промышленного рыболовства, наряду с рассмотрением и оптимизацией процессов регулирования рыболовства, контроля и про-

гнозирования, необходимо рассматривать особенности и методы его организации, в т.ч. организационные схемы работы добывающего флота на разных видах промысла в многовидовых промысловых системах – промысловых зонах.

В основе общей теории промышленного рыболовства традиционно используются теоретические, полуэмпирические и эмпирические математические модели для отдельных показателей лова, промысла и рыболовства в целом [4]. При необходимости названные математические модели, отбираемые с учетом совершенствования показателей лова, промысла и рыболовства – технических, промысловых (производственных), организационно-экономических и управленческих, объединяются во взаимосвязанную систему уравнений.

Сегодня грамотное решение сложных задач промышленного рыболовства невозможно без математического моделирования рыболовных систем (РС). Трудно представить современное производство без широкого использования математического моделирования. Сущность этой методологии заключается в замене исследуемой рыболовной системы ее математической моделью и дальнейшем изучении модели с помощью реализуемых на компьютерах вычислительно-логических алгоритмов. Этот метод проектирования и промысловой настройки РС сочетает в себе достоинства теории и эксперимента. Работа с математической моделью РС позволяет быстро и без существенных экономических затрат исследовать работу рыболовной системы в любых промысловых ситуациях.

Но математическое моделирование будет плодотворным только при выполнении требований четкой формулировки основных понятий, адекватности разработанной математической модели РС, гарантированной точности используемых вычислительных алгоритмов.

В промышленном рыболовстве исследуются модели систем различного уровня. Например, рыболовная система (РС) состоит из промыслового судна, орудия рыболовства (трала, снюрревода, кошелькового невода, ярусного или ловушечного порядка) и системы канатов (ваеров, урезов, проводников, вожаков, буйрепов), связывающих орудие рыболовства с судном. В этом случае математическое моделирование названной РС осуществляется по схеме: РС–характеристики РС–математическая модель РС–промысловые задачи–алгоритмы решения задач–программы решения задач на языках высокого уровня–решение задач на ПК–анализ результатов решения–рекомендации. Важнейшим этапом в этой схеме является разработка математических моделей (ММ) всех элементов РС, и прежде всего разработка ММ орудия рыболовства и канатов, связывающих его с судном [5].

Процесс моделирования начинается с определения цели разработки модели, на основе которой затем устанавливаются границы системы и необходимый уровень детализации. Обычно целями моделирования РС являются их автоматизированное проектирование и настройка на оптимальный режим работы.

При моделировании сложных систем или систем высшего уровня, таких как промысловая экспедиция в многовидовой промысловой системе – промысловая зона, их необходимо разбить на подсистемы: «объект промысла–сезонность промысла–добывающее судно (группа добывающих судов)». В этой связи их математическая модель предстает как некий комплекс подмоделей; для каждой из них может быть использован различный математический аппарат. При этом возникают проблемы стыковки таких подмоделей. Процесс моделирования подобных систем на сегодняшний день имеет ряд сдерживающих факторов, таких как недостаточность знаний в области системного изучения процессов, проистекающих в системах подобного уровня, а также отсутствие показателей оценки качественной работы систем, в т.ч. с учетом потерь, происходящих в системах.

Процесс построения модели является итеративным. Причем моделирование таких сложных систем, как промысловая экспедиция в многовидовой промысловой системе – промысловая зона, представляет собой многотрудную задачу. Это объясняется следующими причинами:

- многие взаимосвязи между элементами РС, а также среды и системы трудно поддаются формализации и количественному описанию;
- трудно описывать влияние гидробионтов на характеристики РС;
- большую роль играют вероятностные процессы;

- «протекание» в системе разновременных процессов;
- неформализованные операции требуют принятия решений человеком.

В целом полная математическая модель названной системы должна включать в себя основные переменные процесса ведения добычи водных биологических ресурсов (сырьевая база рыболовства, технические средства добычи водных биоресурсов и технологии промысла), связи между основными переменными, ограничения на процесс промысла, показатели, критерии и функции эффективности (оптимальности), динамические связи между переменными.

Учитывая то, что процесс ведения добычи водных биологических ресурсов в большинстве случаев носит вероятностный, стохастический характер, создание динамических моделей промысловой экспедиции в многовидовой промысловой системе – промысловая зона требует безусловного учета всех составляющих и компонентов, проведения многофакторного анализа с выходом на математическое описание происходящих в названной системе процессов.

Применение методов математического моделирования, направленных на реализацию принципов ведения рационального рыболовства в организационно-управленческих системах высшего уровня, основанных на признаках и методах системного подхода, оценка качества моделирования процессов, происходящих в этих системах, и самих систем, определение адекватности моделей производственных систем и их последующая оптимизация позволят более обоснованно подойти к достижению баланса между количественными и качественными показателями современного промышленного рыболовства в контексте развития общей теории рыболовства.

Список использованной литературы

1. Лисиенко С.В. Концептуальный подход к совершенствованию организации ведения добычи водных биологических ресурсов в контексте развития общей теории промышленного рыболовства (на примере Дальневосточного региона) // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. 2014. № 1. С. 18–28.

2. Мельников В.Н. Общая характеристика основных видов математических моделей теории рыболовства // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. 2009. № 1. С. 17–22.

3. Основы моделирования рыболовных систем: моногр. / В.И. Габрюк, В.В. Чернецов, А.Н. Бойцов. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2008. 560 с.

4. Мельников В.Н., Мельников А.В. Совершенствование общей теории промышленного рыболовства // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. 2010. № 1. С. 42–53.

5. Габрюк В.И., Здорова Л.А. Математическое моделирование рыболовных систем // Успехи современного естествознания. 2007. № 8. С. 76–77. URL: http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=11433 (дата обращения: 15.03.2018).

M.A. Yushchik
Supervisor – Ph.D. S.V. Lisienko
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

APPLICATION OF MATHEMATICAL METHODS TO THE MODELING OF FISHING SYSTEMS OF DIFFERENT LEVELS IN THE DEVELOPMENT OF THE GENERAL THEORY OF INDUSTRIAL FISHING

The article deals with the use of mathematical methods to the modeling of fishing systems at different levels, so you can quickly and without significant economic costs to investigate the work of fishing systems in all commercial situations.

Сведения об авторе: Ющик Михаил Александрович, ПРм-112, e-mail: yuschikma@ mail.ru.

Секция 2. МАТЕМАТИКА

УДК 51+639.2.081

М.А. Балашова, А.Д. Никулина
Научный руководитель – Д.Б. Прокопьева, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

РАСЧЕТ ШАГА ЯЧЕИ В МЕШКЕ И ПЕРЕДНИХ ЧАСТЯХ ТРАЛА

Характер отбирающего действия орудия рыболовства есть результат взаимодействия орудия и рыбы. Селективное действие, как известно, зависит от размеров орудия, его конструкции, материала, из которого орудие сделано, места, времени, способа применения. Габариты и форма трала зависят от размеров, подвижности и дальности реакции на орудие лова облавливаемых скоплений. В свою очередь, размеры и форма входа в трал в значительной степени влияют на площадь оболочки и гидродинамическое сопротивление при тралении. Если габариты устья выбраны только с учетом размеров скоплений, то при известной необходимой скорости траления его гидродинамическое сопротивление может не соответствовать возможностям траулера.

Сетным полотном называется система перекрещивающихся нитей, скрепленных в точках пересечения и образующих отдельные ячеи. Ячеей называется отдельное звено ромбической или иной формы сетного полотна. Сетная пластина – отрезок сетного полотна определенной длины и ширины.

Размеры сетных пластин измеряются:

- в метрах по ширине и длине в жгуте;
- количеством ячей по ширине и в метрах по длине в жгуте;
- количеством ячей по ширине и длине провяза.

За направление длины принимается направление нитки в сетном полотне, а за направление ширины принимается направление затяжки косого узла.

Размер ячеи – расстояние между центрами противоположных узлов в ячее, вытянутой в жгут, измеренное по направлению длины.

Существует два типа сетного полотна: сети, идущие на постройку объячеивающих (жаберных) сетей, и дель, идущая на постройку отцеживающих орудий лова [1].

Для повышения концентрации рыбы в зоне облова трала и снижения вероятности ухода рыбы из этой зоны и из трала используют физические средства интенсификации лова.

Для задержания рыбы в трале можно использовать электрические и гидродинамические поля, поля растворенных и взвешенных веществ, которые сочетают задерживающие функции с функциями увеличения двигательной активности рыб. Существование всех полей, кроме электрических, связано с вихревыми шлейфами траловых досок.

Известны схемы электрификации передней части трала для уменьшения ухода рыбы через крупноячейное сетное полотно и обратного вывода из трала. Однако электрификация передней части трала и применение других физических полей в этой зоне вряд ли целесообразны из-за сложности их образования здесь в большом объеме или у большой поверхности. Кроме того, уход рыбы через оболочку при обоснованной скорости траления, а также при разумном размере ячеи и расстоянии между канатными связями обычно невелик [2].

В работе [1] проводили расчет размера ячеи сетного полотна в зависимости от размерных характеристик рыбы. Для нахождения шага ячеи мы использовали формулы площади

эллипса, эксцентриситет тела рыбы, длины отрезка перпендикуляра. Делая замену и подстановку в выражениях, мы получили формулу для расчета размера ячеи

$$\frac{y}{2} = \sqrt{\frac{a \cdot b \cdot \cos^2 \alpha}{\cos^2 \alpha \cdot \sin^2 \alpha}} \quad (1)$$

и формулу для расчета меридионального угла

$$\alpha = arctg \sqrt{\frac{b}{a}}. \quad (2)$$

В этот раз мы решили произвести расчет шага ячеи в мешке и в передних частях трала.

Оболочки этих частей трала не должны пропускать и объячеивать рыбу промысловых размеров. Однако это требование реализуется в задерживающей и направляющей частях трала разными способами.

Чтобы не пропускать рыбу, шаг ячеи в мешке (кутке) трала должен быть в первом приближении на 60–70 % меньше шага ячеи для объячеивающих орудий, используемых для лова рыбы того же вида и размера. При его обосновании учитывают биометрические показатели рыбы, коэффициент посадки, натяжение нитей, усилие рыбы в попытке пройти сквозь ячею. Таким образом, удержание рыбы в мешке трала происходит по механическому принципу. Конструкцию и размер ячеи в мешках обычно принимают для каждого объекта лова и района промысла в соответствии с Правилами рыболовства.

Требование не пропускать рыбу через оболочку в направляющей части можно осуществить по-разному. Первый способ – сделать размер ячеи таким же, как в мешке трала. Но тогда трал будет очень тяжелым из-за большой площади ниток. Это неизбежно снизит скорость траления. Возникает вопрос: можно ли увеличить ячею в направляющей части и до каких размеров?

В.Н. Лукашов, изучая этот вопрос, применил следующую схему взаимодействия рыбы, пытающуюся уйти сквозь ячеи сетной оболочки трала. При попытке пройти сквозь ячею движущегося сетного полотна рыбе необходимо развить некоторую скорость.

Пусть в некоторый момент времени рыба занимает позицию А относительно некоторой ячеи трала, перемещающейся влево со скоростью V_c и имеющей угол атаки α. Через некоторый промежуток времени t рыба займет позицию Б, пытаясь пройти сквозь ячею.

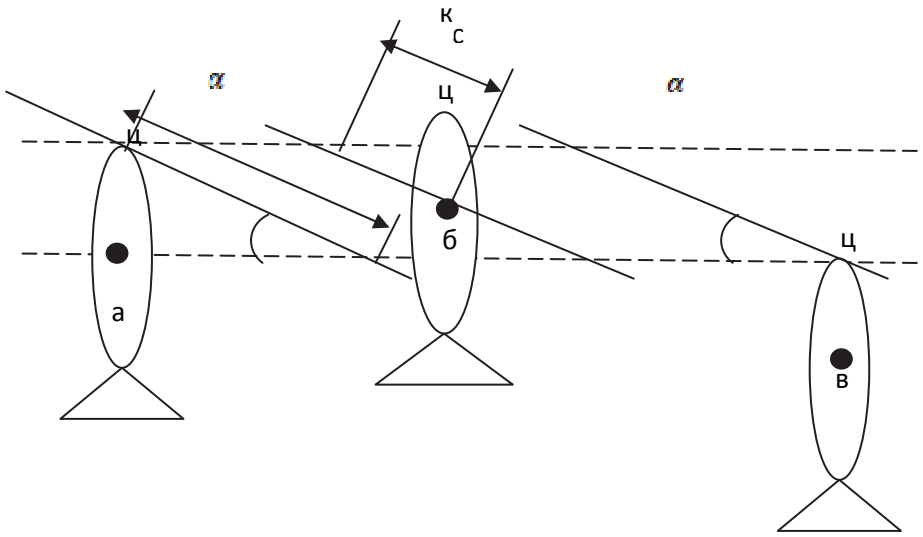


Рис. 1

В этой позиции рыба соприкасается с жесткой ячеей в точке К. Естественно предположить, что рыба будет вынуждена занять позицию В, если точка К окажется ближе к голове рыбы, чем центр давления Ц, появившийся в результате протаскивания рыбы ячеей. При таком контакте нитки ячеи будут «отбивать» рыбу обратно внутрь оболочки. Отсюда получается условие, при котором рыба не пройдет сквозь ячею движущейся сети:

$$\varphi_{L_p} \geq S, \tag{3}$$

где S – расстояние от точки К до конца рыбы; φ – часть длины тела рыбы от точки Ц до конца рыла.

Значение S определяется следующим образом. Если рыба находится в состоянии покоя, то ее соприкосновение с ниткой произойдет в точке, отстоящей от конца рыла на расстоянии $C \sin \alpha$. Но перемещение рыбы поперек хода ячеи увеличивает это расстояние на величину $V_p t$. Следовательно,

$$S = C \sin\alpha + V_p t. \tag{4}$$

Тогда

$$S = C\left(\sin\alpha + \frac{V_p}{V_t}\cos\alpha\right). \tag{5}$$

На основании рис. 1 можно найти, что

$$C = 2X - 2X_k = 2U(\alpha - \alpha_k), \tag{6}$$

где U – посадочный коэффициент вдоль трала.

Тогда получим формулу

$$S = 2U(\alpha - \alpha_k) \cdot \left(\sin\alpha + \frac{V_p}{V_t} \cdot \cos\alpha\right), \tag{7}$$

или

$$\alpha = \leq \alpha_k + \frac{\varphi_{L_p}}{2U} \frac{1}{\sin\alpha + \frac{V_p}{V_t \cos\alpha}}. \tag{8}$$

Важно отметить, что равенство (6) получено при условии смещенной начальной позиции рыбы вправо относительно шага ячеи на величину X_k по сравнению с позицией А.

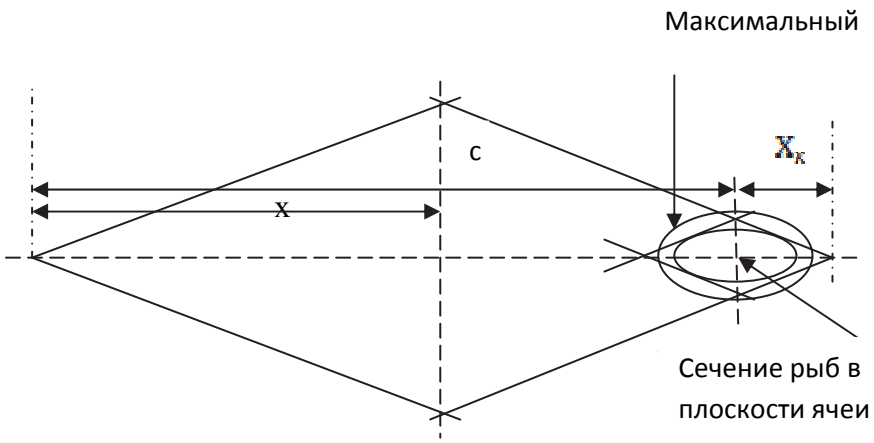


Рис. 2

Такое допущение не нарушает характера зависимости шага ячеи от скорости траления и от угла сетного полотна. Вместе с этим рыба получает возможность перемещаться поперек хода ячеи не с позиции А, а с некоторой другой позиции, смещенной относительно ячеи вправо настолько, чтобы отходящие от узла нити не мешали движению рыбы.

Представление о влиянии угла атаки α сетного полотна на шаг ячеи в направляющей части трала можно получить на примере лова атлантической сельди длиной 30 см. Для нее максимально возможная скорость лова тралом равна 1,7 м/с, значения φ и U примерно равны 0,3 и 0,7. Если скорость траления равна 5 уз. и a_k = 28 мм, то на основании (8) находим, что для α = 0 и 20° шаг ячеи равен соответственно 106 и 80 мм, что значительно больше шага ячеи в кутке.

Проведенные расчеты показывают, что при освоении скоростного траления шаг ячеи в мотне может быть существенно увеличен за счет «контактного» удержания рыбы при ее попытках уйти сквозь ячею сетного полотна.

Подводные наблюдения с использованием аппаратов «Атлант-1» и «Тетис» позволили значительно расширить представления о размерах ячеи в устьевой и направляющей частях трала в связи с характером поведения рыбы. Можно считать доказанным, что в канатной части трала, где его поперечное сечение имеет большие раскрытия (50, 100 м и более), редкая оболочка не воспринимается рыбой как опасность и не вызывает стремления уйти через ячею. Шаг ячеи в этих частях современных тралов составляет 5–10 м и более. Вместо сетной части часто применяют различные комбинации канатных элементов.

В сетных секциях, следующих за канатной, где угол атаки оболочки больше и шаг ячеи составляет 1000, 800, 600 мм, рыба отпугивается за счет энергии колебания сетных элементов, и оболочка воспринимается рыбой как препятствие. В этих частях уход рыбы невелик и, например, для тихоокеанского минтая не превышает 5 %.

По мере все большего уменьшения поперечного сечения мотни в последующих секциях с шагом ячеи 400, 200, 100 мм уход рыбы постепенно возрастает примерно на 20 %. Здесь ее удержание может происходить при правильно подобранном шаге ячеи.

Наконец, последние перед мешком части мотни с шагом ячеи 80, 60, 40 мм являются, по мнению В.К. Короткова, С.Ф. Ефанова с соавторами, зонами «критического пространства». Здесь стесненная оболочкой рыба выходит особенно интенсивно. В этих частях выход составляет около 80 %, и поэтому шаг ячеи должен быть существенно уменьшен для механического задержания рыб промысловых размеров до величин, соответствующих правилам рыболовства для данного вида и района промысла.

Выводы

Для того чтобы планировать посадку делей тралового мешка, необходимо выполнить надежные теоретические исследования. Из представленной работы мы видим, что шаг ячеи в мешке (кутке) трала, чтобы не пропускать рыбу, должен быть в первом приближении на 60–70 % меньше шага ячеи для объячеивающих орудий, используемых для лова рыбы того же вида и размера. При его обосновании обычно учитывают биометрические показатели рыбы, коэффициент посадки, натяжение нитей, усилие рыбы в попытке пройти сквозь ячею. Таким образом, удержание рыбы в мешке трала происходит по механическому принципу. Конструкцию и размер ячеи в мешках обычно принимают для каждого объекта лова и района промысла в соответствии с Правилами рыболовства, в том числе с правилами конвенционного рыболовства.

Список использованной литературы

1. Бородин П.А., Пилипчук Д.А. Рыболовные материалы. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2012. 93 с.

2. Пак А.Д., Осипов Е.В., Пилипчук Д.А. Устройство и эксплуатация орудий лова. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010.429 с.
3. Дверник А.В., Шеховцев Л.Н. Устройство орудий рыболовства. М.: Колос, 2007. 272 с.

M.A. Balashova, A.D. Nikulina
Scientific adviser – D.B. Prokopieva, Senior Lecturer
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

CALCULATION OF THE MESH IN THE POUCH AND THE FRONT OF THE TRAWL

The nature of the fishing gear taking action is the result of the interaction of the cannon and the fish. Selective action is known to depend on the size of the gun, its design, the material from which the gun is made, the place, time, method of application. The size and shape of the trawl - depend on the size, mobility and range of reaction to the fishing gear harvested clusters. In turn, the size and shape of the entrance of the trawl have a significant impact on the size of the shell and the flow resistance through bottom trawling. If the dimensions of the mouth are selected only taking into account the size of the clusters, then with the known required speed of trawling, its hydrodynamic resistance may not correspond to the possibilities of the trawler.

Сведения об авторах: Балашова Маргарита Александровна, ПРб-212, e-mail: margarita.balashova01@mail.ru;
Никулина Анна Дмитриевна, ПРб-212, e-mail: ms.anches@bk.ru.

УДК 51

Ван Юйкуань
Научный руководитель – О.Ф. Дергунова, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИКИ В КИТАЕ

Процессы развития математики как науки в Китае значительно отличались от тех же процессов в европейских странах. В работе рассмотрены основные этапы развития математики Китая.

В древнем китайском обществе с самых ранних периодов его существования имелась необходимость производить астрономические вычисления, измерять площади полей, объемы зерна, емкости сосудов и делать прочие практические расчеты. Это вызывало интенсивное развитие математики (суань), которая носила в значительной степени практический характер в традиционном Китае. Техника вычислений и общие алгебраические методы китайских математиков встречаются уже в труде «Математика в девяти книгах», который был составлен по более ранним источникам во II–I вв. до н.э. В этом сочинении, положившем начало прогрессу математики в Китае вплоть до XIV в., описываются, в частности, способы извлечения квадратных и кубических корней из целых чисел. Большое число задач является алгоритмами схемы исключения неизвестных в системах линейных уравнений. В связи с календарными расчетами в Китае возник интерес к задачам такого типа: при делении числа 3 остаток есть 2, при делении на 5 остаток есть 3, а при делении на 7 остаток есть 2, каково это число? Сунь-цзы (III в.) и более полно Цзинь Цзюшао (XIII в.) дают изложенное на примерах описание регулярного алгоритма для решения таких задач. Примером высокого развития вычислительных методов в геометрии может служить результат

Цзу Чунжи (2-я половина V в.), который, вычисляя площади некоторых вписанных в круг и описанных многоугольников, показал, что отношение π длины окружности к диаметру лежит в пределах

$$3{,}1415926 < \pi < 3{,}1415927.$$

Особенно замечательны работы китайцев по численному решению уравнений. Геометрические задачи, приводящие к уравнениям третьей степени, впервые встречаются у астронома и математика Ван Сяотуна (VII в.). Изложение методов решения уравнений четвертой и высших степеней было дано в работах математиков XIII–XIV вв. Цзинь Цзюшао, Ли Е, Ян Хуэя и Чжу Шицзе.

Во II в. до н. э. опубликованы наиболее древние из дошедших до нас сочинений: математико-астрономический «Трактат об измерительном шесте» и фундаментальный труд «Математика в девяти книгах». «Математика в девяти книгах» – древнекитайское математическое сочинение. Это компиляция более ранних трудов разных авторов, написанных в X–II вв. до н.э. В ней собраны 246 задач, изложенных в традиционном восточном духе: формулируется задача, сообщается готовый ответ и (очень кратко и не всегда) указывается способ решения. Цифры обозначались специальными иероглифами, которые появились во II тысячелетии до н.э., и начертание их окончательно установилось к III в. до н.э. Эти иероглифы применяются и в настоящее время. Китайцы разработали изощрённую технику работы на счётной доске. Их методы позволяли быстро производить над числами все 4 арифметические операции, а также извлекать квадратные и кубические корни. Китайская счётная доска по своей конструкции аналогична русским счётам. Нуль сначала обозначался пустым местом, специальный иероглиф появился около XII в. н.э. Для запоминания таблицы умножения существовала специальная песня, которую ученики заучивали наизусть.

В середине первого тысячелетия (время начала плавки железа) в Китае произошли существенные изменения во всех сферах жизни. К эпохе Конфуция (VI в. до н.э.) математика оформляется в самостоятельную науку, которая в древности носила название «искусство вычисления» (суань шу) и подлежала изучению благородным человеком (цзюнь жень).

Развитие математики в этот «золотой век» совсем не исследовано, не сохранилось ни одного специального текста. Однако эти тексты, несомненно, послужили основой для составления более поздних «Математического трактата о Чжоу-би» и классической «Математики в девяти книгах». О математике данного периода, периода её становления, можно судить по отдельным фрагментам из указанных выше двух специальных сочинений, а также на основании нематематической литературы.

К такой литературе относится «Книга перемен» (VIII–VII вв. до н.э.), в основу которой положены 64 гексаграммы. Судя по этой книге, математики занимались вопросами комбинаторики. Они были знакомы с двоичной и троичной системами счисления. Также сюда можно отнести трактаты Чжуан-цзы и Мо-цзы. С первым именем связано развитие диалектики в Древнем Китае, со вторым – логики, оптики, динамики, а также ряд определений и аксиом геометрии. На основании всего вышеизложенного можно сделать вывод о том, что развитие математики в Древнем Китае со II в. до н.э. по VII в. н.э. дало сильный толчок для дальнейшего её совершенствования и применения разработанных методов в будущем.

Список использованной литературы

1. Математический энциклопедический словарь. М., 1995. С. 16–17.
2. Березкина Э.И. Древнекитайская математика. М., 1987.
3. Рыбников К.А. История математики. М., 1994.

Van Yuikhuan
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

DEVELOPMENT OF MATHEMATICS IN CHINA

The development of mathematics as a science in China was significantly different from the same processes in European countries. In this material are considered stages of the development of mathematics in China.

Сведения об авторе: Ван Юйкуань, ПРб-110.

УДК 517

Гуань Суэсун
Научный руководитель – О.Ф. Дергунова, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ КИТАЙСКОЙ ТЕОРЕМЫ ОБ ОСТАТКАХ (КТО)

Рассматривается практическое применение китайской теоремы об остатках.

Если известно разложение числа n на простые сомножители, то для решения полной системы уравнений можно воспользоваться китайской теоремой об остатках. Основной вариант этой теоремы был открыт в I в. китайским математиком Сун Цзе.

Существует предыстория, что в Китае военачальники делали так: давали несколько последовательных команд типа «В колонну по 7 становись!», «В колонну по 11 становись!» и т.п. Затем в каждом случае они выясняли, сколько солдат получилось в последнем ряду. После этого только по найденным остаткам вычислялось общее количество солдат с помощью китайской теоремы об остатках.

Приведем формулировку теоремы.

Если натуральные числа $a_1, a_2, \ldots, a_n$ попарно взаимно просты, то для любых целых $r_1, r_2, \ldots, r_n$, таких, что $0 \leqslant r_i < a_i$ при всех $i \in \{1, 2, \ldots, n\}$, найдётся число *N*, которое при делении на a_i даёт остаток r_i при всех $i \in \{1, 2, \ldots, n\}$. Более того, если найдутся два таких числа N_1 и N_2, то $N_1 \equiv N_2 \pmod{a_1 \cdot a_2 \cdot \ldots \cdot a_n}$.

Другими словами, теорема утверждает, что можно восстановить целое число по множеству его остатков от деления на числа из некоторого набора попарно взаимно простых чисел.

Эта теорема имеет многочисленные применения в математике, информатике (машинная арифметика) и криптологии (секретные ключи). Так, взаимно однозначное соответствие между некоторым числом и набором его остатков, определяемым набором взаимно простых чисел, существование которого утверждается в теореме, на практике помогает работать не с длинными числами, а с наборами их коротких по длине остатков. Кроме того, вычисления по каждому из модулей можно выполнять параллельно. Если в качестве базиса взять, к примеру, первые 500 простых чисел, длина каждого из которых не превосходит 12 бит, то этого хватит для представления десятичных чисел длиной до 1519 знаков. (Откуда взялось число 1519 понять очень просто: сумма десятичных логарифмов первых 500 простых чисел равна 1519,746…).

Приведем еще один пример на применение китайской теоремы об остатках. Пусть $m = 3 \cdot 5 \cdot 7 = 105$. Сколько квадратных корней из единицы в $\mathbf{Z}_m$?

Решение: $2^3 = 8$ корней. При представлении $\mathbf{Z}_{105}$ в виде прямой суммы $\mathbf{Z}_3 \oplus \mathbf{Z}_5 \oplus \mathbf{Z}_7$ они соответствуют тройкам

(1, 1, 1) (1, 1, -1) (1, -1, 1) (1, -1, -1) (-1, 1, 1) (-1, 1, -1) (-1, -1, 1) (-1, -1, -1),

каждая координата которых равна ±1. Чтобы найти конкретные числа, надо применить алгоритм из китайской теоремы об остатках (видимо, его следовало бы называть «китайский алгоритм», но такое название не является общепринятым). Китайская теорема об остатках нашла широкое применение в решении задач шифровки и дешифровки, в прикладных вопросах теории чисел , а также в целом ряде прикладных исследовательских работ.

Список использованной литературы

1. Ишмухаметов Ш.Т. Методы факторизации натуральных чисел. М., 2011.
2. Кузьмина А.С., Мальцев Ю.А. Теория чисел: учеб. пособие. Барнаул: АлтГПА, 2011.
3. Василенко О.Н. Теоретико-числовые алгоритмы в криптографии. М.: МЦНМО, 2003.

Guan Suesun
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

PRACTICAL APPLICATION OF THE CHINESE THEOREM ABOUT RESIDUES

This material contains the practical application of the Chinese theorem about residues.

Сведения об авторе: Гуань Суэсун, ПРб-110.

УДК 517.91

В.И. Задорожный
Научный руководитель – Т.А. Жук, канд. физ.-мат.наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ВТОРОЙ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЙ ПРЕДЕЛ: ВЫВОД И ПРИМЕНЕНИЯ

Проводится исследование второго замечательного предела. Представлен вывод второго замечательного предела. Рассмотрены области применения второго замечательного предела и числа e.

Число e впервые появилось в математике как нечто незначительное. Это случилось в 1618 г. В приложении к работе Непера (Napier) по логарифмам была дана таблица натуральных логарифмов различных чисел. Однако никто не понял, что это логарифмы по основанию e, так как в понятие логарифма того времени такая вещь, как основание, не входила. Это сейчас мы называем логарифмом степень, в которую нужно возвести основание, чтобы получить требуемое число. Через несколько лет, в 1624 г., в математической литературе снова появляется e, но опять-таки завуалированно. В этом году Бриггс (Briggs) дал численное приближение десятичного логарифма, но само число e в его работе не упоминается.

Следующее появление числа e снова сомнительно. В 1647 г. Сен-Винсент (Saint-Vincent) вычислил площадь сектора гиперболы. Понимал ли он связь с логарифмами, остается только догадываться, но даже если понимал, то вряд ли он мог прийти к самому числу e. Только к 1661 г. Гюйгенс (Huygens) понял связь между равнобочной гиперболой и ло-

гарифмами. Он доказал, что площадь под графиком равнобочной гиперболы на промежутке от 1 до e равна 1. Это свойство делает e основанием натуральных логарифмов, чего не понимали математики того времени, однако они медленно приближались к этому пониманию.

Гюйгенс сделал следующий шаг в 1661 г. Он определил кривую, которую назвал логарифмической (в нашей терминологии мы будем называть ее экспоненциальной). И снова появляется десятичный логарифм, который Гюйгенс находит с точностью до 17 десятичных цифр. Однако он возник у Гюйгенса как некая константа и не был связан с логарифмом числа.

В дальнейших работах по логарифмам опять-таки число e не появляется в явном виде. Однако изучение логарифмов продолжается. В 1668 г. Никола Меркатор (Nicolaus Mercator) опубликовал работу «*Logarithmotechnia»*. В этой работе Меркатор впервые использует название "натуральный логарифм" для логарифма по основанию e.

Удивительно, что число e в явном виде впервые возникает не в связи с логарифмами, а в связи с бесконечными произведениями. В 1683 г. Якоб Бернулли использует биномиальную теорему для доказательства того, что этот предел находится между 2 и 3, и это мы можем рассматривать как первое приближение числа e. Возможно, Якоб Бернулли первым понял, что логарифмическая функция является обратной показательной. С другой стороны, первым, кто связал логарифмы и степени, мог быть Джеймс Грегори (Games Gregory). В 1684 г. он определенно осознал связь между логарифмами и степенями, но, возможно, он был не первым.

Мы знаем, что число e появилось в том виде, как сейчас, в 1690 г. Лейбниц в письме к Гюйгенсу использовал для него обозначение e. Наконец у e появилось обозначение (хотя оно не совпадало с современным), и это обозначение было признано.

В 1697 г. Иоганн Бернулли начинает изучение показательной функции и публикует «*Principia calculi exponentialum seu percurrentium»*. В этой работе вычисляются суммы различных экспоненциальных рядов и получены некоторые результаты их почленным интегрированием.

Эйлер (Euler) ввел так много математических обозначений, что неудивительно, что обозначение e также принадлежит ему. Кажется смешным утверждение, что он использовал букву e из-за того, что это первая буква его имени. Вероятно, это даже не потому, что e взято от слова "exponential", а просто это следующая гласная за "a", а Эйлер уже использовал обозначение "a" в своей работе. Независимо от причины обозначение впервые появляется в письме Эйлера Гольдбаху (Goldbach) в 1731 г.

Первым, кто вычислил довольно большое число десятичных знаков числа e, был Шенкс (Shanks) в 1854 г. Глейшер (Glaisher) показал, что первые 137 знаков, вычисленные Шенксом, были верными, однако далее нашел ошибку. Шенкс ее исправил, и было получено 205 десятичных знаков числа e. Далее вычисляли следующие десятичные знаки числа e. В 1884 г. Бурман (Boorman) вычислил 346 знаков числа e, из которых первые 187 совпали со знаками Шенкса, но последующие различались.

Неопределенность типа $\left[1^{\infty}\right]$ раскрывается с помощью второго замечательного предела:

$$\lim_{\alpha\to\infty}\left(1+\frac{1}{\alpha}\right)^{\alpha}=e \text{ или } \lim_{\alpha\to 0}\left(1+\alpha\right)^{\frac{1}{\alpha}}=e.$$

Следует обратить внимание на следующие составляющие второго замечательного предела:

1) к единице прибавляется бесконечно малая функция;

2) бесконечно большая функция в показателе такая, что в произведении с бесконечно малой дает единицу.

Рассмотрим типовые задания, которые решаются с помощью второго замечательного предела.

Вычислить предел функции: $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln(1+x)}{x}$.

Воспользуемся свойствами логарифмов

$$\ln a-\ln b=\ln\frac{a}{b},\ \ln a+\ln b=\ln ab,\ a\ln b=\ln b^a,$$

а также непрерывностью функции $y=\ln x$, в результате получим

$$\lim_{x\to 0}\frac{\ln(1+x)}{x}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 0}\ln(1+x)^{\frac{1}{x}}=\ln(\lim_{x\to 0}(1+x)^{\frac{1}{x}})=\left[1^{\infty}\right]=\ln e=1.$$

Найти предел: $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2-7}{x^2}\right)^{1+x^2}$.

Будем поэтапно выделять все составляющие второго замечательного предела. Получим в скобках сумму единицы и бесконечно малой функции, затем преобразуем степень:

$$\lim_{x\to\infty}\left(\frac{x^2-7}{x^2}\right)^{1+x^2}=\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{x^2-7}{x^2}-1\right)^{1+x^2}=\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{x^2-7-x^2}{x^2}\right)^{1+x^2}=$$

$$=\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{-7}{x^2}\right)^{1+x^2}=\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{\frac{x^2}{-7}}\right)^{1+x^2}=\lim_{x\to\infty}\left[\left(1+\frac{1}{\frac{x^2}{-7}}\right)^{\frac{x^2}{-7}}\right]^{\frac{-7}{x^2}\cdot(1+x^2)}=$$

Выражение, стоящее в квадратных скобках, есть второй замечательный предел. Далее, пользуясь непрерывностью функции $y=e^x$, получим неопределенность типа $\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]$, которая раскрывается делением числителя и знаменателя на x^2:

$$=\lim_{x\to\infty}e^{\frac{-7}{x^2}\cdot(1+x^2)}=e^{\lim\limits_{x\to\infty}\frac{-7}{x^2}(1+x^2)}=e^{\lim\limits_{x\to\infty}\frac{-7(1+x^2)}{x^2}}=\left[\frac{\infty}{\infty}\right]=e^{\lim\limits_{x\to\infty}\frac{-7(1+x^2)/x^2}{x^2/x^2}}=e^{\frac{-7}{1}}=e^{-7}.$$

Найти предел: $\lim\limits_{x\to 7}(x-6)^{\frac{2}{x-7}}$.

Выделим составляющие второго замечательного предела, преобразуем выражение в скобках и степень:

$$\lim_{x\to 7}(x-6)^{\frac{2}{x-7}}=\left[1^{\infty}\right]=\lim_{x\to 7}(1+x-6-1)^{\frac{2}{x-7}}=\lim_{x\to 7}\left[(1+(x-7))^{\frac{1}{x-7}}\right]^2=e^2.$$

Вычислить предел: $\lim\limits_{x\to\infty}(5x-2)(\ln(x+1)-\ln(x-5))$.

Используя свойства логарифмов и пользуясь непрерывностью функции $y=\ln x$, получим

$$\lim_{x\to\infty}(5x-2)(\ln(x+1)-\ln(x-5))=\lim_{x\to\infty}\ln\left(\frac{x+1}{x-5}\right)^{5x-2}=\ln\lim_{x\to\infty}\left(\frac{x+1}{x-5}\right)^{5x-2}=$$

Далее, преобразуем функцию к виду второго замечательного предела:

$$=\ln\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{x+1}{x-5}-1\right)^{5x-2}=\ln\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{x+1-x+5}{x-5}\right)^{5x-2}=$$

$$=\ln\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{6}{x-5}\right)^{5x-2}=\left[1^{\infty}\right]=\ln\lim_{x\to\infty}\left[\left(1+\frac{1}{\frac{x-5}{6}}\right)^{\frac{x-5}{6}}\right]^{\frac{6}{x-5}\cdot(5x-2)}=$$

$$=\ln\lim_{x\to\infty}e^{\frac{6}{x-5}\cdot(5x-2)}=\ln e^{\lim\limits_{x\to\infty}\frac{6(5x-2)}{x-5}}=\lim_{x\to\infty}\frac{6(5x-2)}{x-5}=\left[\frac{\infty}{\infty}\right]=$$

$$=\lim_{x\to\infty}\frac{\frac{6(5x-2)}{x}}{\frac{x-5}{x}}=\lim_{x\to\infty}\frac{30-\frac{2}{x}}{1-\frac{5}{x}}=\frac{30}{1}=6.$$

Таким образом, в работе приведена история появления числа e и рассмотрены примеры применения второго замечательного предела для нахождения пределов функций.

Список использованной литературы

1. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа: учеб. пособие. 14-е изд., стереотип. СПб.: Лань, 2008. 736 с.

2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика: в 3 т. Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисление: учебник для вузов / под ред. В.А. Садовничего. 8-е изд., стереотип. М.: Дрофа, 2004. 512 с.

3. Общий курс: учебник для бакалавров / Б.М. Владимирский, А.В. Горстко, Я.М. Ерусалимский. 4-е изд., стереотип. СПб.: Лань, 2008. 960 с.

Zadorogny Vlad
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

THE SECOND REMARKABLE LIMIT: THE CONCLUSION AND APPLICATIONS

The paper is devoted to the investigation of the second remarkable limit. The second remarkable limit was drawn. The application areas of the second remarkable limit and number are considered.

Сведения об авторе: Задорожный В.И., ЭМс-112, e-mail: petika_petrovich@mail.ru.

УДК 517.91

И.Л. Золотарев
Научный руководитель – Т.А. Жук, канд. физ.-мат. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

СРАВНЕНИЕ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ ИНТЕГРИРОВАНИЯ ФУНКЦИЙ

Рассмотрены численные методы нахождения определенного интеграла от функции. Произведена оценка точности каждого метода. Проанализированы результаты применения описанных методов интегрирования функций.

Геометрический смысл интеграла заключает в том, что если $f(x) \geq 0$ на отрезке [a;b], то интеграл $\int_a^b f(x)dx$ численно равен площади фигуры, ограниченной графиком функции $y = f(x)$, отрезком оси абсцисс, прямой $x = a$ и прямой $x = b$. Таким образом, вычисление интеграла равносильно вычислению площади криволинейной трапеции.

Задача численного интегрирования состоит в замене исходной функции некоторой аппроксимирующей функцией.

Численное интегрирование применяют, когда:

- сама подынтегральная функция не задана аналитически, например, представлена в виде столбца значений (таблица Брадисса);
- аналитическое представление подынтегральной функции известно, но её первообразная не выражается через аналитические функции.

Существуют различные способы численного интегрирования: методы прямоугольников, метод трапеции, формулы Симпсона, Гаусса, Ньютона–Котесса, Чебышева и др. Сейчас мы ограничимся первыми тремя.

В этой работе мы не будем рассматривать погрешности.

Существует три способа вычислить площадь криволинейной трапеции, используя методы прямоугольника. Рассмотрим каждый из них.

1. Левые прямоугольники

При применении данного метода задача сводится к тому, что нам необходимо посчитать сумму площадей прямоугольников, каждый из которых имеет одно из оснований, равное шагу интегрирования h, а другое значение функции в очке x_i (в данном случае начиная с x_0 и заканчивая x_{n-1}):

$$\int_a^b f(x)dx = \sum_{i=0}^{n-1} f(x_0 + ih)h \,.$$

2. Правые прямоугольники

Метод правых прямоугольников мало чем отличается от метода левых прямоугольников. Единственное отличие в том, что одно из оснований, являющееся значением функции в точке x_i, в этот раз начинается с x_1 и заканчивается x_n:

$$\int_a^b f(x)dx = \sum_{i=1}^{n} f(x_0 + ih)h \,.$$

3. Центральные прямоугольники

Отличие данного метода от двух предыдущих опять же невелико и заключается в том, что значение функции берётся в промежуточной точке между x_i и x_{i+1}:

$$\int_a^b f(x)dx = \sum_{i=1}^{n} f(x_0 + (i - \frac{1}{2})h)h \,.$$

Обычно методы прямоугольников считают тривиальными и неточными, так как форма прямоугольников плохо повторяет контур графика функции. Это справедливо для первых двух видов данного метода, но не для центральных прямоугольников, на которые мы ещё обратим внимание.

Второй метод – метод трапеции

Суть метода в нахождении суммы площадей прямоугольных трапеций, в которых первой парой оснований являются значения функций в точках x_i и x_{i+1}, второй – шаг интегрирования h и прямая, соединяющая 2 узла: $f(x_i)$ и $f(x_{i+1})$:

$$\int_a^b f(x)dx = \sum_{i=0}^{n} \frac{f(x_0 + ih) + f(x_0 + ih + h)}{2} h .$$

Данный метод довольно популярен за счёт своей простоты и наглядности. И хотя его считают более точным, чем метод прямоугольников, в дальнейшем, при разборе примера, мы убедимся, что это не так.

Метод Симпсона (метод парабол)

Суть метода парабол заключается в приближении подынтегральной функции на каждом интервале $[x_i, x_{i+1}]$ к квадратичной параболе.

Опустим вывод формулы и запишем её в конечной форме

$$\int_a^b f(x)dx = \frac{h}{3}(y_{i-1} + 4y_i + y_{i+1}) .$$

Метод Симпсона является наиболее точным и вместе с этим наиболее сложным из всех, нами рассмотренных.

Для наглядной демонстрации всех способов проинтегрируем одну и ту же функцию каждым из них.

Для примера возьмём функцию $y = x^2$ на промежутке [1;2]. Данная функция легко интегрируется аналитически по формуле Ньютона–Лейбница, что позволит нам сравнить полученные данные с реальной величиной:

$$\int_1^2 x^2 dx = \frac{8}{3} - \frac{1}{3} = 2,(3).$$

Шаг интегрирования возьмём равным h = 0,2. Начнём с методов прямоугольников и трапеции:

x+ih	*f(x+ih)*
1,0	1
1,1	1,44
1,3	1,69
1,4	1,96
1,5	2,25
1,6	2,56
1,7	2,89
1,8	3,24
1,9	3,61
2,0	4

Подставив полученные величины в формулы:

$$\int_a^b f(x)dx = \sum_{i=0}^{n-1} f(x_0 + ih)h\,, \qquad \int_a^b f(x)dx = \sum_{i=1}^{n} f(x_0 + ih)h\,,$$

получим

$$\int_1^2 x^2 dx \approx S_л = 2{,}04\,, \qquad \int_1^2 x^2 dx \approx S_п = 2{,}64\,.$$

Для нахождения $S_ц$ необходимо посчитать промежуточные значения аргумента функции. Подставив полученные результаты в формулу

$$\int_a^b f(x)dx = \sum_{i=1}^{n} f(x_0 + (i - \frac{1}{2})h)h\,,$$

получим

$$\int_1^2 x^2 dx \approx S_ц = 2{,}33\,.$$

Для вычисления $S_{трп}$ необходимо найти ещё 2 столбца данных.

Подставив полученные в обоих столбцах данные в формулу

$$\int_a^b f(x)dx = \sum_{i=0}^{n} \frac{f(x_0 + ih) + f(x_0 + ih + h)}{2}h\,,$$

получим

$$\int_1^2 x^2 dx \approx S_{трп} = 2{,}278\,.$$

Сопоставив все четыре способа, заметим, что метод центральных прямоугольников оказался точнее метода трапеций:

$$S_л = 2{,}04\,, \qquad \Delta = 0{,}29(3)\,,$$
$$S_п = 2{,}64\,, \qquad \Delta = 0{,}30666\,,$$
$$S_ц = 2{,}33\,, \qquad \Delta = 0{,}00(3)\,,$$
$$S_{трп} = 2{,}278\,, \qquad \Delta = 0{,}05533\,.$$

Приняв метод Симпсона за наиболее точный, позволим себе взять больший шаг интегрирования, равный $h = 0{,}25$.

$x + i$h	$f(x + ih)$
1	1
1,25	1,5625
1,5	2,25
1,75	3,0625
2	4

Подставив значения таблицы в формулу

$$\int_a^b f(x)dx = \frac{h}{3}(y_{i-1} + 4y_i + y_{i+1})\,,$$

получим $$\int_1^2 x^2 dx \approx S_{Cu} = \frac{1}{12}\left[\left(1+4(1{,}25)^2+2{,}25\right)+\left(2{,}25+4(1{,}75)^2+4\right)\right] = 2,(3),$$

$$S_{Cu} = 2,(3), \quad \Delta \to 0 .$$

Таким образом, в работе дано представление об основных методах численного интегрирования функций. Произведен анализ точности каждого метода интегрирования. Полученные аналитические выводы проиллюстрированы на примерах.

Список использованной литературы

1. Костомаров Д.П., Фаворский А.П. Вводные лекции по численным методам: учеб. пособие. М.: Логос, 2006. 184 с. [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89794.
2. Турчак Л.И., Плотников П.В. Основы численных методов: учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Физматлит, 2002. 304 с. [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69329.
3. Формалев В.Ф., Ревизников Д.Л. Численные методы. М.: Физматлит, 2006. 399 с. [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69333.
4. Численные методы в задачах и упражнениях: учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонов. М.: Высшая школа, 2000. 190 с.
5. Волков В.А. Численные методы: учеб. пособие. 5-е изд., стереотип. СПб: Лань, 2008. 256 с.
6. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения: учеб. пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова; под ред. Б.П. Демидовича. 4-е изд., стереотип. М.: Астрель АСТ, 2008. 400 с.

Igor Zolotarev
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

COMPARISON OF NUMERICAL METHODS FOR INTEGRATING FUNCTIONS

In this paper, numerical methods for finding a definite integral of a function are considered. The accuracy of each method is estimated. The results of applying the described methods of integrating functions are analyzed.

Сведения об авторе: Золотарев И.Л., ЭМс-112, e-mail: petika_petrovich@mail.ru.

УДК 517.91

И.О. Зыбина
Научный руководитель – З.П. Старовойтова, доцент
ФГБОУ ВПО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

МОДЕЛИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Рассмотрена задача, приводящая к обыкновенному дифференциальному уравнению второго порядка. Используются понятие дифференциала длины дуги, метод интегрирования дифференциального уравнения второго порядка. Проведено исследование полученного решения, сделан анализ при различных значениях констант.

Для изучения процессов, протекающих в окружающем нас мире, широко используются методы математического моделирования. При этом следует заметить, что построенная математическая модель не может отразить все многообразные и сложные черты изучаемого явления. При моделировании что-то является главным, а что-то второстепенным, чем можно пренебречь.

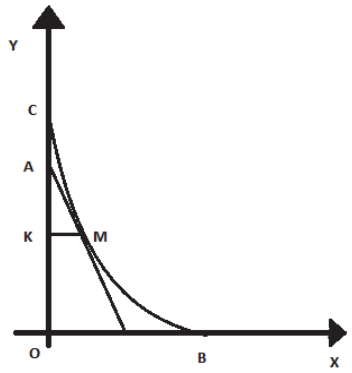
Изучение большого круга задач естествознания, техники и механики, биологии, медицины и других отраслей научных знаний показывает, что решение многих из них сводится к математическому моделированию процессов в виде формулы, т.е. в виде функциональной зависимости.

Так, например, некоторые процессы в радиотехнике, кинетика химических реакций, динамика биологических популяций, движение космических объектов, модели экономического развития исследуются с помощью уравнений, в которых кроме независимых переменных и неизвестных функций этих переменных содержатся производные неизвестных функций (или их дифференциалы). Такие уравнения называются **дифференциальными.**

Вот почему возможности применения дифференциальных уравнений для решения задач по дисциплинам естественнонаучного цикла довольно широки. Обыкновенные дифференциальные уравнения моделируют явления и процессы, которые описываются одной функцией или вектор-функцией одного переменного.

Рассмотрим геометрическую задачу, приводящую к дифференциальному уравнению второго порядка, так называемую ***задачу о погоне.***

Цель, изображением которой служит точка ***A***, движется с постоянной скоростью ***v*** вдоль некоторой прямой. Преследователь, изображением которого служит точка ***M***, движется также с постоянной скоростью ***u***, описывая некоторую криволинейную траекторию, которую нужно найти из условия, что **вектор скорости преследователя в каждый момент времени направлен в точку, в которой находится цель**. В начальный момент (t = 0) преследователь находится в точке ***B(a,0)***, а цель в точке ***O(0,0)***. Обе точки лежат на прямой, перпендикулярной прямой, по которой движется цель, причем расстояние **OB = a** (рисунок).



В некоторый момент времени **t** преследуемый находится в точке **A(0,S)**, а преследователь – в точке **M(x,y).**

По условию задачи расстояние, пройденное преследуемым за время **t,** равно **OA = S = vt.** Касательная к траектории движения преследователя в точке M(x,y) образует с осью OX угол α и пересекает ось OУ в точке **A(0,S)**. Из треугольника KMA (рисунок) находим $KA = KM \cdot tg(\pi - \alpha) = -xtg\alpha = -xy'$ (геометрический смысл производной функции) [1]. С другой стороны, $KA = OA - OK = S - y = vt - y$. Поэтому получаем уравнение

$$vt - y = -xy', \text{ откуда} \tag{1}$$

$$t = \frac{y}{v} - \frac{xy'}{v}. \tag{2}$$

Дифференцируя (2), получаем

$$dt = d\left(\frac{y}{v} - \frac{xy'}{v}\right) = \frac{1}{v}\cdot(y' - (y' + x\cdot y'')dx = -\frac{xy''}{v}, \text{ т.е.}$$

$$dt = -\frac{xy''}{v}. \tag{3}$$

Так как преследователь движется с постоянной скоростью ***u***, то, обозначая через ***dl*** дифференциал дуги ***BMC***, имеем $\frac{dl}{dt} = u$ или $dt = \frac{1}{u}dl$.

Известно, что $dl = -\sqrt{1+(y')^2}\,dx$, так как $(dl > 0,\ dx < 0)$ [1]. Таким образом,

$$dt = -\frac{1}{u}\sqrt{1+(y')^2}\,dx. \tag{4}$$

Сопоставляя равенства (3) и (4), приходим к дифференциальному уравнению кривой погони:

$$\frac{xy''}{v} = \frac{\sqrt{1+(y')^2}}{u} \quad \text{или} \quad xy'' = k\sqrt{1+(y')^2}, \tag{5}$$

где $k = \frac{v}{u}$.

Для нахождения траектории движения преследователя нужно решить дифференциальное уравнение (5), удовлетворяющее начальным условиям:

$$\begin{cases} y(a) - 0, \\ y'(a) = 0. \end{cases} \tag{6}$$

Уравнение (5) можно записать в виде

$$x\frac{d((y')}{dx} = k\sqrt{1+(y')^2} \Rightarrow$$

$$\frac{d((y')}{\sqrt{1+(y')^2}} = k\frac{dx}{x} \Rightarrow \int\frac{d((y')}{\sqrt{1+(y')^2}} = k\int\frac{dx}{x} \Rightarrow$$

$$ln(y' + \sqrt{1+(y')^2}) = k\ln x + \ln c \quad \Rightarrow . y' + \sqrt{1+(y')^2} = cx^k$$

Учитывая начальные условия (6), имеем

$$1 = ca^k \Rightarrow c = \frac{1}{a^k}.$$

Тогда

$$y' + \sqrt{1+(y')^2} = \left(\frac{x}{a}\right)^k. \tag{7}$$

Чтобы разрешить это уравнение относительно y', выполним преобразования:

$$\frac{\left(y'+\sqrt{1+(y')^2}\right)\cdot\left(y'-\sqrt{1+(y')^2}\right)}{y'-\sqrt{1+(y')^2}}=\left(\frac{x}{a}\right)^k \Rightarrow$$

$$\frac{-1}{y'-\sqrt{1+(y')^2}}=\left(\frac{x}{a}\right)^k \Rightarrow$$

$$y'-\sqrt{1+(y')^2}=-\left(\frac{x}{a}\right)^{-k} \tag{8}$$

Сопоставляя (7) и (8), получаем

$$y'=\frac{1}{2}\left(\left(\frac{x}{a}\right)^k-\left(\frac{x}{a}\right)^{-k}\right)\Rightarrow$$

$$y=\frac{a}{2}\left(\frac{1}{k+1}\left(\frac{x}{a}\right)^{k+1}-\frac{1}{1-k}\left(\frac{x}{a}\right)^{-k+1}\right)+C \tag{9}$$

Из (6) имеем

$$0=\frac{a}{2}\left(\frac{1}{k+1}\left(\frac{a}{a}\right)^{k+1}-\frac{1}{1-k}\left(\frac{a}{a}\right)^{-k+1}\right)+C \Rightarrow C=\frac{ak}{1-k^2}.$$

Итак, ***уравнение кривой погони:***

$$y=\frac{a}{2}\left(\frac{1}{k+1}\left(\frac{x}{a}\right)^{k+1}-\frac{1}{1-k}\left(\frac{x}{a}\right)^{-k+1}\right)+\frac{ak}{1-k^2}. \tag{10}$$

По найденному уравнению нетрудно определить, что преследователь догонит преследуемого в точке $C(0,y_0)$, где

$$y_0=\frac{ak}{1-k^2}=\frac{auv}{u^2-v^2}. \tag{11}$$

Продолжительность погони определяется формулой

$$T=\frac{y_0}{v}=\frac{au}{u^2-v^2}. \tag{12}$$

Список использованной литературы

Щипачев В.С. Основы высшей математики. М.: Высшая школа, 2003.

Irina Zybina
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

SIMULATION WITH THE USE OF ORDINARY DIFFERENTIAL

This paper we consider a problem leading to an ordinary differential equation of the second order. The concept of an arc In length differential is used, the method of integrating a second-order differential equation. The solution obtained is analyzed, and the analysis is performed for different values of the constants.

Сведения об авторе: Зыбина Ирина Олеговна, ЭПб-112.

УДК 51+796/799

Д.Ф. Купреев
Научный руководитель – И.В. Машкова, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

МАТЕМАТИКА В СПОРТЕ

Рассмотрены вопросы взаимосвязи математики и спорта, изучены основные точки их соприкосновения.

Математика и спорт, казалось бы, далеки друг от друга. Но это только на первый взгляд. Многие представители различных наук, и в частности математики и физики, старшего поколения с большим вниманием относятся к своим спортивным занятиям. Знают они, что занятия спортом способствуют гармоническому развитию личности, что спорт закаляет человека физически и духовно.

За последние десятилетия произошли существенные изменения условий жизни, произошел качественный скачок в образовании, особенно в области точных наук. Возросший поток информации увеличил психологические нагрузки в сфере служебных обязанностей; занятия в школе стали более напряженными. Новые условия жизни, учебы и работы потребовали от молодежи определенной психологической и физической устойчивости.

Норберт Винер, считал, что ему лучше всего писалось, когда умственная работа чередовалась с простыми, не требующими умственной нагрузки удовольствиями: прогулками, плаванием. Поклонникам интеллектуальных игр полезно знать, что в спорте и спортивных играх ум, образование, расчет – вещи далеко не лишние. Математические методы все шире используются в спорте. Трудно себе представить, сколько еще нерешенных проблем возникает при рассмотрении взаимодействия мяча и ракетки, мяча с грунтом или травой.

Известно, что методами математической статистики устанавливают перспективность спортсменов, условия, наиболее благоприятные для тренировок, их эффективность, обрабатывают показания датчиков, контролирующих нагрузки спортсменов. Теория информации позволяет оценить степень загруженности зрительного аппарата при занятиях различными видами спорта. Математика и физика помогают изыскивать наиболее удачные формы гребных судов и весел.

В то же время занятие спортом благотворно влияют на умственную деятельность и психику человека, укрепляют его волю. Этот факт бесспорен для многих ученых.

Можно утверждать, что удивительное творческое долголетие многих наших выдающихся математиков и физиков обеспечивается их дружбой со спортом.

1. Спортивные алгоритмы

Алгоритм – точное предписание исполнителю совершить определенную последовательность действий для достижения поставленной цели за конечное число шагов. Спортсмены отмечают, что каждому из них необходимо выстраивать алгоритм действий.

Как и в математике, в спорте очень важно знать определённые правила для составления алгоритма. Спортсмены, которые занимаются конкретным видом спорта, отмечают, что знания математики помогают им:

– во-первых, в построении тактики;

– во-вторых, при расчёте физической нагрузки.

В каждом виде спорта необходимо составление алгоритма. Например, для единоборств он может быть таким:

– психологическая подготовка (настрой на победу, побороть чувства страха);

– наблюдение за противником (наблюдение за техникой, манерами, краткое представления о его действиях);

– расчет наиболее оптимальных и правильных ударов (направление удара);

– расчет правильного положения и тактика боя;

– тактические действия (защита и атака на противника, выполнение подготовленных ударов).

2. Математика в баскетболе

При броске участвуют три фактора: углы, толчок и положение ваших рук. Вы должны применять большой угол (угол как перпендикулярную линию от бедер и расширение ваших рук), при обычном броске, внутри штрафной площадки, чем угол меньше, тем ваш локоть должен ближе к лицу, чтобы мяч шел по прямой линии, и протягивать руку надо как можно дальше, это увеличивает силу броска.

Мяч как полусфера, согласно Ньютону, будет иметь обратное действие в зависимости от силы, которую вы применили к нему. Необходимо правильно стучать мячом: если вы хотите дать уверенный длинный пас, если вы бежите или если вы ведете мяч, надо приложить определенное количество силы.

3. Математика и спринтерские качества

Используя математическую модель ноги, ученые показали, что количество запасаемой энергии в первую очередь зависит от расстояния от лодыжки до сухожилия. Чем оно меньше, тем меньше энергии требуется спортсмену для того, чтобы бежать с той же скоростью.

В качестве подтверждений были изучены физические характеристики 15 профессиональных бегунов. Результаты показали, что чем меньше была «пятка» бегуна, тем меньше кислорода его организм поглощал во время эксперимента при беге на беговой дорожке со скоростью 16 км/ч, т.е. эти спортсмены более эффективно использовали энергию.

4. Математика и гольф

Корейские ученые просчитали, изобрели «идеальный» шар для игры в гольф. Поверхность обычного шара для гольфа покрыта ямками. Они необходимы для того, чтобы шар лучше держал направление, в котором его послали, и чаще попадал в лунки. Однако стандартная поверхность имеет существенный недостаток: если клюшка заденет ямку, расположенную не по центру, шар с большой вероятностью отклонится от заданного направления, поэтому был изобретен идеальный шар.

Идеальный удар клюшкой по шару для гольфа лучше всего описывается математической моделью маятника. Такая модель хорошо объясняет, например, тот факт, что чем больше замах назад, тем больше будет скорость.

5. Нумерология

Говорят, что «спортсмены очень суеверные люди». Часто это оправдывается и доказывается. Действительно, зачастую люди обращаются к данной науке за тем, чтобы узнать свою судьбу и найти ответы на нерешенные вопросы. Помочь в этом может нумерология.

Нумерология – часть математики, рассматривается как оккультная наука, изучающая влияние чисел на судьбу человека, в частности, в спорте.

Нумерология помогает спортсменам ответить на вопросы:

– Под каким номером играть?

– Какие числа будут счастливыми?

– Магические числа.

Вывод по данной работе можно сделать однозначный: числа играют важную роль в жизни и спорте, и отрицать их влияние нельзя. Спорт и числа тесно связаны, что очень легко доказать, если постараться. Поэтому математика и спорт, казалась бы несовместимые области, оказываются совсем рядом.

Список использованной литературы

1. Волков В.М., Филин В.П. Спортивный отбор. М.: Физкультура и спорт, 2008. 175 с.
2. Зачем и как бегать? (методические рекомендации). Сочи, 2007. 16 с.
3. Липилина В.В.; Поиски красоты и прикладные задачи математики в искусстве. М.: Наука, 2009. 215 с.
4. https://ru.wikipedia.org/wiki.
5. Садовский Л.Е., Садовский А.Л. Математика и спорт.

Daniil Kupreev
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

MATHEMATICS AND SPORT

Mathematics and sport are inextricably linked with each other. In this project we will consider such questions as: Are mathematics and sport interconnected? What are their points of contact?

Сведения об авторе: Купреев Даниил, ТОб-112.

УДК 51+33

И.С. Сычёва
Научный руководитель – Т.В. Беспалова, канд. физ.-мат. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ДЕТЕРМИНИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

Управление запасами – это более сложная ступень их нормирования, предусматривающая активное изменение всех факторов, влияющих на образование запасов. Рассмотрен пример традиционной детерминированной модели, имеющей аналитическое решение.

Управление запасами заключается в установлении той или иной периодичности поставок, их объёмов, регулярности и наилучших сроков выполнения. Совокупность правил, по которым принимаются эти решения, называется ***системой управления запасами***.

Различаются несколько основных систем регулирования запасов в зависимости от их исходных параметров. Чаще всего в качестве таких параметров принимают *размеры* и *периодичность заказа на пополнение запасов, поддерживаемый уровень запасов*.

Разработано множество различных ***моделей управления запасами***, которые можно подразделить следующим образом:

- *детерминированные* – предусматривают достаточную точность входящих параметров;
- *стохастические* – позволяют установить потребность в материалах с учетом вероятностного фактора;
- *статистические*;
- *динамические* – предполагают изменения входящих параметров во времени.

Классическая система управления запасами, модель наиболее экономичного размера партии (модель Уилсона)

Модель Уилсона основана на выборе такого фиксированного размера заказываемой партии, который минимизирует расходы на оформление заказа, доставку и хранение товара. Наиболее *экономичная партия товара* вычисляется при следующих упрощениях реальной ситуации:

а) уровень запасов убывает с постоянной интенсивностью, и в тот момент, когда все запасы товара исчерпаны, делается заказ на поставку новой партии;

б) выполнение заказа осуществляется мгновенно, т.е. время доставки равно нулю, и уровень запасов восстанавливается до значения, равного q (постоянный размер заказа);

в) накладные расходы, связанные с размещением заказа и постановкой товара, не зависят от объема партии и равны постоянной величине s;

г) ежедневная стоимость хранения единицы товара равна постоянной величине h.

Политика, проводимая складом, при котором q и τ (длительность цикла заказа) – постоянные величины, называется ***(q, τ)-стратегией,*** или ***политикой фиксированного размера заказа и постоянного интервала времени между моментами подачи заказов.*** Она характерна для тех случаев, когда интенсивность потребления запасов близка к постоянной величине, а поставки осуществляются регулярно.

Средний уровень запаса в течение времени τ равен $q/2$, и затраты на хранение за этот интервал составят $\frac{q}{2}\tau h$. Таким образом, общие затраты на партию будут равны $s+\frac{q}{2}\tau h$.

Допустим, что на основании статистических данных составлен прогноз спроса на будущий временной промежуток [0, T], спрос равен λ. Тогда общее число заказанных за время T партий:

$$n=\frac{\lambda}{q}=\frac{T}{\tau}. \tag{1}$$

Отсюда общие затраты за интервал времени [0, T]:

$$\Phi(q)=(s+\frac{q}{2}\tau h)n=\frac{\lambda}{q}s+\frac{q}{2}\tau h\frac{T}{\tau}=\frac{\lambda}{q}s+\frac{q}{2}hT. \tag{2}$$

В этом выражении первое слагаемое $\frac{\lambda}{q}s$ представляет собой издержки на оформление заказа и доставку товара, а второе $\frac{q}{2}hT$ – затраты на хранение товара в течение периода T.

Для определения минимума функции (2) возьмем производную и приравняем ее к нулю:

$$\frac{d\Phi(q)}{dq}=-\frac{\lambda}{q^2}s+\frac{Th}{2}=0.$$

Таким образом, оптимальный размер заказываемой партии

$$q_{\text{îïò}}=\sqrt{\frac{2\lambda s}{Th}}. \tag{3}$$

Формула (3) называется ***формулой Уилсона***.

Используя соотношение (1), получим длительность цикла повторения заказа:

$$\tau = \frac{qT}{\lambda} = \frac{T}{\lambda}\sqrt{2\frac{\lambda s}{Th}} = \sqrt{2\frac{T^2\lambda s}{\lambda^2 Th}} = \sqrt{2\frac{T}{\lambda h}}. \qquad (4)$$

Определим общую величину расходов:

$$\Phi_{\min} = \sqrt{\frac{\lambda Tsh}{2}} + \sqrt{\frac{\lambda Tsh}{2}} = \sqrt{2sh\lambda T}. \qquad (5)$$

Как видно из соотношения (5), ***минимум расходов имеет место тогда, когда стоимость заказа равна расходам на хранение.***

Пример. При строительстве моста длиной 500 м через крупную водную преграду расходуется большое количество специальных тяжей из высокопрочной стали (130 кг/пог. м), изготовляемых на одном из местных предприятий и систематически доставляемых на склад партиями по q тяжей. Среднесуточный расход тяжей на строительстве постоянен. Нехватка тяжей недопустима, так как из-за этого будут нарушены сроки строительства. Срок строительства моста равен 65 суткам. Завод, изготавливающий тяжи, доставляет их своим транспортом, причем грузоподъемность автомобиля, выделенного для этих целей, используется, как правило, не полностью. Поэтому стоимость доставки из q тяжей является постоянной s = 6 у.е., не зависящей от q. Суточные затраты на хранение тяжей, исчисленные для одной детали, равны h = 1,33 у.е. (на 1 т тяжей в течение суток). Эти затраты обусловлены необходимостью строительства склада и его эксплуатации в течение времени строительства моста.

Требуется найти оптимальное число тяжей $q_{\text{îïò}}$ в партии, при котором суммарные затраты на создание и хранение запаса были бы минимальными. Необходимо также найти период пополнения запаса.

Решение. Очевидно, что общий расход тяжей равен $\lambda = 500 \cdot 0{,}13 = 65$ т. Рассматриваемая производственная ситуация соответствует модели Уилсона, поэтому

$$q_{опт} = \sqrt{\frac{2\lambda s}{Th}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 65 \cdot 6}{65 \cdot 1{,}33}} \approx 3 \text{ т.}$$

Итак, оптимальный размер заказываемой партии тяжей $q_{опт} = 3$.

Если доставка осуществляется автомобилем КамАЗ, и грузоподъемность его используется не полностью, то величина s не зависит от q. Тогда имеем

$$\tau = \frac{qT}{\lambda} = \sqrt{2\frac{T}{\lambda h}} = \sqrt{2 \cdot \frac{65}{65} \cdot \frac{6}{1{,}33}} \approx 3 \text{ сут.}$$

Длительность цикла повторения заказа в данной задаче – 3 суток.

Таким образом, минимум затрат по созданию и хранению запасов тяжей моста составляет

$$\Phi_{\min} = \sqrt{2sh\lambda T} = \sqrt{2 \cdot 6 \cdot 1{,}33 \cdot 65 \cdot 65} \approx 260 \text{ у.е.}$$

Список использованной литературы

1. Гармаш А.Н., Орлова И.В. Математические методы в управлении: учеб. пособие. М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2013.
2. Грачева М.В. Моделирование экономических процессов: учебник. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.
3. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учеб. пособие. М.: Вузовский учебник, 2007.

Irina Sycheva
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

DETERMINISTIC MODELS OF INVENTORY MANAGEMENT

The traditional deterministic model of inventory management is considered. Example of the most economical lot size (Wilson model) is studied.

Сведения об авторе: Сычёва Ирина Сергеевна, ВТб-112.

Секция 3. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 681.32

Д.В. Ананченко
Научный руководитель – Н.С. Иванко, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ОБЗОР ОБЛАЧНЫХ ХРАНИЛИЩ ДАННЫХ

Рассматриваются облачные хранилища и сервисы. Использование облачных хранилищ в настоящий момент является удобным способом переноса информации и отправки ее сторонним получателям. Облачные технологии позволяют избавиться от физических носителей при использовании нескольких точек доступа.

Введение

Облачное хранилище данных – сервисы, предоставляющие возможность хранить свои файлы на удаленных серверах, а также получать к ним доступ из любой точки мира, где есть доступ в Интернет. В условиях стремительно растущих объемов хранимой и передаваемой информации данные сервисы стали популярны и востребованы пользователями. Возможность автоматического сохранения фотографий с мобильного телефона в «облако», а также доступность необходимой информации из «облака» сделали эти технологии весьма популярными.

Виды «облаков»

Принцип работы облачных технологий очень прост. На все ваши компьютеры или мобильные устройства, где предполагается использование данных, необходимо установить специальную программу-клиент облачного хранилища и указать папки жёсткого диска компьютера, которые надо поместить в «облако». Эта программа скопирует указанные папки и файлы в облачное хранилище и будет следить на том компьютере, где она запущена, за изменениями файлов в этих папках [1].

При удалении и изменении файла в контролируемой папке, а также добавлении нового файла/папки, программа будет автоматически вносить аналогичные изменения в облачное хранилище. То же самое будет происходить и в обратном порядке: если в «облаке» есть изменения в файлах, а в папке на жёстком диске компьютера их нет, то программа внесёт изменения в файлы компьютера.

Таким образом, при подключении к облачному хранилищу нескольких компьютеров или мобильных устройств на каждом из них можно получить всегда актуальный набор файлов [2].

Существует 3 модели развертывания: частное, публичное (общественное) и гибридное «облака»[3, 4].

Частные «облака» предназначены для использования в пределах компании (рис. 1). Оно может принадлежать самой организации или размещаться у провайдера. Эта модель развертывания обеспечивает больше контроля и более высокий уровень безопасности за счет того, что компоненты инфраструктуры и потребители находятся в пределах одной организации. Все оптимально настроено под нужды данной компании. Однако такой подход к ИТ-инфраструктуре подразумевает значительные расходы материальных, финансовых и

трудовых ресурсов. Разворачивая ее на своей территории, компания ощутимо потратится на закупку аппаратного и программного обеспечения, на оплату соответствующего ИТ-персонала и администрирование.

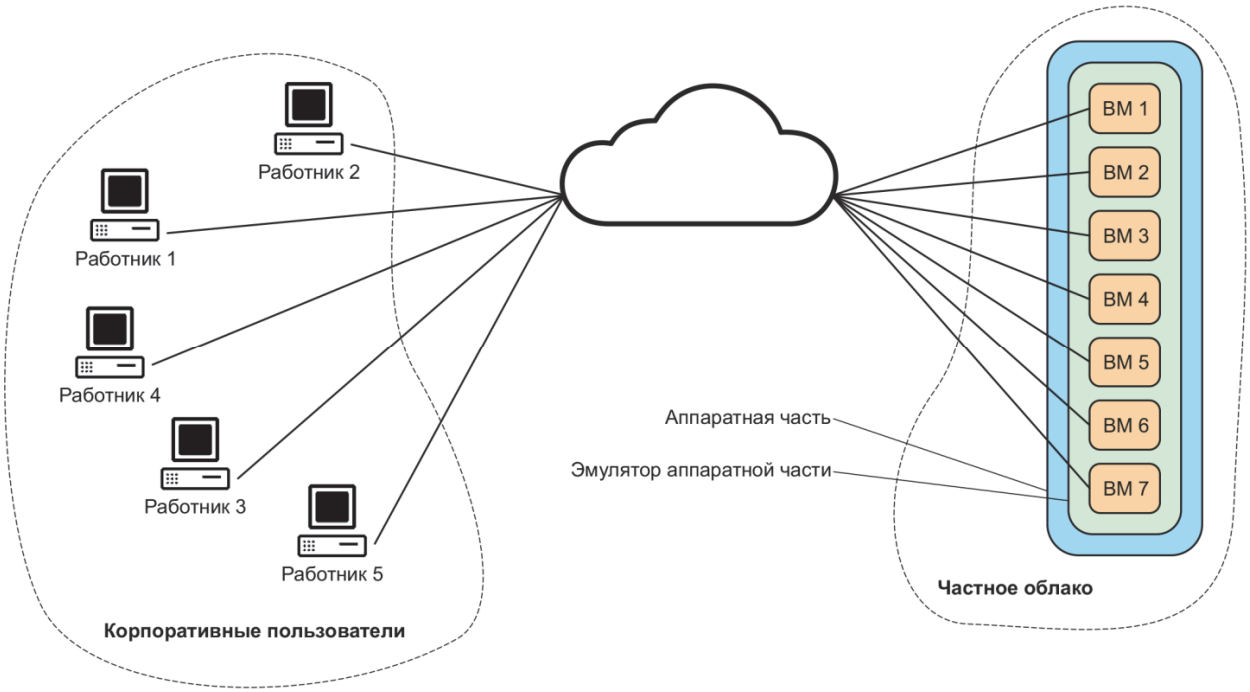


Рис. 1. Структура частного «облака»

Публичное «облако» предоставляется провайдером данных услуг и может, в отличие от частного, свободно использоваться широкой публикой (рис. 2). Когда такая ИТ-инфраструктура расположена на территории поставщика, это избавляет от затрат на аппаратное и программное обеспечение, как в случае с частным «облаком», и их обслуживание. Для доступа к сервисам нужен только Интернет.

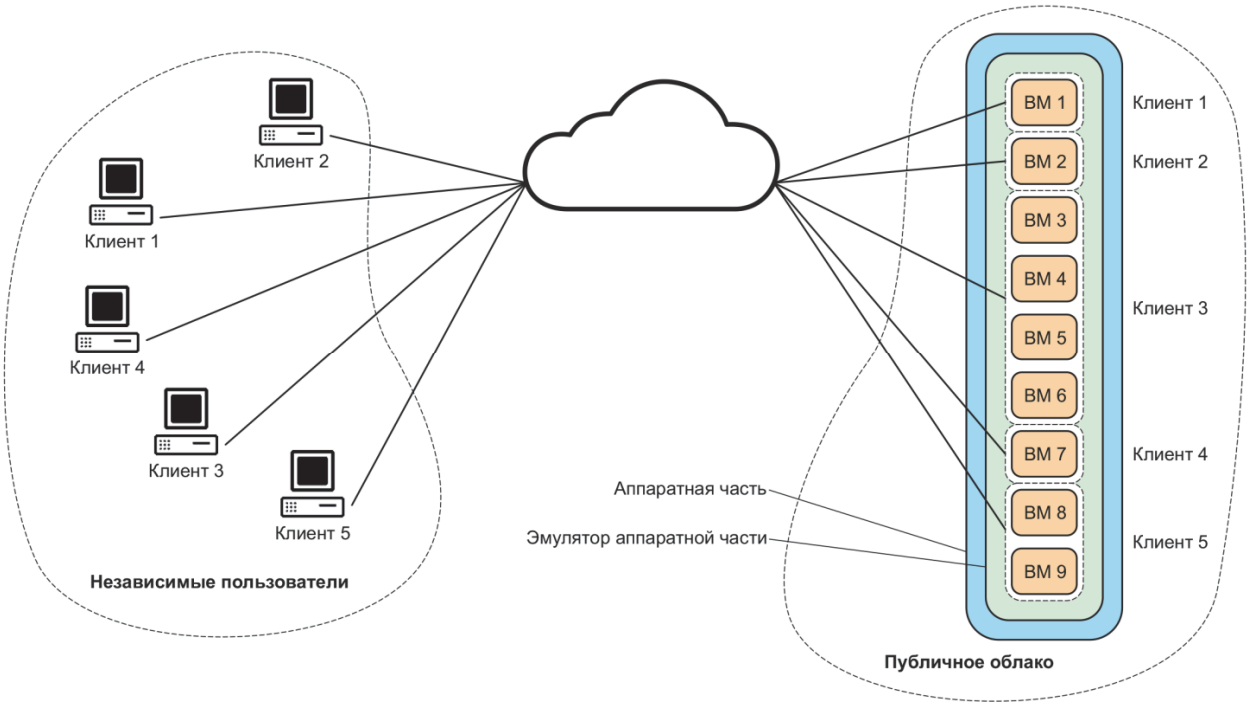


Рис. 2. Структура публичного «облака»

Для компаний данная модель развертывания также выгодна в использовании тем, что риски простоя, связанные с выходом из строя серверов, исчезают. Мощное и качественное оборудование провайдера всегда находится под контролем квалифицированного персонала. Минусом публичного «облака» в первую очередь является отсутствие контроля со стороны заказчика услуг. Низкая производительность, скорость передачи данных и слабая защищенность данных также не привлекут серьезную компанию подписать договор с провайдером таких услуг. Главным образом, эти «облака» предназначены для частного использования: обмена файлами, отправки сообщений.

Гибридные «облака» комбинируют в себе инфраструктуры вышеуказанных моделей (рис. 3). Провайдеры предоставляют часть услуг как частное «облако», а часть как публичное. Такое сочетание позволяет сэкономить на организации собственной инфраструктуры, но при этом получить контроль и высокий уровень безопасности.

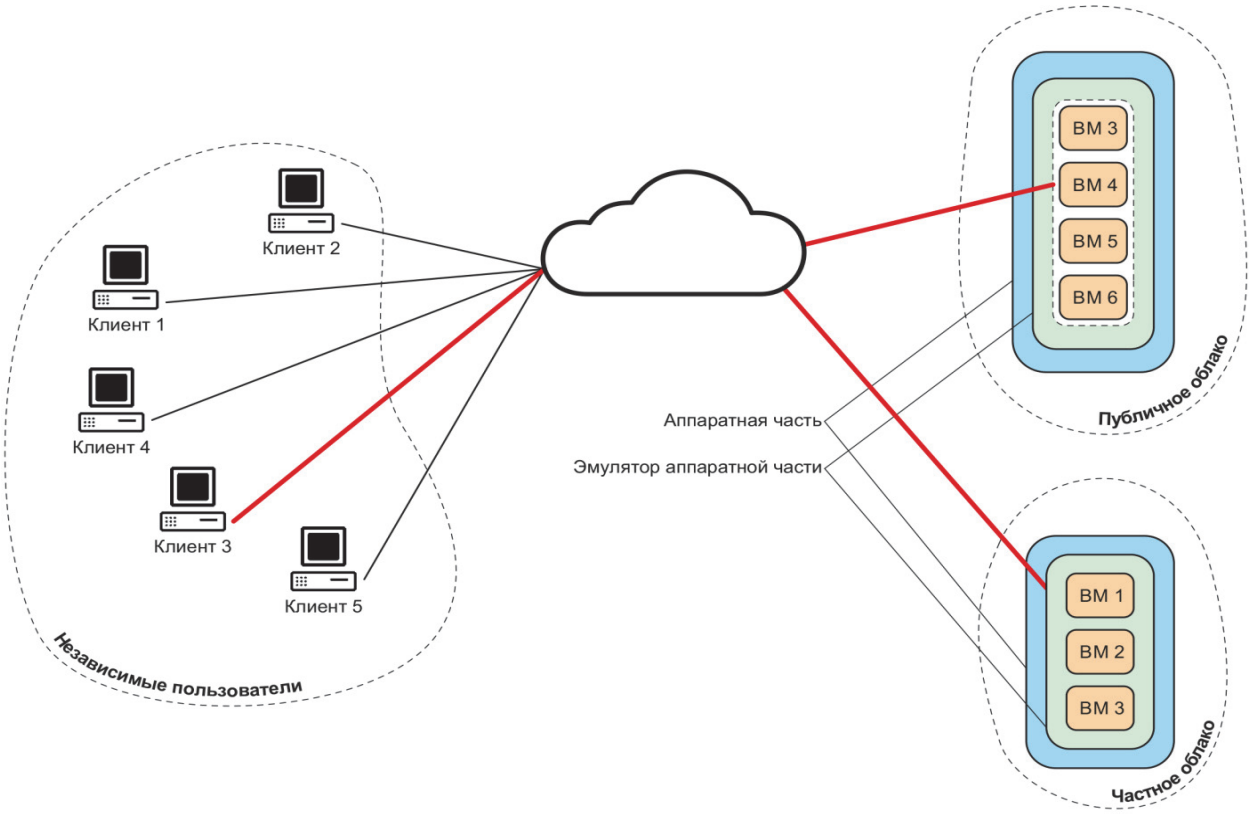


Рис. 3. Структура гибридного «облака»

Сравнение облачных хранилищ

Облачных хранилищ существует достаточно много. Все имеют свои особенности и свою аудиторию. Кто-то выбирает только одно «облако», кто-то пользуется сразу несколькими. Ниже рассмотрены пять наиболее интересных сервисов. Одним из главных критериев является бесплатный тариф с бесплатным пространством в облаке, чтобы каждый пользователь смог сам опробовать его. Все рассмотренные сервисы предоставляют пользователю возможность доступа к данным с использованием веб-интерфейса через браузер и через предустановленное приложение.

1. Google диск

- **стоимость**: 15 ГБ бесплатно, 100 ГБ за 139 руб. в месяц;
- **приложения:** Windows, macOS, iOS, Android;
- **поддержка русского языка:** есть;
- **ссылка на продукт:** https://www.google.com/intl/ru_ALL/drive;
- **оплата:** Paypal, банковская карта;

- **доступность из учебной сети Дальрыбвтуза:** да;
- **хранение данных на территории РФ:** да.

Облачное хранилище от Google имеет самое больше количество поддерживаемых форматов файлов, которое можно расширить при помощи дополнительных расширений для облака. Офисные документы небольшого объема, а также фотографии и видео с небольшим расширением не учитываются при подсчете доступного места в облаке.

Облако интегрировано с облачным офисным пакетом Google Docs, который имеет простой и удобный интерфейс, за что предпочитаем многими для использования в качестве основного офисного пакета. Относительно недавно приложения Google диска и Google фото были объединены в одно приложение, получившее название «Google автозагрузка и синхронизация».

2. Dropbox

- **стоимость**: 2 ГБ бесплатно, 1 ТБ за 8,25 долл. в месяц. Стандартная подписка Dropbox Business стоит 12,5 долл. в месяц за пользователя;
- **приложения:** Windows, macOS, Linux, iOS, Android;
- **поддержка русского языка:** есть;
- **ссылка на продукт:** https://www.dropbox.com/ru;
- **оплата:** PayPal, банковская карта;
- **доступность из учебной сети Дальрыбвтуза:** да;
- **хранение данных на территории РФ:** нет.

Именно Dropbox считают сервисом, из-за которого и начался «взрывной» рост облачных хранилищ. Dropbox один из первых популяризовал данный тип сервисов, и, хоть сейчас у него не лучшие времена, сервис продолжает развиваться и получать новые возможности. Увеличивающих бесплатный объем акций уже давно не проводили, а ограничения бесплатного тарифа не дают пользоваться облаком в полной мере. К сожалению, до идеального облачного хранилища Dropbox уже не дотягивает. Подписка Dropbox Business позволяет использовать корпоративный аккаунт для совместной работы, а также даёт неограниченное пространство для личной учётной записи. Более того, вы получаете ряд продвинутых возможностей вроде восстановления файлов и настройки уровней доступа.

3. Mega

- **стоимость**: 50 ГБ бесплатно, 200 ГБ за 4,99 евро в месяц;
- **приложения:** Windows, macOS, Linux, iOS, Android, Windows Phone;
- **поддержка русского языка:** есть;
- **ссылка на продукт:** https://mega.nz;
- **оплата:** PayPal, банковская карта;
- **доступность из учебной сети Дальрыбвтуза:** да;
- **хранение данных на территории РФ:** нет.

Ещё один сервис со щедрым бесплатным тарифом и интерфейсом с поддержкой перетаскивания файлов. У Mega есть удобное мобильное приложение для загрузки файлов, а также десктопные клиенты для их синхронизации.

Как утверждает компания, все данные зашифровываются на вашем устройстве, прежде чем оказаться на серверах. Исходный код клиента Mega доступен на GitHub, его может проверить любой эксперт.

4. Яндекс.Диск

- **стоимость**: 10 ГБ бесплатно, ещё 10 ГБ за 30 руб. в месяц;
- **приложения:** Windows, macOS, Linux, iOS, Android, LG Smart TV;
- **поддержка русского языка:** есть;
- **ссылка на продукт:** https://disk.yandex.ru;
- **оплата:** Яндекс.Деньги, банковская карта;
- **доступность из учебной сети Дальрыбвтуза:** да;
- **хранение данных на территории РФ:** нет.

Облако от «Яндекса» работает быстро и стабильно, постоянно обзаводится новыми функциями. Сервис имеет высокую скорость синхронизации. Возможности платформы встроены в некоторые сторонние приложения.

Несмотря на наличие клиентов для всех популярных десктопных и мобильных платформ, браузерный интерфейс «Яндекс.Диска» тоже очень практичен.

5. OneDrive

- **стоимость**: 5 ГБ бесплатно, 50 ГБ за 140 руб. в месяц, 1 ТБ за 269 или 339 руб. при оформлении персональной или семейной подписки на Office 365 соответственно;
- **приложения:** Windows, macOS, iOS, Android, Windows Phone, Xbox;
- **поддержка русского языка:** есть;
- **ссылка на продукт:** https://onedrive.live.com;
- **оплата:** PayPal, банковская карта;
- **доступность из учебной сети Дальрыбвтуза:** да;
- **хранение данных на территории РФ:** нет.

Бывший SkyDrive встроен в стандартный проводник Windows 10. Нет необходимости загружать приложение – всё уже загружено за вас.

Встроенное в операционную систему приложение «Фотографии» может использовать OneDrive для синхронизации всех ваших изображений между устройствами.

Помимо обычных тарифных планов у Microsoft есть продукты «Office 365 персональный» и «Office 365 для дома». Обе подписки включают 1 ТБ в облаке, полные версии приложений Office для Windows и macOS и целый ряд других преимуществ. Второй вариант даёт по 1 ТБ сразу пяти пользователям.

Заключение

Большим плюсом использования облачных технологий для хранения данных является отсутствие необходимости использования флэш-памяти и кабелей при переносе информации. В облаке файлы хранятся точно так же, как на жестком диске компьютера, но доступны не с одного, а с разных устройств, которые способны к нему подключиться. Для получения доступа к данным достаточно иметь подключение к Интернету и данные авторизации.

Список использованной литературы

1. Леонов Василий Google Docs, Windows Live и другие облачные технологии. М.: Эксмо, 2012, 304 с.

2. Фингар Питер Dot.Cloud: облачные вычисления – бизнес-платформа XXI века. М.: Аквамариновая книга, 2011. 256 с.

3. Рассел Джесси Облачные вычисления. М.: Книга по требованию, 2012. 107 с.

4. Риз Джордж Облачные вычисления. М.: БХВ-Петербург, 2011. 288 с.

D.V. Ananchenko
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

OVERVIEW OF CLOUD STORAGE

The work deals with cloud storage and services. The use of cloud storage is currently a convenient way to transfer information and send it to third-party recipients. Cloud technologies allow you to get rid of physical media when using multiple access points.

Сведения об авторе: Ананченко Данил Владиславович, БТб-112.

УДК 372.862

Д.Р. Бойко
Научный руководитель – Е.Н. Ященко, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ КОМПЬЮТЕРА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ

Рассмотрено, как компьютер воздействует на здоровье человека и способы защиты.

Введение

Сегодня человек живет в мире, где информация имеет огромное значение. Жизненно важно научиться правильно с ней работать и использовать различные инструменты для этой работы. Одним из таких инструментов является компьютер, который стал универсальным помощником человеку в различных сферах деятельности.

До сих пор среди пользователей персональных компьютеров (ПК), а также производителей компьютерной техники не существует единого мнения о том, вредно ли, и если да, то насколько вредно для человеческого организма общение с компьютером. С одной стороны, в массовой печати периодически появляются статьи, которые предупреждают о том, что ПК едва ли не смертельно опасны. С другой стороны, встречаются подробные отчеты о том, каким образом та или иная компьютерная фирма добивается превращения своей продукции в безопасный для здоровья инструмент.

Влияние компьютера на человека

Для пользователей компьютеров характерен набор субъективных жалоб на здоровье. Сюда входят: резь в глазах, головная боль, повышенная нервозность, утомляемость, расстройство памяти, нарушение сна, выпадение волос, сухость и покраснение кожи, экземы и аллергия, боли в животе и пояснице, вызванные неправильной посадкой, боль в запястьях и пальцах, вызванная неправильной конфигурацией рабочего места.

Работа персональных компьютеров приводит к ухудшению аэроионного состава воздуха (уменьшается количество легких аэроионов, увеличивается количество тяжелых). Головная боль через 2 ч после начала рабочего дня чаще всего бывает из-за недостатка легких аэроионов. Более 95 % обследованных помещений с компьютерами имеет недостаток легких аэроионов. Помимо специальных мер улучшения аэроионного состава воздуха в помещении есть и простые решения: свежий воздух, больше влажности, колючки кактуса могут работать как ионизатор пассивного типа.

Человеческое зрение абсолютно не адаптировано к компьютерному экрану, мы привыкли видеть цвета и предметы в отраженном свете, что выработалось в процессе эволюции. Экранное же изображение самосветящееся, имеет значительно меньший контраст, состоит из дискретных точек – пикселей. Утомление глаз вызывает мерцание экрана, блики, неоптимальное сочетание цветов в поле зрения.

Отечественные и зарубежные исследования показывают, что более 90 % пользователей компьютеров жалуются на жжение или боли в области глаз, чувство песка под веками, затуманивание зрения и др. Комплекс этих и других характерных недомоганий с недавнего времени получил название «компьютерный зрительный синдром». Влияние работы с монитором в значительной степени зависит от возраста пользователя, от состояния зрения, а также от интенсивности работы с дисплеем и организации рабочего места. По данным, которые обследовали свыше 1 тыс. студентов-пользователей, были отмечены следующие симптомы: покраснение глаз – 48 %, зуд – 41, боли – 9, потемнение в глазах – 2,5, двоение – 0,2 %. При этом отмечались объективные изменения: снижение остроты зрения – 34 %, бинокулярного зрения – 49 %. В то же время в результате длительной работы очень велик риск появления или прогрессирования уже имеющейся близорукости.

В качестве профилактического средства совершенно не лишним является использование очков, специально предназначенных для работы за ПК. Компьютерные очки защищают глаза от отрицательного воздействия монитора. Они повышают отчетливость восприятия, оптимизируют цветопередачу, снижают зрительное утомление, повышают комфортность и работоспособность.

В чем разница между чтением с бумажного носителя и чтением с экрана монитора? Основными различиями являются:

- при работе с дисплеем пользователь ПК зависит от положения дисплея, а при чтении с бумажного носителя можно легко изменить положение листа для наиболее комфортного восприятия информации;
- экран является источником света, относится к приборам активного контраста, при чтении с бумажного носителя пользователь имеет дело с отраженным светом, т.е. с пассивным контрастом. Пассивный контраст в меньшей степени зависит от интенсивности освещения и угла падения светового потока на бумагу;
- информация на бумаге остается неизменной, а на экране монитора периодически обновляется вследствие сканирования электронного луча по поверхности экрана;
- монитор надолго приковывает к себе внимание оператора, что является причиной длительной неподвижности глазных и внутриглазных мышц, в то время как они нуждаются в динамическом режиме работы. Это приводит к их ослаблению;
- длительная работа с персональным компьютером требует повышенной сосредоточенности, что приводит к большим нагрузкам на зрительную систему.

Следовательно, рассматривать чтение печатной продукции и чтение информации с экрана монитора в одном ключе не представляется возможным.

К основным факторам, отрицательно влияющим на зрение при работе с монитором, можно отнести:

- неправильно настроенную четкость и резкость изображения;
- неправильно настроенную яркость;
- мерцание изображения;
- наличие бликов.

Поэтому необходимо тщательно изучить возможности монитора и использовать их для максимально правильной настройки монитора.

Неподвижная напряженная поза человека, в течение длительного времени прикованного к экрану монитора, приводит к усталости и возникновению болей в позвоночнике, шее, плечевых суставах, а также развивается мышечная слабость и происходит изменение формы позвоночника. Интенсивная работа с клавиатурой вызывает болевые ощущения в локтевых суставах, предплечьях, запястьях, в кистях и пальцах рук.

Часто присутствуют жалобы на онемение шеи, боль в плечах и пояснице или покалывание в ногах. Но бывают, однако, и более серьезные заболевания. Длительная интенсивная работа приводит к развитию туннельного синдрома. Например, время восстановления трудоспособности при переломе руки равно 19 дней, при ампутации 21 день, а при туннельном синдроме запястного канала 32 дня.

Работа компьютера сопровождается акустическими шумами, включая ультразвук, действие которых на человеческий организм до конца не изучено. Пока достоверно известно, что ультразвук негативно влияет на процессы обучаемости и памяти.

Перейдем к психологическим аспектам использования новых информационных технологий. Такая технология, как Интернет, и все услуги, которые предоставляются через неё (электронная почта, чаты, программы on-line общения (ICQ, Yahoo Messenger и др.), форумы и т.п.), могут негативно воздействовать на психику человека:

- интернет-зависимость;
- психофизиологическое истощение;
- уплощение сферы интересов;

- инструментально-прагматическая ценностная ориентация;
- субкультурная раздробленность (дифференциация жаргонов и т.д.).

Интернет способен сделать нас социально изолированными, одинокими и способствовать возникновению состояния депрессии – таков неожиданный результат исследования. Несмотря на то что люди, участвующие в эксперименте, активно пользовались электронной почтой и другими средствами коммуникации Интернета, исследование показало, что увеличение времени, проводимого в Интернете, сопровождалось снижением времени общения между членами семьи, сокращением числа друзей и знакомых, с которыми поддерживалась связь, а также усилением чувства депрессии и одиночества.

По обобщенным данным, у работающих за монитором от 2 до 6 ч в сутки функциональные нарушения центральной нервной системы происходят в среднем в 4,6 раза чаще, чем в контрольных группах; болезни сердечно-сосудистой системы – в 2 раза чаще; болезни верхних дыхательных путей – в 1,9 раза чаще; болезни опорно-двигательного аппарата – в 3,1 раза чаще. С увеличением продолжительности работы на компьютере соотношение здоровых и больных среди пользователей резко возрастает.

По данным Бюро трудовой статистики, в период с 2010 по 2017 г. наблюдалось восьмикратное увеличение случаев расстройства здоровья (нетрудоспособности) пользователей. Также установлено, что частое воздействие электромагнитного излучения мониторов приводит к аномальным исходам беременности. Исследования функционального состояния пользователя компьютера показали, что даже при кратковременной работе (90 мин) в организме пользователя под влиянием электромагнитного излучения монитора происходят значительные изменения гормонального состояния и специфические изменения биотоков мозга. Особенно ярко и устойчиво эти аффекты проявляются у женщин.

В 2015 г. Госсанэпиднадзор РФ выпустил «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным компьютерам», где определено, что продолжительность непрерывной работы взрослого пользователя ПК не должна превышать 2 ч, ребенка – от 10 до 20 мин в зависимости от возраста: для детей 5–6 лет – 10 мин, школьников – 25 мин. Для студентов рекомендуется работать 90 мин на первой паре и 70 мин – на второй. Минимальный перерыв определен в 15 мин. Для студентов должно быть не более 2 пар в неделю.

В Японии приняты самые жесткие нормы работы с ПК, в особенности для студентов (по 60 мин 2 раза в неделю). В возрасте 20–30 лет вероятность заболеваний у тех, кто подвергся облучению, в 5,5 раза выше, чем у их ровесников, не работавших с ПК.

В случаях появления у работающих дискомфорта или неприятных ощущений администрация обязана ввести индивидуальный график работы или перевести на работу, не связанную с ПК. Беременным женщинам и матерям, кормящим грудью, работать с компьютерами категорически запрещено.

Рекомендации при работе за ПК

Высота стола должна регулироваться от 680 до 800 мм, если это невозможно, стол должен быть высотой 725 мм и иметь подставку для ног. Кресло пользователя обязательно должно быть подъемно-поворотным и регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также по расстоянию спинки от переднего края сиденья. Рабочее место должно быть оснащено пюпитром для документов, расположенных вблизи экрана.

Расстояние от глаз пользователя до экрана монитора должно быть не менее 50 см, оптимально – 60–70 см. Расстояние от экрана монитора до задней стенки монитора соседнего ряда должно быть не менее 2 м, а расстояние между боковыми стенками – не менее 1,2 м. Площадь на одного взрослого пользователя должна составлять не менее 6 $м^2$, объем – не менее 20 $м^3$.

В качестве источников общего освещения рекомендуется применять люминесцентные лампы ЛБ. Общая освещенность должна быть 300–500 люкс. Дополнительные источники

должны использоваться только для подсветки документов и не создавать бликов на поверхности экрана. Естественный свет из окон должен падать сбоку, желательно слева.

Центр электромагнитной безопасности (Москва) разработал следующие рекомендации:

- нижний уровень экрана должен находиться на 20 см ниже уровня глаз, уровень верхней кромки экрана должен быть на высоте лба;
- высоту клавиатуры надо отрегулировать так, чтобы кисть пользователя располагалась горизонтально;
- спинка кресла должна поддерживать спину пользователя;
- угол между бедрами и позвоночником должен составлять 90 градусов;
- подставку с оригиналом документа следует установить в одной плоскости с экраном и на одной с ним высоте;
- следует увеличить влажность в помещении: разместить цветы, аквариум в радиусе 1,5 м от компьютера; оптимальная влажность 60 % при температуре 21 °С;
- рекомендуемая полная продолжительность рабочего времени за экраном монитора взрослого пользователя, использующего обычный монитор только с защитным экраном, – 4 ч за 8-часовой рабочий день;
- в конце каждого часа работы необходимо делать 5-минутный перерыв, а через 2 ч – 15-минутный, выключать монитор и покидать рабочее место.

Из американских рекомендаций по работе с ПК отметим следующие:

- экран должен находиться примерно на 20 градусов ниже уровня глаз;
- легче всего читаются темные буквы на светлом фоне;
- каждые 10 мин отводите взгляд на 5–10 с в сторону от экрана.

После каждых 40–45 мин работы необходима физкультурная пауза – вращение глазами по часовой стрелке и обратно, простые гимнастические упражнения для рук.

Оздоровительно-профилактические упражнения

Комплексы данной части оказывают благотворное влияние и способствуют восстановлению нормальной работоспособности глаз и мышц тела.

Комплекс упражнений для глаз и мышц тела

Упражнение 1. Сидя за компьютером, примите максимально удобную позу: расслабьтесь, не напрягайтесь; мягко, не спеша, выпрямите спину (не сутультесь); закрыв глаза, мягко, не сжимая, сомкните веки; с закрытыми глазами смотрите только прямо перед собой – глаза, не напрягая, расфокусируйте; голову держите легко, не напрягая, без усилий; тело не напрягайте и выполняйте легкие наклоны головы: к груди, назад; по очереди к левому и правому плечу.

Упражнение 2. Не открывая глаз, делайте ими вращательные движения по часовой стрелке и против часовой стрелки, вниз и вверх.

Упражнение 3. Хотя бы раз в два часа оторвитесь от работы, откиньтесь на спинку стула, руки положите на бедра, расслабьте мышцы лица и посидите так 10–15 с.

Упражнение 4. Закройте глаза и помассируйте пальцами, делая легкие круговые поглаживающие движения от носа наружу, надбровные дуги и нижнюю часть глазниц 20–30 с. Затем посидите с закрытыми глазами 10–15 с.

Упражнение 5. Медленно наклоните голову вперед, упершись подбородком в грудь, и отведите голову назад. Проделать ряд вращений головой. Повторить 4–6 раз.

Упражнение 6. Посмотрите вдаль 2–3 с, затем переведите взгляд на кончик носа, замрите на 2–3 с. Повторить 6–8 раз.

Упражнение 7. Если есть возможность, поднимите руки вверх, напряженно разведите пальцы, напрягите все мышцы тела, задержите дыхание на 7–8 с. С поворотом тела «уроните» руки и расслабьте все тело на 7–8 с. Повторите 3–5 раз.

Упражнение 8. Вытягивайте и разжимайте пальцы так, чтобы почувствовать напряжение. Расслабьте, а затем, не торопясь, сожмите пальцы.

Упражнение 9. Чтобы расслабить плечи и верхнюю часть спины, сплетите пальцы рук за головой и сдвигайте лопатки до тех пор, пока не ощутите напряжение в верхней части спины. Оставайтесь в таком положении 5–10 с. Затем расслабьтесь. Повторите упражнение 5–10 раз.

Упражнение 10. Сплетите за спиной пальцы рук с обращенными внутрь ладонями. Медленно постарайтесь поднять и выпрямить руки. Оставайтесь в таком положении 5–10 с. Повторить 5–10 раз.

Упражнение 11. В положении стоя медленно поднимайте руки, одновременно поворачивая голову то налево, то направо до тех пор, пока не почувствуете легкое напряжение.

Упражнение 12. Данное упражнение поможет нейтрализовать последствия длительного пребывания в наклонном вперед положении, когда вы долго и внимательно смотрите на экран. Медленно опустите подбородок так, чтобы под ним образовались складки, оставайтесь в таком положении 5 с. Повторите 5–10 раз.

Заключение

Любой прогресс в науке или технике наряду с ярко выраженными, безусловно, положительными явлениями неизбежно влечет за собой и отрицательные стороны. Вопросы компьютеризации общества сейчас стоят в ряду множества факторов, влияющих на здоровье людей. Именно поэтому так важно оценить степень влияния информационных технологий на здоровье человека.

Последнее время часто приходится слышать о вредном воздействии компьютера как одного из средств современных информационных технологий на организм пользователя. Степень безопасности пользователя компьютерной техникой регулируется множеством различных международных стандартов, которые год от года становятся все строже и строже. Последние исследования показали, что не столько сама компьютерная техника является непосредственным фактором негативного воздействия на организм человека, сколько неправильное ее расположение, несоблюдение элементарных гигиенических норм, касающихся труда и отдыха. При исследовании проблемы влияния компьютера на здоровье человека стало очевидным, что средства современных информационных технологий, безусловно, влияют на организм пользователя и «общение» с компьютером требует жесткой регламентации рабочего времени и разработки санитарно-гигиенических мероприятий по уменьшению и профилактике такого рода воздействий.

Список использованной литературы

1. Сайт: www.yandex.ru.

2. Сайт: http://www.pole.com.ru: «Центр электромагнитной безопасности».

3. Сайт: www.parent.fio.ru: статья «Реакция организма студентов разного возраста на работу за компьютером».

D.R. Boyko
Dalrybvtus, Vladivostok, Russia

THE NEGATIVE IMPACT OF THE COMPUTER ON HUMAN HEALTH AND HOW TO PROTECT

In this article we will consider how the computer affects human health and methods of protection.

Сведения об авторе: Бойко Денис Русланович, СВс-112, e-mail: sportlighta@mail.ru.

УДК 681.5 + 62 - 251

И.А. Гаврильченко
Научный руководитель – А.А. Недбайлов, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕТРОГЕНЕРАТОРА

Исследованы варианты существующих ветрогенераторов. Предложена малогабаритная действующая модель ветрогенератора, которую можно было бы использовать в учебном процессе. Предложен вариант использования электроэнергии, получаемой с её помощью.

В последнее время проблема «зелёной» электроэнергетики становится всё более актуальной. Практически во всех странах в той или иной мере прилагаются усилия для увеличения производства энергии с использованием силы ветра и яркости солнца. Благодаря научно-техническим разработкам сегодня могут использоваться генераторы, вырабатывающие электрический ток, достаточный для обеспечения одного домостроения. Более мощные комплексы генерации могут обеспечить электричеством крупное предприятие или небольшой населённый пункт. В связи с этим возникает необходимость в изучении вопросов, связанных с «зелёной» энергетикой, будущими техническими специалистами в вузе. Желательно, чтобы кроме теоретических курсов обеспечить и практические занятия.

Следует отметить, что проведение практических занятий проблематично по той причине, что оборудование ветроэнергетики и солнечные панели имеют большие размеры и стоимость. По этим причинам возможно применение небольших моделей реальных устройств.

Задача настоящего исследования – создание небольшой модели ветрогенератора, который сможет выдавать напряжение в 5 В для зарядки телефона, планшета или смартфона. В эту модель можно будет встроить датчики, измеряющие скорость и направление ветра, а также приборы, показывающие напряжение и силу тока.

Рассмотрим принцип действия существующих ветрогенераторов, структуру дополнительного оборудования, способы его подключения.

В зависимости от расположения оси вращения ротора ветрогенераторы делятся на горизонтальные и вертикальные. Горизонтальные ветрогенераторы наиболее широко распространены. Их лопасти имеют конструкцию, аналогичную пропеллеру самолёта: в первом приближении это наклонные относительно плоскости вращения пластины, которые преобразуют часть нагрузки от давления ветра во вращение. Важной особенностью горизонтального ветрогенератора является необходимость обеспечения поворота ротора сообразно направлению ветра, так как максимальная эффективность обеспечивается при перпендикулярности направления ветра к плоскости вращения.

Рис. 1. Вариант конструкции горизонтального ветрогенератора

В отличие от горизонтального ветрогенератора лопасти вертикального имеют выпукло-вогнутую форму. За счёт того, что в любой момент времени полезную работу выполняет только часть этих лопастей, КПД вертикального ветрогенератора ниже, чем горизонтального.

Для создания модели выбирается горизонтальный ветрогенератор (рис. 1).

Основным рабочим органом ветрогенератора является ротор, к которому крепятся лопасти 1. За ротором находится трансмиссия 2 и далее тормозная система 3. Конечный компонент структуры – электрогенератор 4.

В нижней части конструкции находятся устройства преобразования и, возможно, хранения электроэнергии.

Лопасти для лабораторной модели будут сделаны из пластика и могут выглядеть так (рис. 2):

Рис. 2. Вариант лопасти модели ветрогенератора

Основными компонентами модели будут:

- 3 или 4 лопасти;
- узел крепления лопастей;
- хвостовое оперение для ориентации лопастей против ветра;
- малогабаритный редуктор;
- электродвигатель постоянного тока;
- преобразователь напряжения 5 вольт.

Лопасти крепятся к ротору, на котором будет закреплено первое зубчатое колесо редуктора, выполненное из пластика. На вал электродвигателя будет крепиться конечная шестерня редуктора.

На задней части гондолы симметрично лопастям будет крепиться флюгер. Он выполнен из того же материала, что и лопасти, и выполняет функцию определения направления ветра, а также ориентирования конструкции в нужном направлении.

На втором этапе проектирования для управления ветрогенератором будет добавлен микроконтроллер. К нему будут подключены необходимые датчики (например, для определения скорости и направления ветра) и исполнительные механизмы. В критических ситуациях для остановки ротора будут предусмотрены тормоза.

Привод гондолы будет управляться через микроконтроллер, а передача привода гондолы получает крутящий момент от привода гондолы через зубчатый редуктор. Материал для элементов конструкции – пластик.

Лопасти, флюгер, гондола и всё, что в ней размещено, а также привод гондолы и передача привода размещены на мачте, которая может быть выполнена из полой металлической трубки. В ней будут проходить провода, которые пойдут к системе управления, аккумуляторам, инверторам и индикаторам.

Аккумуляторы предназначены для накопления напряжения и отдачи на потребителей в том случае, когда установка перестанет работать, например, при отсутствии ветра.

Инвертор преобразовывает ток из постоянного, который накапливается в аккумуляторных батареях, в переменный, который потребляет большинство электроприборов.

Рассмотрим структурно конструкцию ветрогенератора (рис. 3).

Благодаря информации о принципе работы ветрогенератора, структуре, подключению и другой технической информации можно спроектировать 3D модели компонентов. 3D модель одного из вариантов лопасти приведена в данной статье, остальные детали можно спроектировать, зная их параметры, размеры, материал. В дальнейшем, когда будут выполнены 3D модели, можно будет сделать их, используя, к примеру, 3D принтер.

Такая модель ветрогенератора даст возможность курсантам и студентам изучить принцип работы ветрогенератора, который в настоящее время является экологически чистым, безопасным и дешёвым устройством для получения электроэнергии. Модель также будет доступна для модернизации.

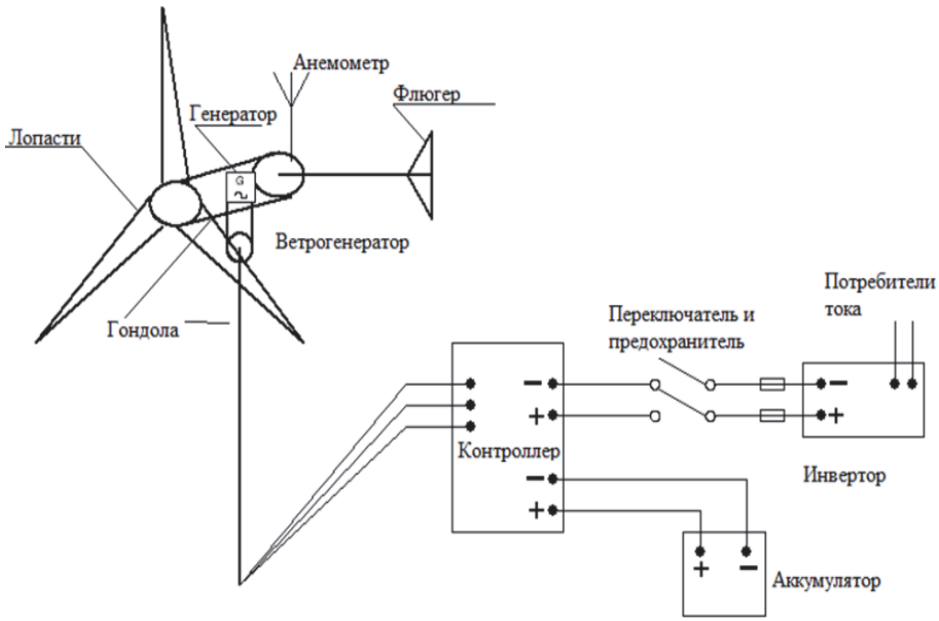


Рис. 3. Структурная схема ветрогенератора

Список использованной литературы

1. [http://promplace.ru/articles/vetrogeneratori-vetryanie-elektrostantcii-alternativnie-istochniki-energii-73]
2. [https://elektro.guru/elektrooborudovanie/avtonomnoe-elektrichestvo/vetryanoy-generator-dlya-doma-preimuschestva-i-cena.html]
3. [http://wind.ae.net.ua/index.php/main/index/0/510]
4. [https://tcip.ru/blog/wind/printsip-dejstviya-i-raboty-vetrogeneratora.html]

I.A. Gavrilchenko
Scientific adviser – A.A. Nedbaylov, Docent
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

MODELING OF WIND GENERATOR

A study is conducted on variants of existing wind generators. A small-sized operating model of a wind generator applicable for use in the educational process is proposed. The ways of applying the generated electrical energy are offered.

Сведения об авторе: Гаврильченко Илья Александрович, ЭМс-312, e-mail: karate.v2.0@yandex.ru.

УДК 681.3.06+656.6

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

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЕРЕВОЗОЧНОМ ПРОЦЕССЕ

Рассматриваются особенности применения информационных технологий в управлении мультимодальным перевозочным процессом и тенденции их развития в рамках Транспортной стратегии России до 2025 г.

Транспортная система России в настоящее время претерпевает качественные изменения. С одной стороны, изменяется ее структура: отдельные виды транспорта объединяются под единым управлением, в крупных транспортных узлах и административных центрах создаются независимые транспортные логистические центры, постепенно образуя единый логистический конвейер, который органично вписывается в мировую транспортную систему через существующие международные транспортные коридоры. С другой стороны, в условиях развивающихся рыночных отношений остро встают вопросы повышения эффективности работы транспорта, снижения издержек, уменьшения стоимости перевозок, соблюдения сроков доставки грузов и обеспечения их сохранности. Эти обстоятельства выдвигают принципиально новые требования к системе управления перевозками. Информационные технологии сегодня – это не просто средства поддержки управления, а один из важнейших элементов инфраструктуры транспорта. Из разряда вспомогательных средств они перемещаются в класс основных технологий и являются определяющим условием совершенствования управления перевозкам [1].

Комплекс информационных технологий управления перевозочным процессом представлен информационными технологиями по грузовым и пассажирским перевозкам. По управлению грузовыми перевозками выделены функции:

- сменно-суточное планирование;
- текущее планирование;
- диспетчерское руководство работы;
- управление грузовой и коммерческой работой;
- операции с грузовыми перевозочными документами;
- информационное обслуживание клиентов.

По управлению пассажирскими перевозками выделены следующие функции:

- организация обслуживания пассажиров;
- управление информационно-справочным обслуживанием;
- планирование пассажирских перевозок;
- управление организацией перевозок пассажиров.

Транспортная стратегия России до 2025 г. определила основные направления развития транспорта. Предусмотрено создание таких условий, при которых будут реализованы инвестиционные проекты, направленные на создание единого информационного пространства для взаимодействия органов управления транспортным комплексом и клиентов рынка транспортных услуг; системы логистических центров и информационного сопровождения перевозок в международных транспортных коридорах; Государственного информационного ресурса транспортного комплекса Российской Федерации; системы сбора и обработки статистической информации по транспортному комплексу.

Новая технология подачи заявок на перевозку грузов, разработанная специалистами системы фирменного транспортного обслуживания (СФТО) вместе с другими департаментами, расширит спектр и повысит уровень сервиса для грузоотправителей.

Реализация новой технологии предусматривает и использование таких процедур, которые позволяют передавать заявки из офиса клиента или оттуда, откуда ему это всего удобнее.

Создается информационная база для компьютеризированной системы планирования перевозок грузов. Уже появилась технология согласования объемов смешанных и международных перевозок грузов, совместимая с информационными сетями Министерства транспорта и связи РФ и некоторыми иностранными транспортными сетями. Обмен данными осуществляется по электронной почте. Сегодня сняты многие проблемы, связанные с отсутствием правовой базы для дальнейшего развития электронного документооборота.

При мультимодальных перевозках при доставке грузов активно используется и железнодорожный транспорт. Сегодня на железных дорогах уже проводится работа по наращиванию количества станций, подключенных к сети передачи данных. Единая информационно-вычислительная сеть АКС ФТО охватывает 400–500 железнодорожных станций. Для того

чтобы информация о грузах, отправляемых со станций, передавалась в масштабе времени, близком к реальному, решаются вопросы с обеспечением информационными каналами.

Например, в ОАО «РЖД» разработан новый подход по организации информационного обслуживания клиентов всего комплексного сервиса, какие бы системы ни избирались отдельными пользователями, их можно концентрировать на единой программно-аппаратной платформе, основанной на веб-технологиях.

Создано новое поколение микропроцессорных систем, которые соответствуют современным требованиям и обеспечивают автоматизацию практически всех технологических операций на сортировочных станциях [3].

Во все виды транспорта успешно внедряется комплекс многоцелевых информационных технологий, позволяющий выполнять коммерческие и эксплуатационные процедуры перевозок.

В качестве приоритетных направлений внедрения информационных технологий определены информационная интеграция на транспорте и в логистике на основе сетевых технологий с целью обеспечения мониторинга движения грузов; электронные формы контрактов, перевозочных документов и платежей.

Поэтапно внедряемая информатизация в транспорт способствует: повышению производительности труда; исключению потерь времени; более рациональному использованию трудовых и материальных ресурсов.

Список использованной литературы

1. Глущенко В.В. Информационные технологии систем управления: учеб. пособие. СПб., 2002.

2. Ерофеев А.А., Кузнецов В.Г. Информационные технологии на железнодорожном транспорте: пособие по выполнению практических работ. Гомель, 2003.

3. Проектирование информационных систем на железнодорожном транспорте / под ред. д-ра техн. наук, профессора Э.К. Лецкого. М., 2003.

4. Советов Б.Я., Цехановский В.В. Информационные технологии. М.: Высшая школа, 2003.

A.A. Gushchina
Supervisor – Ph.D. E.V. Yushchik
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE TRANSPORTATION PROCESS

The features of information technologies application in multimodal transportation process management and trends of their development within the Framework of transport strategy of Russia till 2025 are considered.

Сведения об авторе: Гущина Александра Александровна, УТб-212, e-mail: @mail.ru.

УДК 681.23+664.02:664.956

Д.Е. Дикарев
Научный руководитель – А.А. Недбайлов, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

МОДЕЛИРОВАНИЕ АППАРАТА ДЛЯ СУШКИ РЫБЫ

Исследованы используемые аппараты для сушки и вяления рыбы. Предложена разработка действующей малогабаритной модели аппарата для сушки рыбы. Исследованы технологии под-

готовки 2D-эскизов и 3D-объектов, которые можно использовать в начальном этапе моделирования аппарата для сушки рыбы. Сделаны выводы о достаточно высокой универсальности применявшихся технологий.

Формирование профессиональных компетенций студентов-технологов предполагает использование специального оборудования с тем, чтобы можно было изучать процессы обработки гидробионтов. Это даст необходимые навыки, которые затем будут использоваться в профессиональной деятельности.

Имеющееся в данный момент оборудование не предоставляет студентам необходимых возможностей для наблюдения за изменениями, которые происходят в обрабатываемой продукции в текущих условиях (температура, влажность и т.д.).

Предполагается целесообразным использовать в учебном процессе такое технологическое оборудование или его уменьшенные модели, которые содержали бы достаточное количество датчиков и элементов индикации для наблюдения за изменяющимися в течение времени показателями.

Поэтому задачами настоящего исследования являются:

- изучение существующего на данный момент достаточно малогабаритного оборудования, которое соответствует требованиям учебного процесса;
- оценка возможностей создания малогабаритной модели установки для реализации одного из процессов обработки гидробионтов с контролем параметров;
- создание 2D и 3D эскизов модели.

Целью данной работы является моделирование аппарата для сушки рыбы с использованием компьютерных технологий создания эскизов.

Для начала создания модели аппарата был проведён анализ уже существующего оборудования, такого как **Камера «ИЖИЦА СВ», являющаяся самым распространённым оборудованием для сушки рыбы.** Ижица-СВ представляет из себя шкаф из оцинкованного металла, в который помещается клеть с развешанной на ней продукцией. Благодаря действию вентилятора и ТЭНа продукция быстро теряет влагу и приобретает необходимые свойства вяленого или подсушенного продукта [1].

Для создания качественного вяленого продукта Ижица-СВ снабжена таймером, который позволяет настроить ступенчатую вялку: 30 мин вентилятор работает, 30 мин не работает. За это время влага в продукте перераспределяется, на поверхности не возникает корки, которая бы препятствовала дальнейшему равномерному процессу вяления. Продукт получается равномерно провяленный и отличного качества.

Установка снабжена надёжным осевым вентилятором мощностью 0,5 кВт, создающим плотный воздушный поток. Для сушки потока воздуха используется ТЭН мощностью 1,5 кВт. В установке реализована возможность отключения ТЭНа или включения ТЭНа на половину мощности – 0,75 кВт. Блок управления оборудован таймером, позволяющим автоматически отключать вентилятор при прохождении заданного времени сушки или вяления рыбы. Для развешивания рыбы используются стандартные клети и шампура для установок Ижица-1200 и Ижица-ГК для крупной и мелкой рыбы [2].

На основе проанализированных материалов была создана приблизительная структура аппарата. Аппарат представляет собой прямоугольную камеру без днища с дверцей и установленными слева и справа вентиляторами с секционным нагревательным элементом соответственно. Для контроля процесса сушки предусмотрены датчики: температуры, влажности, атмосферного давления и измерения массы продукта.

Принцип работы аппарата заключается в следующем: на подвижную тележку развешивается на крючки вымытая просоленная рыба определённого размера за хвост или за голову. Затем загруженную тележку загоняют в сушилку и закрывают дверь, далее вручную включаются два нагревательных элемента и подача воздуха.

В зависимости от температуры, при которой осуществляется сушка, различают холодную, горячую и полугорячую сушку.

Холодная сушка проводится при температуре сушильного агента – воздуха от 20 до 40 °С. Горячая сушка проходит при температуре выше 80 °С, при этом происходит не только испарение влаги, но и тепловая денатурация белков, особое значение при этом придаётся возможно более полному гидролизу неполноценных в пищевом отношении и трудно перевариваемых соединительнотканных белков.

Полугорячая сушка проводится при температуре 40–70 °С (полугорячая сушка). В зависимости от содержания влаги в продукте после технологической тепловой обработки, принято различать сушёную и вяленую продукцию (для рыбной продукции ещё и провесную). Деление это весьма условно, поскольку величина остаточного содержания влаги, соответствующая перечисленным видам продуктов, варьируется значительно для разных видов пищевых продуктов [3].

В процессе сушки в тканях продукта происходят сложные процессы, результатом которых являются гистологические, физико-химические и биохимические изменения. Удаление влаги из продукта вызывает уменьшение объёмов тканей и изменение их структуры (усадку). Сушка тормозит ферментативный распад белков. У продуктов, подвергшихся сушке, практически не наблюдается изменений форм азота, однако в них ускоряются изменения жировой ткани. В жирах активно протекают гидролитические и окислительные процессы, в результате растёт кислотное число, падает йодное, при длительном хранении начинают накапливаться продукты глубокого окисления жира: альдегиды, кетоны и альдокислоты [4].

Следует отметить, что количество информации, которую могут получить студенты, обучающиеся по нашей специальности, относительно невелико. Поэтому для использования в учебном процессе целесообразно создание аппарата, у которого была бы определённая избыточность информации с точки зрения производства. Однако она необходима в учебном процессе для студентов для понимания ими протекающего процесса. Тогда можно будет делать выводы о взаимосвязях между условиями производства и получаемыми результатами. Как результат - предложения по совершенствованию имеющихся технологий или разработка новых, с совершенствованием имеющегося аппарата или проектированием нового.

Кроме этого, будет получен опыт взаимодействия со студентами других специальностей. Пример – проектирование системы управления аппаратом.

Начальным этапом проектирования является разработка 2D эскизов отдельных элементов, например держателей датчиков, и аппарата в целом. Для того чтобы подготовить эскиз, мы используем компьютерные технологии работы с графикой, такие как метод конструктора и метод дополнительных элементов.

Принцип метода конструктора [5] заключается в следующих этапах:

- эскиз анализируется, и вырабатывается его алгоритм подготовки;
- рабочее поле условно делится на две области: область деталей и область эскиза;
- каждый примитив сначала рисуется в области деталей, при необходимости производится сборка детали из нескольких элементов;
- примитивы нужной формы получаются преобразованием выделенных фрагментов.

Обязательными для соблюдения являются:

- правило базового элемента: всегда выделяется и первым изображается тот примитив, от которого ведётся дальнейшее построение рисунка;
- правило выделенного – прежде чем выполнять действия с примитивом или фрагментом рисунка, его надо обязательно выделить.

В дополнение к методу конструктора при подготовке эскизов следует использовать ещё один технологический приём – метод дополнительных элементов.

Он заключается в использовании таких примитивов иного цвета и толщины (по сравнению с основными), которые необходимы на определённом этапе работы с рисунком и затем удаляются или сливаются с заливкой.

Порядок подготовки рисунка с использованием метода дополнительных элементов:

- эскиз анализируется, и вырабатывается определённая последовательность операций по его подготовке;
- определяется необходимость и место использования дополнительных элементов;
- выбираются их цвет и толщина так, чтобы они явно отличались от основных примитивов рисунка;
- в ходе рисования на определённых этапах изображаются дополнительные элементы, которые обычно имеют толщину в один пиксель и цвет, отличающийся от тех, что используются в рисунке.

Также имеет место метод последовательного построения, иначе данный метод называется методом разработки «сверху вниз», нисходящим методом, или методом последовательной (пошаговой) детализации.

Процесс последовательного построения алгоритма выглядит следующим образом.

На первом шаге мы считаем, что перед нами совершенный исполнитель, который «всё знает и всё умеет». Поэтому достаточно определить исходные данные и результаты алгоритма, а сам алгоритм представить в виде единого предписания – постановки задачи.

Если исполнитель не обучен исполнять заданное предписание, то необходимо представить это предписание в виде совокупности более простых предписаний (команд). Для этого:

- задачу разбивают на несколько частей, каждая из которых проще всей задачи;
- решение каждой части задачи формулируют в отдельной команде, которая также может выходить за рамки системы команд исполнителя;
- при наличии в алгоритме предписаний, выходящих за пределы возможностей исполнителя, такие предписания вновь представляются в виде совокупности ещё более простых предписаний. Процесс продолжается до тех пор, пока все предписания не будут понятны исполнителю.

При непосредственной реализации 2D и 3D объектов видна их схожесть, поскольку оба базируются на технологических методах, описанных выше.

Компьютерная графическая модель является результатом визуального отображения геометрической модели.

Метод конструктора реализуется при подготовке 3D модели так же, как и при подготовке 2D эскиза, отличие в используемых объектах-примитивах: куб – квадрат, параллелепипед – прямоугольник, сфера – круг. Аналогично применяется правило базового элемента.

Метод дополнительных элементов также используется при подготовке 2D и 3D моделей. Различие лишь в используемых объектах – это может быть отрезок для 2D или куб в 3D.

Список использованной литературы

1. Оборудование для вяления рыбы и технология [Электронный ресурс]. 2018. URL: http://megaidei.ru/arhiv-2015/oborudovanie-dlya-vyaleniya (дата обращения: 25.03.2018).

2. Сушильно-вялочная камера «Ижица-СВ» [Электронный ресурс]. 2018. URL: http://ijiza.ru/catalog/info/smoking/sushilno-vyalochnaya-kamera-izhitca-sv/ (дата обращения: 25.03.2018).

3. Технология рыбных продуктов / П.И. Андрусенко, А.С. Лысова, Н.И. Попов. М.: Агропромиздат, 1989. 134 с.

4 Технология вяления и сушки рыбы [Электронный ресурс]. 2018. URL: https://www.prosushka.ru/25-texnologiya-vyaleniya-i-sushki-ryby.html (дата обращения: 25.03.2018).

5 Недбайлов А.А. Метод конструктора как базовая технология подготовки рисунков в среде Paint // Информатика и образование. 2005. № 7. С. 26–28.

D.E. Dikarev
Scientific adviser – A.A. Nedbaylov, Docent
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

MODELING OF APPARATUS FOR DRYING FISH

The currently used apparatuses for drying fish are studied. The development process of a small-sized operating model of an apparatus for drying fish is proposed. The technologies of preparing 2D-sketches and 3D-objects applicable on the initial stages of modeling apparatus for drying fish are looked into. Conclusions are made regarding a rather high universality of the technologies used.

Сведения об авторе: Дикарев Данила Евгеньевич, ТОб-312, e-mail: waric321@mail.ru.

УДК 629.113/.115

Т.А. Домаренко
Научный руководитель – Е.Н. Ященко, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫМИ ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ

Описаны основные направления развития беспилотных технологий, рассматриваются преимущества и недостатки беспилотных транспортных средств, а также описываются известные современные представители беспилотного автомобильного транспорта

Идея создания беспилотного (бездрайверного) автотранспорта является одной из наиболее интересных, перспективных и массовых технологий современности [1]. Идея этой технологии зародилась в период модернизации автомобильных конструкторов по массовому применению антиблокировочной системы тормозов ABS. Создатели системы посчитали, что человек за рулем не способен справляться с блокировкой колес настолько эффективно, как это делает электроника. В дальнейшем на автомобилях появились антипробуксовочные системы, которые способны «сдерживать» мотор, если его мощность избыточна и приводит к пробуксовке ведущих колес. Затем появилась система стабилизации ESP, которой «подчиняются» не только двигатель, но и тормоза, ESP самостоятельно борется со сносами и заносами, выборочно подтормаживая колеса и регулируя тягу двигателя. Наконец, разработчики электронных систем безопасности усовершенствовали и рулевое управление: например, система VDIM способна доворачивать руль на несколько градусов, если того требует дорожная ситуация.

Новое развитие технологии получили с использованием датчиков [2, 3]:

- LIDAR – дальномер оптического распознавания,
- система стереозрения,
- система глобального позиционирования (GPS, Глонасс),
- гиростабилизатор.

В современных беспилотных автомобилях используются алгоритмы на основе Байесовского метода одновременной локализации и построения карт (SLAM, simultaneous localization and mapping). Суть работы алгоритмов состоит в комбинировании данных с датчиков автомобиля (real-time) и данных карт (offline).

В наше время развитие беспилотного автотранспорта идет по 3 основным направлениям:

- потребительское (личное авто, такси, городская автотранспортная сеть);
- промышленное (специализированная техника);
- военное (боевые машины различного спектра задач).

Считается, что основной задачей для общества является развитие именно потребительского беспилотного автотранспорта, поскольку он исключит злоупотребление водителями скоростью, вождение в нетрезвом состоянии, сократит объем и количество пробок в мегаполисах.

Преимущества беспилотного транспортного средства

1. Экономические преимущества:

- кардинальная минимизация ДТП и практически полное исключение человеческих жертв (по крайней мере, среди пассажиров, находящихся внутри автомобиля), отсюда значительное снижение расходов на страхование и медицину быстрого реагирования;
- снижение стоимости транспортировки грузов и людей за счёт экономии заработной платы и времени отдыха водителей, а также экономии топлива;
- повышение эффективности использования дорог за счёт централизованного управления транспортным потоком;
- снижение потребности в индивидуальных автомобилях за счет развития систем типа каршеринга;
- повышение пропускной способности дорог за счёт сужения ширины дорожных полос (в более отдаленной перспективе).

2. Социальные преимущества:

- появляется возможность самостоятельно перемещаться на роботизированном автомобиле для людей без водительских прав, возможно, включая несовершеннолетних;
- экономия времени, ныне затрачиваемого на управление транспортным средством, позволяет заняться более важными делами (например, приступить к работе за компьютером уже во время поездки в автомобиле) или отдохнуть.

3. Прочие преимущества:

- перевозка грузов в опасных зонах, во время природных и техногенных катастроф или военных действий;
- в более отдалённой перспективе снижение глобальной экологической нагрузки как за счет количественной оптимизации парка автомобилей, так и за счет более широкого использования для их передвижения альтернативных видов энергии.

Недостатки беспилотного транспортного средства:

- ответственность за нанесение ущерба (зависит от режима вождения);
- утрата возможности самостоятельного вождения автомобиля (возможно, для любителей непосредственного вождения автомобиля будут выделяться специальные дороги с дополнительными мерами по обеспечению безопасности по типу нынешних автомотогоночных трасс, но отделённые от общей сети дорог для передвижения автономных автомобилей);
- ненадёжность программного обеспечения, уязвимого в том числе к взлому и слежке;
- потеря приватности;
- минирование беспилотных автомобилей;
- потеря рабочих мест людьми, чья работа связана с вождением транспортных средств;
- отсутствие опыта вождения у водителей в критической ситуации;
- этический вопрос о наиболее приемлемом числе жертв, аналогичный проблеме вагонетки, стоящий перед компьютером автомобиля при неизбежном столкновении.

Известные представители беспилотных транспортных средств

1. City Pal, малогабаритный переднеприводной электромобиль автомобильной компании HONDA [4], Япония (рис. 1).

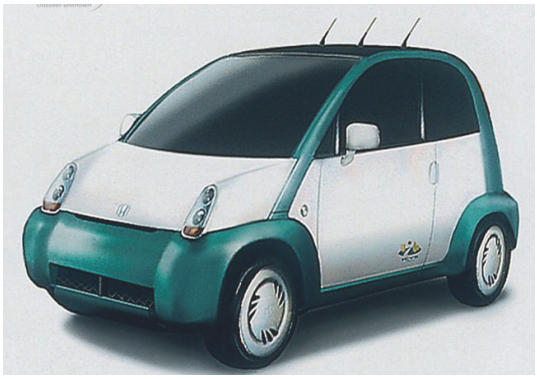


Рис. 1. City Pal

Основные преимущества: отличная скорость; возможность как автоматического, так и полностью ручного вождения; малые габариты; способность сделать необходимые расчеты в краткие сроки для автоматической парковки; возможность дистанционного управления целым парком таких машин; уникальные решения для ориентирования на местности; единственный автомобиль, который полностью перешел на электричество.

Минусы: недостаточно развитая система навигации.

2. Беспилотный БелАЗ, самосвал-робот [5], разработка ОАО «БелАЗ», Россия (рис. 2).

Рис. 2. БелАЗ

Преимущества: сокращает до минимума вредные для человека факторы при работе в карьерных условиях; опытные экземпляры локатора позволяют опознать лицо человека в густом тумане

Минусы: вид используемого топлива – бензин.

3. Hongqi HQ3 [6], седан представительского класса автомобильной корпорации FAW, Китай (рис. 3).

Рис. 3. HongqiHQ3

Преимущества: отличная скорость и инновационное оборудование для ориентирования на месте, позволяющее на ходу идентифицировать движущиеся объекты.

Минусы: вид используемого топлива – бензин.

4. Военный роботомобиль T2 компании General Dynamics Robotic Systems [7], США (рис. 4).

Рис. 4. Военный роботомобиль T2

Преимущества: самая лучшая из известных систем ориентирования на местности – целый комплекс лазерных и радарных систем (сканеры, «модули восприятия изображения», инфракрасные сенсоры и камеры).

Из минусов – низкая скорость. Однако отсутствие возможности использовать в качестве топлива электричество минусом не является в силу особой «узкой» специализации.

Заключение

В настоящее время ожидается переход на новый уровень «искусственного интеллекта» для того, чтобы решить одну из трудностей реализации беспилотного автотранспорта. Компьютер способен в нужное время сформировать и передать правильные команды только при условии, что это предусмотрено алгоритмом заложенной в него программы и подкреплено необходимым количеством входящей информации. Следовательно, даже небольшая ошибка в алгоритме, а также искажение или недостаток данных о дорожной обстановке неизбежно приведут к потере контроля над ситуацией. Так что «научить» даже очень мощный компьютер самостоятельно управлять автомобилем на практике оказывается значительно сложнее, чем подготовить сотни высококвалифицированных водителей.

Тем не менее развитие беспилотного автотранспорта поможет уменьшить страшные цифры жертв, погибших и получивших травмы в автокатастрофах, увеличит добычу сырья на предприятиях, исключив вынужденный труд человека во вредных для организма условиях. Все это приведёт к увеличению гуманизации уровня жизни. Остается только понять, какую роль в мире будущего станут играть сотрудники ГИБДД, ведь очевидно, что штрафовать роботов, правила дорожного движения которых прошиты еще на заводе, будет просто не за что.

Список использованной литературы

1. Жанказиев С.В. Интеллектуальные транспортные системы: учеб. пособие. М.: МАДИ, 2016. С. 120.

2. Цветков В.А. Компьютерное зрение и визуализация в интеллектуальных транспортных системах. М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2012. С. 296.

3. Назиров Р.Р. Техническое зрение в системах управления. М.: ИКИ РАН, 2012. С. 291.

4. Современное развитие транспорта. http://www.trmotion.ru/mijs-114-2.html.

5. КОЛЕСА. https://www.kolesa.ru/news/belaz-razrabotal-samosval-bespilotnik.
6. FAW-Auto. http://www.faw-auto.ru/hongqi-hq3/.
7. НАУКА 21 век // Научно-популярный журнал. http://nauka21vek.ru/archives/4338.

T.A. Domarenko
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

UNMANNED VEHICLE MANAGEMENT TECHNOLOGIES

The article describes the main directions of development of unmanned technologies, examines the advantages and disadvantages of unmanned vehicles, as well as the well-known modern representatives of unmanned motor vehicles.

Сведения об авторе: Домаренко Татьяна Андреевна, ВТб-212, e-mail: tanyadomarenko@gmail.com.

УДК 656.61.052

Р.Б. Зиганшина
Научный руководитель – Е.В. Ющик, канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

СИСТЕМЫ СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА МОРСКОГО ТРАНСПОРТА

Посвящена системам спутникового мониторинга морского транспорта, которые позволяют эффективно решить задачи транспортной логистики. Рассмотрены основные глобальные навигационные спутниковые системы, а также основные задачи данных систем слежения.

В нашей стране морской и речной транспорт занимает большую долю рынка грузоперевозок. В связи с этим активно развивается направление мониторинга и контроля перемещения речных и морских судов за счет внедрения систем слежения. При этом очень важны контроль грузов, их состояние, контроль расхода топлива каждого судна. Все это обеспечивает оптимизацию расходов, повышение рентабельности водных грузоперевозок.

На базе спутниковой сети возможна организация полного контроля транспортных систем. Уже давно существуют комплексные решения для морского транспорта. Установка качественной системы мониторинга судна морского увеличивает оперативность передачи информации. Управляющий центр получает актуальные данные о транспорте автоматически.

При создании системы мониторинга судов преследуются следующие цели [1]:

- обеспечение безопасности мореплавания;
- повышение эффективности поисково-спасательных операций;
- совершенствование информационного обеспечения для предотвращения и ликвидации ЧС на море;
- информационное обеспечение при проведении анализа нештатных и аварийных ситуаций с судами;
- предоставление информации о местонахождении судов судовладельцам.

Функции системы мониторинга судов:

- отслеживание местоположения судов, оборудованных приемниками ГНСС, в режиме реального времени без участия судового оператора;
- предоставление диспетчеру информации о местоположении судов с привязкой к электронным картам;
- взаимоидентификация судов;

- автоматизированный обмен информацией по различным каналам;
- рассылка извещений судоводителям, позволяющая в автоматическом режиме переводить электронные извещения на 24 европейских языка;
- рассылка широковещательных циркулярных сообщений на суда;
- автоматический прием сигналов судовой системы охранного оповещения;
- отслеживание истории движения судна за указанный период времени.

По целесообразности возможно расширение или сужение функционала путем разработки конкретного проекта по поставленным задачам.

Система мониторинга морских и речных судов содержит центр мониторинга, включающий автоматизированное рабочее место, сети подвижной спутниковой и/или бортовой связи, сеть Интернет, бортовые навигационные комплексы.

От плавсредств принимаются следующие данные:

- динамические: положение судна, скорость, текущее состояние, ход, курс и т.д.
- статические: наименование судна, номер IMO, номер MMSI, размеры, флаг и т.д.

В настоящее время современные навигационные спутниковые системы (ГНСС) разрабатывают практически все развитые страны мира [2].

Помимо глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС (Россия) и GPS (США), работы по развертыванию ГНСС БЕЙДОУ и ГАЛИЛЕО проводят Китай и страны Европейского союза. Япония и Индия разворачивают региональные навигационные спутниковые системы QZSS и IRNSS соответственно [3].

Глобальная навигационная спутниковая система (ГЛОНАСС) – российская спутниковая система навигации, разработка которой началась в СССР. Одна из двух функционирующих на сегодня систем глобальной спутниковой навигации.

Основой системы являются 24 спутника, движущихся над поверхностью Земли в трёх орбитальных плоскостях с наклоном орбитальных плоскостей 64,8° и высотой орбит 19400 км. Система ГЛОНАСС предоставляет потребителю два вида услуг: стандартной и высокой точности. В настоящее время развитием проекта ГЛОНАСС занимается Роскосмос, АО «Информационные космические системы» им. академика М.Ф. Решетнёва и АО «Российские космические системы«.

Global Positioning System (GPS) – спутниковая система навигации, обеспечивающая измерение расстояния, времени и определяющая местоположение во всемирной системе координат WGS 84. Позволяет в любом месте Земли (исключая приполярные области), почти при любой погоде, а также в околоземном космическом пространстве определять местоположение и скорость объектов. Система разработана, реализована и эксплуатируется Министерством обороны США, при этом в настоящее время доступна для использования в гражданских целях – нужен только навигатор или другой аппарат (например, смартфон) с GPS-приёмником.

Система GPS предоставляет два вида услуг:

- услугу стандартного позиционирования (Standard Positioning Service – SPS), доступную для всех потребителей,
- услугу точного позиционирования (Precise Positioning Service – PPS), доступную для санкционированных потребителей.

Навигационная система БЕЙДОУ – китайская спутниковая система навигации. Система была запущена в коммерческую эксплуатацию 27 декабря 2012 г. как региональная система позиционирования, при этом спутниковая группировка составляла 16 спутников.

Система БЕЙДОУ будет предоставлять два вида глобальных и два вида региональных услуг. Глобальными услугами являются услуги с открытым и санкционированным доступом. Региональные услуги – это услуга широкозонной дифференциальной коррекции и услуга передачи коротких сообщений.

Глобальная навигационная спутниковая система ГАЛИЛЕО создается Европейским союзом для обеспечения независимости стран членов в сфере координатно-временного и

навигационного обеспечения. В 1999 г. Европейский проект по созданию ГНСС получил условное название «ГАЛИЛЕО» в честь итальянского астронома Галилео Галилея.

Полностью развёрнутая орбитальная группировка ГАЛИЛЕО обеспечит работу трех режимов навигационного обслуживания и предоставит следующие виды навигационных услуг:

- открытая услуга (Open Service) – открытые сигналы без абонентской и другой платы, доступные всем видам потребителей;
- коммерческая услуга (Commercial Service) – зашифрованный сигнал, доступ к двум дополнительным сигналам, более высокая скорость передачи данных. Коммерческая услуга будет обеспечивать две функции: глобальную высокоточную навигацию и аутентификацию навигационного сигнала. Для технической реализации коммерческой услуги CS будут использоваться сигналы открытой услуги плюс два зашифрованных сигнала в диапазоне E6 (сигналы ГАЛИЛЕО);
- услуга с регулируемым государством доступом (Public Regulated Service) – для координатно-временного обеспечения специальных пользователей (два сигнала PRS с зашифрованными дальномерными кодами).

Помимо стран Европейского союза в проекте участвуют: Китай, Израиль, Южная Корея, Украина. Кроме того, ведутся переговоры с представителями Аргентины, Австралии, Бразилии, Чили, Индии, Малайзии.

В отличие от американской GPS и российской ГЛОНАСС, система «Галилео» не контролируется национальными военными ведомствами.

Японская квазизенитная спутниковая система QZSS (Quazi-Zenith Satellite System) – это региональная навигационная спутниковая система, предназначенная для обслуживания потребителей в Тихоокеанско-Азиатском регионе. Первый спутник «Митибики» был запущен 11 сентября 2010 г.

QZSS предназначена для мобильных приложений, для предоставления услуг связи (видео, аудио и другие данные) и глобального позиционирования. Система QZSS предоставляет три основные услуги:

- передача сигналов, идентичных сигналам системы GPS, что позволяет повысить доступность навигации для потребителей услуг GPS, особенно на территории с плотной городской застройкой;
- передача поправок и информации в целостности, рассчитанных по измерениям сети наземных станций;
- услуга предназначена для обеспечения связи и передачи данных в условиях плотной городской застройки и гористой местности.

В мае 2006 г. Индия утвердила программу создания системы региональной навигационной спутниковой системы IRNSS (Indian Regional Navigation Satellite System), которая должна обеспечить автономное навигационно-временное обеспечение на Индийском полуострове. Первый НКА IRNSS-1a запущен 8 июля 2013 г. Формирование штатной орбитальной группировки из 7 космических аппаратов закончено в 2016 г.

В 2016 г. эта система получила новое название – NavIC.

Система NavIC предоставляет услуги с открытым и санкционированным доступом, включая обеспечение потребителей данными о целостности навигационного обеспечения и высокоточной ЭВИ. Она является первой независимой навигационной системой, предоставляющей потребителям с одночастотной аппаратурой ионосферные поправки на основе параметров ионосферной точечной сетки, обеспечивая тем самым точность определения местоположения потребителя, сопоставимую с точностью, получаемой при использовании двухчастотной аппаратуры.

Существует также Глобальная автоматизированная система мониторинга морских и смешанного (река–море) плавания судов «Виктория» [4]. Система мониторинга судов «ВИКТОРИЯ« предназначена для осуществления автоматизированного мониторинга и

контроля за местоположением морских и смешанного (река–море) плавания судов на базе технических средств морской подвижной спутниковой связи «Инмарсат-С» и «Инмарсат Д+» и с использованием передовых интернет-технологий.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что с начала освоения космоса человеком человечество сделало большой шаг вперед. Появление навигационных систем позволило получать данные о местонахождении любого транспорта, включая морской. На сегодняшний день есть 6 основных навигационных систем, имеющих свои собственные спутники. Спутниковые системы мониторинга позволяют в режиме реального времени получать информацию о работе бизнеса или статусе интересующего объекта [5]. Можно получить любую информацию об объекте через сеть Интернет с помощью компьютера или сотового телефона из любой точки мира. Слежение с помощью GPS, GLONASS оборудования работает на всех континентах.

Список использованной литературы

1. Компания «Маринэк» [Электронный ресурс]. URL: https://seacomm.ru/dokumentacija/7777/ (дата обращения 14.03.2018).

2. Википедия [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Спутниковая_система_навигации (дата обращения 14.03.2018).

3. Информационно-аналитический центр контроля ГЛОНАСС и GPS [Электронный ресурс]. URL: https://www.glonass-iac.ru (дата обращения 14.03.2018).

4. Федеральное государственное унитарное предприятие «Морсвязьспутник» [Электронный ресурс]. URL: http://www.marsat.ru/real-time-vessel-monitoring-system-victoria (дата обращения 14.03.2018).

5. Компания ООО «Сервис Форт-Телеком» [Электронный ресурс]. URL: http://sfort-telecom.ru/otrasli/sistema-monitoringa-sudna-morskogo (дата обращения 14.03.2018).

R.B. Ziganshina
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

SYSTEMS OF SATELLITE MONITORING OF MARITIME TRANSPORT

The article is devoted to the systems of satellite monitoring of sea transport, which allow to effectively solve the problems of transport logistics. The main global navigation satellite systems, as well as the main tasks of these tracking systems, are considered.

Сведения об авторе: Зиганшина Руслана Борисовна, УТб-212, e-mail: toshiro.com15@gmail.com.

УДК 51+681.3

А.В. Зинина
Научный руководитель – Т.А. Стабровская, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ПОДБОР ЭМПИРИЧЕСКИХ ФОРМУЛ МЕТОДОМ НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ СРЕДСТВАМИ MS EXCEL

Представлен метод наименьших квадратов для подбора эмпирических функций. Расчеты производятся с помощью MS Excel.

При обработке результатов эксперимента (наблюдений) часто возникает необходимость построить эмпирическую формулу некоторой зависимости, которая наилучшим образом согласуется с опытными данными. Такие формулы являются гипотезами, они дают возможность вычислять промежуточные значения и прогнозировать изменения наблюдаемого в эксперименте процесса.

Пусть в результате эксперимента были получены некоторые данные, представленные в виде табл. 1.

Таблица 1

x_i	x_1	x_2	x_3	x_4	…	x_n
y_i	y_1	y_2	y_3	y_4	…	y_n

Необходимо построить аналитическую функцию $Y = f(x, a_0, a_1, \ldots, a_k)$, наиболее близко описывающую результаты эксперимента. Идея метода наименьших квадратов (МНК) заключается в том, что эту функцию необходимо подобрать таким образом, чтобы сумма квадратов отклонений измеренных значений y_i от расчетных Y_i была наименьшей:

$$\Phi = \sum_{i=1}^{n} (f(x_i, a_0, a_1, \ldots, a_k) - y_i)^2 \to \min \qquad (1)$$

Задача сводится к определению коэффициентов a_i из условия (1). Для ее решения необходимо составить систему уравнений:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial \Phi}{\partial a_0} = 0 \\ \dfrac{\partial \Phi}{\partial a_1} = 0 \\ \vdots \\ \dfrac{\partial \Phi}{\partial a_k} = 0 \end{cases}. \qquad (2)$$

При линейной зависимости $Y = a_0 + a_1 x$ система (2) примет вид:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial \Phi}{\partial a_0} = 0 \\ \dfrac{\partial \Phi}{\partial a_1} = 0 \end{cases},$$

где $\Phi = \sum_{i=1}^{n} (a_0 + a_1 x_i - y_i)^2$.

После преобразования получаем систему:

$$\begin{cases} a_1 \sum_{i=1}^{n} x_i + a_0 n = \sum_{i=1}^{n} y_i \\ a_1 \sum_{i=1}^{n} x_i^2 + a_0 \sum_{i=1}^{n} x_i = \sum_{i=1}^{n} x_i y_i \end{cases}, \qquad (3)$$

решив которую определим неизвестные a_0 *и* a_1.

При квадратичной зависимости $Y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2$ получим $\Phi = \sum_{i=1}^{n} (a_0 + a_1 x_i + a_2 x_i^2 - y_i)^2$, и система (2) после преобразования примет вид:

$$\begin{cases} a_2 \sum_{i=1}^{n} x_i^2 + a_1 \sum_{i=1}^{n} x_i + a_0 n = \sum_{i=1}^{n} y_i \\ a_2 \sum_{i=1}^{n} x_i^3 + a_1 \sum_{i=1}^{n} x_i^2 + a_0 \sum_{i=1}^{n} x_i = \sum_{i=1}^{n} x_i y_i \\ a_2 \sum_{i=1}^{n} x_i^4 + a_1 \sum_{i=1}^{n} x_i^3 + a_0 \sum_{i=1}^{n} x_i^2 = \sum_{i=1}^{n} x_i^2 y_i \end{cases}, \quad (4)$$

из которой определяются параметры a_0, a_1, a_2.

Аналогично можно рассмотреть и другие зависимости.

Пример. В результате наблюдений получены данные, представленные табл. 2.

Таблица 2

x	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
y	1	2,39	2,81	3,25	3,75	4,11	4,45	4,48	5,25

Определим по ним линейную и квадратичную зависимости и выберем функцию, которая наилучшим образом согласуется с опытными данными (рис. 1).

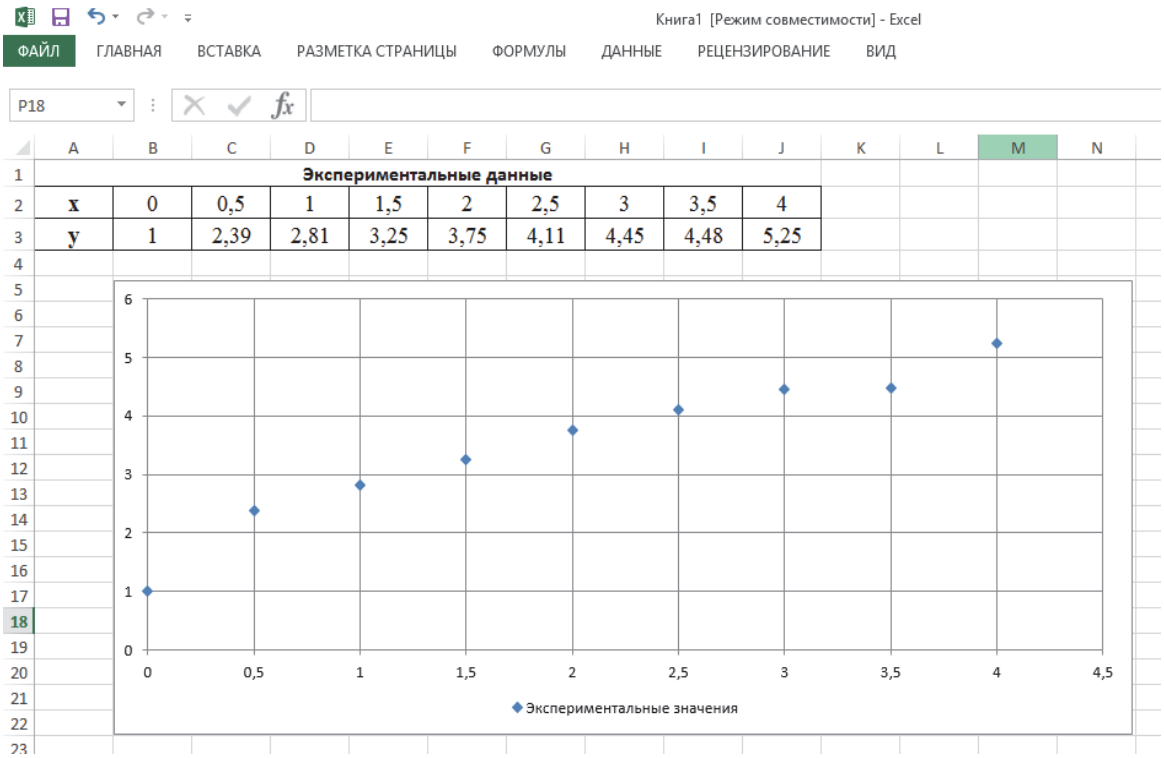


Рис. 1. Графическое представление экспериментальных значений

Линейная зависимость в MS Excel (рис. 2) осуществляется с помощью всего лишь одной функции ЛИНЕЙН. Она позволяет, используя массивы данных ***x*** и ***y***, сразу определять искомые параметры a_0 *и* a_1.

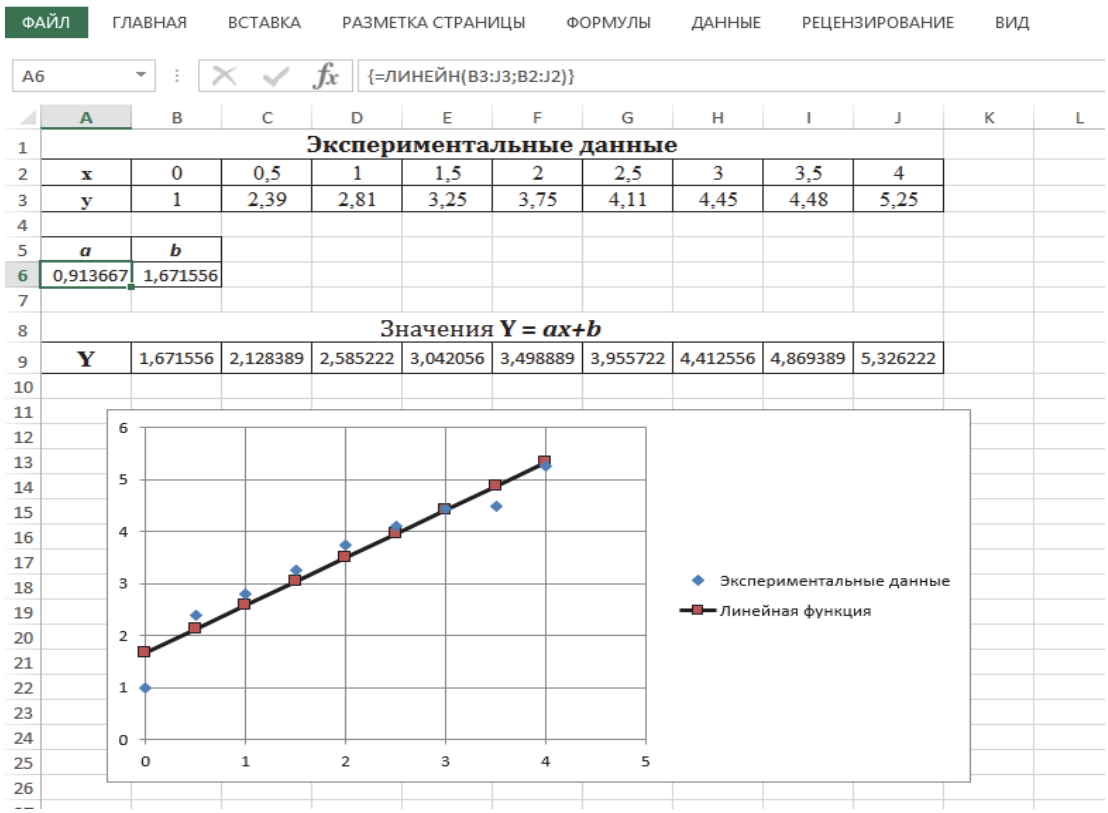


Рис. 2. Линейная функция и ее график

Итак, полученная линейная функция имеет уравнение $Y = 0{,}91x + 1{,}67$. Посчитаем сумму квадратов уклонений $S = \sum_{i=1}^{n} U_i^2 = \sum_{i=1}^{n} (Y_i - y_i)^2$ и среднее уклонение $S_{cp.} = \frac{\sum_{i=1}^{n} U_i^2}{n}$. Это также легко осуществляется средствами MS Excel (рис. 3).

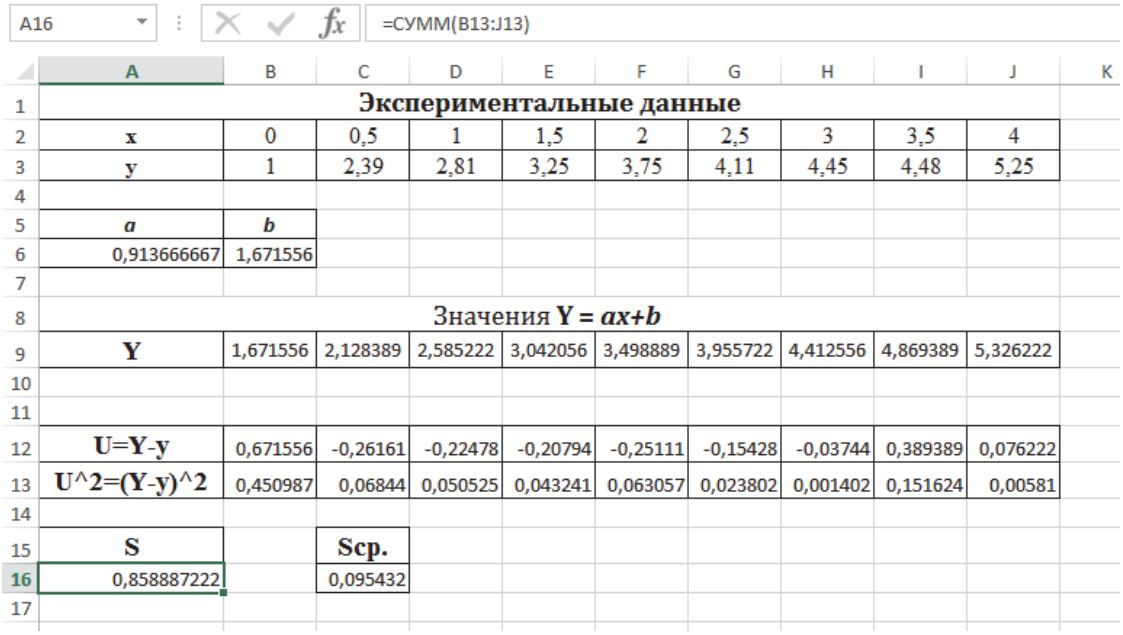


Рис. 3. Вычисление среднего уклонения

Квадратичную зависимость легко найти с помощью линий тренда. Выделив на графике экспериментальные данные, добавляем линию тренда, используя диалоговое окно (рис. 4).

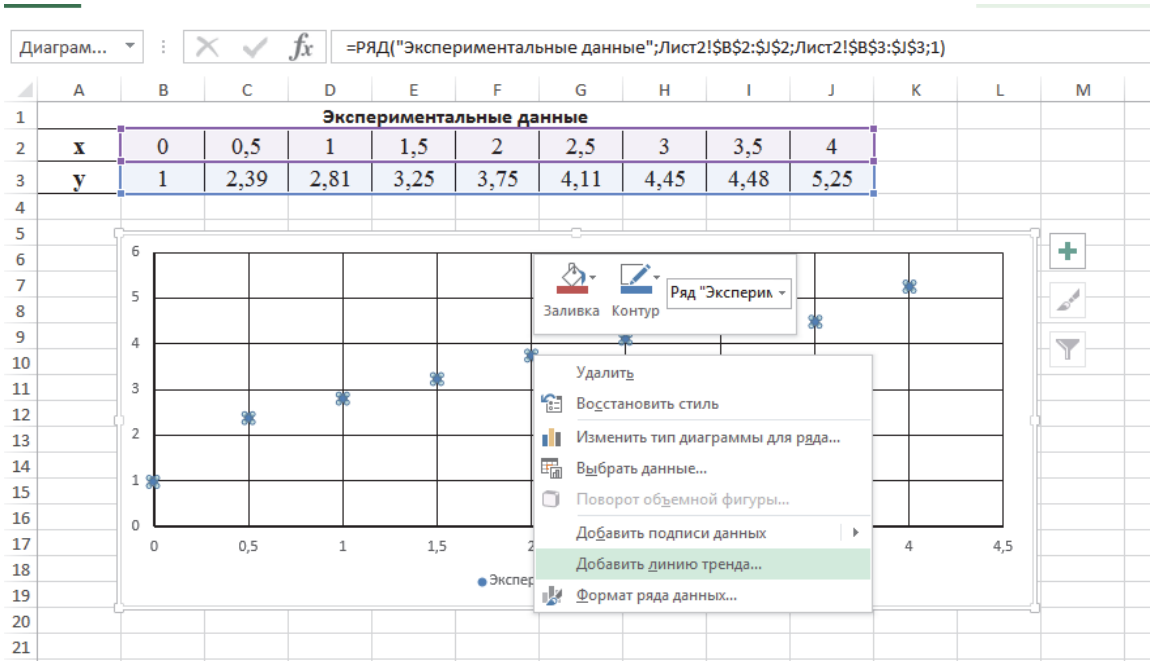


Рис. 4. Добавление линии тренда

Затем устанавливаем нужную нам квадратичную зависимость, получая сразу уравнение данной функции (рис. 5).

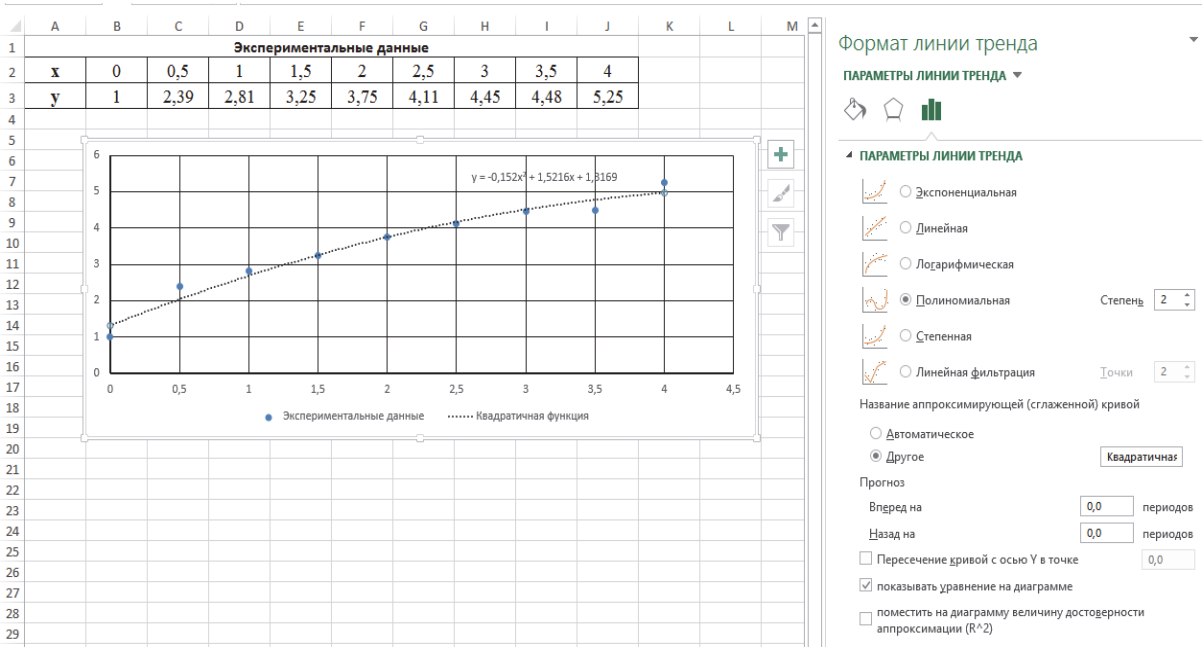


Рис. 5. Выбор линии тренда

Используя полученное уравнение $Y = -0{,}152x^2 + 1{,}5216x + 1{,}3169$, найдем значения данной функции во всех значениях x, вычислим уклонения, сумму квадратов уклонений S и среднее уклонение $S_{ср.}$. Все это отражено на рис. 6.

Сравнивая полученные средние уклонения, выбираем наименьшее. Эта величина равна 0,046021, а зависимость выбираем квадратичную.

B9 | =$B$6*B2^2+$C$6*B2+$D$6

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Экспериментальные данные										
2	x	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	
3	y	1	2,39	2,81	3,25	3,75	4,11	4,45	4,48	5,25	
4											
5		*a*	*b*	*c*							
6		-0,152	1,5216	1,3169							
7											
8	Значения Y = -0,152x^2+1,5216x+1,3169										
9	Y	1,3169	2,0397	2,6865	3,2573	3,7521	4,1709	4,5137	4,7805	4,9713	
10											
11											
12	U=Y-y	0,3169	-0,3503	-0,1235	0,0073	0,0021	0,0609	0,0637	0,3005	-0,2787	
13	U^2=(Y-y)^2	0,100426	0,12271	0,015252	5,33E-05	4,41E-06	0,003709	0,004058	0,0903	0,077674	
14											
15	S		Scp.								
16	0,41418609		0,046021								
17											

Рис. 6. Вычисление среднего уклонения

Список использованной литературы

1. Мэтью Дж.Г., Финк К.Д. Численные методы. 3-е изд. М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. 720 с.
2. Гусева Е.Н., Ефимова И.Ю., Коробков Р.И., Коробкова К.В., Мовчан И.Н. Информатика: учеб. пособие. М.: Флинта, 2011. 260 с.
3. Зеньковский В.А. Применение Excel в экономических и инженерных расчетах. М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009. 186 с.
4. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова В.З. Численные методы анализа. М.:Наука, 1967. 368 с.

A.V. Zinina
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

SELECTION OF EMPIRICAL FORMULAS BY THE METHOD OF LEAST SQUARES USING MS EXCEL

This paper presents a method of least squares for the selection of empirical functions. Calculations are made using MS Excel.

Сведения об авторе: Зинина Анна Викторовна, БТб-212, e-mail: tan-alex@mail.ru

УДК 621.004: 681.5

А.В. Кащеев
Научный руководитель – А.А. Недбайлов, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО СКЛАДА

Рассматриваются вопросы создания модели транспортного робота, которая сможет доставлять запасные части от входа до специальных стеллажей. Проведён обзор существующих моделей транспортных роботов. Подготовлены выводы о возможных способах ориентации роботов для модели автоматического склада.

Длительное время робототехника изучала в основном задачи манипулирования в приложении к производственным процессам сборки. Однако сейчас возрос интерес к автоматическим транспортным системам в пределах производственных и складских помещений. Основное внимание уделяется перемещению в горизонтальной плоскости. В то же время появились вопросы, касающиеся роботов для работы в вертикальной плоскости, движения по ступеням вверх и вниз, внутри полых прямых и изгибающихся объёмов.

Обеспечить интерес студентам нашей специальности 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» к подобным робототехническим системам проблематично. Однако есть возможность создания компактных моделей таких систем. В частности, речь на первом этапе может идти о создании модели автоматизированного склада, где хранятся запасные части небольших размеров на многоярусных стеллажах. Для него необходимы:

- робот, добавляющий груз в ячейку или извлекающий его оттуда и работающий в вертикальной плоскости;

- транспортный робот, доставляющий груз от входа до стеллажа или от стеллажа до входа и работающий в горизонтальной плоскости.

Цель исследования – создание модели транспортного робота, который будет работать в горизонтальной плоскости.

Задачи исследования:

- оценить существующие модели транспортных роботов;

- подготовить модель напольного транспортного робота.

В настоящее время развиваются транспортные роботы, которые могут быть колёсными, шагающими и гусеничными. Наибольшее распространение получили колёсные транспортные роботы, используемые достаточно широко в автоматизированных складских системах и автоматизированных производствах в виде мобильных автоматических кранов, автоматических управляемых тележек, робокаров. В самом простом виде такие роботы перемещаются по рельсам или по маршруту над кабелем, проложенным под поверхностью пола. Магнитное поле, создаваемое специальным генератором, фиксируется приёмными датчиками системы управления. На основе принимаемых сигналов система управления вырабатывает сигналы, обеспечивающие движение по необходимому маршруту. Такие простые системы могут задать маршрут с нужным количеством изгибов или разветвлений. В более сложном варианте тележка оборудуется автономным управляющим контроллером и средствами навигации.

Транспортные роботы по способу перемещения грузов разделяются на такие типы:

- оснащённые манипулятором или специальным захватным устройством, с помощью которых переносится груз;

- буксирующие необходимое количество простых транспортных тележек, которые, в свою очередь, также могут быть оснащены манипуляторами или захватными устройствами;

- перемещающие грузы без их захватывания (например, грузонесущие платформы).

По способу управления транспортные промышленне роботы (ПР) разделяют на четыре группы:

- с ручным управлением; в этом случае целеуказание и выбор параметров движения осуществляются водителем, а система управления транспортным ПР обеспечивает реализацию и поддержание заданных параметров;

- с автономной системой управления, реализующей весь комплекс операций автоматического управления транспортным ПР, в том числе – целеуказание и выбор параметров движения;

- с внешним управлением, при котором все параметры движения (скорость, путь, остановка и т. п.) задаются сигналами, приходящими на устройство управления ПР извне; передача сигналов осуществляется контактным или бесконтактным способом; устройство управления, размещённое на ПР, расшифровывает приходящие сигналы и вырабатывает управляющие воздействия и команды на отдельные исполнительные механизмы;

- с комбинированной системой управления, обеспечивающей возможность реализации параметров движения разными способами задания программы.

По приспособляемости к внешним условиям транспортные ПР разделяют на жёстко-программируемые и адаптивные, которые оснащаются развитой информационной системой, обеспечивающей приспособление к изменяющимся условиям работы, безопасность и безаварийность.

Подвесные транспортные робототехнические системы применяют для внутрицехового, межпозиционного и межстаночного транспортирования.

Монорельсовые конвейерные системы отличаются высокой универсальностью. Они свободно размещаются над оборудованием, занимая минимальные производственные площади. Их недостатком является необходимость применения дополнительных подъёмно-опускающих устройств между уровнями транспортирования и рабочими позициями в цехе, а также средств установки-снятия и ориентации перемещаемых деталей (грузов). Второй недостаток – постоянство трассы перемещения грузов, обусловленное однажды смонтированными направляющими (монорельсом). Эти системы могут быть трёх типов: с приводными грузонесущими каретками; с приводными каретками, буксирующими группы транспортных неприводных грузонесущих тележек; комбинированные системы.

Схема монорельсовой конвейерной системы типа AZT показана на рис. 1. По монорельсовому пути 1, составленному из прямолинейных и криволинейных секций, перемещаются приводные грузонесущие или буксирующие каретки 2, оснащённые крюками, захватными устройствами или держателями палет. Переход кареток с одного пути на другой осуществляется с помощью автоматически управляемых стрелок 3 и поворотных кругов 4. Съема и установка грузов осуществляются с помощью подъёмно-опускающих станций 5. При этом секция монорельса вместе с кареткой опускается по направляющим подъёмно-опускающей станции 5 до приёмного стола, где происходит съем или установка груза, и по команде вновь поднимается до уровня монорельса. Число подъёмно-опускающих станций устанавливается по требованию потребителя. Каретки могут останавливаться в любой точке монорельсового пути, где съём-установка груза может осуществляться с помощью роботов или средств механизации. Привод кареток, стрелочных переводов, поворотных кругов и подъёмно-опускающих станций электромеханический. Распределение электроэнергии и управляющих сигналов обеспечивается полуоткрытым контактным проводом, закреплённым на специальных держателях, установленных на боковом профиле монорельса. Управление движением кареток, программирование остановок, управление поворотными кругами, стрелками, подъёмно-опускающими станциями осуществляются от центральной ЭВМ. Каретки оснащаются набором сменных токосъёмных щёток. Конструктивно каждая каретка имеет универсальный технологический фланец, служащий для крепления грузонесущего устройства.

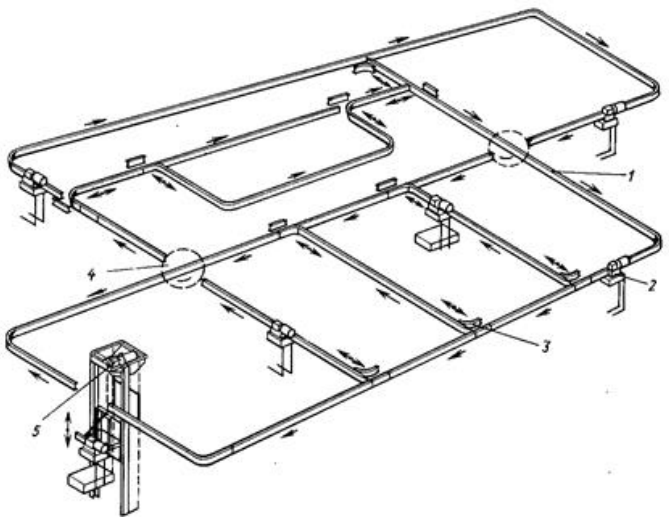


Рис. 1. Схема монорельсовой подвесной конвейерной системы типа AZT

Подвесные транспортные роботы тельферного типа позволяют исключить необходимость применения вспомогательных подъёмно-опускающих устройств. Они строятся на базе тельферных тележек, перемещающихся по подвесному монорельсу и снабжённых специальным подъёмным механизмом (рукой) с захватным устройством. Такие ПР позволяют автоматически захватывать тару с деталями или отдельное изделие с рабочих позиций, находящихся под трассой тележки, транспортировать их и устанавливать на другие позиции (в том числе на станки) по командам, получаемым от специальной системы адресования.

Промышленный робот ТРТ-250-1 грузоподъёмностью 250 кг показан на рис. 2. Он имеет две степени подвижности и предназначен для внутрицехового транспортирования контейнеров с грузом. Две телескопические направляющие манипулятора с автоматическими захватными устройствами, защищёнными предохранительной сеткой, закреплены на тельферной тележке, перемещающейся со скоростью до 0,5 м/с по системе монорельсов, проложенных в соответствии с транспортными трассами под потолком цеха. Ход вверх-вниз направляющих с захватным устройством 3,2 м со скоростью до 0,28 м/с. Привод робота электромеханический, он выполнен на базе асинхронного электродвигателя и имеет электромагнитный тормоз. Манипулятор управляется устройством ЦПУ, обеспечивающим по программе с преднабором автоматическое выполнение заданных операций, выбор кратчайшего пути перемещений по трассе, остановку в заданных позициях погрузки-выгрузки и взаимную блокировку при работе нескольких ПР. В конструкции использован разомкнутый привод со ступенчатым регулированием скорости, поэтому выход робота в заданные позиции осуществляется по нескольким командам на торможение, последовательно подаваемым от расположенных по трассе специальных релейных устройств. Позиционирование осуществляется с помощью двух бесконтактных индукционных датчиков, один из которых формирует команду на отключение двигателя, а другой – на включение тормоза в точке позиционирования. Погрешность позиционирования составляет ±10 мм. Подача электроэнергии происходит через токоприёмник (троллей).

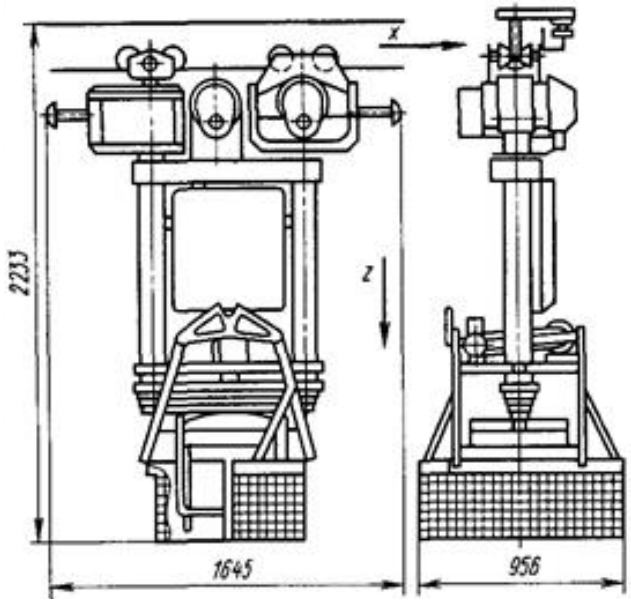


Рис. 2. Транспортный промышленный робот ТРТ-250-1

Отдельные модели тельферных подвесных ПР, предназначенных для обслуживания группы станков, также можно использовать для выполнения транспортных операций. К числу таких ПР относят, например, роботы типа «Пирин», СМ40Ф2.80.01, УМ160Ф2.81.01 и др.

Транспортные подвесные роботы мостового типа используют для автоматизации транспортных и складских работ, а также для установки-снятия деталей, инструмента и оснастки при обслуживании основного технологического оборудования.

Наземные транспортные роботы находят широкое применение в различных отраслях народного хозяйства. Они легко приспосабливаются к конкретным условиям производства. С увеличением расстояния транспортирования и сложности маршрута практически не требуются дополнительные материальные затраты. С применением наземных транспортных ПР производственные площади остаются свободными от постоянных препятствий, создаваемых традиционными транспортными средствами: опор, колонн, напольных конвейеров, подъёмно-опускающих устройств и т.п.

Наземные транспортные ПР в основном отличаются по типу используемого движителя, который может быть колёсным, гусеничным или комбинированным.

Гусеничные транспортные роботы применяются для научных исследований в условиях труднопроходимой местности и горных разработок, а также для выполнения производственных операций (например, горнопроходческие робототехнические комплексы).

Колёсные транспортные роботы находят широкое применение на промышленных предприятиях. Условно эти ПР можно разделить на следующие типы:

- автоматические тягачи (АТ), обеспечивающие транспортирование подцепляемых к ним грузонесущих тележек;
- транспортные тележки (ТТ), обеспечивающие помимо буксирования автономную перевозку грузов;
- манипуляционные тележки (МТ), обеспечивающие помимо буксирования и автономной перевозки грузов ещё и выполнение ряда технологических операций, таких как взятие груза, его штабелирование, ориентирование, сортировка, установка-снятие при обслуживании обрабатывающего оборудования и т.п. Для этого они оснащаются соответствующими механизмами: подъёмниками, манипуляторами и различными типами погрузчиков.

Принцип управления большинством известных конструкций колёсных транспортных ПР показан на рис. 3.

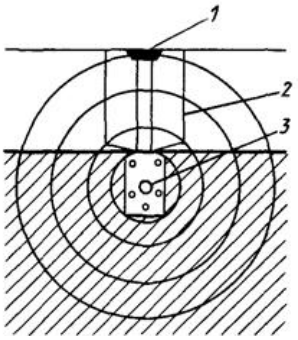


Рис. 3. Схема индукционного метода управления колёсными транспортными промышленными роботами

По кабелю 3, заделанному в напольное покрытие, подаётся переменный ток. Вокруг проводника создаётся магнитное поле, на интенсивность которого реагируют датчики 1, установленные на транспортном ПР. Кабель укладывается в соответствии с трассой передвижения ПР. Все отклонения от трассы фиксируются датчиками, передающими информацию в систему управления, которая формирует команды, управляющие ходовой частью 2 ПР, и обеспечивает компенсацию отклонений. Модулируя частоту переменного тока, подаваемого по кабелю, осуществляют бесконтактную передачу информации на робот о параметрах его движения (в том числе: скорости, направлении, необходимости остановок, поворотов и т.п.).

Для управления транспортными роботами используются также оптические, ультразвуковые и другие системы автоматического задания и стабилизация курса. При применении оптической системы на полу цеха наносится белая линия, служащая указателем фотоэлектрическому дальномеру. Останов происходит в местах разрыва белой линии. В машиностроительных цехах используются также передвижные грузонесущие тележки, перемещающиеся по одно- или двухрельсовому пути, уложенному на полу цеха. Эти тележки обслуживают автоматизированные склады и участки обрабатывающего оборудования. Диспетчер переключением тумблеров на панели управления задаёт программу, устанавливая конечный пункт назначения, число и места остановок (адресов). Позиции остановок формируются по командам датчиков релейного типа, приводимых в действие сигналами предварительно набранной программы. Аналогично действуют сигналы и в том случае, когда тележка приводится в движение цепью или получает энергию от токоприёмника: специальный ролик под тележкой (считывающее устройство), перекатываясь через выступы в полу, выполненные на каждом остановочном пункте, формирует ответные сигналы для задающей программы.

Автоматический тягач модели АТ-60А (рис. 4) предназначен для буксирования прицепных тележек с грузом по замкнутой трассе любой конфигурация без ответвлений. Адресование производится отправителем в соответствии с заданной программой. Останов в заданном пункте осуществляется автоматически, а пуск с места останова производит получатель груза. Трассой движения АТ является проложенная по поверхности пола (или на глубине до 7 мм) массивная металлическая полоса шириной 70 мм. Пункты остановок обозначены короткими разрывами этой полосы. Пульт управления смонтирован на переднем щитке АТ, где с помощью тумблеров программируются необходимые остановки. Следящим устройством служит индуктивный датчик, расположенный под передним щитком тягача непосредственно над трассой и соединённый с сервоприводом рулевого механизма. На тягаче также установлен датчик, дающий команду для остановки при наезде на препятствие (соединён с передним подпружиненным буфером), и устройство предупредительной сигнализации: мигающий световой сигнал, который автоматически включается при движении. Тягач может быть переключён с автоматического режима работы на ручное управление, осуществляемое водителем, что значительно расширяет область его применения. АТ обеспечивает буксирование до 1500 кг груза со скоростью до 3,5 км/ч. Минимальный радиус поворота – 1400 мм.

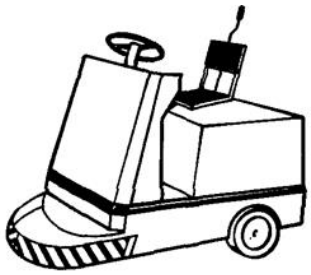


Рис. 4. Автоматический тягач модели АТ-60А

Передвижная автоматическая транспортная тележка (ТТ) системы «Robotug» (Норвегия), показанная на рис. 5, способна либо нести груз, либо буксировать состав из грузовых тележек. Предусмотрена возможность ручного управления водителем (при этом блок автоматического отслеживания трассы отключается). В автоматическом режиме ТТ управляется электромагнитным полем, образуемым проводником с переменным током. Проводник проложен по поверхности пола I вдоль трассы движения. Простейшая траектория движения ТТ представляет собой замкнутую однопутевую петлю. Многопутевая система может содержать точки пересечения, ответвления, обходы и тупики. Маршруты и пункты назначения выбираются заранее с помощью переключателей бортового программного устройст-

ва. При работе по многопутевой системе вся траектория разделяется на отдельные секции. Каждая секция управляется от своего внешнего командного устройства. Координация работы внешних командных устройств осуществляется центральной ЭВМ. При этом исключается возможность одновременного нахождения двух ТТ в пределах одной секции.

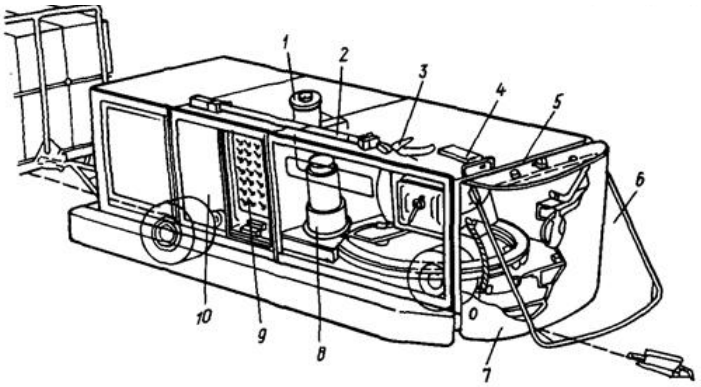


Рис. 5. Автоматическая транспортная тележка системы «Robotug» с автоматической стабилизацией курса: 1 – тормозная катушка; 2 – транзисторное устройство управления; 3 – рукоятка торможения; 4 – привод; 5 – сигнальная лампа; 6 – устройство обеспечения безопасности движения; 7 – буферный щит; 8 – привод устройства управления; 9 – панель программирования; 10 – аккумуляторная батарея

Транспортные тележки фирмы «Comau» (Италия) обеспечивают перевозку изделий, установленных на спутники, помещённые на грузонесущей платформе. Такие ТТ называют роботрайлерами. Связь роботрайлеров, питаемых от аккумуляторных батарей с 15-часовым запасом хода, с центральным процессором, обеспечивающим управление их работой, осуществляется с помощью магнитного поля, образуемого утопленным в пол по трассе движения кабелем. Центральный процессор управляет генератором частоты, подающим импульсы, которые активизируют скрытый под полом направляющий кабель (рис. 6). Снабжённые приёмными датчиками роботрайлеры через магнитное поле принимают и передают информацию, касающуюся режима движения. Все отклонения от требуемого направления компенсируются за счёт разности скоростей двух ведущих колёс. Центральный процессор реализует управление одновременно до 10 роботрайлеров, которые перемещают грузы по различным производственным участкам. Система управления оптимизирует применительно к изменяющейся обстановке трассы перемещения роботрайлеров, выбирает оптимальные маршруты их движения, а также контролирует их рабочую скорость. Грузоподъёмность роботрайлеров – 1500 кг.

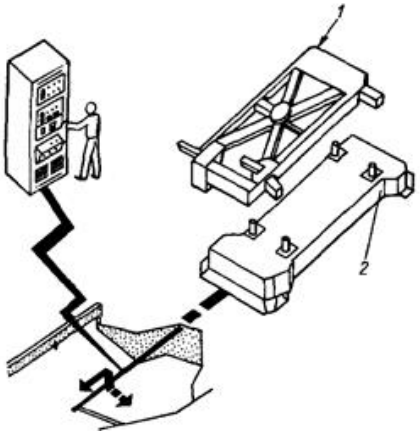


Рис. 6. Схема управления роботрайлерами фирмы «Comau» (Италия): 1 – палета с грузом; 2 – тележка

Функциональная тележка (робокар) Фирмы «Telegejv Flexomatic» (ФРГ), показанная на рис. 7, снабжена подъёмником 2, на котором устанавливается поддон 3 с изделиями. Специальный механизм переталкивателя смещает подъёмник вместе с поддоном поперёк корпуса робокара для установки поддона на загрузочно-разгрузочной позиции у соответствующего рабочего места. Управление робокаром осуществляется изменением интенсивности электромагнитного поля токоприёмника, проложенного под полом вдоль трассы движения. Маршрут движения определяется центральной ЭВМ в соответствии с типом детали (кодируется), технологической последовательностью её обработки и реально возможными в текущий момент трассами передвижения. Робокары имеют возможность перемещения вперед-назад, вправо-влево (без поворотов корпуса – за счёт разворота колёс). Грузоподъемность – 1500 кг, скорость перемещения – 2,7 км/ч. Аккумуляторная батарея размещена в специальном контейнере, обеспечивающем возможность её автоматической замены. На борту робокара размещён блок управления с аналоговой, логической и силовой частями, а также устройство блокировки движения 5, фиксирующее наезд на препятствие.

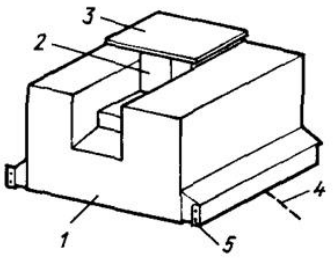


Рис. 7. Робокар фирмы «Telegejv Flexomatic»: 1 – корпус робокара; 2 – подъёмник; 3 – поддон с изделиями; 4 – кабель; 5 – устройство блокировки

Транспортные системы повышенной проходимости в качестве движителя оснащаются искусственными ногами. Такие шагающие машины обладают более высокой проходимостью по сравнению с колёсными или гусеничными. Калифорнийская фирма «Odetics» создала управляемый на расстоянии мобильный автономный шестиногий робот «Odex-1», названный фирмой «функционоидом» и способный, шагая по местности, преодолевать уступы до 1 м, а с помощью манипуляторов поднимать груз массой до 1 т и транспортировать его. Стоит заметить, что «функционоид», разработка которого обошлась в 1 млн долларов, предназначен для военных целей – обезвреживание бомб, несение караульной службы, минирование и разминирование местности, а также различных действий на поле боя. Несомненно, что подобный мобильный робот может оказаться незаменимым средством для осуществления спасательных работ и ликвидации последствий аварий в зонах и местностях, труднодоступных или опасных для человека через радиационное или химическое заражение, высоких температур и др.

Исходя из приведённой информации, можно сделать вывод о том, что для модели автоматизированного склада приемлемыми могут быть варианты транспортного робота с системой управления, которая:

- работает на контрасте «траектория движения–окружающее пространство»;
- ориентируется по координатам «ГЛОНАСС»;
- работает с применением кабеля, встроенного в пол.

Постоянные изменения, совершенствования в технологиях промышленности открывают новые востребованные сферы применения роботов. Наличие работающей модели склада даст студентам возможности не только изучать имеющиеся, но и разрабатывать новые. Кроме студентов нашей специальности, к работе можно будет привлекать студентов других специальностей (например, электромехаников, электроэнергетиков).

Список использованной литературы

1. https://studopedia.info/4-106101.html
2. https://studopedia.info/4-106100.html
3. https://utmagazine.ru/posts/7550-robototehnika-globalnye-perspektivy-samye-perspektivnye-kompanii-i-proekty.html
4. http://www.stroyverno.ru/encycl/18_t/39.php
5. http://nauka-rastudent.ru/22/2955/

A.V. Kascheev
Scientific adviser: A.A. Nedbaylov, Docent
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

MODELING OF AUTOMATIC WAREHOUSE

The paper considers an issue of creating a model of a transport robot able to deliver spare parts from an entrance of a warehouse to a special shelving units. The review of the currently used models of transport robots is carried out. Conclusions are made regarding possible ways of orientating the robots for an automatic warehouse model.

УДК 681.32

Н.Е. Котов
Научный руководитель – Н.С. Иванко, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ И СЕРВИСЫ

Основная концепция облачных технологий заключается в том, что информация хранится и обрабатывается средствами сервера, а результат данных вычислений предоставляется пользователю посредством браузера. Рассматриваются облачные сервисы обработки графических и текстовых документов.

Введение

Истоки развития облачных вычислений идут из 60-х годов XX века, автором идеи об использовании вычислений как публичной услуги является Джон Маккарти (John McCarthy). Первый реальный проект был реализован в 1999 г. компанией Salesforce.com, на тот момент новая технология не получила достаточного распространения и только в 2005 г., когда вышло в свет первое бизнес-решение под названием «Amazon Web Services», компания Amazon.com стала использовать их все более и более активно.

Виды облачных вычислений

Облачные вычисления – это программно-аппаратное обеспечение, доступное пользователю через Интернет или локальную сеть в виде сервиса, позволяющего использовать удобный интерфейс для удаленного доступа к выделенным ресурсам (вычислительным ресурсам, программам и данным).

С точки зрения используемой технологии облачные вычисления условно делятся на три группы[1]:

– Инфраструктура как сервис (Infrastructure as a Service или IaaS);
– Платформа как сервис (Platform as a Service или PaaS);
– Программное обеспечение как сервис (Software as a Service или SaaS).

IaaS – это предоставление компьютерной инфраструктуры как услуги на основе концепции облачных вычислений.

IaaS состоит из трех основных компонентов[2]:

1. Аппаратные средства (серверы, системы хранения данных, клиентские системы, сетевое оборудование).

2. Операционные системы и системное ПО (средства виртуализации, автоматизации, основные средства управления ресурсами).

3. Связующее ПО (например, для управления системами).

IaaS основана на технологии виртуализации, позволяющей пользователю оборудования делить его на части, которые соответствуют текущим потребностям бизнеса, тем самым увеличивая эффективность использования имеющихся вычислительных мощностей. Пользователь (компания или разработчик ПО) должен будет оплачивать всего лишь реально необходимые ему для работы серверное время, дисковое пространство, сетевую пропускную способность и другие ресурсы. Кроме того, IaaS предоставляет в распоряжение клиента весь набор функций управления в одной интегрированной платформе.

IaaS избавляет предприятия от необходимости поддержки сложных инфраструктур центров обработки данных, клиентских и сетевых инфраструктур, а также позволяет уменьшить связанные с этим капитальные затраты и текущие расходы. Кроме того, можно получить дополнительную экономию при предоставлении услуги в рамках инфраструктуры совместного использования.

Первопроходцем в IaaS считается компания Amazon, которая на сегодняшний день предлагает два основных IaaS-продукта: EC2 (Elastic Compute Cloud) и S3 (Simple Storage Service). EC2 представляет собой Xen-хостинг со статическими VPS-характеристиками, которые не расширяются на лету (хотя многие подобные сервисы уже предоставляют т.н. auto scaling). Хранилище S3 имеет интерфейс WebDAV и поддерживает работу со многими известными языками программирования.

PaaS – это предоставление интегрированной платформы для разработки, тестирования, развертывания и поддержки веб-приложений как услуги [2].

Для разворачивания веб-приложений разработчику не нужно приобретать оборудование и программное обеспечение, нет необходимости организовывать их поддержку. Доступ для клиента может быть организован на условиях аренды.

Такой подход имеет следующие достоинства:

– масштабируемость;
– отказоустойчивость;
– виртуализация;
– безопасность.

Масштабируемость PaaS предполагает автоматическое выделение и освобождение необходимых ресурсов в зависимости от количества обслуживаемых приложением пользователей.

PaaS как интегрированная платформа для разработки, тестирования, разворачивания и поддержки веб-приложений позволит весь перечень операций по разработке, тестированию и разворачиванию веб-приложений выполнять в одной интегрированной среде, исключая тем самым затраты на поддержку отдельных сред для отдельных этапов.

Способность создавать исходный код и предоставлять его в общий доступ внутри команды разработки значительно повышает производительность по созданию приложений на основе PaaS.

Самым известным примером такой платформы является AppEngine от Google, которая предлагает хостинг для веб-приложений с возможностью покупать дополнительные вычислительные ресурсы (например, для тестирования высоких нагрузок). Для запуска приложений Google AppEngine на виртуальных кластерных системах была разработана платформа AppScale, не имеющая тем не менее никакого отношения к Google.

SaaS – модель развертывания приложения, которая подразумевает предоставление приложения конечному пользователю как услуги по требованию (on demand). Доступ к такому приложению осуществляется посредством сети, а чаще всего посредством Интернет-

браузера. В данном случае основное преимущество модели SaaS для клиента состоит в отсутствии затрат, связанных с установкой, обновлением и поддержкой работоспособности оборудования и программного обеспечения, работающего на нём. Целевая аудитория – конечные потребители [2].

В модели SaaS:

– приложение приспособлено для удаленного использования;

– одним приложением могут пользоваться несколько клиентов;

– оплата за услугу взимается либо как ежемесячная абонентская плата, либо на основе суммарного объема транзакций;

– поддержка приложения входит уже в состав оплаты;

– модернизация приложения может производиться обслуживающим персоналом плавно и прозрачно для клиентов.

С точки зрения разработчиков программного обеспечения, модель SaaS позволит эффективно бороться с нелицензионным использованием программного обеспечения благодаря тому, что клиент не может хранить, копировать и устанавливать программное обеспечение.

По сути, программное обеспечение в рамках SaaS можно рассматривать в качестве более удобной и выгодной альтернативы внутренним информационным системам.

Развитием логики SaaS является концепция WaaS (Workplace as a Service – рабочее место как услуга). То есть клиент получает в свое распоряжение полностью оснащенное всем необходимым для работы ПО виртуальное рабочее место.

Конкуренция в облачной сфере привела к появлению бесплатных сервисов. Именно по такому пути пошли два конкурента – Microsoft и Google. Обе компании выпустили наборы сервисов, позволяющих работать с документами. У Google – это Google Docs, у Microsoft – Office Web Apps.

При этом оба сервиса тесно взаимосвязаны с почтой (Gmail в первом случае и Hotmail во втором) и файловыми хранилищами. Таким образом, пользователя как бы переводят из привычной ему оффлайн-среды в онлайн. Важно, что и Google, и Microsoft интегрируют поддержку своих онлайн-сервисов во все программные среды – как настольные, так и мобильные (напомним, что Google создала ОС Android, а Microsoft – Windows Phone 7).

Плюсы использования облачных вычислений[3]:

– защита информации от потерь. Наверное, это главная причина популярности облака. ПК и ноутбуки не всегда отличаются надежностью и можно потерять фотоархив или важную информацию;

– доступность. Сегодня на облако можно зайти с любого устройства при наличии интернета;

– круглосуточный доступ к важной информации. Отправка нужного отчета из любого места напрямую с телефона избавляет от многих проблем;

– совместимость с любой операционной системой. Больше нет зависимости от версии операционной системы, от дополнительных программ и т.д. Достаточно иметь любой компьютер и браузер;

– снижается нагрузка на ПК. Многие программы обрабатываются уже на удаленном сервере;

– удобство работы группой. В интернете будет всегда доступна последняя версия документа, и можно настроить уровень доступа для каждого сотрудника;

– бесплатный сервис для работы с документацией;

– возможность использовать облачные сервера для размещения на них сайтов.

Минусы использования облачных вычислений[3]:

– постоянное присутствие онлайн;

– понижение скорости из-за слабого канала передачи данных;

– бесплатные решения не всегда могут заменить платный аналог;

– безопасность.

Обзор облачных графических редакторов

С развитием облачных технологий и возрастающей конкуренцией среди предлагаемых сервесов имеет место появление на рынке предлагаемых услуг абсолютно бесплатных.

Сервис **Pixlr.com** – интерактивный фоторедактор [4]. В его возможности входит редактирование изображения в интернете, без необходимости скачивания и установки софта, доступен набор инструментов для обработки. Из преимуществ можно выделить:

– работа на русском языке и русифицированное меню;

– использование без регистрации;

– система, работающая на основе Flash;

– высокая скорость загрузки и обработки изображений;

– работа на низкоскоростных линиях интернета;

– поддержка маломощными компьютерами;

– интеграция с Chrom и Firefox благодаря расширению в браузере.

Не требует регистрации, является бесплатным.

Облачная версия **Adobe Photoshop Express** [5]. Ограниченная версия Photoshop, доступная для iOS, Android и в Windows Microsoft Store. Софт предусматривает интеграцию с Facebook, управление Adobe ID и опцию передачи данных через 3G.

Программа отличается интуитивным интерфейсом и не требует особых навыков, поэтому заинтересует новичков в областях графического дизайна и фотографии. Платформа бесплатна.

Есть возможность хранить коллекцию фотографий в онлайн-галерее, из которой можно делиться с друзьями ссылками на фото. Хранить их сервис обещает вечно, причем бесплатно.

Ключевые особенности:

– удаление мелких дефектов на фото;

– поддержка TIFF;

– более 45 эффектов;

– 15 рамок и границ;

– коллажи с фонами, градиентами и макетами.

Требуется регистрация, является бесплатным.

Сервис **Splashup.com** – редактор, интерфейс которого приближен к профессиональному графическому редактору [6]. Здесь можно работать сразу с несколькими фотографиями, редактировать их и применять изменения в реальном времени. Разработчиками гарантируется работа во всех браузерах, а также поддержка всех более или менее известных хостинг-сайтов картинок. Даже тот факт, что у сервиса имеется собственный формат файлов для редактируемых фотографий, так что можно работать с ними в дальнейшем, говорит о высоком уровне предоставляемого сервиса.

Преимущества этого сервиса в следующем:

– работа одновременно с несколькими фотографиями;

– применение изменений в реальном времени;

– работа во всех браузерах;

– поддержка всех более или менее известных хостинг-сайтов картинок;

– наличие собственного формата редактируемых файлов, позволяет работать с ними в дальнейшем;

– бесплатный доступ;

– возможность создания своего аккаунта.

Является абсолютно бесплатным, есть возможность создания и настройки аккаунта.

Обзор облачных редакторов документов

Adobe Document Cloud состоит из набора интегрированных сервисов, которые используют единый онлайн-профиль и предоставляют своего рода личный центр документов

для пользователя [7]. Новый Adobe Acrobat DC для работы с PDF предоставляет встроенную бесплатную возможность ставить электронные подписи. Сервисы eSign (бывший Adobe EchoSign) будут включены в каждую подписку на Acrobat DC, который сам по себе является частью и Document Cloud, и Creative Cloud.

Acrobat DC и Adobe Document Cloud уже доступны желающим. Подписка на Acrobat DC включена в сервисы Adobe Document Cloud. Пользователи Adobe Creative Cloud в рамках своей подписки также получили доступ к Document Cloud через Acrobat DC Pro.

Сервис **Документы Google**, или **Google Docs**, появился в результате слияния двух компонентов – Writely (текстовый процессор) и Google Spreadsheets (работа с электронными таблицами), – созданных компаниями Upstartle и 2Web Technologies соответственно [8]. Оба продукта перешли в распоряжение Google и были интегрированы с Google Accounts в 2006 г. В 2012 г. онлайн-офис был отнесен к Google Drive, дополненный к этому моменту другими приложениями.

Продукт **MS Office Web Apps** – это набор бесплатных веб-приложений – текстового и табличного процессора, менеджера презентаций и редактора заметок [9]. Для использования сервиса нужна учетная запись Windows Live или аккаунт в соцсети Facebook (если работа ведется на дочернем сервисе Docs.com). Для хранения файлов пользователю выдается до 25 Гб бесплатного дискового пространства для неограниченного по времени хранения созданных файлов с возможностью разделения к ним совместного доступа, сортировки по папкам, а также загрузки на локальный компьютер. Документы с учетом ограниченности функций инструментов, перенесенных в веб-интерфейсы, можно редактировать, а также печатать из браузера. Кроме того, для любого из файлов, находящегося на Windows Live SkyDrive, можно запустить соответствующее приложение в составе настольной версии офисного пакета.

Zoho Docs представляет собой пакет из двух десятков веб-бизнес-приложений (офисный пакет, несколько линейных корпоративных программ – CRM, приложение для ведения проектов и пр.), интерфейс которых приближен к MS Office образца версий 2000-XP [10]. Пользователю выделяется бесплатно 1 Гб дискового пространства на хранение разнообразных документов (можно загружать только файлы поддерживаемых форматов). Пользователи могут редактировать документы, в том числе с поддержкой версионности [они будут сохраняться под номерами, начиная с 1.0 (1.1, 1.2 и т.д.)], однако для полноценного участия в этом процессе нужно иметь учетную запись на сервисе (иначе внесение правок будет затруднено).

Сравнение описанных выше редакторов представлено в таблице.

Сравнительная характеристика сервисов

Функция/ сервис	Acrobat.com	Google Docs & SpreadSheets	MS Office WebApps/ Docs.com	Zoho Docs
1	2	3	4	5
Объем хранилища	Бесплатно: 2 Гб; платно: 15/100 Гб	Бесплатно: 1 Гб; платно – от 20 Гб до 1 Тб	25 Гб бесплатно	Бесплатно: 1 Гб, 3 доллара за каждые дополнительные 5 Гб в месяц
Срок хранения	7 дней (неограниченное продление)	неограниченно	неограниченно	неограниченно
Произвольный формат файла	да	да	да	нет
Поддержка кириллицы в редакторе	нет	да	да	да

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
Авторизация для пользователей при совместной работе	Adobe ID	Google ID, персональное приглашение	Windows Live ID, Facebook ID	Google ID, Facebook ID, Yahoo ID, обычная регистрация
Поддержка PDF	да	да	нет	да
Форматы документов	PDF, DOC, RTF, ODT, EPUB	DOC, ODT, TXT, RTF, TXT, HTML	DOCX, XLSX, PPTX	DOC, ODF,ODT, SXW, RTF, HTML, TXT, PDF, LaTex
Контроль получателей	да	да	да	да
Требования	Adobe Flash, Shockwave Flash, JavaScript	Adobe Flash, JavaScript	MS Silverlight, JavaScript	JavaScript
Скорость работы интерфейса	высокая	высокая	средняя	низкая
Стоимость	14,99 долл. в месяц или 149 долл. в год – 20 разных проектов на 5 пользователей, неограниченное конвертирование файлов в PDF и хранилище до 15 Гб данных; 39 долларов в месяц, 390 долларов в год – неограниченное количество проектов, до 20 пользователей, до 100 Гб данных	От 5 до 256 долларов в год	–	35 доллара за пользователя в месяц

Список использованной литературы

1. Фингар Питер. Dot. Cloud: облачные вычисления – бизнес-платформа XXI века. М.: Аквамариновая Книга, 2011. 256 с.
2. Рассел Джесси. Облачные вычисления. М.: Книга по Требованию, 2012. 107 с.
3. Риз Джордж. Облачные вычисления. М., 2011. 288 с.
4. Облачный сервис Pixlr. Служба распространения пресс-релизов. URL: http://pixlr. com/ blog/support/ (дата обращения: 29.03.2018).
5. Облачный сервис Photoshop. Служба распространения пресс-релизов. URL: https:// www.photoshop.com/products (дата обращения: 29.03.2018).
6. Облачный сервис Splashup**.** Служба распространения пресс-релизов. URL: http:// www. splashup.com/blog/support/ (дата обращения: 29.03.2018).
7. Облачный сервис Adode. Служба распространения пресс-релизов. URL: http:// www.ixbt.com/divideo/adobe-cloud.shtml (дата обращения: 29.03.2018).
8. Интернет-сервисы Google. Служба распространения пресс-релизов. URL: http://. cloudy-office.ru/google-windows.html (дата обращения: 29.03.2018).
9. MS OfficeWebApps. Служба распространения пресс-релизов. URL: http://www. 3dnews. ru/ software/MS-Office-Web-Apps (дата обращения: 29.03.2018).
10. ZohoDocs.DocumentManagement. Служба распространения пресс-релизов. URL: http://www.zoho.com/docs (дата обращения: 29.03.2018).

N.E. Kotov
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

CLOUD COMPUTING AND CLOUD STORAGE

The basic concept of a «cloud» technology is that the information is stored and processed by means of a server, and the result of these calculations is provided to the user through the browser. In this paper, the cloud computing services, graphic and text documents.

Сведения об авторе: Котов Никита Евгеньевич, ТПб-112, e-mail: nkotov117@ gmail.com

УДК 372.862

И.А. Пестриков
Научный руководитель – М.С. Литвиненко, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

КОМПЬЮТЕРНЫЕ И ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ИНФОРМАТИКИ

Использование компьютерных технологий создает реальные предпосылки для интенсификации и индивидуализации учебного процесса. На наш взгляд, более широкому и эффективному использованию компьютерных технологий в учебном процессе мешает недостаточная теоретическая и практическая подготовка специалистов, в большинстве своем не владеющих методикой компьютерного обучения.

Вопросы качества и содержания образования приобретают приоритетное значение для государства и требуют совершенно новых подходов и методов, одним из которых является использование современных компьютерных технологий. Перед техническими вузами стоит задача обеспечить опережающую подготовку студентов в этой области. Причем приоритетным направлением обучения будущих судоводителей, судомехаников должно стать формирование способностей к дальнейшему саморазвитию, самообучению и развитию личности.

Использование компьютерных технологий создает реальные предпосылки для интенсификации и индивидуализации учебного процесса. На наш взгляд, более широкому и эффективному использованию компьютерных технологий в учебном процессе мешает недостаточная теоретическая и практическая подготовка специалистов, в большинстве своем не владеющих методикой компьютерного обучения. В современных условиях знания и умения специалистов морского профиля в области использования компьютерных технологий приобретают существенное значение и являются составной частью профессиональной подготовки будущего специалиста. Основные концепции компьютерной технологии обучения и проблемы использования компьютерных технологий в образовательном процессе отражены в трудах [1–4] и др. Согласно работе [5] компьютерные (новые информационные) технологии обучения – это процессы подготовки и передачи информации обучаемому, средством осуществления которых является компьютер. С помощью компьютерных обучающих программ достигаются идеальные варианты индивидуального обучения, использующие визуальные и слуховые образы. Широчайшие возможности применения компьютеров в обучении привели к развитию и распространению разнообразных видов компьютерных учебных программ.

Внедрение компьютерных обучающих программ в учебный процесс на любом этапе учебной деятельности влияет как на традиционные методы ведения занятий, так и на ме-

тоды изложения материала. Задача преподавателя – правильно организовать эту работу. С возникновением и развитием большого количества новых, разнообразных по виду и назначению компьютерных обучающих программ, совершенствовать систему подготовки будущих специалистов следует исходя из понимания того, что одна из главных задач школьного образования сегодня – подготовить учащегося к быстрому восприятию и обработке больших объемов информации, вооружить его современными средствами и технологиями работы, сформировать у него информационную культуру.

Будущий специалист должен понимать ту роль, которую он может сыграть в формировании личности экипажа, личности информационной цивилизации. Выпускник вуза должен быть готов использовать средства, предоставляемые новыми информационными технологиями, чтобы формировать навыки работы с компьютерными технологиями.

В этой связи активизация творческой, познавательной деятельности студентов – будущих специалистов – требует широкого использования компьютерных технологий обучения. Компьютерные технологии в условиях все увеличивающегося объема информации выступают эффективным средством достижения прочных, глубоких знаний и навыков в области применения и использования компьютерных программ в профессионально деятельности выпускника.

Компьютерное обучение способствует принятию и осознанию эффективности и необходимости использования новых информационных технологий в обучении, а также выработке активной жизненной позиции в отношении использования компьютерных технологий обучения. По нашему мнению, специалист, в первую очередь, должен быть знаком с теорией и знать об основных требованиях, предъявляемых при организации процесса работы на судне или на предприятии при постоянном использовании компьютеров. Его следует научить считаться, в первую очередь, с реальными возможностями направить педагогическую деятельность выпускника на применение новых информационных технологий; развивать организаторские способности будущего специалиста в применении компьютерной технологии обучения.

Так, уже на первом курсе студента надо научить самостоятельно управлять своей учебной деятельностью: уметь выделять главное, пользоваться литературой, составлять конспекты, пользоваться информационной обучающей средой вуза, повышать свой уровень компьютерной грамотности, применять образовательные ресурсы Интернета и широкий спектр компьютерных программ различного назначения. Особенно важно при этом выполнение преподавателем не только информационных, но и контролирующих функций. По нашему мнению, внедрение компьютерной технологии обучения следует начинать именно с первого курса, когда у студентов только начинает происходить адаптация к требованиям вуза и выработка навыков обучения в новых для них условиях. Как показывает наш опыт работы, начало внедрения компьютерных технологий обучения на старших курсах не столь эффективно вследствие того, что студенты уже адаптировались к традиционным методам обучения и у них не сформировался навык учебной работы с применением компьютерной технологии обучения в целом. Внедрение компьютерного обучения на всех курсах обучения в вузе воспринимается положительно, с интересом и энтузиазмом, но при подготовке к занятию или при отработке практических навыков работы студенты, ранее не обучающиеся с использованием компьютерных технологий обучения, испытывают более долгий период адаптации к новым требованиям, и нами отмечается недостаточный уровень мотивационного компонента к применению и использованию информационных технологий в процессе обучения. Проведенное анкетирование выявило, что студенты предпочитают, чтобы преподаватель при объяснении материала и закреплении знаний широко бы использовал компьютерные технологии обучения и контроля знаний. Сами студенты, в свою очередь, при подготовке к занятиям предпочтут воспользоваться традиционными методами: прочесть лекцию, воспользоваться учебником из библиотеки, хотя наряду с этим и не отрицают возможности работы с электронными учебными изданиями или образовательными ресурсами Интернета. Начиная с первых курсов обучения будущих специали-

стов, нами было использовано компьютерное обучение с широким применением ресурсов Интернета, электронных учебных изданий, тестирующих, контролирующих и обучающих программ при объяснении, закреплении, проверке, оценке знаний, а также при организации самостоятельной работы студентов. По нашему мнению, будущие специалисты, сами обучаясь в среде с широким использованием компьютерных технологий, смогут увидеть все положительные стороны организации такого образовательного процесса, а также особенности его использования и формы применения на разных этапах обучения. Следующим немаловажным моментом, на наш взгляд, является формирование у студентов положительной мотивации к использованию компьютерных технологий. К нему относится развитие и поддержание интереса к различным видам компьютерных программ; формирование потребности в освоении и использовании таких программ; овладение современными методами учебно-воспитательной работы в системе компьютерного обучения; формирование интереса и профессионально-творческой активности в применении электронных учебных изданий; включение студентов в систематическую творческую деятельность по конструированию, созданию, разработке, тестированию и отладке компьютерных обучающих программ; поощрение самостоятельного получения знаний при помощи компьютеров и образовательных ресурсов Интернета.

В опытной работе нами были использованы помимо включения в содержание изучаемых дисциплин направленности на применение компьютерных технологий обучения, работа дополнительных занятий по разработке и созданию компьютерных обучающих программ, научно-исследовательская работа студентов по созданию электронных изданий и интернет-ресурсов, производственная и учебная практики с обязательной отработкой навыков использования компьютерных технологий.

Важная роль в нашей опытной работе отводилась деятельности будущих специалистов, которая включала в себя выполнение комплекса различных заданий, например, таких как создать слайд к проекту по предложенной теме, составить тестирующую программу с альтернативным выбором ответов, создать и внедрить в демонстрационную программу видеоролики, показывающие основные приемы работы с изучаемой программой, создать контролирующий блок к обучающей программе, создать программу-тренажер, отрабатывающую навыки работы с определенной программой и пр.

Результаты практической деятельности нашего вуза дают возможность заключить, что предложенные методы использования компьютерных технологий в процессе обучения будущих специалистов являются эффективными и могут служить основой для внедрения в учебной процесс технических вузов.

В результате можно сделать вывод, что современные компьютерные методы обучения позволяют улучшить процесс обучения, помогают быстрее, глубже и интереснее передать информацию, а также проконтролировать уровень усвоения знаний, умений и навыков обучаемого. Нами отмечено, что компьютерное обучение формирует навыки освоения и работы с различным программным обеспечением прикладного и обучающего характера, повышает уровень компьютерной грамотности, способствует индивидуализации обучения и как следствие получению более прочных знаний, развивает и совершенствует способности студентов к поиску, анализу информации, к самостоятельной познавательной деятельности и самообучению.

Список использованной литературы

1. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров. М.: Педагогика, 2002. 352 с.

2. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании. М.: Издательский центр «Академия», 2007. 192 с.

3. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. М.: Просвещение, 1975. 335 с.

4. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. М.: Школа-Пресс, 1994. 205 с.

5. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. М.: Народное образование, 1998. 256 с.

I.A. Pestrikov
Dalrybvtus, Vladivostok, Russia

COMPUTER AND INTERNET-TECHNOLOGIES IN TEACHING OF INFORMATICS

The use of computer technology creates real conditions for intensification and individualize the learning process. In our view, the broader and more effective use of computer technologies in educational process prevents a lack of theoretical and practical training of specialists, for the most part, do not know the methodology of computer-based training.

Сведения об авторе: Пестриков Игорь Алексеевич, СВс-112, e-mail: Hvce00@mail.ru

УДК 681.32+378

Д.А. Песчанская
Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникации
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ), Санкт-Петербург, Россия
Научный руководитель – Е.Н. Ященко, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ЗНАЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЖИЗНИ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА

Рассмотрено положительное и отрицательное влияние информационных технологий на жизнь человека; проблемы, связанные с развитием этой отрасли, и необходимость её развития.

XXI век – век информационных и телекоммуникационных технологий. Появилось большое количество организаций, специализирующихся на той или иной отрасли компьютерных технологий, так как это наиболее актуальное и идущее вперед направление. Еще лет 20–30 назад человечество и представить не могло, что компьютер может уместиться на ладони, именно компьютер, так как обычный мобильный телефон поддерживает намного больше функций, чем первые компьютеры.

Многие страны перешли на так называемое информационное общество, некоторые – в процессе перехода, в зависимости от факторов, влияющих на то или иное население. Все меньше уделяется внимания печатным изданиям: ученые говорят о том, что лет через 30 лет газеты, журналы, книги исчезнут с прилавков.

С одной стороны, электронные страницы – это хорошо, меньше вреда наносится окружающей среде, да и хранить большое количество информации легче и удобнее в электронном виде. С другой стороны, человечество становится все более зависимым от техники. Многие даже представить себе не могут, что будут делать, если, например, забудут дома телефон, это приравнивается к трагедии. Велико число тех, кто просто убивает время в социальных сетях, живое общение заменяется набором букв на компьютере, а жесты и мимика – смайликами. Да, это хорошо для тех, кто находится далеко друг от друга, или в силу каких-то других причин просто физически не могут увидеться. Но мы злоупотребляем такими благами, так как, живя по соседству, общаемся посредством сети и устройств. Люди просто перестали ходить в гости и просто видеться.

Стоит отметить, что информационные технологии (ИТ), прочно закрепившись в нашей жизни, также и облегчили нашу жизнь. Ведь сколько сил и времени уходило на вычисление экономических процессов, так как включается много факторов, влияющих на экономику, а если и вычислить как-то результаты экономических процессов одного предприятия, то на уровне одного региона или всей страны вычисления производились несколькими днями, да и точность этих вычислений оставляла желать лучшего. На сегодняшний день любые вычисления выполняются с помощью компьютеров. При этом результаты точные и вычисляются за считанные секунды.

Созданы программы, помогающие банковским работникам, экономистам, бухгалтерам, проектировщикам, а об освоении космоса вообще человечество могло только мечтать. Этот список можно продолжать до бесконечности и перечислить все профессии, так как информационные технологии проникли практически во все сферы человеческой жизни. Знание компьютера – наиболее важное требование при трудоустройстве.

Еще одна сфера, на которую повлияли информационные технологии, – образование. В школах начали заводить электронные дневники учеников, с помощью которых родители узнают об успеваемости своего ребенка. В вузах и других учебных заведениях преподаватели все больше практикуют скидывание лекций на электронные носители, а также практикуется самостоятельное изучение тем. Таким образом, потребность в посещении лекций уменьшается. Сдавая курсовую или дипломную работу на проверку, студент может просто скинуть свою работу преподавателю на электронную почту, сокращая при этом время, которое тратится на поездку к месту учебы, и время преподавателя: он может проверить работу в удобное время и переслать студенту с указаниями по доработке. В принципе, разница между очной и заочной формами обучения уменьшается: и в том и в другом случае студенты самостоятельно изучают темы.

Также стоит отметить значимость дистанционного обучения. У людей с ограниченными возможностями появился шанс получить образование, умственно развиваться.

Также информационные технологии сильно повлияли на качество расследований преступлений разного рода, от мелких нарушений на дороге до тяжких преступлений, связанных с гибелью человека. Появились разного рода детекторы лжи, программы, способные выявить местонахождение человека, позволяющие провести множество видов экспертиз, благодаря чему понижается процент ошибок при ведении следствий.

Процент ошибок уменьшился как в расследованиях, так и в медицине. Это ещё одна сфера, где большой прорыв и скачок вперед были сделаны благодаря информационным технологиям. Стали проводить операции на жизненно важные органы: от чего раньше умирали – сегодня лечится. В России, например, во всё больших регионах появляются реанимобили, оснащенные по последнему слову техники, что дает еще больше шансов больному выжить. Появилась возможность диагностировать любой орган и выявить болезнь: ошибиться здесь может только врач.

И в заключение хотелось бы отметить и выделить один важный критерий, играющий в нашей жизни важную роль: всё в наших руках. То, насколько мы будем зависимы от компьютера, определяем мы сами. Человек сам определяет, на что тратить время, как проживать жизнь. И если использовать ИТ и другие блага только в полезных целях и в меру – жить станет легче не только нам, но и будущим поколениям, и им не придется страдать от нашей невнимательности и лени.

Список использованной литературы

1. Субботин М.М. Новая информационная технология: создание и обработка гипертекстов. М.: ООО «Вершина», 2016. С. 28–30.

2. Сексенбаев К., Султанова Б.К., Кисина М.К. Информационные технологии в развитии современного информационного общества // Молодой ученый. 2015. № 24. С. 191–194.

D.A. Peschanskaya
Saint-Petersburg state University of telecommunications them. Professor M. A. Bonch-Bruevich (Bonch-Bruevich University), Russia

THE VALUE OF COMPUTER TECHNOLOGY IN MODERN LIFE

Text is considered the длВ article is positive and negative influence of information technologies on life of man; problems related to development of this industry, and necessity of her development. I translation.

Сведения об авторе: Песчанская Диана Алексеевна, ИКТС-51, e-mail: 1980.margo@ mail.ru.

УДК 681.51/.54 + 664.956

И.В. Семенов
Научный руководитель – А.А. Недбайлов, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АППАРАТОМ ДЛЯ СУШКИ РЫБЫ

Как и всем студентам, технологам необходимо специальное оборудование для их обучения, получения навыков и опыта в рабочей сфере с обработкой представителей подводного мира.

Студентам, которые обучаются по специальности инженер-электромеханик, необходимо получать и развивать навыки проектной деятельности. Для этого рабочие программы включают курсовое проектирование. Однако такое проектирование выполняется на основе готового задания. Поэтому будущим специалистам желательно иметь навыки взаимодействия со студентами других специальностей. Им, в свою очередь, можно научиться постановке задачи по тем проблемам, которые не входят в их профессиональные интересы. В данном случае это электронная система управления.

В оборудовании, что существует на данный момент, студентам, специальность которых связана с обработкой морепродуктов, в ходе учебного процесса не предоставляется возможность проследить все условия обработки рыбной продукции (на примере сушки рыбы). К таким условиям для аппарата сушки рыбы можно отнести температуру и влажность (внутри аппарата и вне его). Кроме этого желательно оценивать атмосферное давление. В ходе самого процесса желательно отслеживать изменение массы обрабатываемой рыбы и скорость потока воздуха, подаваемого извне.

Поэтому целесообразно использовать в учебном процессе уменьшенную модель технологического оборудования. В этой модели содержалось бы необходимое количество датчиков и индикаторов для наблюдения за изменениями показателей в течение всего времени протекания технологического процесса. Кроме этого желательно добавить определённый объём избыточной информацией, который усилит исследовательскую деятельность студентов. Её результатом может быть модернизация готовой модели аппарата или разработка новой установки.

В любом случае студенты получат опыт взаимодействия с постановщиком задачи на всех этапах проектирования.

Целью проекта является создание модели системы управления аппаратом для сушки рыбы.

Задачами данного исследования являются:

- определение входной и выходной информации для создания модели системы управления аппаратом для сушки рыбы;

- создание структурной схемы этой системы управления;
- выбор программируемого микроконтроллера;
- поиск датчиков и исполнительных устройств для системы управления.

Примером, на котором можно посмотреть основные принципы работы аппарата, является сушильно-вялочная камера «Ижица-СВ», которая является самым распространенным оборудованием для сушки и вяления рыбы. «Ижица-СВ» представляет собой шкаф из оцинкованного металла, в который помещается клеть с развешанной на ней продукцией. Благодаря действию вентилятора и ТЭНа продукция быстро теряет влагу и приобретает необходимые свойства вяленого или подсушенного продукта.

Для создания качественного вяленого продукта «Ижица-СВ» снабжена таймером, который позволяет настроить ступенчатое вяление: 30 мин вентилятор работает, 30 мин не работает. За это время влага в продукте перераспределяется, на поверхности не возникает корки, которая бы препятствовала дальнейшему равномерному процессу вяления. Продукт получается равномерно провяленный и отличного качества.

Установка снабжена надёжным осевым вентилятором мощностью 0,5 кВт, создающим плотный воздушный поток. Для сушки потока воздуха используется ТЭН мощностью 1,5 кВт. В установке реализована возможность отключения ТЭНа или включения ТЭНа на половину мощности (0,75 кВт). Блок управления оборудован таймером, позволяющим автоматически отключать вентилятор при прохождении заданного времени сушки или вяления рыбы. Для развешивания рыбы используются стандартные клети и шампура для установок «Ижица-1200» и «Ижица-ГК» для крупной и мелкой рыбы [2].

Постановщиком задачи определена информация, которая должна быть представлена студентам:

- температура и влажность внутри камеры для сушки рыбы;
- избыточная информация для студентов – температура и влажность снаружи камеры для сушки рыбы;
- атмосферное давление;
- текущая масса одной из обрабатываемых рыб;
- скорость потока воздуха внутри аппарата.

На основе данного материала можно подобрать необходимые компоненты для составления модели управления и выбрать необходимое оборудование, а именно: микроконтроллер и датчики.

При выборе микроконтроллера можно столкнуться со следующими проблемами:

- большие габариты;
- высокая стоимость;
- сложность программирования (владение языком программирования на высоком уровне).

В некоторых случаях для программирования требуется программатор.

Было решено выбрать для данной модели микроконтроллер Arduino.

Причины:

- большое количество информационно-образовательных ресурсов;
- невысокая стоимость;
- доступность;
- распространённость;
- небольшие размеры;
- широкий ассортимент датчиков;
- относительная простота программирования.

Arduino – это микроконтроллер и удобная платформа быстрой разработки электронных устройств для студентов. Платформа пользуется огромной популярностью во всем мире благодаря удобству и простоте языка программирования, а также открытой архитектуре и программному коду. Устройство программируется через USB без использования программаторов.

В ходе исследования были найдены измерительные модули для Arduino, которые и будут использоваться в данной модели управления:

- датчик температуры ds18b20;
- датчик влажности воздуха AM2302;
- датчик атмосферного давления BMP180;
- тензодатчик с микросхемой управления HX711.

Датчик скорости потока воздуха может быть добавлен во время модернизации системы управления.

Внешними элементами для регулировки оптимальной атмосферы для сушки рыбы будут служить:

- один или два вентилятора для обдува аппарата;
- один или два нагревательных элемента.

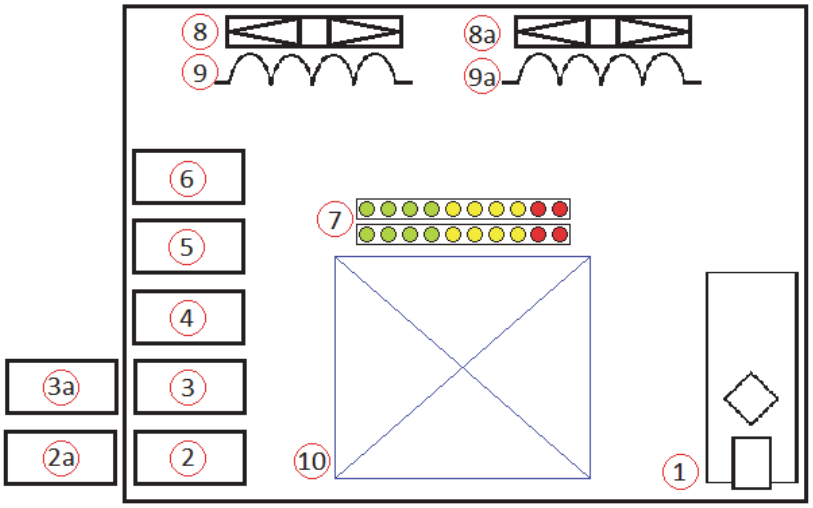
Помимо всех вышеперечисленных элементов в модели будут присутствовать кнопки управления и световые индикаторы, которые будут показывать значения измерительных датчиков по шкале.

В данной модели управления будет предусматриваться автоматическое включение вентиляторов и нагревательных элементов в зависимости от температуры и влажности воздуха, изменения массы рыбы и выбранного режима сушки. Все показатели будут выводиться на информационную панель в виде шкалы из светодиодов или числовых значений.

В дальнейшем возможна запись информации на внешний носитель.

Планируется сделать данную модель как с ручным управлением, так и полностью автоматизированную с функцией выбора режима.

Структурная схема представлена на рисунке.



Структурная схема системы управления: 1 – микроконтроллер; 2 и 2а – внутренний и внешний датчики температуры; 3 и 3а – внутренний и внешний датчики влажности; 4 – датчик атмосферного давления; 5 – тензодатчик; 6 – датчик скорости потока воздуха (в перспективе); 7 – блок индикации; 8 и 8а – вентиляторы подачи воздуха; 9 и 9а – нагревательные элементы; 10 – панель управления

В результате работы создана модель системы управления аппаратом для сушки рыбы с некоторой избыточностью информации.

Список использованной литературы

1. Камеры для сушки и вялки: http://dvtechnotrade.com/catalog/category/kamerasushkiribi

2. Сушильно-вялочная камера Ижица: http://ijiza.ru/catalog/info/smoking/sushilno-vyalochnaya-kamera-izhitca-sv/

3. Программируемые контроллеры: http://www.delta-electronics.info/PLC
4. Программируемые логические контроллеры: https://industrial.omron.ru/ru/products/programmable-logic-controllers
5. Программируемые логические контроллеры: http://cxem.net/promelectr/promelectr5.php
6. ПЛК (PLC) – Промышленные программируемые логические контроллеры: https://insat.ru/products/?category=20
7. Программируемый логический контроллер – ОВЕН ПЛК100 – краткое описание: http://www.owen.ru/catalog/programmiruemij_logicheskij_kontroller_oven_plk_100/opisanie
8. Arduino CC: https://www.arduino.cc/
9. Arduino.ru: http://arduino.ru/
10. Arduino и цифровой датчик температуры ds18b20: http://arduino-diy.com/arduino-tsifrovoy-datchik-temperatury-DS18B20
11. Датчики температуры и влажности AM2302: http://arduino-diy.com/arduino-datchiki-temperatury-i-vlazhnosti-DHT11-i-DHT22
12. Датчик атмосферного давления BMP180 и Arduino: http://arduino-diy.com/arduino-datchik-atmosfernogo-davleniya
13. Весы на Arduino и калибровка тензодатчика с HX711: http://arduinolab.pw/index.php/2017/07/03/vesy-na-arduino-i-kalibrovka-tenzodatchika-s-hx711/
14. Датчик для измерения воздушного потока: https://volt-index.ru/podelki-dlya-avto/datchiki/datchik-dlya-izmereniya-vozdushnogo-potoka.html
15. Создание паяльного фена своими руками: http://stanok.guru/metalloobrabotka/payka/sozdanie-payalnogo-fena-svoimi-rukami.html
16. Вентилятор YM1507PLB1 12B: http://www.sassin61.ru/?fk=sas_tg&i=146&p=10035&id=27
17. Нагревательный элемент для фена (4 контакта) LUKEY 702/701/868/852D+FAN: https://www.chipdip.ru/product0/9000286165

I.V. Semyonov
Scientific adviser: A.A. Nedbaylov, Docent
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

SIMULATION OF CONTROL SYSTEM OF APPARATUS FOR DRYING FISH

Just like all students, technologists need specialized equipment to aid in their education and in the process of acquiring needed skills and experiences in the work area of processing the creatures of the aquatic word.

Сведения об авторе: Семёнов Иван Владимирович, ЭМс-312, e-mail: mor.stability@gmail.com

УДК 651.5+681.32

М.А. Середа
Научный руководитель – Е.Н. Ященко
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

АВТОМАТИЗАЦИЯ ДОКУМЕНТООБОРОТА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Проанализированы задачи, возможности и проблемы применения новых информационных технологий в области документооборота.

Автоматизация документооборота на сегодняшний день стала не просто средством оптимизации внутренних процессов предприятия, а насущной необходимостью в условиях

жесткой конкуренции. Именно автоматизация документооборота дает новые возможности любой организации по ускорению работы, позволяет опередить конкурентов при принятии как оперативных, так и стратегических решений. Первые системы электронного документооборота разрабатывались непосредственно на предприятиях и были полностью индивидуализированными. Изменить структуру такой системы было практически невозможно, а стоимость программы была весьма высокой. Применяли электронный документооборот только в тех компаниях, где исключение ручной обработки документов могло принести немалую экономию. Остальные организации по-прежнему работали с бумажными носителями. Насколько изменилась ситуация в наши дни?

Электронный документооборот (ЭДО) – это система автоматизированных процессов обработки электронных документов, реализующая концепцию «безбумажного делопроизводства» [1]. Развитие и активное внедрение электронного документооборота началось в 90-е годы, когда на российском рынке появилось большое количество программ по автоматизации делопроизводства. С тех пор эта отрасль активно развивается. Все больше организаций стремятся внедрить у себя систему электронного документооборота, чтобы повысить эффективность использования рабочего времени и свести к минимуму затраты на ручную обработку документов.

Основным элементом электронного документооборота является электронный документ, создаваемый с помощью средств компьютерной обработки информации и хранящийся в виде файла того или иного формата на машинном носителе. Внедрение электронного документооборота позволяет предприятию получить следующие преимущества [2]:

– однократная регистрация документа, позволяющая безошибочно идентифицировать его в системе;

– параллельное выполнение нескольких операций, сокращающее время движения документа и повышающее оперативность исполнения;

– непрерывное движение документа, дающее возможность выявить ответственного за его исполнение в любой момент процесса;

– единая база документов, исключающая возможность их дублирования;

– результативный поиск документа при наличии о нем минимальной информации;

– эффективная система отчетности, позволяющая контролировать движение документа на каждом этапе документооборота.

В зависимости от специфики деятельности организации выделяют несколько видов электронного документооборота: производственный ЭДО; управленческий ЭДО; архивное дело; кадровый ЭДО; бухгалтерский ЭДО; складской ЭДО; технологический ЭДО; секретный и конфиденциальный ЭДО. Систем электронного документооборота может быть столько же, сколько существует видов деятельности. При необходимости можно автоматизировать любой частный документооборот. Изучая основные функции систем автоматизации делопроизводства, можно выделить некий минимальный набор характеристик, которым должна соответствовать полноценная система автоматической регистрации документов.

1. В первую очередь это возможность создания документа. Документ может создаваться либо самостоятельно в соответствующем редакторе (текстовом, графическом), либо на основе подготовленных шаблонов.

2. Система обеспечивает автоматическую регистрацию документа. Для каждого учетного документа формируется регистрационно-контрольная карточка, в которую заносятся сведения о документе. Система может регистрировать как созданные непосредственно в ней документы, так и импортированные извне.

3. Система позволяет работать с корреспонденцией. Эта функция, как правило, характеризуется тем, что связующим началом пакета документов является адресат – отправитель, даже в том случае, если он пишет по разным вопросам.

4. Система поддерживает технологии регистрации, обработки и контроля распорядительных документов: внешних (постановлений, указов, распоряжений вышестоящих орга-

низаций) и внутренних (протоколов, приказов, распоряжений). Отличается от технологии обработки переписки тем, что на контроль ставится не только документ в целом, но и отдельные пункты, переписка и контроль ведется по каждому из них в отдельности.

5. Позволяет формировать рабочие папки пользователя. Понятие папки используется в системе для объединения документов по определенным признакам. Причем зачастую в папке хранится не сам документ, а ссылка на него. Пользователь может свои рабочие папки создавать, удалять и обмениваться ими с другими пользователями.

6. Система осуществляет контроль исполнения документов. Реализуется контроль исполнения документов как на уровне автора резолюции, так и централизованный контроль с возможностью формирования сводок об исполнении контрольных документов. При контроле исполнения распорядительных документов на контроль ставится не только документ в целом, но и отдельные пункты.

7. Обработка и хранение собственно документов. К регистрационной карточке может быть «прикреплено» любое число файлов, содержащих собственно документ в компьютерной форме представления (например, текст, аудио- или видеоматериал и т.д.). Система должна обладать возможностью слияния документов, позволяющей сводить воедино отдельные файлы текстов и графики, формируя законченный документ. Современные системы, в том или ином виде, обеспечивают управление бумажными документами (они, как правило, зарегистрированы в архиве, но их тело находится на вполне материальной полочке и по требованию сотрудника перемещается на его рабочий стол).

8. Работа с взаимосвязанными документами. Поддерживается возможность установления ссылок между регистрационными карточками документов, связанных тематически, отменяющих или дополняющих друг друга, повторными и т.д. Работая с документом, всегда можно просмотреть всю переписку по вопросу, ее историю, разосланные копии карточек по другим подразделениям, имея мгновенный доступ к каждой интересующей карточке.

9. Движение документов, ввод резолюций и замечаний. Механизм движения документов обеспечивает обработку и передачу документов между пользователями системы. При этом основанием для автоматической передачи документа от одного должностного лица другому является факт вынесения резолюции или факт оформления отчета об исполнении документа. Маршрутизация движения документа может быть жестко заданной или может задаваться пользователем. Путь прохождения документа с момента передачи его руководителю на первичное рассмотрение до списания в дело фиксируется в зоне исполнителей регистрационной карточки.

10. Поддержка вложенных подсистем. В систему делопроизводства организации входят подсистемы подразделений со своими функциями (учет, контроль, движение документов и др.)

11. Отслеживание версий одного документа. При совместной работе нескольких пользователей над одним документом много времени и сил отнимает проблема «версий» и проблема «копий и оригиналов».

12. Учет номерных документов, формирование отчетности.

13. Распределенная обработка, отправка документов по почте. Процесс обработки документов должен быть единым для всех пользователей системы, независимо от территориального расположения рабочих станций, серверов, степени их удаленности и используемых видов связи. Для обмена информацией между пользователями в системе предусматривается электронная почта, в функции которой входит: служебная и личная переписка; автоматическая рассылка сообщений и уведомлений. Система позволяет формировать списки рассылки.

14. Работа через сеть Интернет. В системе реализуется Web-сервер делопроизводства, обеспечивающий доступ к данным о документах и самим документам с любого локального или удаленного компьютера через сеть Internet. Пользователю предоставляется возможность для формирования запроса на поиск документа или группы документов, зарегистрированных в системе.

15. Возможность поиска документа по различным критериям. Поиск документа может осуществляться по реквизитам, по теме, по указанным заранее ключевым словам. Существует возможность поиска документов по контексту, т.е. по полному значению текстового поля или по отдельным словам или их частям. Причем поиск производится не только в регистрационной карточке, но и непосредственно в документе.

В связи с недостаточным уровнем государственного регулирования имеют место большие индивидуальные различия в организации делопроизводства в различных компаниях [3], в частности, даже при выполнении технологических операций с документами (от регистрации до распечатки). В результате приходится реализовывать всякий раз дорогостоящие индивидуальные проекты для каждой организации. Еще больше проблем с «заказными» системами возникает на этапах эксплуатации и развития этих систем, взаимодействия между различными организациями. За рубежом проекты типа «электронного правительства» как раз связаны с экономией затрат на разработку, ввод в действие, сопровождение и взаимообмен за счет максимально унифицированных решений.

И тем не менее применение новых информационных технологий в области документооборота позволяет относиться к делопроизводству не как к жесткому и консервативному механизму, а как к эффективному и гибкому инструменту реализации различного рода инноваций в этой области.

Список использованной литературы

1. Информатика для юристов и экономистов / под ред. С.В. Симоновича. СПб.: Питер, 2006.

2. Электронный документооборот как способ оптимизации бизнес-процессов / газета Комсомольская правда от 17.04.2017 www.kp.ru/guide/ielektronnyi-dokumentooborot-na-predprijatii.html

3. Кутузов Т. Электронный документооборот в России: юридический аспект // Финансовая газета. 2004. № 29.

M.A. Sereda
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

AUTOMATION OF DOCUMENT CIRCULATION AT THE ENTERPRISE

Analyzed challenges, opportunities and problems of application of new information technologies in the area of workflow.

Сведения об авторе: Середа Мария Андреевна, УТб-312, e-mail: sereda-maha@mail.ru.

УДК 681.3.06

В.А. Скальская
Научный руководитель – Н.С. Иванко, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ОБЗОР MICROSOFT OFFICE 365

Рассматривается облачный продукт фирмы Microsoft под названием Microsoft Office 365. Данный программный продукт представляет собой симбиоз набора стандартных приложений, устанавливаемых на рабочей станции клиента и облачного сервиса Microsoft Online Services. Статья направлена на обзор возможностей, предоставляемых Microsoft Office 365.

Введение

В настоящее время в перечне представленных на рынке офисных продуктов фигурирует немало самых разнообразных офисных программ, которые различаются поддерживаемой платформой и спектром предоставляемых возможностей. Один из самых популярных используемых офисов Microsoft Office 365. Наполненный множествами новых возможностей и функций, он предлагает своим пользователям перед самой покупкой опробовать бесплатную версию на один месяц. Это хороший шанс самому испробовать данную продукцию и точно ответить можно ли ее покупать.

В 2015 г. компания Microsoft запустила проект, по которому можно приобрести в свободное пользование полный набор инструментов Microsoft Office. Проект этот назван Office 365 для образования.

Основные характеристики Office 365

В подписку на Office 365 входит полный пакет приложений Office и некоторые другие интернет-услуги, в том числе дополнительное место в облачном хранилище OneDrive и минуты на звонки по Skype для домашнего использования. Office 365 позволяет установить полнофункциональные приложения Office на персональные компьютеры, смартфоны и планшетные компьютеры (на платформах Windows, iPad и Android). Office 365 обеспечивается технической поддержкой Microsoft в чате или по телефону без дополнительной оплаты. Кроме того, для каждого пользователя предоставляется 1 ТБ места в облачном хранилище OneDrive. В рамках проекта Office 365 допускается до 5 пользователей с общей оплатой [1].

Office 365 предлагается по месячной или годовой подписке. Подписка на Office 365 всегда включает в себя обновления. Вы можете выбрать способ оплаты подписки (ежемесячно или ежегодно), а план Office 365 для дома позволяет предоставить доступ к подписке четырем членам вашей семьи.

Большинство планов Office 365 для бизнеса, учебных заведений и некоммерческих организаций включают полностью установленные приложения. Клиенту предоставляется возможность самостоятельно решать, какой из вариантов подходит именно ему: для малого бизнеса, для крупных предприятий, для учебных заведений, для некоммерческих организаций.

Office 365 представлен несколькими версиями[1]:

- Office 365 для дома;
- Office 365 персональный;
- Office 365 для дома и учебы;
- Office 365 бизнес;
- Office 365 бизнес премиум;
- Office 365 бизнес базовый.

Отличительной чертой Office 365 от предыдущих версий является автоматическое обновление приложений. В пакеты приложений Office 2016 входят такие приложения, как Word, Excel, PowerPoint и OneNote; они доступны для разовой покупки и использования на одном ПК. Приложения Office 2016 не обновляются автоматически; чтобы получить последнюю версию, необходимо приобрести Office снова, когда станет доступна новая версия [2].

Таблица 1

Требования к системе [1]

Процессор	ПК: 32- или 64-разрядный процессор с тактовой частотой 1 ГГц или выше с набором инструкций SSE2. Mac: процессор Intel

Окончание табл. 1

Операционная система	ПК: Windows 7 или выше, Windows 10 Server, Windows Server 2012 R2, Windows Server 2008 R2 или Windows Server 2012. Mac: Mac OS X 10.10 или более поздней версии. iOS: Office для iPad или iPhone можно использовать для устройств под управлением ОС iOS 8.0 или более поздней версии. Office для iPad Pro можно использовать для устройств под управлением ОС iOS 9.0 или более поздней версии. Android: пакет Office для Android допускает установку на планшеты и телефоны под управлением ОС Android KitKat 4.4 или более поздней версии, оснащенные процессором семейства ARM или Intel x86
Память	ПК: 1 ГБ ОЗУ (32-разрядная версия); 2 ГБ ОЗУ (64-разрядная версия). Mac: 4 ГБ ОЗУ
Свободное место на жестком диске	ПК: 3 ГБ свободного места на диске. Mac: жесткий диск с файловой системой HFS+ с 6 ГБ свободного места
Монитор	ПК: разрешение 1024 x 768. Mac: разрешение 1280 x 800
Графика	Для использования аппаратного ускорения требуется видеоадаптер, поддерживающий DirectX 10
Мультикасание	Для поддержки любых функций мультисенсорного ввода требуется устройство с сенсорным экраном. Все функции и возможности также доступны при использовании клавиатуры, мыши или другого стандартного либо доступного устройства ввода. Новые функции сенсорного ввода оптимизированы для использования с Windows 8 или более поздней версией
Дополнительные требования к системе	Для некоммерческого использования. Для работы интернет-функций требуется подключение к Интернету. Требуется учетная запись Майкрософт. Функциональные возможности продукта и графика могут различаться в зависимости от конфигурации системы. Для некоторых функций может потребоваться дополнительное или усовершенствованное оборудование либо подключение к серверу

Пробная версия Office 365

В рамках пробной версии доступно[1]:

– все функции и возможности Office 365 для дома в течение 1 календарного месяца для 5 пользователей;

– возможность установки полных версий приложений Office (Word, PowerPoint, Excel, OneNote и Outlook, а также Publisher и Access для компьютера с Windows);

– оптимизированные приложения Office для планшетов и телефонов;

– всегда актуальные версии приложений;

– бесплатная техническая поддержка от Майкрософт в чате и по телефону;

– 60 минут звонков в месяц из Skype на мобильные и стационарные телефоны на пользователя

– подсказка о требованиях и ограничениях для Skype;

– передовые инструменты для обеспечения безопасности Outlook.com, отсутствие рекламы и почтовый ящик объемом 50 ГБ;

– лицензии для домашнего использования;

– 1 ТБ дополнительного пространства в облачном хранилище OneDrive для документов, фотографий и видео, а также доступ к ним практически везде;

– 60 минут Skype для звонков на мобильные и стационарные телефоны.

Пробная версия доступна любому пользователю.

Получение пробной версии проходит в три основных этапа [3]:

1. Создать учетную запись Майкрософт (с последующим вводом данных о себе) или войти с помощью существующего аккаунта.

2. Это предоставление сведения об оплате для будущих ежегодных платежей. Принимаются международные кредитные карты и платежи с помощью системы PayPal (сведения о кредитной карте помогут обеспечить бесперебойную работу службы по окончании ознакомительного периода. До окончания срока действия пробной версии с кредитной карты средства списываться не будут. Можно отказаться от подписки в любой момент в течение ознакомительного периода). В конце первого месяца бесплатного использования со счета (в соответствии с указанным методом оплаты) будет автоматически снята определенная сумма, чтобы обеспечить бесперебойную работу службы.

3. После подтверждения метода оплаты будет перенаправление на страницу www.office.com/myaccount для установки Office.

Возникшие проблемы при получении пробной версии:

1. Первая проблема возникла уже при регистрации. Единственный способ зарегистрироваться через почту гугл + проверка паролем телефона. При подтверждении пароля на телефон в течение нескольких суток не приходило подтверждение. И только через несколько дней было получено сообщение и появилась возможность продолжить регистрацию.

2. Введение способа оплаты. Способ оплаты только один, введение банковской карты. И всего три типа карты Visa, Master Card, American Express. Отсутствует тип карты МИР Maestro, на которые переведены большинство пользователей бюджетных организаций РФ, в частности студенты. При вводе данных карты Газпромбанк МИР Maestro выдается сообщение о том, что такой карты не существует.

Прекращение использования пробного продукта может наступить в нескольких случаях:

1. Закончился пробный период использования в 1 календарный месяц.

2. Вы сами решили прекратить использование.

В первом случае возможность продления использования с помощью вашего способа оплаты (который вы вводили вначале), который будет автоматически использован для списания средств в конце пробного периода, а также через каждый месяц после этого. Вам не придется переустанавливать Office и полностью использовать уже платную версию после оплаты.

Во втором случае необходимо перейти на страницу www.office.com/myaccount и отключить автоматическое продление в разделе оплаты и выставления счетов. В результате срок действия пробной подписки автоматически закончится по прошествии месяца, а деньги с кредитной карты не будут сняты.

Версия Office 365 для студентов

Версия Office 365 для студентов и преподавателей включает в себя:

– возможность установки полных версий приложений Office (комплектация приложений зависит от способа подписки учебного заведения) по минимальной оплате;

– оптимизированные приложения Office для планшетов и телефонов;

– всегда актуальные версии приложений;

– бесплатная техническая поддержка от Майкрософт в чате и по телефону;

– передовые инструменты для обеспечения безопасности Outlook.com, отсутствие рекламы и почтовый ящик объемом 50 ГБ;

– лицензии для использования на период обучения/работы;

– 1 ТБ дополнительного пространства в облачном хранилище OneDrive для документов, фотографий и видео, а также доступ к ним практически везде.

Office 365 для студентов подразумевает свободное пользование Excel, PowerPoint и Word, а также большие перспективы совместной работы в этих инструментах в реальном времени. К тому же каждому владельцу учетной записи в Office 365 для студентов причитается 1 ТБ облака OneDrive.

Office 365 для студентов предоставляется только некоторой части пользователей. Для получения такого пакета необходимо соответствовать следующим требованиям:

– быть студентом или школьником старше 13 лет;

– иметь доступ к сети Интернет;

– обучаться в учебном заведении, участвующем в проекте Office 365 Education;

– иметь адрес электронной почты в системе своего учебного заведения.

Регистрация студентов, а также учебных заведений производится на официальном портале https://www.office.com/. На первой страничке внизу справа вам будет предложено узнать, возможно ли получение вами бесплатного доступа к Office 365 для студентов от вашего учебного заведения.

Подписка учебных заведений предполагает выбор одного из планов E1 или E3 (табл. 2). При подключении плана E3 есть возможность выбора варианта оплаты, самостоятельная оплата пользователями или централизованная оплата учебным заведением.

Таблица 2

Планы подписки учебных заведений

	План E1	План E3
Количество пользователей	не ограничено	не ограничено
Стоимость для студентов	бесплатно	125,00 руб./месяц
Стоимость для преподавателей	бесплатно	225,00 руб./месяц
Приложения, на 5 персональных компьютеров, смартфоном или планшетных компьютеров		Word, Excel, PowerPoint, Access, Outlook, Publisher, OneNote
Сервис office online	Word, Excel, PowerPoint, Outlook, OneNote	Word, Excel, PowerPoint, Outlook, OneNote
Хранение и совместное использование файлов	1 Тб на каждого пользователя	1 Тб на каждого пользователя

Если права пользования по плану E3 оплачиваются учебным заведением, то доступно корпоративное администрирование программного обеспечения с общего компьютера.

Оценка Office 365

В сравнении двух версий у пробной версии были выявлены следующие положительные стороны:

1. В пробную версию Office 365 входят полностью все возможности без ограничений Office 365 home.

2. За месяц эксплуатации есть возможность оценить весь спектр предоставляемых услуг.

Минусы пробной версии:

Microsoft предоставляет пользователю возможность скачать и использовать месячную пробную версию, но нет возможности выбора, какую из версий Office 365 выбрать для тестирования. Предоставляется только Office 365 для дома.

Плюсы платной версии Office 365:

1. Много новых функций и программ, которых нет в предыдущих версиях.

2. Более удобный интерфейс и оформление.

Минусы платной версии Office 365:

1. Постоянно вылетающая регистрация. Если резко выключался Интернет, очень часто программа выходила из аккаунта и ничего нельзя было сделать, пока не войдёшь в свой профиль.

2. Не запускались приложения, если не входишь в свой профиль.

3. Вылетающие программы.

4. Высокая плата за использование, дорого выходит в год использование данного офиса.

На основе использования изучения отзывов пользователей [4] продукта Office 365 можно выделить основной его недостаток с точки зрения пользователей: его стоимость, завышенная цена за один год обслуживания. Небольшое количество отзывов было посвящено вылетающим программам. И единицы говорили про неудобное расположение в программах кнопок.

Исходя из оценок, можно сказать, что большинсто пользователей почти довольны приобретенным продуктом, оценка «4» – 44 %, полность довольны –25 %, недовольны приобретенным товаром – 21 %, остальные 4 % и 6 % затруднялись полность ответить.

Средняя оценка продукта составляет 3,6.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что Офис 365 больше подходит для больших предприятий или домашнего использования на 5 человек, чем на единого пользователя.

Список использованной литературы

1. Официальный сайт Microsoft URL:https://www.microsoft.com/ru-ru/store/d/office-365-для-дома/ (дата обращения: 28.03.2018).

2. Бахур В. Microsoft Office 365 Preview: первый взгляд URL:https://3dnews.ru/632390 (дата обращения: 28.03.2018).

3. Леонов В.П. Новейший самоучитель Office 2013/Office 365. М.: ОЛМА Медиа Групп, 2013. 320 с.

4. Программное обеспечение Microsoft Office 365 – отзывы URL: http://otzovik.com/reviews/programmnoe_obespechenie_microsoft_office_365/ (дата обращения: 28.03.2018).

V.A. Skalskaya
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

OVERVIEW OF MICROSOFT OFFICE 365

The paper discusses the cloud product of the company Microsoft called Microsoft Office 365. This software product is a symbiosis of a set of standard applications installed on the client workstation and Microsoft online services cloud service. This article is intended to provide an overview of the features provided by Microsoft Office 365.

Сведения об авторе: Скальская Вероника Анатольевна, БТб-112, e-mail: Skalsayaveronik@mail.ru.

УДК 519.2+330.43

К.А. Сметанина
Научный руководитель – Т.А. Рыжкина, канд. физ.-мат. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ РЕЗУЛЬТАТА РЕГРЕССИОННОЙ МОДЕЛИ ПО КЛАССИЧЕСКОМУ И ОБОБЩЕННОМУ ВАРИАНТАМ

Рассматриваются классическая и обобщенная линейные однофакторные модели регрессии, определяющие результат в виде функции потребления, к примеру, затраты на ведение хозяйства определенной структуры. Классическая модель строится в предположении, что случайные отклонения наблюдений результата от его теоретических значений распределены по нормальному

закону. Иными словами, случайные отклонения имеют однородную структуру (гомоскедастичны). В обобщенной модели условие гомоскедастичности случайных остатков меняется на более общее предположение о неоднородной структуре случайных остатков. Они имеют переменную дисперсию, т.е. гетероскедастичны.

Существуют разные тесты проверки случайных остатков на однородность или неоднородность, в частности, используется известный опыт решения подобных задач.

В обобщенной модели потребления, учитывая известный опыт, предполагается статистически значимой гипотеза о пропорциональности ошибок относительно включенного в модель фактора. Построение модели связано с переходом от исходных переменных к относительным (взвешенным) величинам, что позволяет элиминировать неоднородность и получить оценки параметров модели с меньшей дисперсией.

Классическая линейная модель регрессии с одним фактором, [1; 2] определяется уравнением:

$$y = a + bx + \varepsilon \quad (\hat{y} = a + bx), \tag{1}$$

в котором случайная составляющая ε удовлетворяет следующим предположениям (гипотезам). Для остатков регрессии $\varepsilon_j = y_j - \hat{y}_j$, как значений случайной величины ε, выполнены условия:

1) систематические ошибки отсутствуют, т.е. математическое ожидание $M\varepsilon = 0$;

2) разброс значений ε относительно нуля постоянный, дисперсия $M(\varepsilon^2) = \sigma^2 = const$;

3) ошибки для разных наблюдений не коррелированы, т.е. корреляционный момент $M(\varepsilon_i \cdot \varepsilon_j) = K_{ij} = 0$;

4) случайная величина ε имеет нормальное распределение, $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$, т.е. плотность распределения случайной величины ε имеет вид:

$$f_\varepsilon = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\varepsilon^2}{2\sigma^2}}.$$

Выполнение последнего условия 4) для классической модели иногда является избыточным. Главное, чтобы выполнялись условия 1), 2), 3).

Постоянство дисперсии остатков для каждого значения фактора (регрессора) x_j называют **гомоскедастичностью.**

Оценка параметров классической линейной регрессии осуществляется по известному методу наименьших квадратов в простой форме с помощью пакета «Анализ данных» Microsoft Excel.

Обобщенная линейная регрессия строится в предположении, что дисперсия случайных ошибок неоднородная. Нарушается гипотеза 2), имеет место гетероскедастичность остатков. Случай, когда нарушаются сразу нескольких гипотез из списка 1)–4), не рассматривается.

Вид обобщенной модели для каждого j =1, 2,…, n следующий:

$$y_j = a + bx_j + \sqrt{K_j} \bullet E_j, \tag{2}$$

где E_j – случайная составляющая с постоянной дисперсией σ^2; $\sqrt{K_j}$ – функция от данных наблюдения j; дисперсия исходной случайной ошибки в j-наблюдении $\sigma^2(\varepsilon_j) = \sigma^2 K_j$.

Обобщенная модель приводится к классическому виду с помощью взвешенных переменных, полученных делением заданных переменных на коэффициент пропорциональности $\sqrt{K_j}$:

$$\frac{y_j}{\sqrt{K_j}} = \frac{a}{\sqrt{K_j}} + b\frac{x_j}{\sqrt{K_j}} + E_j . \tag{3}$$

Взвешенные переменные в данной серии наблюдений имеют соответственно вид:

$$w_j = \frac{y_j}{\sqrt{K_j}}, \quad z_j = \frac{x_j}{\sqrt{K_j}_j} . \tag{4}$$

Метод оценки параметров преобразованной модели (3) носит название обобщенного метода наименьших квадратов, реализуется, как и простой МНК, в пакете «Анализ данных» Microsoft Excel.

Обобщенный метод наименьших квадратов устраняет гетероскедастичность, если известна взаимосвязь ошибок регрессии с фактором.

Для решения вопроса о существенности различий в получении результата по классической и обобщенной форме регрессии рассматриваются две совокупности

$$Y_1 = \{\varepsilon_j\}, \; Y_2 = \{ E_j \cdot \sqrt{K_j} \}.$$

Остаточные суммы по обеим формам, приходящиеся на одну степень свободы случайных совокупностей

$$\frac{S_{ост}1}{n-2} = \frac{1}{n-2}\sum_{j=1}^{n}(y_j - \hat{y}(x_j))^2 , \frac{S_{ост}2}{n-2} = \frac{1}{n-2}\sum_{j=1}^{n} x^2{}_j (w_j - \hat{w}(x_j))^2 , \tag{5}$$

используются для определения стандартных ошибок в оценке параметров

$$\sigma_{ост}1 = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n}(y_j - \hat{y}_j)^2}{n-2}}, \sigma_{ост}2 = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n} x^2{}_j (w_j - \hat{w}(x_j))^2}{n-2}} . \tag{6}$$

Оценка значимости уравнения регрессии в целом выполняется по критерию Фишера *F*:

.

$$F = \frac{\sum_{j=1}^{n}(\hat{y}_j - \bar{y}))^2}{D_{ост}}, \; D_{ост} == \sigma^2_{ост} .$$

Подбор коэффициента пропорциональности в большинстве случаев представляет сложную задачу, помогает анализ данных, эмпирические формулы, графические схемы.

Пример. На основании данных (табл. 1) по доходу *x* от деятельности хозяйствующего субъекта в масштабе сложившихся цен (д. ед.) в течение девяти периодов и по достигнутым уровням функции потребления y (д. ед.) проверить на гомоскедастичность и гетероскедастичность однофакторную модель регрессии с помощью критерия Фишера-Снедекора на уровне значимости α = 0,05. Оценить потребление при отклонении от среднего дохода на +5 %, а также сделать оценку потребления на 10-й период (*x* = 180) по каждой модели.

Таблица 1

Таблица наблюдений

x_j	30	35	35	45	50	60	70	90	160
y_j	30	30	35	35	40	50	70	80	120

Решение. Классическая линейная модель имеет вид:

$$y = 7{,}771762 + 0{,}730529x + \varepsilon, \qquad (6')$$

характеризуется показателем детерминации $R^2 = 0{,}965597$, стандартной случайной ошибкой $\sigma_{ост} = 6{,}019296$, текущим значением $F_{набл} = 196{,}4731$ критерия Фишера [1]. Наблюдаемое значение $F_{набл} = 196{,}4731 > F_{крит}(0{,}05;1;7) = 5{,}59$, что противоречит статистической незначимости уравнения (6′) на уровне $\alpha = 0{,}05$. График случайных остатков подобен графику полинома второй степени. Случайные ошибки предсказанных значений потребления в поле наблюдений подчиняются закону больших чисел. Среднеквадратическая ошибка аппроксимации равна 5,30852, что меньше $\sigma_{ост} = 6{,}019296$. Дисперсионный анализ дает следующие величины:

$S_{ост1} = 253{,}6235$, $S_{общ1} = 7372{,}222$, $k_1 = k_2 = 9 - 2 = 7$ – степени свободы остаточной суммы.

Предсказанные значения функции потребления по модели (6′) соответственно равны:

$\hat{y}(67{,}0833345) = 7{,}771762 + 0{,}730529 \cdot 67{,}0833345 = 56{,}7781;$

$\hat{y}_{10} = 7{,}771762 + 0{,}730529 \cdot 180 = 139{,}267.$

С другой стороны, практика решения экономических задач, связанных с функцией потребления и сбережения, показывает, что дисперсия ошибок может напрямую зависеть от дохода, например, $\sigma^2(\varepsilon_j) = \sigma^2 x^2_j$. Таблица наблюдений для взвешенных переменных принимает вид (табл. 2).

Таблица 2

Таблица наблюдений

z_j	0,0333	0,0286	0,0286	0.0222	0,02	0,0167	0,0143	0,0111	0,0062
w_j	1	0/,8571	1	0,7778	0,8	0,8333	1	0,8889	0,75

Модель вида (2) после деления на коэффициент пропорциональности x_j приобретает форму $wj = az_j + b + E_j$, содержащую взвешенные переменные.

Угловой коэффициент a и свободный член b в преобразованной формуле сравниваются со свободным членом и угловым коэффициентом соответственно в линейной классической формуле (1).

Вычисления в Пакете анализа дают следующие выражения и оценки:

$$w = 5{,}279673z + 0{,}772387 + E, \quad y = 5{,}279673 + 0{,}772387x + \varepsilon, \qquad (7)$$

$$\frac{1}{7} S_{ост} 2 = \frac{1}{7} \sum_{1}^{9} (\mathrm{E}_j x_j)^2 = 39{,}49942, \quad \mathrm{S}_{\text{общ}} 2 = 7372{,}222, \quad \sigma_{ост} \cong 6{,}28486.$$

Прогнозная оценка при отклонении от среднего дохода и предсказание на один шаг вперед по уравнению (7) соответственно равны:

$\hat{y}(67{,}0833345) = 5{,}279673 + 0{,}772387 \cdot 67{,}0833345 \cong 57{,}093968;$

$\hat{y}_{10} = 5{,}279673 + 0{,}772387 \cdot 180 \cong 144{,}309.$

Формулы (6′), (7) существенных различий результата в центре наблюдений не показывают. Прогноз в виде чисел 56,7781 и 57,0940 имеет уклонение, не превосходящее среднеквадратическую ошибку 5,543. Стандартные ошибки 6,0193 и 6,2849 близки.

Однако скорость роста результата по уравнению (7) с ростом дохода выше, чем по (6′), т.е. случайные ошибки, оцененные по обобщенному МНК, могут нарастать в будущих периодах.

Заключение

Проведено сравнение с точки зрения практического применения классической и обобщенной моделей линейной регрессии при формировании функции потребления. В обобщенной модели учтена «чистая» гетероскедастичность случайных остатков регрессии. Показано преимущество использования той или иной модели в зависимости от этапа рассмотрения. Выдвижение той или иной гипотезы требует специального исследования случайных ошибок для соответствующих регрессионных моделей. Устанавливаются коэффициенты пропорциональности, делается переход к взвешенным переменным, решается вопрос о состоятельности выдвинутых гипотез.

Список использованной литературы

1. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика: учебник. М.: Юнити, 2010. 328 с.
2. Рыжкина Т.А., Ященко Е.Н. Эконометрика: учеб. пособие. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2012. 104 с.

K.A. Smetanina
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

A STUDY OF THE RELIABILITY OF THE RESULT OF THE REGRESSION MODELIN CLASSICAL AND GENERALIZED OPT

Discusses classical and generalized linear regression model odnofaktornye defining the result as a function of consumption, for example, the cost of management structure. The classic model is built on the assumption that the random deviation of observations result from its theoretical value divided by the normal law. In other words, variations have a homogenous structure (gomoskedastichny). There are various random verification tests of homogeneity or heterogeneity in particular used known experience in solving similar tasks.

In aggregate consumption patterns, taking into account the known experience, it is expected a statistically significant conjecture about proportionality regarding errors included in the model. Model building is connected with the transition from the original variables to relative (measured) values, allowing you to eliminate heterogeneity and get estimates of the model parameters with less dispersion.

Сведения об авторе: Сметанина Кристина Александровна, ЭКБ-324, e-mail: zczmoy@mail.ru

УДК 372.862

Д.В. Тарабарин
Научный руководитель – Е.Н. Ященко, доцент, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Невозможно не заметить, как далеко ушли графические возможности мобильных устройств. Можно вспомнить, как в начале 2012 г. вице-президент мобильного подразделения Activision Грег Канесса предсказывал ее развитие до уровня Xbox 360. Уже через год была представлена новая версия OpenGL ES, которая до сих пор является основой построения графического интерфейса некоторых устройств.

Что такое OpenGL ES? Если дословно, то это открытая графическая библиотека для встраиваемых систем – мобильных телефонов, карманных компьютеров, планшетов, игровых консолей. Другими словами, это спецификация, т.е. документ, описывающий набор функций и их точное поведение. Позднее сами производители создают реализации – библиотеки функций, соответствующих набору функций спецификации. Такая реализация призвана эффективно использовать возможности оборудования. Если аппаратура не позволяет реализовать какую-либо возможность, она должна быть эмулирована программно. Производители должны пройти тесты на соответствие, прежде чем реализация будет классифицирована как OpenGL-реализация. В итоге разработчикам программного обеспечения достаточно научиться использовать функции, описанные в спецификации, оставив эффективную реализацию последних разработчикам аппаратного обеспечения.

Для чего нужна подобная спецификация? Следует начать с того, что завершающей деталью и критерием оценивания компьютерной графики является применение так называемых текстур. Другими словами, если мы говорим о качестве графики, подразумевается качество текстур.

Текстура – это рисунок, накладываемый на 3D-модель. Они имеют как 2D-параметр (цвет и яркость), так и 3D-параметры (отражение, прозрачность и т.д.). В случае с мобильными устройствами разработчики игр сталкиваются с некоторыми проблемами оптимизации. Занимая значительную часть оперативной памяти, текстуры вызывают высокую трату ресурсов, увеличивая энергопотребление. Следовательно, заряд батареи устройства для некоторых игр может продержаться до 4 ч, а с некоторыми – не более получаса. Ради оптимизации игры производители вынуждены чем-то жертвовать. Однако жертва должна быть мала, поэтому прибегают к различным методам сжатия текстур, которые будут оптимальны.

Здесь мы возвращаемся к теме аппаратного обеспечения. Графические ускорители имеют различные методы сжатия текстур (PVRTC, ASTC, ETC, ATITC и т.д.). К слову, OpenGL ES 3.0 имеет сжатие ETC. Изображения для сравнения качества сжатия ETC1 и ETC2, а также разница между оригинальным и сжатым изображением, усиленная в четыре раза для наглядности. Теперь более подробно рассмотрим спецификацию OpenGL ES версии 3.2. Она была представлена в августе 2017 г. В ней отражены последние достижения современных встраиваемых графических процессоров (GPU). Также важно отметить возможность улучшения графики для мобильных, потребительских и автомобильных устройств, которую обеспечивает новая функциональность в рамках набора Android Extension Pack. Благодаря такому набору появляется возможность создавать игры, которые полноценно смогут составить конкуренцию играм для игровых консолей и персональных компьютеров. Нельзя оставить без внимания и поддержку нового вида сжатия текстур Adaptive Scalable Texture Compression, которое сводит к минимуму потребление памяти и затраты энергии при вводе-выводе обработки текстур. Также внедрены дополнительные способы вывода текстур. Кроме того, спецификация получила обновленные функции отладки и оригинальную систему защиты кода и безопасности выполнения, а также возможность выполнения графических операций с высокой точностью.

Пока OpenGL ES 3.2 представлена в бета-версии от компании NVIDIA, а также в графических процессорах некоторых устройств от Kepler и Maxwell.

Вместе с тем, сравнивая графические возможности двух смартфонов-конкурентов – iPhone 6 и Samsung Galaxy S6 – со значительной разницей в качестве победу одержит «яблоко».

Это вызвано переходом компанией Apple со спецификации OpenGL ES на собственную систему Metal в 2014 г. вместе с появлением новой iOS 8. Ее уникальность состоит в

том, что теперь нет необходимости обращаться к посреднику – процессору, который принимал команды и только потом отправлял их в графический процессор. Проще говоря, разработчики получили возможность «общаться» с графической подсистемой, что увеличит эффективность его использования в разы без наращивания возможностей аппаратной части. В сравнении Metal с давно известным OpenGL ES превосходство в исполнении ряда операций может достигать десятикратного в пользу Apple.

Появление данной системы представляет собой настоящий прорыв в работе с компьютерной графикой. Действует ли это на практике? Были проведены тесты для сравнения OpenGL ES 3.1 с Metal. Были использованы некоторые пары устройств от Apple, но использующих разные системы. Первым тестом был GFXBench 3.0 Driver Overhead, который постепенно рисует большое количество объектов, оценивая производительность системы по такому критерию. Можно наглядно убедиться в превосходстве быстродействия Metal. По более точным расчетам оно больше до 3,5–4 раз в зависимости от тестируемого устройства.

К большому разочарованию в тестах на быстродействие в играх коэффициент увеличения производительности не так велик.

Наибольший прирост составляет 11 %, когда на других моделях им можно вовсе пренебречь.

В итоге можно отметить, что заявления Apple о десятикратном увеличении производительности отрисовки пока не находят своего воплощения в реальности и на деле намного скромнее.

Будем надеяться, что это всего лишь первые результаты и в будущем производители игр смогут использовать все заявленные возможности по максимуму.

Список использованной литературы

1. Обзор сжатия текстур ETC 2 на Android [Электронный ресурс]. – URL: http://habrahabr. ru/post/188252/ (дата обращения: 10.03.18).

2. Обзор спецификации OpenGL ES [Электронный ресурс]. – URL: https://www. khronos.org (дата обращения: 10.11.15)

3. Сравнение качества графики на GalaxyS6 и iPhone 6 [Электронный ресурс]. – URL: http://androidinsider.ru/smartfony/galaxy-s6-vsiphone-6-sravnivaem-kachestvo-grafiki-vigrah.html (дата обращения: 10.03.18).

4. Сравнение спецификаций [Электронный ресурс]. – URL: http://gadgetsnews.ru/ gfxbench-3-0-metal-otsenilproizvoditelnost-novogo-api/ (дата обращения: 10.03.18).

5. Попов Д.И., Воробьев Е.В. Компьютерная графика. М.: Изд-во МГУП, 2009. 70 с.

D.V. Tarabarin
Dalrybvtus, Vladivostok, Russia

COMPUTER GRAPHICS FOR MOBILE DEVICES

It's impossible not to notice how far the graphics capabilities of mobile devices have gone. You can recall how in early 2012, Vice President of the mobile unit Activision Greg Kanessa predicted its development to the level of Xbox 360. A year later a new version of OpenGL ES was presented, which is still the basis for building the graphical interface of some devices.

Сведения об авторе: Тарабарин Дмитрий Викторович, СВс-112, e-mail: Tarabarin00@ mail.ru

УДК 681.32

М.А. Тарасенко
Научный руководитель – Е.Н. Ященко, доцент, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

СНИЖЕНИЕ РИСКА ПРИ ОБМЕНЕ ДАННЫМИ В ЭЛЕКТРОННОМ ВИДЕ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОННОЙ ЦИФРОВОЙ ПОДПИСИ ДОКУМЕНТА

Проанализированы правовые основы и технологии использования электронной цифровой подписи документа для идентификации и защиты информации.

Нынешнее время разительно отличается от предыдущего: сегодня миром правит техника, а товаром выступает информация. То, что еще совсем недавно казалось новым и неизведанным, сегодня уже неактуально. Развитие компьютерных информационных систем и телекоммуникационных технологий привело к формированию нового вида экономической деятельности – электронного бизнеса, одной из главных проблем которого стал риск при обмене данными в электронном виде.

Попытки регламентировать электронный обмен информацией предпринимались еще в Советском Союзе. Общий подход здесь ясен и не вызывает практически ничьих возражений: это принцип аналогии права. Точнее говоря, нужно создать правовую конструкцию, которая бы могла исполнять все основные функции привычного бумажного документа [1].

До принятия настоящего Федерального закона правовой базой для применения электронной цифровой подписи (далее – ЭЦП) являлись п. 2 ст. 160, ст. 434 Гражданского кодекса Российской Федерации (далее – ГК РФ). Статья 434 ГК РФ предоставляет сторонам возможность заключать договоры путем телетайпной, телефонной, электронной связи, позволяющей достоверно установить, что документ исходит от стороны по договору. При этом п. 2 ст. 160 ГК говорит, что использование ЭЦП при заключении сделок допускается в случаях и в порядке, предусмотренных законом, иными правовыми актами или соглашением сторон.

В настоящее время правовое регулирование отношений в области использования электронной цифровой подписи осуществляется в соответствии с настоящим Федеральным законом, Гражданским кодексом Российской Федерации, Федеральным законом «Об информации, информатизации и защите информации», Федеральным законом «О связи», другими федеральными законами и принимаемыми в соответствии с ними иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также осуществляется соглашением сторон [2].

В России 10 января 2002 г. принят Закон об ЭЦП. Целью настоящего Федерального закона является обеспечение правовых условий использования электронной цифровой подписи в электронных документах, при соблюдении которых электронная цифровая подпись в электронном документе признается равнозначной собственноручной подписи в документе на бумажном носителе [3].

Таким образом, стабильный юридически значимый электронный документооборот субъектов предпринимательской деятельности нуждается, прежде всего, не в разрозненных ведомственных нормативных актах, а в законе, детально регламентирующем порядок использования ЭЦП в электронном документе.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Наиболее важным реквизитом электронного документа является электронная подпись.

2. Электронная подпись, основанная на асимметричных криптографических алгоритмах – электронная цифровая подпись, – на сегодняшний день является самым надежным с технической точки зрения способом идентификации информации электронного документа. Однако использование технологии открытых ключей нуждается в детальной правовой регламентации [2].

Каждая подпись уникальна для подписанных данных и используемых ключей. Когда один человек подписывает два сообщения одним и тем же ключом, подписи будут различными. Более того, когда два человека с различными ключами подписывают одни и те же данные, их подписи будут различными [4].

В связи с тем что в настоящее время бурно развиваются системы электронного документооборота, постоянно увеличивается объем документов, обрабатываемых в электронном виде, в системах бумажного и электронного документооборота актуальными являются задачи:

– защита документов от модификации и подделки;

– определение автора документа, а также подлинности документа;

– обеспечение юридической силы документов;

– защита документов от несанкционированного просмотра.

Для решения данных задач были созданы системы электронного документооборота (далее СЭД). Помимо базовых функций в современных СЭД реализовано множество других подсистем, в частности защита документов с помощью шифрования и ЭЦП [5].

ЭЦП представляет собой небольшой объем информации, который добавляется к электронному документу. При получении или предъявлении документа, подписанного ЭЦП, можно легко установить его авторство и подлинность. Кроме того, ЭЦП защищает документ от модификации и подделки, так как содержит в себе сжатый и зашифрованный образ электронного документа – «дайджест» документа. Технологии электронной цифровой подписи базируются на криптографических алгоритмах с открытыми ключами (асимметричная криптография). На основе криптографических алгоритмов с открытыми ключами можно реализовать защиту информации при передаче по открытым каналам связи [5]**.**

Открытый ключ электронной подписи (ключ проверки ЭП) однозначно связан с закрытым ключом ЭП, который позволяет генерировать электронную подпись и подписывать электронный документ, и предназначен для проверки подлинности ЭП [2]**.**

Подписание электронного документа и схема проверки его неизменности показаны на рисунке.

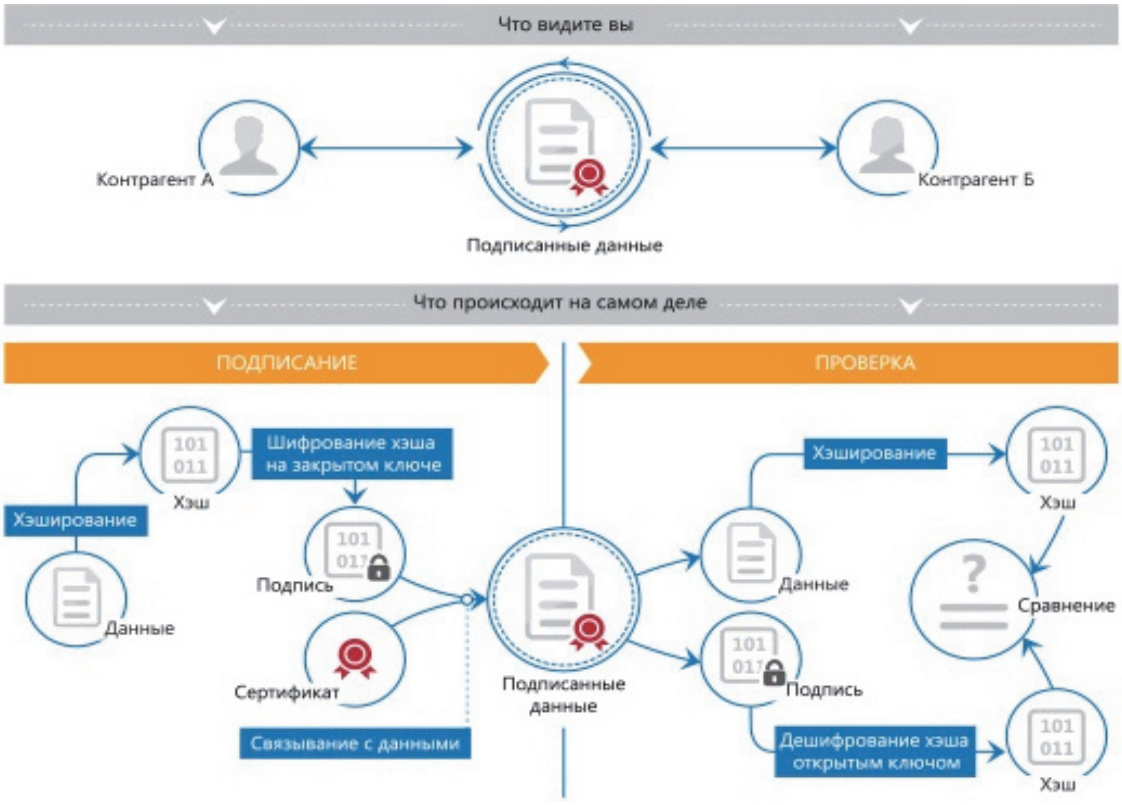


Схема подписания электронного документа и проверки его неизменности

Схема формирования электронной цифровой подписи под электронным документом его создателем (отправителем) предусматривает вычисление хэш-функции этого документа и шифрование этого значения посредством секретного ключа отправителя.

Результатом шифрования и является значение ЭЦП как реквизита электронного документа, которое пересылается получателю вместе с этим документом.

Таким образом, электронная цифровая подпись жестко увязывает содержание документа и секретный ключ для формирования ЭЦП и делает невозможным изменение документа без нарушения подлинности данной подписи.

В России юридически значимый сертификат электронной подписи выдаёт удостоверяющий центр. Правовые условия использования электронной цифровой подписи в электронных документах регламентирует Федеральный закон Российской Федерации от 6 апреля 2011 г. № 63-ФЗ «Об электронной подписи» и определяет ЭП так: «Электронная подпись – информация в электронной форме, которая присоединена к другой информации в электронной форме (подписываемой информации) или иным образом связана с такой информацией и которая используется для определения лица, подписывающего информацию» [1].

Исходя из вышесказанного, ЭЦП обладает двумя основными свойствами:

1 – ЭЦП воспроизводима только одним лицом, а подлинность ее может быть удостоверена многими;

2 – ЭЦП неразрывно связана с конкретным документом и только с ним.

Список использованной литературы

1. Чубукова С.Г., Элькин В.Д. Основы правовой информатики. М.: Контракт, 2007. 237 с.

2. Петров А.А. Компьютерная безопасность. Криптографические методы защиты. М.: ДМК, 2000. 55 с.

3. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 г. № 51-ФЗ.

4. Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 1-ФЗ «Об электронной цифровой подписи» (в ред. от 23.06.2005 г.).

5. Бернет С., Пейн С. Криптография. Официальное руководство RSA Security. М.: Бином-Пресс, 2002. 155 с.

6. Ротков Л.Ю., Зобнев А.В. Электронная цифровая подпись в электронном документообороте: учеб.-метод. пособие. Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2006. 35 с.

M.A. Tarasenko
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

REDUCING THE RISK OF DATA EXCHANGE IN ELECTRONIC FORM WITH ELECTRONIC DIGITAL SIGNATURE OF THE DOCUMENT

Analyzed the legal framework and the technology of the electronic digital signature of the document for identification and protection of information.

Сведения об авторе: Тарасенко Мария Александровна, УТб-312, e-mail: doll_of_death@mail.ru.

УДК 681.324+656.073.235

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

ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ЗАГРУЗКИ КОНТЕЙНЕРА

Рассмотрены вопросы, связанным с использованием интернет-технологий при планировании загрузки контейнера, приведены достоинства и недостатки существующих компьютерных систем.

Объемы контейнерных перевозок по всему миру растут год от года. Подобный вид транспортировки незаменим для больших партий груза, а также когда пункты отправки и назначения значительно удалены друг от друга. Без контейнерных перевозок в скором времени не сможет обойтись ни один крупный импортер или экспортер.

В современном мире многие производственные процессы оптимизируются за счет применения интеллектуальных методов для решения различных задач. Одной из таких задач является погрузка товаров в транспортное средство (ТС), при которой появляется проблема размещения груза таким образом, чтобы он занимал как можно меньше места, или, иными словами, мы сталкиваемся с задачей об оптимальной упаковке, так называемой 3-мерной задаче о рюкзаке. Таким образом, для задачи размещения блоков в транспортном средстве снижается расход на транспортировку грузов из-за более компактного распределения.

Существует множество разновидностей этой задачи (двумерная упаковка, линейная упаковка, упаковка по весу, упаковка по стоимости и т. п.), которые могут применяться в разных областях, как собственно в вопросе оптимального заполнения контейнеров, загрузки грузовиков с ограничением по весу, созданием резервных копий на съёмных носителях и т.д. Так как задача является NP-трудной, то использование точного переборного алгоритма возможно только при небольших размерностях. Обычно для решения задачи используют эвристические приближённые полиномиальные алгоритмы [1].

Для практического решения расчета загрузки контейнера можно использовать калькулятор грузоперевозок – приложение, предназначенное для расчета размещения товаров в контейнере и оптимизации их загрузки. Здесь пользователю необходимо выбрать тип груза по своим параметрам (ширина, высота, длина, вес и количество), при этом учитывается, что каждый груз может быть упакован на поддонах или помещен непосредственно в контейнер. Программа будет отображать, как товар (груз или поддон) будет расположен внутри контейнера, что позволит вам спланировать размещение вашего груза более компактно.

При построении правильной логистики и расчете затрат на грузоперевозки важное место занимает определение стоимости перевозки груза, а также просмотр заполняемости транспортировочного отсека. Если раньше для того, чтобы определить, сколько места уйдет в контейнере или грузовом автомобиле для транспортировки того или иного типа груза, приходилось все высчитывать вручную, то теперь всё можно сделать в разы проще, через Интернет. Для того чтобы провести расчет загрузки контейнеров, достаточно воспользоваться простым онлайн калькулятором.

Расчет вместимости контейнера проводится по простым алгоритмам, исходя из заданных параметров выбранной тары. Сначала вы выбираете тип транспорта, в котором будет перевозиться груз, – автомобиль или контейнер. Затем вы выбираете один из предложенных видов тары для перевозки, а потом задаете дополнительные параметры, такие как вес или количество бочек, коробок и другой транспортировочной тары. При этом расчетом загрузки контейнеров онлайн занимается специальная программа, которая не дает сбоев и выдает точный результат, исходя из универсальных параметров вместимости. Более того, приложение позволяет получить схему загрузки контейнера, на которой будет показана, как именно располагается тара внутри транспортировочного отсека.

Использовать онлайн калькулятор для расчета вместимости контейнера и положения груза внутри него просто и выгодно. Теперь не надо тратить лишнее время на ручные расчеты – программа выполнит всё автоматически [2].

Одним из самых популярных решений оптимальной погрузки грузов является Packer3d Онлайн Сервис ver3, который позволяет рассчитать оптимальный план загрузки разнотипных ящиков, цилиндров и паллет в контейнеры, фуры, вагоны. Этот сервис является полнофункциональной интернет-версией автономной программы packer3d-prof и обладает всеми ее функциями и возможностями. Доступ к сервису осуществляется из специальной программы-клиента packer3d-online, устанавливаемой на компьютер клиента. Все расчеты выполняются с использованием интернет-соединения.

Использование программы позволяет сэкономить на перевозке, увеличив плотность загрузки на 5–20 %; быстро ответить на вопрос о том, сколько места займет груз в контей-

нере/фуре/вагоне; не кладя трубки телефона, рассчитать, какое количество груза нужно, чтобы заполнить весь объем транспорта; оптимально подобрать состав транспорта для доставки; быть абсолютно уверенным, что ничего не останется в порту, если программа рассчитала, что поместится – значит, поместится; контролировать перевозчика; заранее знать погонную длину вашего груза в кузове при перевозке его как сборного; снизить влияние человеческого фактора на бизнес.

Результатом расчета является оптимальная пошаговая схема порядка загрузки и размещения груза в транспорте. Эту схему можно просмотреть в виде динамической 3D-сцены либо сформировать необходимый пошаговый отчет загрузки для вывода на печать и передачи грузчикам [3].

Компания SeaRates LP предлагает возможность [4] установить программу расчета на сайт своей компании для более эффективной работы сотрудников.

В ходе анализа работ, посвященных интернет-технологиям при планировании загрузки контейнера, определено, что для решения подобных задач используют в основном эвристические подходы. По сравнению с числом всевозможных эвристик количество точных алгоритмов решения трехмерной задачи упаковки в контейнер ограничено. Одна из причин этого заключается в сложности представления вероятной упаковки и введения ограничений из реальных задач. Даже если такой метод решения найден, остается сложность в формулировке решения, зачастую являющегося большим из-за числа коробок и контейнеров.

Список использованной литературы

1. Википедия. [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/ Задача_об_ упаковке_в_контейнеры (дата обращения: 13.03.2018).

2. Транспортно-логистическая компания «3с». [Электронный ресурс] URL: http://cc-customs.ru/poleznaya-informaciya/raschet-zagruzki-kontejnera/ (дата обращения: 13.03.2018).

3 Компания ЗАО «Пакер 3д». [Электронный ресурс] URL: http://www.packer3d.ru/ program/about (дата обращения: 13.03.2018).

4. SeaRates LP. [Электронный ресурс] URL: https://www.searates.com/ru/reference/ stuffing/ (дата обращения: 13.03.2018).

A.A. Kharina
Supervisor: Ph.D. E.V. Yushchik
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

INTERNET TECHNOLOGY WHEN PLANNING TO LOAD A CONTAINER

The article deals with the issues related to the use of Internet technologies in planning container loading, the advantages and disadvantages of existing computer systems.

Сведения об авторе: Харина Алина Алексеевна, УТб-212, e-mail: @mail.ru.

УДК 681.3.06

Р.Б. Чундеров
Научный руководитель – Е.В. Ющик, канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ТУМАННЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

Раскрывается тема новой передовой технологии, которую собираются продвигать в стране согласно утвержденной «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации до 2030 года», – туманные вычисления.

Туманные вычисления – это модель, в которой для хранения данных, их анализа и принятия решений используются ресурсы устройств, работающих «на земле» (персональных компьютеров, гаджетов, бытовых приборов, дронов, видеокамер и т.д.), а не центральных узлов сети.

Проще понять смысл термина, отталкиваясь от понятия «облако», с которым уже многие знакомы. В облачной модели основные функции выполняют централизованные датацентры, которые собирают данные с крайних узлов сети и находят им дальнейшее применение. Облака, содержащие миллионы терабайт информации, есть у всех IT-гигантов: Apple, Google, Intel и др. В облачной модели многое зависит от пропускной способности каналов, по которым идет обмен информацией между облаком и периферией. По замыслу авторов идеи туманных вычислений, передача значительной части этой работы «на места» позволит увеличить скорость принятия решений. Централизованное «облако» и децентрализованный «туман» не исключают друг друга, а скорее взаимодополняют [1].

Туманные решения лучше всего пригодны для Интернета вещей – сети, в которой различные устройства взаимодействуют друг с другом и окружающей средой на основе определенных правил (давно не было дождя – поливается грядка) или по команде человека. Если удастся добиться успешного воплощения модели в жизнь, она будет наиболее эффективна в сферах, где критически важна оперативность реагирования и безопасность: в медицине, электроэнергетике, автомобилестроении и т.д. Следом предположительно последуют отрасли, где оперативность будет не так сильно важна, однако дополнительная автоматизация может увеличить эффективность процессов. Изменения, которые сулит Интернет вещей, настолько глубоки и всеобъемлющи, что многие эксперты причисляют технологию Internet of Things или IoT к симптомам новой, четвертой промышленной революции – наряду с первичной механизацией, электрификацией, появлением электроники и компьютерных сетей.

Преимуществом туманных вычислений является снижение объема данных, передаваемых в облако, что уменьшает требования к пропускной способности сети, увеличивает скорость обработки данных и снижает задержки в принятии решений. Туманные вычисления решают ряд самых распространенных проблем, среди которых:

- высокая задержка в сети;
- трудности, связанные с подвижностью оконечных точек;
- потеря связи;
- высокая стоимость полосы пропускания;
- непредвиденные сетевые заторы;
- большая географическая распределенность систем и клиентов.

Туманными вычислениями интересуется все больше мировых ИТ-компаний. Они решили объединить усилия в 2015 г., создав организацию OpenFog Consortium, целями которой стали развитие туманных вычислений, создание соответствующей архитектуры, реализация пробных проектов, налаживание совместимости продуктов и связи с облачными вычислениями для разработки решений в области Интернета вещей.

OpenFog Consortium, видя в туманных вычислениях большие возможности для разработчиков и ИТ-специалистов, инвестирует в создание референсных платформ, набора инструментов для разработчиков (SDK) и тестовых продуктов.

Участниками этого консорциума стали компании ARM, Cisco, Dell, Intel, Microsoft и др. В апреле 2016 г. GE Digital, Schneider Electric и IEEE вошли в совет директоров этой организации, тогда же в ней появился первый представитель из Азии – компания Sakura Internet [2].

28 июля 2017 г. Правительство РФ утвердило программу «Цифровая экономика» и поручило Минкомсвязи, Минпромторгу, а также другим ведомствам подготовить инфраструктуру туманных вычислений [3].

Использование туманных вычислений все еще в новинку, однако есть масса случаев, когда без них не обойтись.

Связь между автомобилями: появление автономных автомобилей только увеличит создание большого количества данных. Наличие беспилотников требует локального анализа определенных данных в реальном времени, таких как окружающая среда, условия для вождения и направление движения. Некоторые данные необходимо отправлять производителю, чтобы помогать в улучшении технического обслуживания транспортных средств или отслеживать использование авто. Туманные вычисления позволят обеспечить связь всех источников данных – и авто, и производителя.

Умные города и интеллектуальные сети: подобно автономным автомобилям, коммунальные системы все чаще используют данные в режиме реального времени для более эффективной работы. Иногда эти данные находятся в отдаленных областях, поэтому туманные вычисления для таких данных являются идеальным решением.

Анализ в режиме реального времени: разные вариации использования требуют анализа в реальном времени – от производственных систем, которые должны молниеносно реагировать на события, до финансовых учреждений, использующих данные в режиме реального времени для информирования о коммерческих решениях или мониторинга за мошенничеством. Развертывание туманных вычислений позволит упростить передачу данных между местом их создания и конечной точкой.

Некоторые эксперты полагают, что рост мобильных соединений 5G в этом году может создать больше возможностей для туманных вычислений. Антенны должны находиться на расстоянии менее 20 км друг от друга. Так, между ними может быть создана структура туманных вычислений, которая включает в себя централизованный контроллер, управляющий приложениями и обрабатывающий соединения с data-центрами или облаками [4].

В целом же можно сказать, что технологии Интернета вещей создают интерактивную среду, которая ориентирована на человека. Для того чтобы приносить практическую пользу, этой среде необходимо научиться собирать и распознавать данные из окружающего мира без участия человека. В любом случае традиционные «облака», «сеть» и «центры обработки данных» никуда не денутся. «Туманная» среда создается как дополнение до них, критически важных элементов инфраструктуры.

Список использованной литературы

1. Государство. Бизнес. IT. [Электронный ресурс] URL:http://www.tadviser.ru/index.php/ Статья: Туманные_вычисления (дата обращения: 14.11.2017).

2. Republic [Электронный ресурс] URL: https://republic.ru/posts/70227 (дата обращения: 01.03.2018).

3. Интернет-портал Правительства РФ [Электронный ресурс] URL: http://government.ru/rugovclassifier/614/events/ (дата обращения: 05.03.2018).

4. Net-Work. [Электронный ресурс] URL: http://500net.ru/content/chto-takoe-tumannye-vychisleniya (дата обращения: 05.03.2018).

R.B. Chunderov
Supervisor – Ph.D. E.V. Yushchik
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

FOGGY CALCULATIONS

The article reveals the topic of a new advanced technology, which is going to be promoted in the country in accordance with the approved «Strategy of Information Society Development in the Russian Federation until 2030» - foggy calculations.

Сведения об авторе: Чундеров Рустам Бахтиярович, УТб-212, e-mail: rchunderov@mail.ru

УДК 639.2.055

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

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ТЕОРИИ РЫБОЛОВСТВА

Рассмотрены виды математических моделей с целью использования в рыболовстве для возможности имитировать поведение системы в реальных условиях и избежания больших затрат.

В современной науке широко применяется математическое моделирование. Сущность этой методологии состоит в замене исходного объекта его «образом» – математической моделью – и дальнейшем изучении модели с помощью реализуемых на компьютерах вычислительно-логических алгоритмов. ***Моделирование*** – исследование явлений или процессов путем построения и изучения их моделей. Моделирование состоит в выявлении основных свойств исследуемого процесса, построении его модели, изучении свойств (поведения) модели и прогнозировании поведения исследуемого процесса на основе изучения модели.

Как правило, рассматривается кибернетический подход к управлению рыболовством. В этом случае полная математическая модель системы управления включает описание связей между основными переменными процесса управления в установившихся режимах (статические модели) и при переходе от одного установившегося режима к другому (динамические модели) [1].

Математическая модель процесса – это совокупность математических выражений, описывающих все элементы системы управления и их взаимодействие. Математическое моделирование процесса управления позволяет имитировать поведение системы в различных ситуациях, избегая дорогостоящих экспериментов на реально существующих объектах.

В связи со сложностью процессов в системах управления рыболовством полную математическую модель часто составляют по блочному принципу, комбинируя варианты математического описания отдельных элементов или подсистем.

Для разработки статических моделей анализируют процессы управления рыболовством, их целевое назначение, возможные виды уравнений, выявляют входные и выходные параметры одного или нескольких типовых установившихся режимов, а динамические модели определяют связи между основными переменными при изменении их во времени.

Математические модели на основе теоретического подхода являются детерминированными (жесткими) моделями. Их строят по данным о внутренней структуре управляемого процесса. Модели с применением формального подхода по данным активных и пассивных экспериментов получают с применением принципов «черного ящика». В этом случае не известны или недостаточно известны законы, которым подчиняются процессы в объекте моделирования, например в популяции рыб.

В зависимости от природы явлений в системах управления рыболовством (детерминированные или стохастические) и принятых допущений различают следующие основные виды математических моделей:

- аналитические модели жесткие;
- численные модели жесткие;
- аналитические модели вероятностные;
- численные модели вероятностные (например, модели метода Монте-Карло).

Наилучшие результаты можно получить при совместном применении аналитических и вероятностных (стохастических) моделей.

Жесткие модели (аналитические и численные) обычно описывают детерминированные процессы без применения статистически вероятностных распределений. Жесткие мо-

дели, особенно численные, часто применяют и при описании вероятностных (статистических) явлений, переходя от распределений к средним значениям. При построении жестких моделей обычно используют различные классические методы математики: дифференциальные уравнения, дискретные, в том числе конечно-разностные уравнения, интегральные уравнения, алгебраические, трансцендентные.

При теоретическом подходе после выбора вида модели и способа ее разработки необходимо реализовать выбранный способ разработки, подобрать моделирующий алгоритм и проверить адекватность модели процессу.

Довольно часто при разработке модели используют уравнения материального баланса, уравнения для «элементарных» процессов в популяциях рыб, а также различные теоретические и полуэмпирические зависимости между параметрами процесса. Обычно на управляемые параметры накладываются ограничения по запасам рыбы, а на управляющие – ограничения на лов и промысел, которые содержатся, в том числе, в различных регламентирующих лов документах.

В теории рыболовства при изучении процессов лова полезно различать основные и вспомогательные математические модели лова.

Основные модели служат

- для определения обловленного объема или площади;
- показателей селективности лова и промысла;
- коэффициента уловистости орудий лова;
- вероятности ухода рыбы из зоны облова различными путями;
- производительности лова или улова за цикл лова;
- улова на промысловое усилие;
- экологических и промыслово-экономических показателей лова.

За обобщающий показатель обычно принимают производительность лова, улов за цикл лова или экономические показатели лова. Перечисленные показатели относятся к основным показателям эффективности лова. Математические модели для их описания используют для анализа влияния различных промысловых, биологических, технических и других факторов на эффективность лова, для управления основными показателями лова до начала лова и в процессе лова.

Несмотря на различие орудий и способов лова рыбы, все основные математические модели лова составляют на единой биотехнической основе и по единой методике.

Для разработки основной математической модели процесса лова (чаще производительности лова или улова за цикл лова) в основном используют уравнения материального баланса. Метод материального баланса в рассматриваемом виде относится к методам разработки детерминированных моделей с учетом статики процесса лова. При этом определяют количество рыб, которые могут попасть в зону облова за рассматриваемый промежуток времени, количество рыбы, уходящей из этой зоны различными путями, и количество рыбы в улове.

Производительность лова определяют с учетом концентрации рыбы у зоны облова, размеров зоны и ухода рыбы из этой зоны. Иногда переходят от абсолютных показателей результатов лова к относительным показателям, считая концентрацию рыбы у зоны облова равной 1. Размеры зоны облова обычно находят из геометрических соображений с учетом основных размеров орудия лова, перемещения орудия и объекта лова и т.д.

Рыба уходит из зоны облова различными путями и в различные периоды лова. Чтобы определить вероятность ухода рыбы из зоны облова различными путями, процесс лова разбивают на этапы и на каждом из них устанавливают пути ухода рыбы из зоны облова. Зависимость между вероятностью ухода из зоны облова и влияющими на такой уход факторами устанавливают, считая обычно вид зависимости известным и определяя на основе экспериментальных данных необходимые эмпирические коэффициенты. Математические модели можно разрабатывать не только для оценки численности, но и состава улова.

В литературе описаны математические модели производительности практически для всех видов лова. Математические модели производительности лова в теории рыболовства можно использовать для определения коэффициента промысловой смертности, интенсивности вылова, улавливаемости, улова, улова на промысловое усилие, улова на единицу пополнения и т.д. [2].

Математические модели производительности лова несложно ввести в промыслово-экономические модели для оценки прибыли, себестоимости, уровня рентабельности. Такие модели также разработаны для некоторых орудий лова.

Вспомогательные математические модели разрабатывают в дополнение к основной модели. Они служат обычно для определения вспомогательных параметров орудий и способов лова рыбы часто на основе механики и прочностной надежности средств лова.

Основные и вспомогательные математические модели образуют систему математических уравнений для описания работы рыболовной системы и эффективности лова. Иногда такую систему можно считать математическим описанием эффективности системы управления процессом лова.

Для успешного применения математических моделей лова в теории лова и теории рыболовства необходимо задавать 10–15 показателей, которые входят в математические модели. В основном эти показатели характеризуют объект лова, средства лова и условия внешней среды.

В настоящее время научно-исследовательские институты, выполняющие оценки запасов и дающие рекомендации по установлению норм вылова (ОДУ), располагают большой базой данных по большинству промысловых рыб. В том числе имеются многолетние материалы по урожайности при различных условиях обитания, численности и возрасте производителей, а также промысловой и естественной смертности, что позволило рассчитать средние показатели по возрастным группам и построить математические модели, описывающие возможную убыль популяции при разных условиях воспроизводства и интенсивности промысла. Используются корреляционные связи с разнообразными факторами среды, солнечной активностью, системной организацией процессов всех сфер, формирующих оболочки Земли, биологическими показателями и уловами контрольных орудий лова [3].

Список использованной литературы

1. Оценка общего допустимого улова [Электронный ресурс] URL:http://poznayka.org/s73338t1.html (дата обращения: 05.04.2018).

2. Мельников А.В., Мельников В.Н. Управление запасами промысловых рыб и охрана природы: учеб. пособие. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2008. 544 с.

3. Сайт Федеральное агентство по рыболовству [Электронный ресурс] URL: http://fish.gov.ru/ (дата обращения: 05.04.2018).

M.A. Yushchik
Supervisor: Ph.D. E.V. Yushchik
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

THE MAIN TYPES OF MATHEMATICAL MODELS OF FISHING THEORY

The article considers the types of mathematical models for use in fishing for the ability to simulate the behavior of the system in real conditions and avoid high costs.

Сведения об авторе: Ющик Михаил Александрович, ПРм-112, e-mail: yuschikma@mail.ru.

Секция 4. ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА

УДК 574.58

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

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТИХООКЕАНСКОЙ УСТРИЦЫ (*CRASSOSTREA GIGAS)* ПРИОСТРОВНОЙ ОТМЕЛИ ОСТРОВА ПОПОВА (ЗАЛИВ ПЕТРА ВЕЛИКОГО, ЯПОНСКОЕ МОРЕ)

Исследован размерно-весовой состав и состояние гонад тихоокеанской устрицы (Crassostrea gigas) на каменистых грунтах острова Попова Японского моря на глубине 12 м. Высота раковины варьировала от 8 до 12 см, масса тела – от 150 до 450 г. Гонадный индекс составил 47 %.

Тихоокеанская устрица (*Crassostrea gigas*) – один из немногих морских беспозвоночных организмов, имеющих большое значение в пищевом рационе народов, живущих по берегам умеренной зоны Мирового океана. Среди промысловых беспозвоночных устрицы прочно занимают первое место по объему добычи. В настоящее время мировая добыча устриц составляет не менее 1 млн т в год. Подавляющее большинство устриц культивируется на морских фермах.

Культивирование устриц имеет давнюю историю, и, по мнению специалистов, мировая марикультура началась именно с устриц. Потребление устричного мяса за рубежом вполне соизмеримо с потреблением мяса наземных домашних животных. Это касается не только стран Дальнего Востока, где, как например в Японии, на одного жителя ежегодно приходится около 2,5 кг устриц. В США потребление свинины всего лишь в 3 раза больше, чем потребление устриц. До начала 70-х годов исследованиям биологии тихоокеанской устрицы в зал. Петра Великого уделялось небольшое внимание, и этот ценный промысловый объект оказался слабоизученным.

Цель данной работы – изучить размерно-весовой состав тихоокеанской устрицы в прибрежной зоне о. Попова и определить гонадный индекс.

Максимальная высота раковины – 450 мм [5]. Обитают, как правило, в опресненных водах заливов с соленостью 16–28 ‰, образуя богатые скопления – устричники. Оптимальным для их обитания считается диапазон температур 15–20 °С, для размножения – 18–20 °С. Линейный рост моллюсков прекращается при температуре 8–10 °С [1]. Устрицы селятся на жестких грунтах преимущественно на глубине от 0,5 до 50 м в зоне приливов и отливов, где поддерживается благоприятный газовый режим (не ниже 80 % насыщения воды кислородом). Повышение мутности воды резко снижает рост и развитие моллюсков [5]. Устрицы способны длительное время находиться в анаэробных условиях [2]. Устрицы созревают на первом, втором году жизни при длине 40–60 мм. Гермафродиты попеременно бывают особями то мужского, то женского пола [6]. Плодовитость самок до – 100 млн личинок. Нерест происходит в мае–сентябре при температуре воды 18–20 °С [1].

При поиске и обследовании естественных скоплений тихоокеанской устрицы использовалась методика водолазных исследований. Объем выборки составил 100 особей тихоокеанской устрицы, которые собраны на каменистых грунтах приостровной отмели о. Попова зал. Петра Великого на глубине 12 м.

В выборках тихоокеанской устрицы из природных популяций определяли следующие параметры: высоту, длину и толщину раковины, общую массу моллюска, массу раковины и мягкого тела (мяса), массу гонад и возраст.

Линейные размеры устриц измеряли с помощью штангенциркуля с точностью до 1 мм. Индивидуальную массу устриц определяют с помощью весов с точностью до 0,1 г.

Полученные данные прошли статистическую обработку на персональных компьютерах с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel.

По данным проведенного исследования длина тихоокеанской устрицы на каменистых грунтах приостровной отмели о. Попова на глубине 12 м колеблется от 7 до 18 см, преобладали особи длиной 11,1–12 см (17,5 %). Наименьшее количество особей (5 %) – длиной раковины 17,1–18 см (рис. 1).

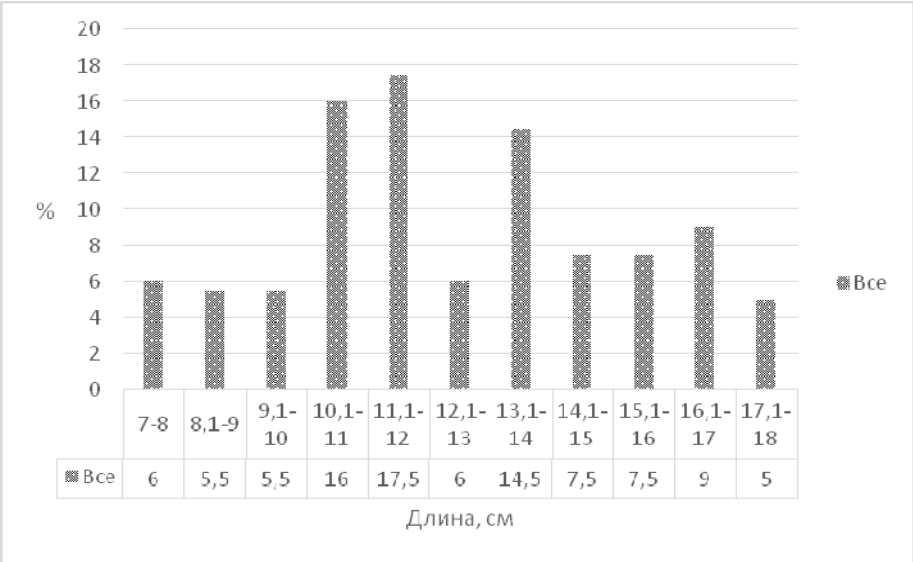


Рис. 1. Размерный состав тихоокеанской устрицы

Общая масса тихоокеанской устрицы колеблется от 150 до 430 г. Наибольший процент (13,5 %) составляли особи длиной 191–210 г. Наименьшее количество (1,5 %) составляли особи длиной 251–270 см и массой 371–391 г (рис. 2).

Выделено 3 модальные группы: 280–299, 300–319, 320–339 г, – предположительно соответствующие возрастным группам.

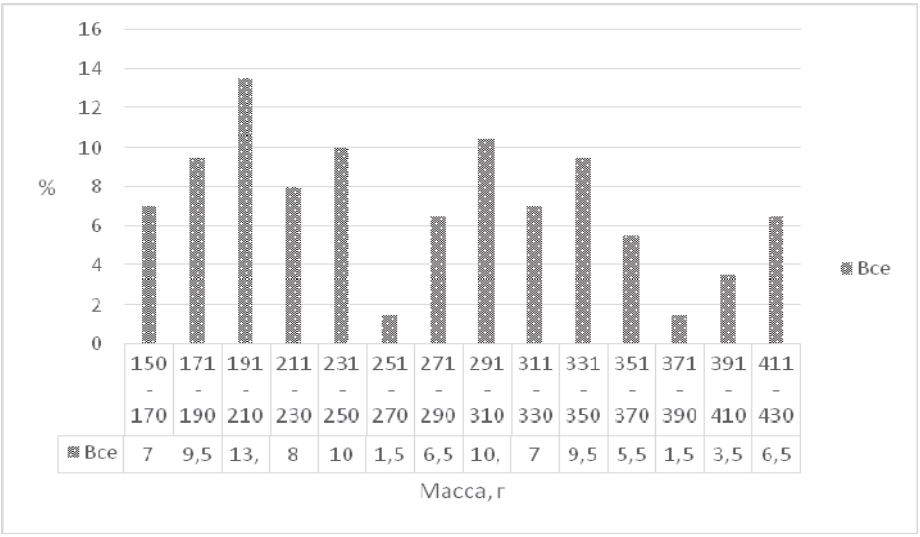


Рис. 2. Весовой состав тихоокеанской устицы

Залив Петра Великого находится в наиболее оптимальной географической зоне культивирования тихоокеанской устрицы, и поэтому в данном районе находится большое скопление популяций данного вида.

На рис. 3 показано соотношение длины и массы. Величина достоверности аппроксимации $R^2 = 0{,}672$, что говорит об относительно небольшой зависимости двух показателей.

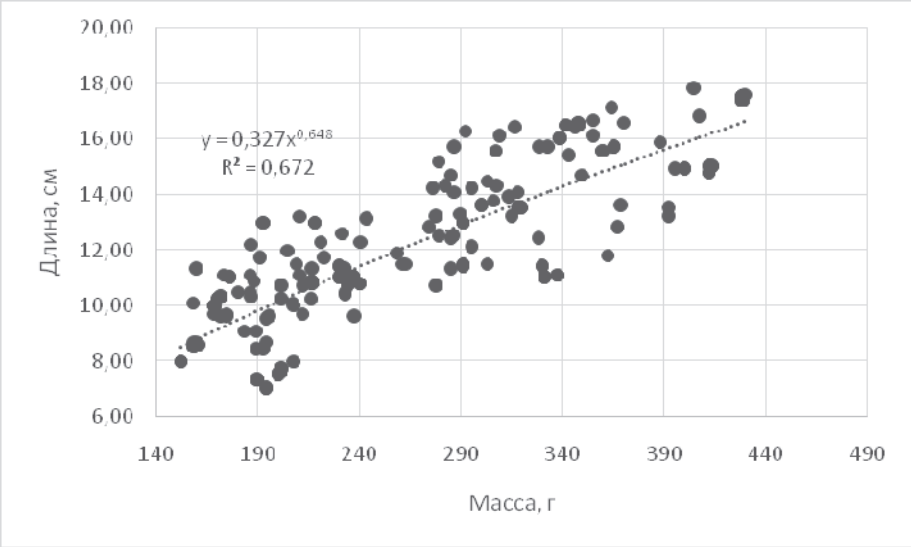


Рис. 3. Зависимость длина–масса тихоокеанской устрицы

В результате исследования было выявлено, что в зал. Петра Великого в районе приостровной отмели о. Попова общая масса тихоокеанской устрицы (*Crassostrea gigas*) варьировала от 152 до 429 г, преобладали моллюски массой 200–219 г. Длина раковины изменялась от 7 до 17 см. Гонадный индекс составил 47 %, что свидетельствует о еще не начавшемся нересте.

Список использованной литературы

1. Христофорова Н.К., Шулькин В.М., Кавун В.Я., Чернова Е.Н. Тяжелые металлы в промысловых и культивируемых моллюсках залива Петра Великого. Владивосток: Дальнаука, 1993. 296 с.

2. Океанография залива Петра Великого и прилегающей части Японского моря: тез. докл. 2-й науч. конф., 15–17 мая 2013 г., Владивосток. Владивосток: Дальнаука, 2013. С. 6–17.

3. Раков В.А. Биологические основы культивирования тихоокеанской устрицы *Crassostrea gigas* в заливе Петра Великого: автореф. дис. … канд. биол. наук. Владивоток, 1984. С. 3.

4. Супрунович А.В., Макаров. Культивируемые беспозвоночные. Пищевые беспозвоночные: мидии, устрицы, гребешки, раки, креветки / отв. ред. В.Н. Золотарев; АН УССР. Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского. Киев: Наук. думка, 1990. с. 12.

5. Холодов В.И., Пиркова А.В., Ладыгина Л.В. Выращивание мидий и устриц в Черном море / под. ред. В.Н. Еремеева; Национальная академия наук Украины, Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского. Севастополь, 2010. С. 43–49.

6. Раков В.А. Биология тихоокеанской устрицы и основы ее культивирования в заливе Петра Великого // Биологические ресурсы морей Дальнего Востока: тез. докл. Владивосток, 1975. С. 34.

A.V. Aphanasev
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

THE BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE PACIFIC OYSTER (CRASSOSTREA GIGAS) OF THE PRISTINE SHOAL OF THE POPOV ISLAND (PETER THE GREAT BAY, THE SEA OF JAPAN)

The size and weight composition and gonads state of Pacific oyster (Crassostrea gigas) were studied on ston soils of the Popov Island of the Sea of Japan at a depth of 12 m. The height of the shell varied from 8 to 12 cm, body weight from 150 to 450 g. The gonadic index was 47 %.

Сведения об авторе: Афанасьев Айал Васильевич, ВБб-412.

УДК 57.044

А.Д. Бондаренко
Научный руководитель – В.В. Слободскова, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ВОЗДЕЙСТВИЕ ФЕНОЛА В РАЗНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЯХ НА ЧИСЛЕННОСТЬ ОДНОКЛЕТОЧНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ *DUNALIELLA SALINA*

Рассмотрено токсикологическое воздействие фенола разной концентрации на численность одноклеточной водоросли Dunaliella salina. Показано, что с увеличением концентрации фенола в пробе уменьшается количество зеленых водорослей.

Среди глобальных загрязняющих веществ водной среды одним из наиболее опасных является искусственно-органическое вещество – фенол [1]. Токсический эффект фенолов проявляется на клеточном (нарушение дыхания, биосинтеза белков, барьерных функций мембран) и на организменном (подавление роста и размножения у водорослей, нарушение рефлекса равновесия, дыхания, потеря двигательной активности у рыб и т.д.) уровнях [2]. Величина предельно допустимой концентрации (ПДК) фенолов в природных водах – 0,001 мг/л [3].

В прибрежной зоне Охотского моря в районе пос. Октябрьский среднее содержание фенолов в морской воде в период наблюдений составило 5ПДК, максимальное – 10ПДК. Это самые высокие концентрации за последние 5 лет. Кислородный режим в целом был удовлетворительным, среднее содержание растворенного кислорода составило 9, 71 мг/л (97 %). В течение последних 5 лет загрязнение российских акваторий Японского моря остается практически неизменным и достаточно высоким. Наиболее загрязненными являются прибрежные воды залива Петра Великого (б. Золотой Рог, Амурский и Уссурийский заливы, а также зал. Находка). Среднегодовое содержание фенолов в этих районах составило 4–5ПДК, а их максимальные концентрации в б. Золотой Рог – 28ПДК, Уссурийском заливе – 17ПДК, Амурском заливе и зал. Находка – 13ПДК. В донных отложениях районов зал. Петра Великого присутствует фенол – 18,54 мкг/г [4].

Загрязнения водной среды химическими веществами антропогенного происхождения, в том числе и фенолом, становятся существенным экологическим фактором и могут влиять на продуктивные способности фитопланктона и качество воды как среды обитания водных организмов. Одним из основных критериев оценки токсичности при действии фенола на водоросли считается изменение численности водорослевых клеток на 25 % и более в зависимости от контрольной пробы. Водорослевые клетки характеризуются постоянством морфофизиологических признаков, что облегчает учет дегенерированных форм, возни-

кающих под влиянием некоторых токсикантов. Характерными цитологическими изменениями являются уменьшение размеров клеток водорослей или, напротив, появление в культуре «гигантских» клеток.

Зеленые водоросли, в частности *Dunaliella salina,* часто применяются в токсикологических исследованиях, поскольку участвуют в ведущем процессе синтеза органического вещества в водоемах. Зеленые одноклеточные водоросли достаточно чувствительны к присутствию в природной и сточной воде нефтепродуктов, тяжелых металлов, хлор- и фосфорорганических пестицидов, фенолов и его соединений. Характер воздействия тестируемых вод оценивается путем сравнения прироста численности клеток водоросли в контрольном и опытном вариантах [5].

Целью данной работы являлось изучение воздействия фенола в разных концентрациях на численность одноклеточной зеленой водоросли *Dunaliella salina*.

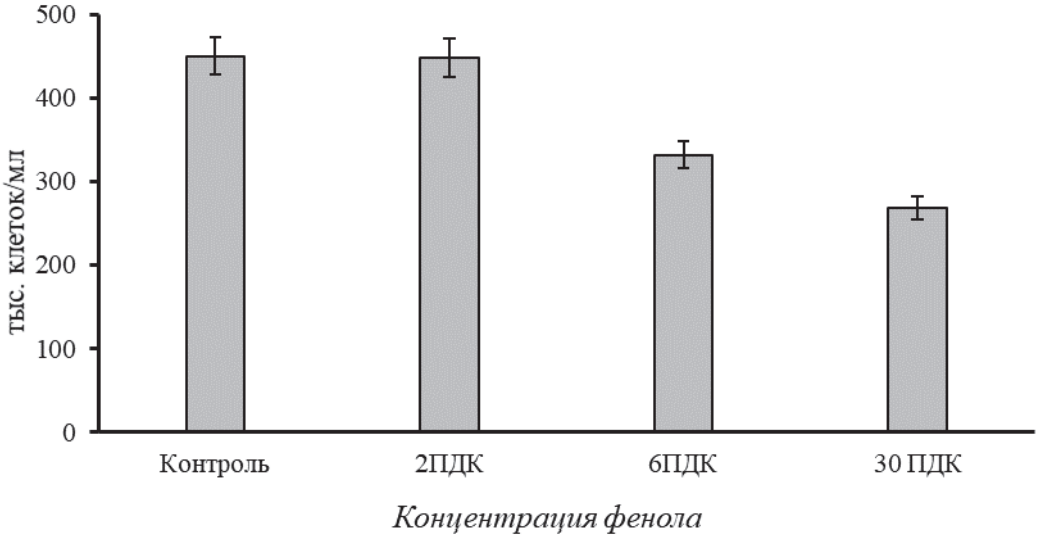
Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1) разведение и расчет концентраций фенола 2ПДК, 6ПДК и 30ПДК;

2) подсчет клеток водорослей после 2-суточной экспозиции в контрольной среде, а также в растворах фенола.

Для токсикологического исследования было использовано: контрольная культура *D. salina* в фазе логарифмического роста (8–10 дней), культура водорослей после 2-суточной экспозиции в растворах фенола (2ПДК – 0,002мг/л, 6ПДК – 0,006 мг/л, 30ПДК – 0,03 мг/л), микроскоп (окуляр 15, объектив 8); подсчет количества микроводорослей проводился в камере Горяева.

На основании проведенного токсикологического исследования было замечено, что с повышением концентрации фенола от 2ПДК до 30 ПДК численность клеток зеленой водоросли *D. salina* уменьшалась на 25 % (рисунок).



Динамика численности клеток микроводоросли *Dunaliella salina*
в тестируемых растворах

Список использованной литературы

1. Харламович Г.Д., Чуркин Ю.В. Фенолы. М.: Химия, 1974.

2. Патин С.А. Влияние загрязнения на биологические ресурсы и продуктивность Мирового океана. М.: Пищ. пром-сть, 1979. 303 с.

3. Федоров В.Д., Малахов В.В. Биологические эффекты поверхностно-активных веществ в связи с антропогенными воздействиями на организмы. Москва, 2000 г. [Электронный ресурс] http://www.earthpapers.net

4. Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде и водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

5. Ващенко М.А. Загрязнения залива Петра Великого Японского моря и его биологические последствия // Биология моря. 2000. Т. 26. № 3. С. 149–159.

6. Маркина Ж.В., Айздайчер Н.А. Биотестирование воды из залива Петра Великого (Японское море) с помощью микроводоросли *Dunaliella salina* // Экология. 2008. № 3. С. 196–200.

A.D. Bondarenko
Dalrybvtyz, Vladivostok, Russia

EFFECT OF PHENOL IN DIFFERENT CONCENTRATIONS ON THE NUMBER OF UNICELLULAR ALGAE

The toxicological effect of phenol of different concentrations on the number of unicellular algae was considered Dunaliella salina. It is shown that with increasing phenol concentration in the sample, the amount of green algae decreases.

Сведения об авторе: Бондаренко Анна Дмитриевна, ВБб-222, e-mail: great. bondarenko@yandex.ru; bondrenko.anna@mail.ru.

УДК 597.56

С.Ю. Донилейко
Научный руководитель – И.В. Матросова, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ОЗЕРА ХАНКА В 2011–2013 ГГ.

Изучены некоторые черты биологии карася в юго-восточной части озера Ханка в 2011–2013 гг.

Карась является важной промысловой рыбой и популярным объектом спортивной ловли в пресных водоёмах Приморья. В оз. Ханка ежегодно вылавливается 20–30 т [1].

Цель работы – изучение некоторых черт биологии серебряного карася в юго-восточной части оз. Ханка в 2011–2013 гг. Для реализации цели необходимо было решить следующие задачи: изучить размерный и весовой состав; охарактеризовать соотношение длины и массы; изучить возрастной состав; определить соотношение полов и стадии зрелости гонад.

В основу работы положен материал, собранный сотрудниками Спасского отдела Приморрыбвода в июне–августе 2011–2013 гг., в юго-восточной части оз. Ханка при промышленном лове карася, за что автор выражает благодарность сотрудникам организации.

Методика сбора была стандартной [1–4]. На биологический анализ брались все пойманные экземпляры карася. Биологический анализ включал: определение длины рыбы, массы всей рыбы, взятие чешуи, определение половой принадлежности и стадии зрелости гонад.

В исследованном районе оз. Ханка в 2011 г. карась имел длину от 17 до 36 см. Средние размеры самцов – 25,35 см, самок – 25,8 см. В объединенных данных средний размер рыб составил 25,6 см. Модальные размерные группы как самцов, так и самок были представлены особями от 26 до 35 см.

Летом 2012 г. карась имел длину от 18 до 39 см. Средние размеры самцов составили 25,6 см, самок – 27,6 см. Модальные размерные группы как самцов, так и самок были представлены особями от 27 до 36 см.

В оз. Ханка в 2013 г. карась имел длину 24–39 см. Средняя длина самцов составила 29,4 см, самок – 32,13 см. В уловах среди самцов преобладали рыбы длиной от 27 до 33 см (98 %), среди самок доминировали рыбы длиной от 30 до 36 см (82,5 %).

В 2011 г. в уловах присутствовали рыбы массой от 250 до 550 г. Средняя масса самцов составила 383 г, самок – 388 г. В модальные весовые группы вошли самцы и самки массой от 250 до 350 г .

В 2012 г. в уловах были встречены рыбы массой от 250 до 600 г. Средняя масса самцов составила 402 г, масса самок – 397 г. В модальные весовые группы вошли самцы и самки массой от 350 до 450 г.

В 2013 г. в уловах были рыбы массой от 250 до 1350 г. Средняя масса самцов была 614 г, самок – 852 г. У самцов преобладали рыбы массой от 650 до 750 г (48,3 %), у самок выделилась группа массой 650 г (16 %) и 1000 г (12,5 %).

Анализ соотношения длины и массы показал, что у рыб большей длины средние значения массы были меньше в 2012 г.

У серебряного карася длиной тела 21,6 см масса в среднем составляла 335 г, при увеличении линейных размеров масса увеличивалась, и рыбы длиной 25 см имели массу 415 г. Рыбы длиной 30 см имели массу 650 г. Максимальная масса наблюдалась у самки длиной 36,6 см – 1339 г.

В 2011 г. и 2012 г. в уловы попадали рыбы в возрасте от 3 до 6 лет. Минимальный возраст самцов и самок составил 3 года, а максимальный – 6 лет. Минимальный возраст самцов составил 3 года (5,7 %), а максимальный – 6 лет (10,2 %). Самки в уловах встречались в возрасте от 3 (12,8 %) до 6 лет (40,9 %). Преобладали самки и самцы в возрасте 6 лет (42,6 %). В 2012 г. среди исследованных особей карася встречались рыбы в возрасте от 3 до 6 лет. Минимальный возраст самцов составил 3 года (1,9 %), максимальный – 6 лет (11,4 %). У самок встречались особи минимальным возрастом 3 года (5,1 %), максимальным – 6 лет (43,1 %). Преобладали самцы и самки в возрасте 6 лет (54,5 %). Средний возраст составил 4,6 лет.

В 2013 г. максимальный возраст, отмеченный у самцов, составил 7 лет. Возрастной ряд у самок был длиннее, и предельный возраст самок составил 8 лет. В целом, у самцов преобладали особи в возрасте 4–6 лет (71,4 %), у самок – рыбы 4–5 лет (76,4 %).

Темп линейного роста у самок и самцов до возраста семи лет практически не различается. В возрасте 3 лет самцы карася достигают 21,5 см.

По нашим данным, различия в весовом росте у самок и самцов прослеживаются довольно заметно. У одновозрастных особей карася (с четырех лет) масса самок всегда была выше, чем самцов, хотя в младших возрастных группах эти различия меньше, чем у рыб старше 6 лет.

Соотношение полов в 2011–2012 гг. составило 1:3. В уловах преобладали самки. Соотношение полов в 2013 г. составило 1:1,7, что меньше, чем в предыдущие годы.

В уловах 2011–2013 гг. встречались самцы и самки карася с гонадами на III–V стадии зрелости. Преобладали самцы и самки в преднерестовом состоянии (48,7 % от общего количества обработанных рыб в 2011 г. и 54,2 % – в 2012 г.).

В 2013 г. на IV стадии зрелости находилось 57,8 % рыб, из них самцов – 64,1 %, самок – 48,9 %.

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. Размерный состав серебряного карася в оз. Ханка в 2011 г. был представлен особями длиной тела от 17 до 36 см, в 2012 г. – длиной от 18 до 39 см, в 2013 г. – длиной от 24 до 39 см. Средняя длина рыб в 2011 г. составила 25,6 см, в 2012 г. – 27,1 см, в 2013 г. – 30,9 см.

2. Весовой состав карася в 2011 г. был представлен особями массой тела от 250 до 550 г, в 2012 г. – массой от 250 до 600 г, в 2013 г. – массой от 250 до 1350 г. Средняя масса карася в 2011 и 2012 гг. составила 398 г, в 2013 г. – 748 г.

3. У рыб большей длины средние значения массы были меньше в 2012 г.

4. В 2011 и 2012 гг. в уловах присутствовали рыбы в возрасте от 3 до 6 лет при доминировании особей в возрасте 6 лет. В 2013 г. – от 3 до 8 лет при преобладании среди самцов рыб в возрасте 4–6 лет, среди самок – 4–5 лет.

5. Соотношение полов в 2011–2012 гг. составило 1,0: 3, в 2013 г. – 1: 1,7. В июне–августе 2011–2012 гг. встречался карась с гонадами на III–V стадии зрелости. Преобладали самцы и самки с гонадами в преднерестовом состоянии (стадия IV).

В последние годы наблюдается сокращение численности рыб, образующих промысловый запас озера. По данным ТИНРО-Центра, за период с 1998 по 2011 гг. биомасса общего запаса по карасю снизилась с 42,7 до 37,7 т [5]. Специалисты связывают это с сокращением естественных нерестилищ в поймах рек бассейна озера, невысокой эффективностью рыбоохранных мероприятий, необоснованным увеличением пользователей водными биологическими ресурсами без учета состояния сырьевой базы, а также применением экологически опасной технологии выращивания риса. Уже в 2002 г. в целях сохранения озера как основного источника пресноводной рыбы в Приморском крае впервые за всю историю промысла был введен запрет на промышленный лов. На сегодняшний день восстановление биоресурсного потенциала оз. Ханка невозможно без дополнительных мер по рыборазведению и зарыблению. А для этого необходимы сведения о состоянии карася, его биологической характеристике. Полученные нами данные будут полезны для организации рационального промысла и воспроизводства серебряного карася в оз. Ханка.

Список использованной литературы

1. Барабанщиков Е.И., Шаповалов М.Е., Свирский В.Г. Динамические процессы в ихтиоцене озера Ханка // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Владивосток: Дальнаука, 2011. Вып. 5. С. 35–42.

2 Барабанщиков Е.И., Назаров В.А., Свирский В.Г. Фауна круглоротых и рыб озера Ханка // Изв. ТИНРО. 2006. Т. 146. С. 97–110.

3. Новиков Н.П., Соколовский А.С., Соколовская Т.Г., Яковлев Ю.М. Рыбы Приморья. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2002. 552 с.

4. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Академия наук СССР, 1959. 234 с.

5. Шаповалов М.Е. Барабанщиков Е.И. Рост серебряного карася *Carassius auratus* gibelio в бассейне реки Уссури // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Владивосток: Дальнаука, 2005. Вып. 3. С. 527–535.

S.Yu. Donileiko
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SILVER KARASY IN THE SOUTH-EAST PART OF LAKE HANK IN 2011-2013

Some features of the Far Eastern navaga (Eleginus gracilis) biology in the Amur Bay in 2012–2013 are studied.

Сведения об авторе: Донилейко Светлана Юрьевна, ВБб-514.

УДК 594.124

С.А. Ким
Научный руководитель – И.В. Матросова, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРЕБЕШКА ПРИМОРСКОГО (*MYZUHOPECTEN YESSOENSIS)* ИЗ АКВАТОРИИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К ОСТРОВУ РИКОРДА В 2016, 2017 ГГ.

Проанализированы размерный, весовой, возрастной составы и соотношение длина–масса гребешка приморского.

Среди дальневосточных районов России Приморский край обладает наилучшими предпосылками и условиями для развития морской аквакультуры. Наиболее рентабельными направлениями данной отрасли здесь считаются выращивание молоди беспозвоночных, товарное выращивание в толще воды и на донных плантациях гребешка, трепанга, мидии, устрицы.

Культивирование двустворчатых моллюсков – одна из самых перспективных форм марикультуры. Двустворчатые моллюски играют ключевую роль во многих прибрежных экосистемах вследствие их высокой фильтрационной способности [1].

Одним из наиболее перспективных видов двустворчатых моллюсков для культивирования является приморский гребешок. Среди пектинид приморский гребешок обладает наибольшей массой, быстро растёт и достигает товарной массы. Его мясо обладает высокими вкусовыми качествами и важными биологическими свойствами: содержит полноценные белки, фосфолипиды и полиеновые жирные кислоты [1].

При организации хозяйств марикультуры для их нормального функционирования и прогноза урожайности следует осуществлять технологический промышленный мониторинг [2; 3].

Гребешок приморский – тихоокеанский, приазиатский низко бореальный вид. Обитает у северных берегов п-ова Корея, у Приморья к северу от зал. Чихачева, у о-ва Сахалин (у западных берегов, в зал. Анива и у восточных берегов к югу от зал. Терпения, у о-ва Монерон), на Южно-Курильском мелководье и у восточного берега о-ва Итуруп, а также у о-ва Хоккайдо и у северного побережья о-ва Хонсю [1–3].

В прибрежье Приморья наибольшее количества гребешка отмечено в зал. Посьета, где он распространен неравномерно [1].

Приморский гребешок встречается на глубине от 0,5 до 80 м, но наибольшие скопления образует на глубине 6–30 м. Отмечается четкая взаимосвязь вертикального распространения благоприятных для жизни гребешка грунтов и его массового поселения. В прибрежье Приморья в вершинах заливов Посьета, Амурский, Уссурийский, Восток и Находка основной грунт – жидкий или глинистый, а подходящие для жизни гребешка грунты (заиленный песок, песок, галька) распространены только в прибрежной полосе. Поэтому в таких районах гребешок встречается на глубинах от 0,5 до 32 м, а наибольшие скопления образует на глубинах 6–18 м [1].

Различаются глубины распространения особей разного возраста. Наиболее широко и неравномерно расселены неполовозрелые гребешки с высотой раковины менее 9 см. Они встречаются на глубине от 0,5 до 48 м, в бухтах и защищенных участках заливов более мелкие гребешки имеются не только на тех участках, где живут крупные особи, но и ближе к берегу, где личинки находят больше субстрата для оседания [1].

Цель настоящей работы – изучить некоторые черты биологии гребешка приморского из акватории о. Рикорда в 2016, 2017 гг.

Материал, положенный в основу работы, был собран и обработан автором в июле 2016, 2017 гг. При сборе материала большую помощь оказали сотрудники ООО «Жилсоцсервис», за что автор выражает им благодарность. При поиске и обследовании естественных скоплений приморского гребешка использовалась методика водолазных исследований.

На биологический анализ было взято 200 особей приморского гребешка с глубин 5 и 15 м. В выборках приморского гребешка из природных популяций обычно определяли следующие параметры: высоту, длину и ширину раковины, общую массу моллюска, массу раковины, массу мягких тканей, массу мускула и возраст приморского гребешка.

В процессе работы изучен размерный, весовой и возрастной составы, соотношение длина–масса.

Длина гребешка приморского, отобранного из акватории, прилегающей к о-ву Рикорда в 2016 г. изменялась от 9,6 до 17,5 см, средняя длина составила 13,4 ± 0,16 см, преобладали особи с длиной 12,1–12,5 см, на долю таких моллюсков пришлось 18,2 % .

В 2017 г. длина раковины моллюска варьировала от 11,6 до 19,6 см, средняя длина составила 14,24±0,12 см, в модальный класс вошли особи длиной 14,1–14,5 см, что составило 24,2 %.

Таким образом, особи, отобранные из акватории в 2017 г., были крупнее, чем в 2016 г.

Общая масса гребешка приморского, отобранного из акватории, прилегающей к о-ву Рикорда в 2016 г. варьировала от 90 до 432 г, средняя масса составила 236,75±7,83 г, в модальный класс вошли особи массой 160–169 г, что составило 12,1 %.

В 2017 г. масса моллюска варьировала от 178 до 529 г, средняя масса составила 377,95 ± 9,59 г, преобладали особи с массой 370–379 г, на долю таких моллюсков пришлось 10,1 %.

Таким образом, масса особей, отобранных из акватории в 2017 г., была больше, чем в 2016 г.

Масса мягких тканей гребешка приморского, отобранного из акватории, прилегающей к о-ву Рикорда в 2016 г. изменялась от 33 до 193 г, средняя масса составила 92,84±3,38 г, преобладали особи с массой раковины 70–79 г, на долю таких моллюсков пришлось 20,2 %.

В 2017 г. масса мягких тканей гребешка приморского изменялась от 656 до 201 г, средняя масса мягких тканей составила 149,07±3,98 г, в модальный класс вошли особи массой 150–159 г, что составило 14,1 %.

Таким образом, масса мягких тканей особей, отобранных из акватории в 2017 г., была больше, чем в 2016 г.

Анализ возрастного состава приморского гребешка показал, что в 2016 г. встречались особи в возрасте от 1+ до 9+, преобладали моллюски в возрасте трех лет, на их долю пришлось 33,3 %. В 2017 г. встречались моллюски в возрасте от 2+ до 6+ , преобладали особи в возрасте четырех лет, на долю таких моллюсков пришлось 40,4 %.

Полученные нами данные о некоторых особенностях биологии гребешка приморского дополнят имеющиеся сведения и будут полезны для проведения рационального промысла и воспроизводства.

Список использованной литературы

1. Справочник по культивированию беспозвоночных в Южном Приморье / сост. А.В. Кучерявенко, Г.С. Гаврилова, М.Г. Бирюлина. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2002. 83 с.

2. Электронный ресурс: http://www.fegi.ru/PRIMORYE/sea/m_dvu2.htm

3. Электронный ресурс: http://fishretail.ru/blog.

S. Kim
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE (*MYZUHOPECTEN YESSOENSIS)* FROM THE WATER AREA ADJACENT TO THE ISLAND OF RIKORDA IN 2016, 2017

The dimensional, weight and age structure and ratio length weight of the Myzuhapecten yessoensis are analysed.

Сведения об авторе: Ким Сергей Андреевич, ВБб-412, e-mail: k.i.m_96@inbox.ru.

УДК 639.3/6

Т.С. Ковтун
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ОБРАСТАНИЯ САДКОВ ПРИМОРСКОГО ГРЕБЕШКА В БУХТЕ СЕВЕРНОЙ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО В ЗИМНЕ-ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД 2017 ГОДА

Проведены исследования по определению качественного и количественного состава обрастания садков приморского гребешка в бухте Северной в июне 2017 года.

Сообщество организмов обрастания искусственных субстратов издавна привлекает внимание исследователей, в первую очередь из-за практической значимости этого сообщества.

Исторически сложилось так, что морское обрастание судов и гидротехнических сооружений изучено в гораздо большей степени, чем обрастание субстратов, используемых в марикультуре. Это объясняется сравнительной молодостью самой марикультуры. При этом степень влияния видов обрастателей в марикультуре гораздо разностороннее.

В аквакультуре сообщество обрастания вступает в биологические взаимоотношения с культивируемыми видами, и его влияние не ограничивается изменением функциональных характеристик используемых материалов, оно простирается на свойства выращиваемых видов: темпы роста, кондиционные показатели. Особенно это относится к марикультуре моллюсков. Отсюда вытекают и специфические задачи, встающие перед исследователями обрастания субстратов, используемых в марикультуре моллюсков [1].

Цель работы – определить состав обрастания садков для культивирования приморского гребешка в б. Северная зал. Петра Великого. Для достижения цели возникла необходимость решения следующих задач:

1. Определить качественный и количественный состав животных в обрастании садков.
2. Проанализировать полученные данные.

Материалом для данной работы послужили пробы обрастания, собранные 26 июня 2017 г. с садков для культивирования приморского гребешка в б. Северной зал. Петра Великого на плантациях ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз». С каждого садка было собрано 6 проб, всего 5 садков. Пробы обрастания были взяты с верхней, средней и нижней пластин садка, площадь пластины – 0,080 м^2. Целиком зафиксированы 4%-м раствором формалина и снабжены этикеткой. Камеральную обработку материала проводили по стандартной гидробиологической методике [2]. Рассматривали пробу в камере Богорова, в бинокуляр МБС-10. Для определения качественного состава использовались работы [3–5]. Оформление и статистическая обработка данных производилась на ПК с использованием программ MS Word и MS Excel.

Доминантами в обрастании установок марикультуры являются водоросли, гидроидные полипы, усоногие раки, двустворчатые моллюски и оболочники [6]. Видовой состав обрастания зависит от многих факторов и совместно с количественными и технологическими характеристиками определяет выбор направления их использования.

В исследованных пробах обнаружены представители 16 таксономических групп, которые относятся к 6 типам, 9 классам, 9 отрядам. Некоторые животные были определены до вида.

Общий список определенных таксономических групп приведен ниже.

Тип Arthropoda Siebold Et Stannius, 1848 – Членистоногие
Подтип Crustacea Brunnich, 1772
Класс Branchiopoda Latreille, 1829
Отряд Sessilia Lamarck, 1818

Семейство Balanidae Leach, 1806
Отряд Amphipoda Latreille, 1816
Семейство Caprellidae Leach, 1814
Отряд Isopoda Latreille, 1817

Тип Cnidaria – Стрекающие
Класс Hydrozoa
Отряд Anthoathecata
Семейство Bougainvilliidae Lutken, 1850
Bougainvillia ramose Van Beneden, 1844
Отряд Leptothecata
Семейство Campanulariidae
Род Obelia Peron et Lesueur, 1810
Obelia longissima Pallas, 1766

Тип Mollusca – Моллюски
Класс Gastropoda – Брюхоногие
Класс Bivalvia – Двустворчатые
Отряд Hiatellida
Семейство Hiatellidae
Род Hiatella
Hiatella orientalis
Отряд Mytilida
Семейство Mytilidae
Отряд Pterioida
Семейство Pectinidae Rafinesque, 1815
Род Patinopecten
Patinopecten yessoensis Jay, 1857

Тип Annelida – Кольчатые Черви
Класс Polychaeta Grube, 1850
Отряд Sabellida
Семейство Sabelidae Latreille 1825
Класс Oligochaeta

Тип Plathelminthes – Плоские Черви
Класс Turbellaria
Тип Chordata – Хордовые
Класс Ascidiacea
Отдел Ochrophyta
Класс Phaeophyceae
Семейство Laminariaceae
Род Laminaria
Laminaria japonica

Численно доминировали представители классов двустворчатые моллюски (тип Mollusca) и жаброногие ракообразные (тип Arthropoda), поселившиеся на скоплениях гидроидов (тип Hydrozoa) (рис. 1). Водоросли встречались редко, в обрастании присутствовали участки слоевищ *Laminaria japonica.*

Видовой состав наиболее разнообразен у двустворчатых моллюсков, в обрастании обнаружены представители 2 видов: *Hiatella orientalis, Patinopecten yessoensis*. *H. orientalis,* разноногие ракообразные Amphipoda и морские козочки Caprellidae находились на колонии гидроидного полипа *O. longissima*. Наши исследования показали высокую плотность *O. longissima,* что может свидетельствовать о формировании данного сообщества. Среди

O. longissima встречался в небольшом количестве другой вид гидроидных полипов *Bougainvillia ramose* (кл. Hydrozoa, отр. Anthoathecata). Можно сделать вывод, что сообщество только зарождается, так как ранее показано [7], что наибольший пик развития *B. ramose* приходится на сентябрь, когда уменьшается количество *O. longissima.*

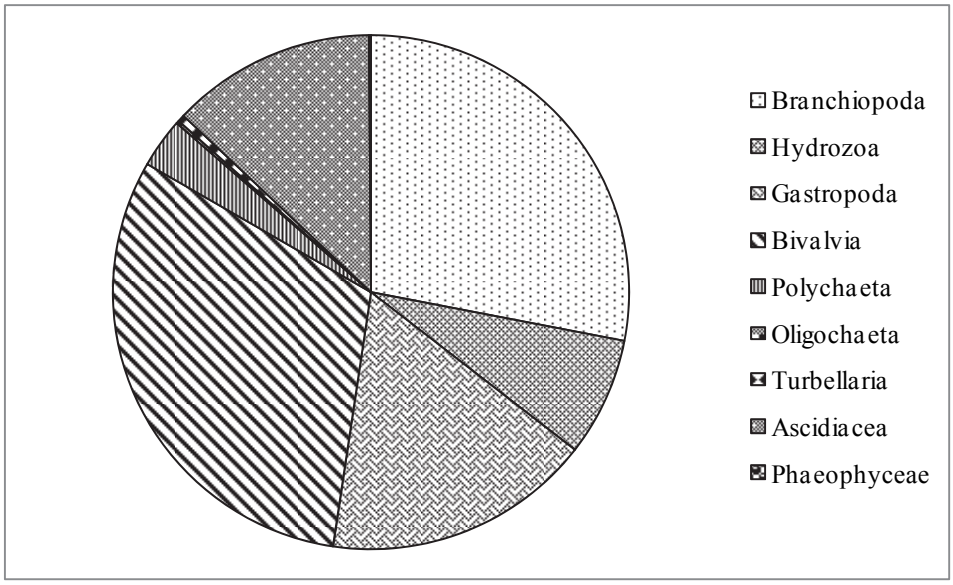


Рис. 1. Состав обрастания садков приморского гребешка в б. Северная в июне 2017 г.

Balanidae (кл. Branchiopoda, сем. Sessilia) и Sabelidae (кл. Polychaeta) встречались в пробах приблизительно в равном количестве. Значительно реже попадались Mytilidae (кл. Bivalvia, отр. Mytilida), Polychaeta, Oligochaeta, Turbellaria, Isopoda (кл. Branchiopoda), *Patinopecten yessoensis* (кл. Bivalvia, отр. Pterioida). Участки слоевищ *Laminaria japonica* отмечены не на всех пластинах.

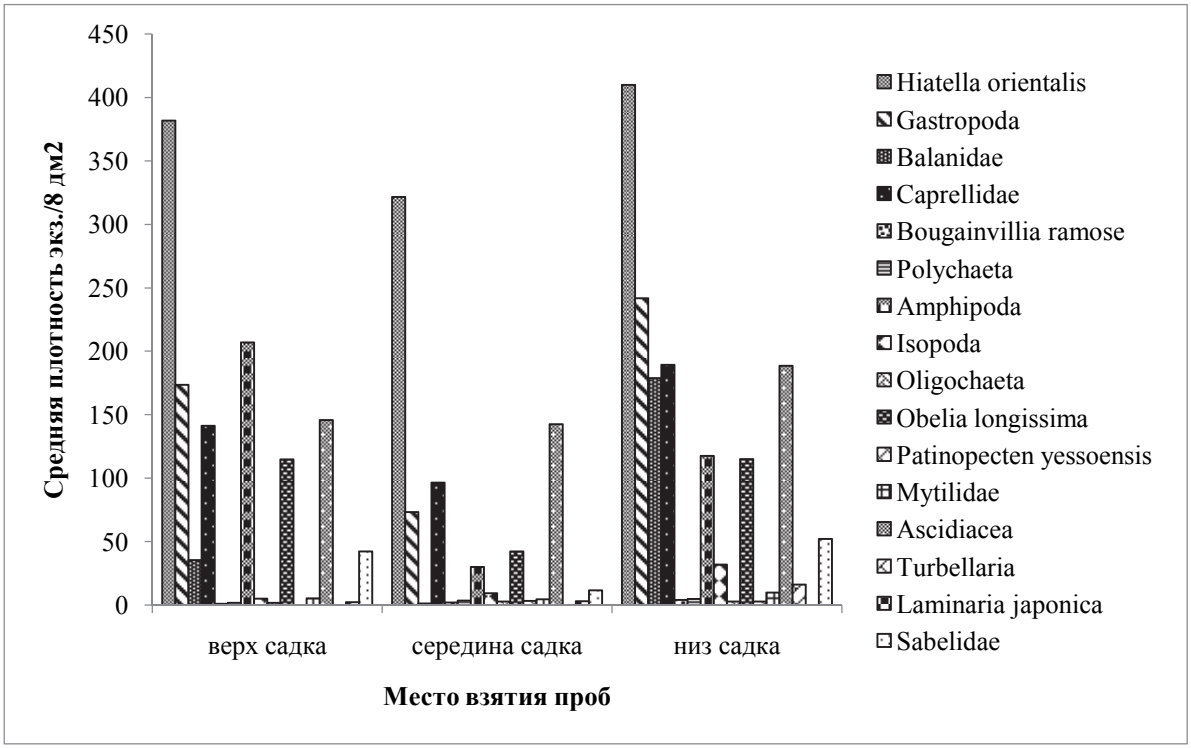


Рис. 2. Средняя плотность обрастания на разных участках садков гребешка в июне 2017 г.

Наиболее полно таксономический состав обрастания был представлен на средней и нижней пластинах садков для культивирования приморского гребешка (см. рис. 2, таблицы 2, 3). На верхней пластине выявлены представители 14 таксономических групп, по плотности лидирует *Hiatella orientalis* – 381,8 экз./8 дм^2. На втором месте Gastropoda, Caprellidae, Amphipoda, *Obelia longissima,* Ascidiacea. Крайне мало было Mytilidae – 5,4 экз./8 дм^2, Isopoda – 5 экз./8 дм^2, *Laminaria japonica* – 2,2 экз./8 дм^2, Polychaeta – 1,8 экз./8 дм^2, Oligochaeta – 1,75 экз./8 дм^2, *Bougainvillia ramose* – 1 экз./8 дм^2 (см. рис. 2, табл. 1).

Таблица 1

Количественный состав обрастания в верхней части садков приморского гребешка в б. Северная в июне 2017 г.

Место взятия пробы	Таксономическая группа	*Lim*		$\bar{X}\pm m_{\bar{X}}$	σ	*n*
		min	*max*			
Верх	*Hiatella orientalis*	364	400	381,8±5,30	11,84	5
	Amphipoda	200	212	207±1,97	4,4	
	Gastropoda	160	190	173,6±3,72	8,32	
	Ascidiacea	130	160	145,8±3,86	8,64	
	Caprellidae молодь	100	135	115±6,26	14	
	Obelia longissima	104	140	114,6±4,54	10,16	
	Sabelidae	35	51	42,2±1,90	4,24	
	Balanidae	25	50	35,4±3,43	7,68	
	Caprellidae	20	30	26,2±1,68	3,76	
	Mytilidae	3	7	5,4±0,68	1,52	
	Isopoda	4	7	5±0,36	0,8	
	Laminaria japonica	1	3	2,2±0,29	0,64	
	Polychaeta	1	3	1,8±0,29	0,64	
	Oligochaeta	1	3	1,75±0,34	0,75	
	Bougainvillia ramose	1	1	1±0	0	
Итог $\bar{X}$	1258,75					

На средней пластине были обнаружены представители 15 таксономических групп (рис. 2, табл. 2). По плотности лидирует *Hiatella orientalis* – 321,6 экз./8 дм^2. На втором месте Gastropoda, Caprellidae и Ascidiacea. На третьем месте Amphipoda и *Obelia longissima,* их соотношение практически равно 30 и 42,2 экз./8 дм^2 соответственно. В небольших количествах встречались: Isopoda – 9,4 экз./8 дм^2, Mytilidae – 4,5 экз./8 дм^2, Polychaeta – 3,5 экз./8 дм^2, *Patinopecten yessoensis* – 3,4 экз./8 дм^2, *Laminaria japonica* – 3 экз./8 дм^2, Oligochaeta – 2,8 экз./8 дм^2, *Bougainvillia ramose* – 2 экз./8 дм^2.

Таблица 2

Количественный состав обрастания в средней части садков приморского гребешка в б. Северная в июне 2017 г.

Место взятия пробы	Таксономическая группа	*Lim*		$\bar{X}\pm m_{\bar{X}}$	σ	*n*
		min	*max*			
1	2	3	4	5	6	7
Середина	*Hiatella orientalis*	303	350	321,6±5,08	11,36	5
	Amphipoda	25	40	30±1,79	4	
	Gastropoda	65	80	73,2±2,08	4,64	
	Ascidiacea	115	159	142,4±5,33	11,92	
	Caprellidae молодь	45	52	49,4±1,04	2,32	
	Obelia longissima	31	50	42,2±2,40	5,36	

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
	Sabelidae	9	15	11,6±0,75	1,68	
	Balanidae	1	2	1,2±0,14	0,32	
	Caprellidae	39	55	47,2±1,90	4,24	
	Mytilidae	3	6	4,5±0,45	1	
	Isopoda	9	10	9,4±0,21	0,48	
	Laminaria japonica	1	4	3±0,45	1	
	Polychaeta	1	5	3,5±0,56	1,25	
	Oligochaeta	2	4	2,8±0,29	0,64	
	Patinopecten yessoensis	2	5	3,4±0,39	0,88	
	Bougainvillia ramose	1	3	2±0,45	1	
Итог $\bar{X}$	747,4					

На нижней пластине доминировали *Hiatella orientalis* – 409,8 экз./8 дм^2, Gastropoda – 241,8 экз./8 дм^2, Balanidae – 179 экз./8 дм^2, Caprellidae – 189,2 экз./8 дм^2, Ascidiacea – 188,4 экз./8 дм^2 (см. рис. 2, табл. 3). Amphipoda и *Obelia longissima* почти сравнялись и составили 117,6 и 115 экз./8 дм^2. Плотность Isopoda постепенно увеличилась с 5 в верхней части садка до 31,8 экз./8 дм^2 в нижней. В нижней части садка отсутствовала *Laminaria japonica,* но были обнаружены скопления Turbellaria – 16,2 экз./8 дм^2.

Таблица 3

Количественный состав обрастания в нижней части садков приморского гребешка в б. Северная в июне 2017 г.

Место взятия пробы	Таксономическая группа	*Lim*		$\bar{X}\pm m_{\bar{X}}$	σ	*n*
		min	*max*			
Низ	*Hiatella orientalis*	380	489	409,8±14,17	31,68	5
	Amphipoda	98	130	117,6±4,87	10,88	
	Gastropoda	230	250	241,8±2,93	6,56	
	Ascidiacea	174	200	188,4±2,58	5,76	
	Caprellidae молодь	62	95	75,8±5,26	11,76	
	Obelia longissima	100	138	115±5,01	11,2	
	Sabelidae	45	63	52,2±2,43	5,44	
	Balanidae	160	193	179±4,65	10,4	
	Caprellidae	100	131	113,4±5,04	11,28	
	Mytilidae	9	11	10±0,36	0,8	
	Isopoda	25	46	31,8±2,54	5,68	
	Polychaeta	4	5	4,8±0,14	0,32	
	Oligochaeta	2	4	2,8±0,29	0,64	
	Patinopecten yessoensis	2	4	2,8±0,29	0,64	
	Bougainvillia ramose	3	5	4,2±0,29	0,64	
	Turbellaria	12	20	16,2±1,18	2,64	
Итог $\bar{X}$	1565,6					

Таким образом, наибольшую плотность *Hiatella orientalis* имела на нижней поверхности садка. Также на дне садка преобладали усоногие ракообразные Balanidae. Возможно, это связано с более благоприятными условиями, так как от садка создается тень. Внизу садка появились Turbellaria, хотя до этого их не было ни на верхней, ни на средней пластинах. Плотность Gastropoda была выше в верхней и нижней частях садка. Соотношение Amphipoda и *Obelia longissima* было значительно ниже в середине садка.

В результате исследования обрастания садков для выращивания приморского гребешка в б. Северная были обнаружены беспозвоночные и позвоночные животные, определены 16 таксономических групп. Наиболее полно таксономический состав был представлен на средней и нижней пластинах садков для культивирования приморского гребешка.

В июне в обрастании садков по всей поверхности можно выделить 1 доминантный таксон *Hiatella orientalis*. Анализ состава и плотности обрастания садков приморского гребешка показывает, что к 26 июня уже начинает формироваться гидроидное сообщество *Obelia longissima*. Оседание личинок обелии на субстрат в б. Северная начинается в первой половине мая [7], поэтому пионерное гидроидное сообщество обрастания садков гребешка представлено *Obelia longissima* и Caprellidae. Среди *O. longissima* встречался в небольшом количестве другой вид гидроидных полипов *Bougainvillia ramose* (кл. Hydrozoa, отр. Anthoathecata). Можно сделать вывод, что сообщество только зарождается, так как ранее показано [7], что наибольший пик развития *B. ramose* приходится на сентябрь, когда уменьшается количество *O. longissima*.

Список использованной литературы

1. Яхонтова И.В. Сообщество обрастания мидийных коллекторов в восточной части Черного моря: автореф. дис. … канд. биол. наук. М., 2008. 20 с.

2. Фролова Г.И. Методические рекомендации по отбору, обработке и анализу гидробиологических проб воды и грунта. М., 2008. С. 50–60.

3. Растения и животные Японского моря: краткий атлас определитель / фонд «Феникс», ДВГУ. Владивосток, 2007. С. 84–272.

4. Петряшев В.В., Погодин А.Г. и др. Биота российских вод Японского моря. Т. 1. Ракообразные (ветвистоусые, тонкопанцирные, мизиды, эвфаузииды) и морские пауки. Владивосток: Дальнаука, 2004. 179 с.

5. Василенко С.В. Биота российских вод Японского моря. Т. 4. Капреллиды (морские козочки). Владивосток: Дальнаука, 2006. 200 с.

6. Чаплыгина С.Ф. Гидроиды в обрастании установок марикультуры в заливе Петра Великого Японского моря // Биология моря. 1993. № 2. С. 29–36.

7. Буторина Т.Е., Вязникова К.С., Липатникова С.А. Изменение состава, биомассы и плотности поселения обрастания садков приморского гребешка в бухте Северной // Науч. тр. Дальрыбвтуза. 2012. Т. 29. С. 3–13.

T.S. Kovtun
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

QUALITATIVE AND CARDINAL COMPOSITION OF FOULING OF THE STEWS OF JAPANESE SCALLOP IN SEVERNAYA BAY OF PETER THE GREAT IN THE WINTER-SPRING PERIOD OF 2017

Studies were conducted to determine the qualitative and cardinal composition of fouling of the stews of Japanese scallop in Severnaya bay in June 2017.

Сведения об авторе: Ковтун Татьяна Сергеевна, ВБб-312, e-mail: tanyusha_kovtun@mail.ru

УДК 56.561.26

А.Е. Коляда
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия
Научный руководитель – М.С. Обрезкова, канд. г.-м. наук
ТОИ ДВО РАН, 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 6 зон, которые характеризуются различ-

ными 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. 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: изучение препаратов, подсчёт 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 (рис. 1).

Рис. 1. Местоположение изученной колонки

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).

На основе количественного содержания диатомей и экологической структуры диатомовых комплексов в осадках колонки Lv-77-3-1 было выделено 6 зон, характеризующихся различными природными обстановками в период осадконакопления.

Доминирующим по численности в зоне 1 является планктонный вид *Chaetoceros* spp. В зоне 2 самым многочисленным является морской ледово-неритический вид *Thalassiosira antarctica.* В зоне 3 по-прежнему высока численность вида *Thalassiosira antarctica*, а также тихопелагического вида *Paralia sulcata* и группы криофильных видов. В зоне 4 доминируют индикаторы высокопродуктивных беринговоморских шельфовых вод *Bacterosira bathyomphala*, *Thalassiosira nordenskioeldii*, представители рода *Chaetoceros*. В зоне 5 доминирует вид *Thalassiosira antarctica*, многочисленен бентосный вид *Paralia sulcata*. В зоне 6 зафиксировано максимальное содержание диатомей в колонке (9,8 млн створок/г), доминантными являлись планктонные неритические виды: *Bacterosira bathyomphala, Thalassiosira antarctica* (рис. 2).

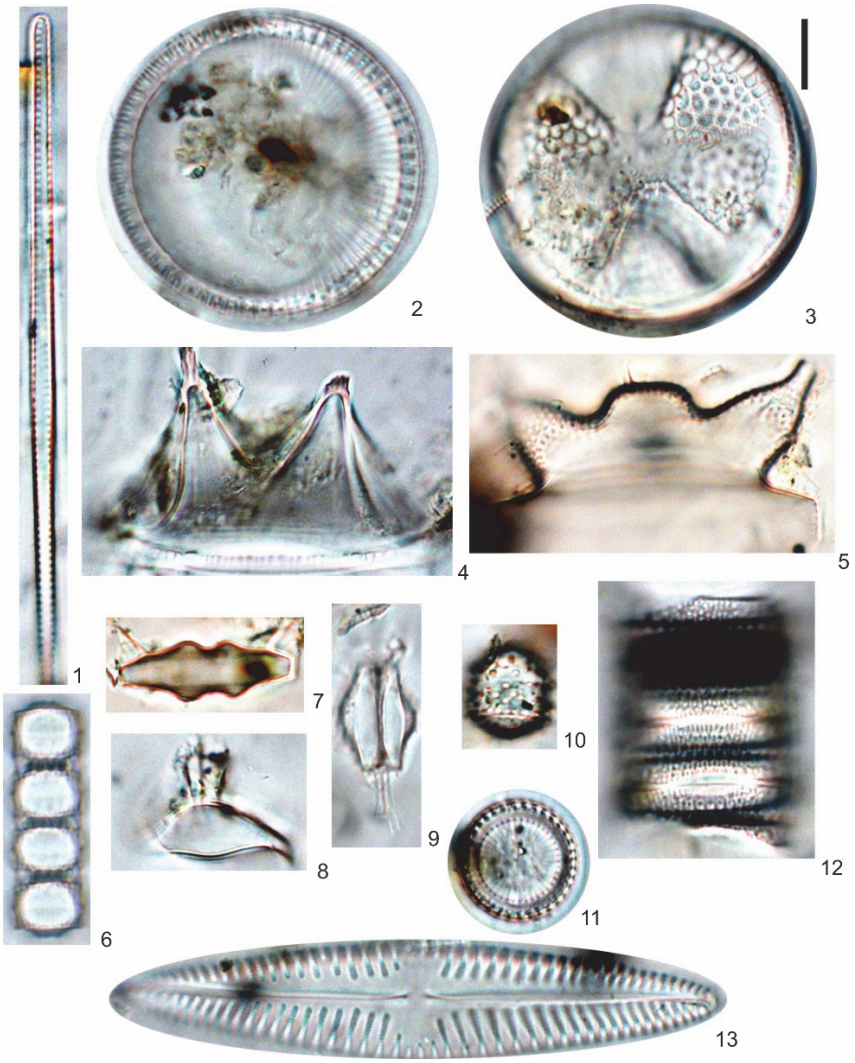


Рис. 2. Диатомеи, характерные для осадков колонки LV-77-3-1: 1 – *Thalassionema nitzschioides*; 2, 6, 11, 12 – *Paralia sulcata*; 3 – *Actinoptychus senarius*; 4 – *Chaetoceros mitra*; 5 – *Odontella aurita*; 7 – *Chaetoceros debilis*; 8 – *Chaetoceros diadema*; 9 – *Chaetoceros furcellatus*; 10 – *Chaetoceros ingolfianus*; 13 – *Navicula peregrina*. Масштаб – 10 мкм

Список использованной литературы

1. Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные). Л.: Наука, 1974. Т. 1. Вып. 1. 404 с.

2. Диатомовый анализ. Определитель ископаемых и современных диатомовых водорослей. Л.: Госгеолиздат, 1950. Кн. 3. 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. Геология морей и океанов: матер. XXII Междунар. науч. конф. по морской геологии / И.Б. Цой, М.С. Обрезкова, К.И. Аксентов, А.С. Астахов, Ши Суэфа, Ху Лимин, А.Е. Коляда // Изменение среды южной части Чукотского моря в позднем голоцене на основе диатомового анализа. М.: ИО РАН, 2017. Т. I. С. 258–262.
9. Цой И.Б., Обрезкова М.С. Атлас диатомовых водорослей и силикофлагеллат голоценовых осадков морей Восточной Арктики России. Владивосток: ТОИ ДВО РАН, 2017. 145 с.
10. 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 6 zones, 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, ВБб-322, e-mail: kolyada.nastya970@mail.ru.

УДК 594.124

Е.А. Косулин
Научный руководитель – И.В. Матросова, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИДИИ ГРЕЯ (*CRENOMYTILUS GRAYANUS)* ИЗ АКВАТОРИИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К ОСТРОВУ РИКОРДА, В 2016, 2017 ГГ.

Проанализированы размерный, весовой, возрастной составы и соотношение длина–масса мидии Грея.

Мидия Грея – самый крупный моллюск из семейства *Mytilidae.* В южной части Приморья этот вид является доминантом одного из самых богатых сообществ. Поселения мидий (мидийные банки) привлекательны для формирования трофически связанного с ними сообщества. Друза мидий служит вторичным субстратом для поселения на ней других организмов, а накапливающаяся в биссусных нитях органика привлекает множество детритофагов [1-3].

Мидия Грея – тихоокеанский, приазиатский, низкобореальный, сублиторальный вид. Обитает в Японском море – у полуострова Корея, у Приморья к северу до бухты Нельма, у южного Сахалина; в Охотском море в лагуне Буссэ; на Южно-Курильском мелководье; у

Итурупа в заливе Касатка; у Японских островов от Хоккайдо до севера Хонсю. Культивируют мидий в Черном, Азовском, Балтийском, Баренцевом, Белом, Японском, Охотском, Беринговом, Чукотском морях [1-3].

Моллюск не образует обширных густых поселений – банок. Поселения представляют собой небольшие компактные группы – от 2-3 до 15-20 крупных особей – друзы, которые могут находиться на более или менее близком расстоянии друг от друга [1-3]. Мидия лишь изредка меняет свое положение, освобождаясь от биссусовых нитей и выделяя новые на новом месте. Свою жизнь она проводит неподвижно, не считая кратковременный период личиночного существования [1-3].

Скопления мидий имеют прикладное значение: одна мидия размером до 6 см способна отфильтровать 60-70 л воды в сутки, а гектар мидийной плантации за 7 мес. профильтровывает более 5 км^3 воды [1-3]. На илистом дне друза прикрепляется к мелким камешкам или мертвой ракуше и легко отделяется от грунта, на скалистом дне и крупных валунах друзы сидят в укрытиях между ними, на боковых склонах, и отделить биссусы от камней стоит значительных усилий [1-3].

Мидии встречаются на глубинах до 60 м, но в основном не глубже 20 м. Максимальная глубина – 150-200 м; в открытых акваториях прибрежных зон – 100 м; в лагунах и заливах – 50 м. По мере увеличения глубины биомасса мидий резко сокращается [1-3].

Максимально установленный возраст – 150 лет, размер – 226 мм, масса – 1600 г. [1-3].

Мидия Грея – один из наиболее массовых видов двустворчатых моллюсков в прибрежной зоне Приморского края и традиционный объект промысла [1, 2]. Не исключено, что в скором времени она будет традиционным объектом культивирования. С учетом того, что в основе любой биотехнологии лежат сведения о биологии разводимого объекта, нами проведена данная работа.

Цель настоящей работы – изучить некоторые черты биологии мидии Грея из акватории, прилегающей к острову Рикорда, в 2016, 2017 гг.

Материал, положенный в основу работы, был собран и обработан автором в июле 2016, 2017 гг. При сборе материала большую помощь оказали сотрудники ООО «Жилсоцсервис», за что автор выражает им благодарность. При поиске и обследовании естественных скоплений приморского гребешка использовалась методика водолазных исследований.

На биологический анализ было взято 200 особей мидии с глубин 5 и 15 м. В выборках мидии из природных популяций обычно определяли следующие параметры: высоту, длину и ширину раковины, общую массу моллюска, массу раковины, массу мягких тканей, возраст. В процессе работы изучен размерный, весовой и возрастной составы, соотношение длина-масса. Размерный состав мидии Грея из акватории, прилегающей к острову Рикорда, приведен в таблице:

Год	Глубина	X_{min}	X_{max}	$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$	n, экз.
Длина раковины, см					
2016	5м	10,6	15,9	13,83 ± 0,17	50
	15м	11,3	16,1	13,3 ± 0,16	50
2017	5 м	10,3	15,2	12,83 ± 0,15	50
	15 м	11,9	16,9	14,06 ± 0,15	50
Ширина раковины, см					
2016	5 м	5,9	7,9	6,84 ± 0,07	50
	15 м	5,6	7,9	6,68 ± 0,08	50
2017	5м	5,2	9,2	6,45 ± 0,09	50
	15 м	5,1	8	6,53 ± 0,09	50
Высота раковины, см					
2016	5 м	4,8	6,8	5,87 ± 0,06	50
	15 м	4,3	7,8	5,98 ± 0,1	50
2017	5 м	4,5	6,6	5,35 ± 0,07	50
	15 м	4,5	6,9	5,67 ± 0,09	50

Сравнив особей с глубин 5 м и 15 м, мы пришли к выводу, что моллюски, собранные в 2016, 2017 гг. с глубины 15 м, были больше по длине раковины, чем с 5 м. По высоте и ширине раковины особи с глубины 15 м меньше раковин особей с глубины 5 м. Согласно данным Н.И. Селина [3], даже на однотипном грунте мидии образуют различные поселения и растут с разной интенсивностью в зависимости от глубины обитания. Медленный рост обусловлен высокой гидродинамической активностью и значительным прогревом воды в летний период, когда температура превышает верхнюю границу наиболее благоприятных для роста значений. В результате на мелководье формируется сравнительно молодое поселение, в отличие от горизонта 15-20 м, для которого характерны наиболее стабильные условия и соответственно многовозрастное поселение. Наши данные согласуются с литературными сведениями [3]. На глубине 15 м, в отличие от глубины 5 м, нами были обнаружены особи 6, 7, 8 лет, а особей 5-летнего возраста было больше.

Полученные данные о некоторых особенностях биологии мидии Грея дополнят имеющиеся сведения и будут полезны для проведения рационального промысла и воспроизводства.

Список использованной литературы

1. Справочник по культивированию беспозвоночных в южном Приморье / сост. А.В. Кучерявенко, Г.С. Гаврилова, М.Г. Бирюлина. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2002. 83 с.

2. Ким Г.Н., Лескова С.Е., Матросова И.В. Марикультура: учеб. пособие М.: Моркнига, 2014. 273 с.

3. Селин Н.И. Влияние условий среды на формирование поселений и рост мидии Грея: автореф. дисс. … канд. биол. наук. Владивосток, 1985. 25 с.

E. Kosulin
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF BIOLOGY OF THE CRENOMYTILUS GRAYANUS FROM THE WATER AREA ADJACENT TO THE ISLAND OF RIKORDA IN 2016, 2017.

The dimensional, weight and age structure and ratio length weight of the Crenomytilus Grayanus are analysed.

Сведения об авторе: Косулин Евгений Анатольевич, ВБб-412, e-mail: www.zheny.ru@mail.ru

УДК 557.170.49: 594.11:577.118

Л.Е. Лебедев
Научный руководитель – Е.А. Жадько, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ И МОЛЛЮСКОВ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ И ИХ БАССЕЙНОВ

Обобщены и проанализированы литературные данные по содержанию, распределению и особенностям накопления тяжелых металлов тканями и органами промысловых и массовых видов гидробионтов дальневосточных морей и их бассейнов.

Микроэлементы в тканях и органах гидробионтов представлены, прежде всего, тяжелыми металлами (ТМ). Поступление металлов в водную среду связано с природными и антропогенными источниками. Микроэлементный состав тканей и органов зависит не только от физиологического состояния организмов, но и определяется влиянием абиотических условий. Установление уровней содержания микроэлементов в тканях гидробионтах важно в теоретическом и практическом плане, так как водоемы и их биота активно используются человеком. Опыт изучения особенностей распределения и концентрации ТМ в тканях рыб и моллюсков морей Дальнего Востока России, по сравнению с мировым, пока незначителен.

Цель работы – обобщить литературные данные о содержании микроэлементов в органах и тканях промысловых видов рыб и моллюсков из морей Дальнего Востока и их бассейнов.

Северо-западная часть Японского моря. Промысловые рыбы и моллюски. В 1980-х гг. прошлого века В.Я. Кавун изучил сезонную динамику содержания 9 тяжелых металлов (ТМ) в тканях и органах мидии тихоокеанской из зал. Восток. Им установлено значительное снижение содержания всех ТМ, кроме Cd, в момент нереста. Показано, что терригенный сток в период обильных дождей увеличивает концентрации Zn и Mn в воде и, как следствие, в тканях мидий [1]. В 1990-х гг. Л.Г. Зорина с соавторами на основе полученных данных по содержанию микроэлементов в рыбах провела оценку загрязнения прибрежных япономорских акваторий [2].

М.В. Симоконь в начале 2000-х гг. исследовал особенности распределения ТМ в органах и тканях 5 промысловых видов рыб из зал. Петра Великого. Им установлено, что в печени всех рыб концентрируются наибольшие количества Fe, Cu, Cd, Pb и Hg; Zn концентрируется в гонадах и коже; концентрации Mn максимальны в костной ткани (таблица). В мышечной ткани отмечены минимальные концентрации тяжелых металлов, за исключением Hg. В печени тихоокеанской сельди из Амурского залива отмечены межгодовые различия Cd, Fe, Zn, в печени наваги – Zn. Сельдь отличалась повышенными концентрациями Cu и Fe в мышцах и Zn, Cd, Hg в печени. Для камбал были характерны самые высокие концентрации Fe в печени и Mn в костях и жабрах [3].

Определено, что накопление металлов в органах и тканях отражает степень загрязнения компонентов морской среды. Так, концентрации Fe в мышцах, Fe и Cu в печени, Mn в жабрах и Cu, Fe, Hg, Mn, Zn в костях камбалы полосатой из Амурского залива выше, чем у камбалы остроголовой из менее загрязнённого Уссурийского залива, что позволяет использовать камбал как организмов-индикаторов загрязнения среды ТМ. Концентрации ТМ в тканях рыб из зал. Петра Великого ниже, чем у рыб из урбанизированных, промышленно развитых прибрежных акваторий, и выше, чем у рыб из заповедных акваторий [3].

Л.Т. Ковековдовой с соавторами в 2000-х гг. определены диапазоны концентраций ТМ в отдельных промысловых рыбах и двустворчатых моллюсках из прибрежной северо-западной части моря. Выявлены особенности накопления и распределения металлов в тканях и органах гидробионтов. В печени всех видов рыб концентрируются максимальные количества ТМ, а в мышцах – минимальные. Отмечено высокое содержание Cd в органах приморского гребешка и анадары Броутона, Zn и Cu – в тканях гигантской устрицы (таблица), повышенное содержание Pb и As – в тканях тихоокеанской мидии из Амурского залива. Концентрации ТМ в съедобных тканях не превышали предельно-допустимых уровней [4-6].

По данным А.Л. Марченко и Н.К. Христофоровой, у пресноводных, проходных и морских рыб из водоемов южного Приморья количество Zn превосходило количество других элементов в чешуе, коже, мышцах и гонадах, Fe – в почках, жабрах и печени. В группу лидирующих металлов входили: Cu – в мышцах, почках, гонадах и печени; Mn – в чешуе, коже и жабрах. В органах и тканях палтусовидной камбалы, кроме гонад, количественно лидировало Fe, ему почти вдвое уступал Zn [7, 8]. По данным Л.Т. Ковековдовой, в мышцах тихоокеанской сельди и тихоокеанского минтая из зал. Петра Великого железо преоб-

ладало, а в органах желтоперой камбалы концентрации Fe и Zn были близки. Высокие концентрации Fe в печени выявлены также у сельди, наваги и камбалы Шренка из Охотского моря [9, 10].

В 2010-х гг. коллективом кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» Дальрыбвтуза были проведены комплексные исследования химического состава тканей гидробионтов зал. Петра Великого. У тихоокеанского минтая и мелкочешуйной красноперки отмечен довольно высокий уровень содержания Fe, Cu и Zn в печени и гонаде, а самые низкие их концентрации характерны для мышечной ткани. У красноперки максимальные средние концентрации Fe отмечены в печени и гонадах, Zn – в мышцах, Sr – в жабрах. Выявлено, что концентрации As в коже, печени, гонадах и мышцах минтая выше, чем у красноперки [11, 12].

Также был изучен микроэлементный состав, определены особенности распределения и уровни содержания микроэлементов для палтусовидной камбалы из Амурского залива и остроголовой из бухте Северная. Установлено, что ТМ распределяются в органах и тканях рыб неравномерно. По уровню накопления лидируют: Fe – в жабрах, мышцах, печени, костях, коже; Zn – в гонадах. В печени найдено максимальное количество Fe и Cu. У палтусовидной камбалы выявлены более высокие средние показатели содержания Fe, Mn, Zn, Cu, Br, Ni, As, Sr, однако концентрация токсичных элементов не превышала их ПДК. Токсичный Cr был обнаружен только в коже и мышцах, а Pb содержался в рыбах в низких количествах [13, 14].

В 2011 г. в бухте Северная изучено содержание некоторых микроэлементов в мышечной ткани, жабрах и печени камбалы остроголовой и наваги тихоокеанской, а также в раковине и мягких тканях сеголеток приморского гребешка и тихоокеанской мидии. Установлено, что в жабрах рыб содержится значительное количество Ca, P, Fe, Sr, K и Zn. Три элемента, Zn, Cu и Fe, присутствуют во всех тканях рыб. Содержание Zn в жабрах наваги немного выше ПДК. Известно, что повышенное содержание Zn в биоте – следствие антропогенного воздействия.

В мягких тканях сеголеток мидии и гребешка не обнаружены токсичные элементы As, Rb, Li, Co, Pb. В мидии также нет Cd и Ni; в тканях гребешка они есть. Показано, что содержание Fe, Zn, Cu в мускуле гребешка в 2 раза больше, а кальция в 2 раза меньше, чем в мускуле мидии. В раковине мидии стронция в 1,5 раза больше, чем в раковине гребешка. Содержание Fe в мускуле гребешка в 3 раза больше, чем в мягких тканях мидии. Содержание Zn и Cu в мягких тканях гребешка в 2 раза больше, чем в мягких тканях мидии. Но концентрация Zn на 2 порядка больше, чем концентрация Cu в тканях мидии и на 3 порядка больше – в мускуле гребешка [15, 16]. Ранее другими исследователями было установлено, что у морских двустворчатых моллюсков после их нереста, как правило, происходит увеличение концентрации элементов в гонадах и мягких тканях [1, 17].

Таким образом, микроэлементный состав тихоокеанской мидии и приморского гребешка несколько отличается от известных ранее данных, что можно связать с изменением условий обитания моллюсков со времени предыдущих исследований. Содержание Mn в мягких тканях гребешка значительно больше концентраций Cu и Cd. Это прослеживается и для ряда приморских видов рыб, указывает на изменение среды обитания и может свидетельствовать о пребывании гребешка в условиях дефицита кислорода [16]. В тканях 3-летнего товарного гребешка из б. Северной самые высокие концентрации Mn и Zn выявлены в жабрах, непрерывно контактирующих со средой. В гепатопанкреасе, органе депонирования, участвующем также в процессах детоксикации, отмечено наибольшее содержание Cu, Cd, Pb. В мускуле гребешка уровни содержания всех микроэлементов самые низкие [18].

Приморский регион. Пресноводные рыбы. Концентрации металлов в органах карасей из водоемов южного Приморья, Сибири и Восточной Европы сопоставимы. Это связано с накоплением элементов разными органами рыб согласно их функциональным особенностям. Концентрации физиологически необходимых элементов – Fe, Mn и Pb – в органах

приморских карасей схожи с их содержанием в сибирских и дунайских рыбах. Между накоплением Mn и Cu в органах наблюдается антагонизм: у приморских карасей высокая концентрация Mn в коже соответствует низкой концентрации Cu; у дунайских рыб высокие концентрации Cu и ряда других ТМ в жабрах и чешуе соответствует низким концентрациям Mn. Концентрации токсичных металлов – Cd, Pb, Ni, Cu – в органах приморских карасей сопоставимы с таковыми в сибирских рыбах и заметно ниже, чем в дунайских. Существенное загрязнение ТМ мест обитания карася серебряного в водоемах южного Приморья отсутствует [19].

Сахалино-Курильский и Камчатский регионы. Проходные рыбы. В прикурильских водах в 2013 г. Н.К. Христофоровой с соавторами изучено содержание Hg, As, Pb, Cd, Zn и Cu в двух массовых видах тихоокеанских лососей, горбуше и кете. Концентрации токсичных элементов (Hg, As, Pb, Cd) в обоих видах ниже ПДК этих элементов для морепродуктов. При сравнении филе садковых лососей (семги) и мышц диких лососей, выявилось, что в первых заметно преобладают Zn и Cu, во-вторых – Pb. Очевидно, как в одном, так и другом случае причина сходная – геохимические условия среды. Но для культивируемых атлантических лососей она вызвана антропогенным воздействием, а для диких лососей из прикурильских вод она обусловлена природным фактором – вулканизмом и апвеллингами [20].

Уровни содержания микроэлементов в горбуше Сахалино-Курильского региона в нерестовый период намного меньше, чем в кете. Вероятно, это связано с тем, что горбуша – наиболее мелкий и быстрорастущий вид лососей. Кроме того, он имеет множество стад, нерестящихся в реках бассейнов дальневосточных морей. Выходя на нагул и возвращаясь на нерест, через Курильский район проходят не все азиатские стада горбуши, в частности, его минует япономорская горбуша. Очевидно, поэтому горбуша Сахалино-Курильского региона, проходящая в течение жизненного цикла через импактную геохимическую зону, имеет более высокие концентрации всех (кроме Zn) микроэлементов, чем япономорская горбуша [21].

В камчатском озере. Кроноцкое в 2013 г. О.Ю. Бусаровой с соавторами было изучено содержание микроэлементов в печени, гонадах, жабрах и мышцах пяти экологических форм гольца, а также в илистых донных отложениях озера. Концентрация Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Rb, Sr, As и Se в тканях рыб превышала пороговый уровень обнаружения. Ксенобиотики Hg, Cd и РЬ не были обнаружены. Содержание микроэлементов в тканях гольца не зависело от размера рыб, но различалось между формами. Концентрация Ni, Cu и Zn определялась типом питания рыб; содержание Rb, Mn и Se зависело от глубины, на которой обитали рыбы, и коррелировало с интенсивностью накопления этих элементов в донных отложениях [22].

Особенности накопления некоторых лидирующих микроэлементов отдельными промысловыми видами рыб и моллюсков Дальнего Востока

Вид	Элемент				Источник информации
	Органы / ткани наибольшего накопления; уровни содержания				
	Железо	Цинк	Медь	Марганец	
1	2	3	4	5	6
Камбала 1	жабры, кости, кожа, мышцы, печень	гонады, печень, кости, кожа, чешуя	печень, кости	кости, жабры	[3, 4, 13, 14]
Камбала 2	жабры, мышцы, печень	жабры, печень, мышцы	печень	жабры	[14]
Камбала 3	почки, жабры, печень	кожа, мышцы, гонады	мышцы, почки, гонады, печень	чешуя, кожа, жабры	[7]
Красно-перка	гонады, печень	мышцы, гонады	печень	жабры	[8; 12]

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6
Минтай	печень, кости, мышцы	кости, гонады, печень	печень, гонады, кости	кости, печень	[9; 10]
Навага	жабры, печень	жабры; выше ПДК	жабры, печень	печень, мышцы	[16]
Сельдь	мышцы, печень	гонады, кожа	печень, мышцы	кости	[3; 4; 6]
Кета	нет данных	мышцы, печень, гонады; >, чем у горбуши 2	печень, мышцы, гонады; >, чем у горбуши 2	нет данных	[20]
Горбуша 1	печень, кости, мышцы	мышцы, печень, гонады	печень	кости, печень	[9]
Горбуша 2	нет данных	печень, гонады, мышцы	печень, гонады, мышцы	нет данных	[21]
Голец 1	печень, гонады	гонады, печень	печень, гонады; в 2 р. >, чем у др. гольцов	жабры	[22]
Голец 2	печень, гонады	печень, гонады	печень; низкие	жабры; низкие	[22]
Голец 3	печень, гонады	печень, гонады	печень, гонады; средние / низкие	жабры; средние / низкие	[22]
Голец 4	печень, гонады	печень, гонады	печень, гонады; средние / низкие	жабры; высокие	[22]
Голец 5	гонады	гонады	печень; низкие	мышцы, жабры, гонады	[22]
Карась	печень, кожа почки, мышцы	печень, почки, чешуя, мышцы; в 2 р. >, чем у сибирских и дунайских рыб	печень, почки, гонады	жабры, чешуя	[19]
Гребешок	мантия, жабры, мускул; в 2-3 р. >, чем у мидии	жабры, гепатопанкреас, мантия; в 2 р. >, чем у мидии	гепатопанкреас, жабры, мантия; в 2 р. >, чем у мидии	жабры, мантия, гепатопанкреас; высокие	[6; 15; 16; 18]
Мидия	мантия, жабры, гепатопанкреас	гепатопанкреас, мантия, жабры	гепатопанкреас	мягкие ткани; низкие	[6; 15]
Устрица	мягкие ткани; высокие / средние	мягкие ткани; в 2-8 р.>, чем у мидии и гребешка	мягкие ткани; в 4-50 р.>, чем у мидии и гребешка	мягкие ткани; низкие	[6; 9]

Примечание. В таблице приняты обозначения: камбалы: 1 – южная палтусовидная, 2 – остроголовая, 3 – полосатая; красноперка – мелкочешуйная; навага – тихоокеанская; минтай – тихоокеанский; сельдь – тихоокеанская; горбуша: 1 – япономорская, 2 – охотоморская; голец: 1 – длинноголовый, 2 – носатый, 3 – белый, 4 – малоротый, 5 – большеротый; карась – серебряный; гребешок – приморский; мидия – тихоокеанская; устрица – гигантская; max – максимальные уровни.

Таким образом, можно сделать некоторые выводы.

1. Получены данные о микроэлементном составе тканей и органов промысловых и культивируемых рыб и моллюсков из водоемов Дальнего Востока: камбал, красноперки, наваги, минтая, сельди, лососей, карасей, гребешка, мидии, устрицы и др.

2. Элементы по-разному распределяются в тканях и органах гидробионтов. Биоэлементы аккумулируются преимущественно теми органами, работу которых они обеспечивают. Поэтому максимальные концентрации Cu наблюдаются в печени, Zn – в гонадах, Fe – в мышцах и жабрах и т.д. ТМ депонируются печенью и накапливаются в костях и мышцах бентоядных рыб, а также в раковинах и мягких тканях *Bivalvia*; концентрации ТМ в тканях *Bivalvia* и рыб-бентофагов коррелируют с их содержанием в среде – донных отложениях.

3. Уровни содержания нормируемых элементов в большинстве промысловых объектов не превышают ПДУ для морепродуктов. У япономорских видов выявлены повышенные концентрации Zn, что связано с антропогенным воздействием на Японское море.

4. Особенности накопления микроэлементов различными видами рыб обуславливаются, прежде всего, местом их обитания и типом питания. Бентофаги сильнее аккумулируют тяжелые металлы, пелагические хищники – биоэлементы, а полифаги характеризуются самыми низкими уровнями концентраций всех микроэлементов.

Список использованной литературы

1. Кавун В.Я. Сезонная динамика микроэлементного состава тканей тихоокеанской мидии из залива Восток Японского моря // Биология моря. 1990. № 6. С. 59-65.

2. Зорина Л.Г., Гордиенко П.С., Добржанский В.Г. Оценка загрязнения водоемов по содержанию микроэлементов в рыбах // Тр. ДВГУ. Владивосток, 1999. Т. 124. С. 112-114.

3. Симоконь М. В. Тяжелые металлы в промысловых рыбах залива Петра Великого в связи с условиями обитания: дис. … канд. биол. наук. Владивосток, 2003. 50 с.

4. Ковековдова Л.Т., Симоконь М.В. Тяжелые металлы в тканях промысловых рыб из Амурского залива Японского моря // Биология моря. 2002. Т. 28. № 2. С. 125-130.

5. Ковековдова Л.Т., Симоконь М.В. Оценка содержания металлов и мышьяка в донных отложениях и рыбах из рек бассейна залива Петра Великого (Японское море) // Изв. ТИНРО. 2010. Т. 160. С. 223-235.

6. Ковековдова Л.Т., Симоконь М.В., Кику Д.П. Токсичные элементы в промысловых гидробионтах прибрежных акваторий северо-западной части Японского моря // Вопросы рыболовства. 2006. Т. 7, № 1 (25). С. 185-190.

7. Марченко А.Л., Христофорова Н.К. Видовые различия в содержании тяжелых металлов в массовых видах рыб из водоемов южного Приморья // Современное состояние водных биоресурсов: матер. науч. конф., посвященной 70-летию С.М. Коновалова. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2008. С. 591-595.

8. Марченко А.Л., Христофорова Н.К., Чернова Е.Н. Содержание тяжелых металлов в мышцах красноперок южного Приморья // Изв. ТИНРО. 2006. Т. 146. С. 276-282.

9. Ковековдова Л.Т. Микроэлементы в морских промысловых объектах Дальнего Востока России: автореф. дис. … д-ра биол. наук. Владивосток, 2011. 40 с.

10. Ковековдова Л.Т. Оценка качества отдельных видов промысловых гидробионтов Охотского моря по содержанию металлов и металлоидов // Вестник Рос. воен.-мед. академии. 2008. Т. 23, № 3. С. 106-117.

11. Жадько Е.А., Стеблевская Н.И., Полякова Н.В., Чусовитина С.В. Микроэлементы в тканях некоторых видов гидробионтов залива Петра Великого // Науч. тр. Дальрыбвтуза. 2013. Т. 30. С. 19-27.

12. Чусовитина С.В., Жадько Е.А., Стеблевская Н.И., Полякова Н.В. Распределение некоторых макро- и микроэлементов в тканях дальневосточной красноперки *Tribolodon brandtii* залива Петра Великого (Японское море) // Инновации в рыбной отрасли – импульс эффективного использования и сохранения биоресурсов Мирового океана: матер нац. очно-заоч. науч.-практ. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2018. С. 85-88.

13. Чусовитина С.В., Жадько Е.А., Стеблевская Н.И., Полякова Н.В. Распределение некоторых макро- и микроэлементов в органах южной палтусовидной камбалы залива Петра Великого (Японское море) // Науч. тр. Дальрыбвтуза. 2017. Т. 42. С. 10-16.

14. Чусовитина С.В., Жадько Е.А., Стеблевская Н.И., Полякова Н.В. Содержание микроэлементов в органах южной палтусовидной и остроголовой камбал залива Петра Великого (Японское море) // Дальневосточные моря и их бассейны: биоразнообразие, ресурсы, экологические проблемы: Вторая всерос. конф. с междунар. участием, приуроченная к году экологии в России (Владивосток, 3-4 октября 2017 г.): сб. матер. / ред.: Н.К. Христофорова, В.Ю. Цыганков, Е.В. Журавель. – Владивосток: ДВФУ, 2017б. С. 110-112.

15. Чусовитина С.В., Жадько Е.А., Стеблевская Н.И., Полякова Н.В. Микроэлементы в тканях сеголеток мидии тихоокеанской и гребешка приморского бухты Северная, залив Петра Великого (Японское море) // Дальневосточные моря и их бассейны: биоразнообразие, ресурсы, экологические проблемы: Вторая всерос. конф. с междунар. участием, приуроченная к году экологии в России (Владивосток, 3-4 октября 2017 г.): сб. матер. / ред.: Н.К. Христофорова, В.Ю. Цыганков, Е.В. Журавель. – Владивосток: ДВФУ, 2017. – С. 73-74.

16. Стеблевская Н.И., Полякова Н.В., Жадько Е.А., Чусовитина С.В. Микроэлементный состав тканей некоторых видов гидробионтов залива Петра Великого (бухта Северная) // Вестник ДВО РАН. 2013. № 5. С. 127-132.

17. Чернова Е.Н., Христофорова Н.К. Цинк в репродуктивном цикле мидий из Японского и Белого морей // Тяжелые металлы, радионуклиды и элементы-биофилы в окружающей среде: сб. докл. 3-й Междунар. науч.-практ. конф. Семипалатинск, 2014. С. 32-35.

18. Ковековдова Л.Т., Вязникова К.С. Оценка состояния среды и качества моллюсков (*Mizuhopecten yessoensis*) марикультурного хозяйства бухты Северная залива Петра Великого и влияние марикультурного хозяйства на содержание тяжелых металлов в донных отложениях // Лучшие практики рыбохозяйственного образования: сб. матер. Всерос науч.-практ. шк. – конф. (18-21 октября 2016 г.) / отв. ред. В.Н. Ефанов. СПб.: Изд-во ООО «ИНФОСТИ», 2016. С. 82-89.

19. Чернова Е.Н., Христофорова Н.К., Марченко А.Л., Кавун В.Я., Ковалев М.Ю. Содержание тяжелых металлов в органах карася серебряного *Carassius auratus gibelio* из водоемов юга Приморского края // Изв. ТИНРО. 2008. Т. 154. С. 214-230.

20. Христофорова Н.К., Цыганков В.Ю., Боярова М.Д., Лукьянова О.Н. Содержание микроэлементов в тихоокеанских и атлантических лососях // Океанология. 2015. Т. 55, № 5. С. 751-758.

21. Христофорова Н.К., Литвиненко А.В., Цыганков В.Ю., Ковальчук М.В., Ерофеева Н.И. Микроэлементы в горбуше Сахалино-Курильского региона // Дальневосточные моря и их бассейны: биоразнообразие, ресурсы, экологические проблемы: сб. матер. 2-й Всерос. конф. с междунар. участием, приуроченная к году экологии в России (Владивосток, 3-4 октября 2017 г.): / ред. Н.К. Христофорова, В.Ю. Цыганков, Е.В. Журавель. – Владивосток: ДВФУ, 2017. С. 102-104.

22. Бусарова О.Ю., Есин Е.В., Полякова Н.В., Маркевич Г.Н. Содержание микроэлементов в тканях разных экологических форм гольца *Salvelinus malma* Walbaum, 1792 озера Кроноцкое (Камчатка) // Биология моря. 2017. Т. 43, № 2. С. 110-116.

L.E. Lebedev
Scientific adviser – E.A. Zhadko, PhD, ssistant, professor,
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

MICROELEMENTS' COMPOSITION OF COMMERCIAL FISHES AND MOLLUSKS OF FAR EASTERN SEAS AND THEIR BASINS

In the article the literature data on composition, distribution and accumulation peculiarities of microelements by members and tissues of commercial fishes and mollusks from Far Eastern Seas and their basins have been summarized and analyzed.

Сведения об авторе: Лебедев Леонид Евгеньевич, ВБб-222, e-mail: drweqweb@mail.ru

УДК 656-639.2/3

В.В. Матросов
ФГБОУ ВО «ВГУЭС»
Научный руководитель – Г.Г. Калинина, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АКВАКУЛЬТУРЕ

Проанализированы литературные сведения об использовании компьютерной техники и современного программного обеспечения в аквакультуре.

Приоритеты государственной стратегии развития аквакультуры в Российской Федерации на ближайшую перспективу достаточно четко обозначены: повышение рентабельности, техническое перевооружение действующих предприятий, введение в эксплуатацию новых мощностей. В ряду сложных проблем, возникших в ходе реализации, выделилась и приобрела большое значение проблема недостатка квалифицированных кадров, которые могли бы быстро и качественно претворить в жизнь основные программные мероприятия, осуществить трансфер инноваций (технологических и управленческих) в динамично изменяющихся экономических условиях.

Использование компьютерной техники и современного программного обеспечения позволяет значительно улучшить скорость и качество управленческих решений. Современное состояние логистики и её развитие во многом сформировалось благодаря бурному развитию и внедрению во все сферы бизнеса информационно-компьютерных технологий. Реализация большинства логистических концепций (систем) таких, как SDP, JIT, DDT, и других была бы невозможна без использования быстродействующих компьютеров, локальных вычислительных сетей, телекоммуникационных систем и информационно-программного обеспечения [1, 2].

Разнообразные информационные потоки, циркулирующие внутри и между элементами логистической системы, логистической системой и внешней средой, образуют своеобразную логистическую информационную систему, которая может быть определена как интерактивная структура, состоящая из персонала, оборудования и процедур (технологий), объединенных связанной информацией, используемой логистическим менеджментом для планирования, регулирования, контроля и анализа функционирования логистической системы [4, 6].

Если в информационной системе осуществляется автоматизированная обработка информации, то техническое обеспечение включает в себя компьютерную технику и средства связи между компьютерами.

Широкое проникновение логистики в сферу управления аквакультурным предприятием в существенной степени обязано компьютеризации управления материальными потоками. Компьютер стал повседневным орудием труда для работников аквакультурных предприятий, с ним научились обращаться, ему поверили. Программное обеспечение компьютеров позволяет на каждом рабочем месте решать сложные вопросы по обработке биологической информации. Эта способность микропроцессорной техники дает возможность с системных позиций подходить к управлению материальными потоками, обеспечивая обработку и взаимный обмен большими объемами информации между различными участниками логистического процесса.

При реализации функций логистики на аквакультурном предприятии составляют основные направления программы работ [2, 4]:

1) определяются технические средства для выполнения программного задания;

2) составляются требования к качественным характеристикам, и определяется необходимый объем финансовых и трудовых ресурсов;

3) определение базовых методов формирования программных заданий;

4) выбор организационной формы осуществления программных заданий;

5) составление сетевой модели выполнения этапов и работ;

6) разработка системы критериев оценки и мотиваций действий;

7) организация контроля, учета и оценки хода работ.

Логическая система на производстве эффективна только тогда, когда создаются условия для ее интеграции в текущие производственные и коммерческие процессы. Эта проблема решается путем создания информационного базиса, соответствующего данному виду производства и его объему, и прочим характеристикам производственной структуры предприятий [1, 6]. Также к этому относятся «актуальные обзоры» фондов (наличие фактических и планируемых заказов, содержание производственных основных и промежуточных складов) и сроков (поставки, обработки, ожидания, простои, соблюдение сроков). Для сбора этих данных производственная система по всему предприятию располагает «датчиками и измерительными инструментами», которые контролируют объемы и сроки текущих процессов.

В настоящее время между партнерами широко распространяются технологии безбумажных обменов информацией. На транспорте вместо сопровождающих груз многочисленных документов (особенно в международном сообщении) по каналам связи (Интернет) синхронно с грузом передается информация, содержащая о каждой отправляемой единице все необходимые для нее характеристики товара и реквизиты. При такой системе на всех участках маршрута в любое время можно получить исчерпывающую информацию о грузе и на основе этого принимать управленческие решения. Логистическая система дает возможность грузоотправителю получать доступ к файлам, отражающим состояние транспортных услуг и загрузку транспорта.

Возможен автоматический документальный обмен между производителями гидробионтов и крупными магазинами, включающий обмен накладными и транспортными конторами при прямой отправке товаров от производителя к покупателю. С помощью технологии безбумажных обменов информацией покупатель может непосредственно оформить заказы на покупку [1, 2].

Электронный обмен данными – процесс, который позволяет с помощью компьютеров наладить связь между компаниями, заключить сделку с помощью глобальных и локальных вычислительных сетей, которые непосредственно организуют взаимодействие между компьютерами различных компаний. Чтобы реализовать эти возможности, компании заполняют стандартные протоколы обмена и заключают между собой договоры.

Информационные технологии в логистике могут создаваться с целью управления материальными потоками на уровне отдельного предприятия, а могут способствовать организации логистических процессов на территории региона, страны и даже группы стран.

На уровне отдельного аквакультурного предприятия информационные системы, в свою очередь, подразделяются на три группы: плановые, диспозитивные (или диспетчерские), исполнительные (или оперативные).

В соответствии с принципами системного подхода любая система сначала должна исследоваться во взаимоотношении с внешней средой, а уж затем – внутри своей структуры. Этот принцип, принцип последовательного продвижения по этапам создания системы, должен соблюдаться и при проектировании логистических информационных систем [4, 6].

С позиций системного подхода в процессах логистики выделяют три уровня. Первый уровень – рабочее место, на котором осуществляется логистическая операция с материальным потоком, т.е. передвигается, разгружается, упаковывается и т.п. грузовая единица, деталь или любой другой элемент материального потока. Второй уровень – участок, цех, склад, где происходят процессы транспортировки грузов, размещаются рабочие места.

Третий уровень – система транспортирования и перемещения в целом, охватывающая цепь событий, за начало которой можно принять момент отгрузки сырья поставщиком. Оканчивается эта цепь при поступлении готовых изделий в конечное потребление.

Несомненно, использование информационной логистики позволило наладить эффективную связь между участниками процесса управления, хотя это повлекло за собой некоторые проблемы, например, недостаток в получении и обработке данных, проблема исследования операций в управлении материальными и информационными потоками, проблема управления поставками и т.д. Для управления информационными потоками и организации электронной передачи данных между предприятиями нужно, прежде всего, достичь совместимости аппаратного оборудования и программного обеспечения [1, 2].

Информационная инфраструктура, создаваемая как в рамках отдельных производственных единиц, так и во всей фирме в целом на базе современных, быстро действующих ЭВМ, соответствующего программного обеспечения, превращает информацию из вспомогательного фактора в самостоятельную производительную силу, способную заметно и в короткие сроки повысить производительность труда и минимизировать издержки производства.

Использование компьютерной техники и современного программного обеспечения позволяет значительно улучшить скорость и качество транспортировки выращиваемых гидробионтов. Так, при выращивании устриц требуется транспортировка спата в случаях продажи партии устриц другим предприятиям на доращивание или для целей акклиматизации, а также для переноса моллюсков в соседние бухты для выращивания. В пределах зал. Петра Великого устричный спат транспортируют прямо на гирляндах коллекторов, размещая их в транспортной таре на палубе или в трюме судна, или в кузове автомашины [3]. Обычно такую работу выполняют в осенний период (вторая половина сентября-начало ноября), когда спадает летняя жара и еще нет морозов. При температуре воздуха около 5-15 ^{o}C и при высокой влажности, спат остается живым в течение 1-3 сут, что достаточно для перевозки в любое место Южного Приморья.

При транспортировке спата на дальние расстояния (самолетом) с целью акклиматизации, коллекторы со спатом перевозят в термоизоляционных ящиках. Для этого их снимают с проволоки и предварительно тщательно промывают сильной струей воды и щетками от ила и мелких животных, очищают от гидроидных полипов, водорослей и др. [3]. Между ними прокладывают влажную морскую траву зостеру или тонкий поролон, смоченный водой. Если транспортировка выполняется при относительно высокой температуре воздуха (выше 10-15 ^{o}C), то в ящики сверху помещают по 1-2 кг льда в полиэтиленовых пакетах. Он в течение нескольких суток стабилизирует температуру в транспортной таре, и при необходимости растаявший лед можно заменять новым.

Перед началом загрузки подготовленного спата в термостатные ящики для транспортировки, что занимает не более 1-2 ч, оформляются все необходимые транспортные и санитарные документы, рассчитывается время доставки устриц до аэропорта.

Таким образом, можно сделать следующие выводы: использование информационных логистических систем в аквакультурных предприятиях позволило наладить эффективную связь между участниками процесса управления, хотя это повлекло за собой некоторые проблемы, например, отсутствие сбора информации на предприятии, технического обеспечения на предприятиях и др.

В настоящее время эти проблемы находятся на стадии решения, так как роль информационного обеспечения логистического управления возрастает с каждым днем, приобретая массовые масштабы, тем самым ускоряет процесс формирования информационных технологий в логистике.

Что касается конкретно автоматизированных систем, то, конечно, без них не обойтись, если мы хотим ускорить и облегчить связи между партнерами аквакультурных предприятий (вдоль логистических цепочек), так как каждое движение материалов связано с передачей информации.

Список использованной литературы

1. Гаджинский А.М. Логистика: учебник для высших и средних специальных учебных заведений. 2-е изд. М.: ИВЦ Маркетинг, 2008. 228 с.
2. Логистика: учеб. пособие / под ред. Б.А. Аникина: 2-е изд. М.: ИНФРА-М, 2007. 352 с.
3. Матросова И.В., Лескова С.Е., Гаркавец М.Е., Лисиенко С.В. Организация и планирование хозяйств марикультуры: учеб. пособие. М.: Моркнига, 2016. 198 с.
4. Неруш Ю.М. Логистика: учебник для вузов. 2-е изд. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. 389 с.
5. Семененко А.И. Предпринимательская логистика. СПб.: Политехника, 2010. 349 с.
6. Смехов А.А. Введение в логистику. М.: Транспорт, 2009. 112 с.

V.V. Matrosov
Vladivostok State University of Economics and Service

INFORMATION TECHNOLOGIES IN AQUACULTURE

Literature data on the use of computer technology and modern software in aquaculture have been analyzed.

Сведения об авторе: Матросов Владислав Вадимович, 1-й курс, e-mail: matrosov-99@mail.ru.

УДК 551.4

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

ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ ШТОРМОВЫХ ВЫБРОСОВ В БУХТЕ ПАТРОКЛ (ПРОЛИВ БОСФОР-ВОСТОЧНЫЙ, ЯПОНСКОЕ МОРЕ)

Исследованы видовой состав и количественные показатели штормовых выбросов дрейфующих макроводорослей Японского моря в бухте Патрокл. Отмечено преобладание бурых водорослей и низкое видовое разнообразие морских трав.

Исторически сложилось так, что бухта Патрокл стала первой прибрежной акваторией в заливе Петра Великого, где были осуществлены сезонные гидрологические и гидробиологические наблюдения. Работы проводились в летний период 1925 г. С 1930-х до середины 1990-х гг. акватория бухты была закрыта для плавания гражданских судов и научных исследований. Сведения об экологическом состоянии бухты в настоящее время стали появляться в открытой печати с 2008 г., после того, как бухта Патрокл оказалась в зоне строительства объектов АТЭС.

Бухта Патрокл вдается в северный берег пролива Босфор-Восточный между мысом Иродова и юго-западной оконечностью полуострова Басаргина и является крайней восточной бухтой пролива Босфор-Восточный

Материалом для флористического исследования послужили сборы штормовых выбросов дрейфующих макроводорослей Японского моря в бухте Патрокл, собранные22 июня 2017 г.

Отбор производился с помощью гидробиологической рамки 100*100 см. Альгологические исследования пробной площадки включали количественные и качественные сборы макроводорослей. Для количественного учета рулеткой вымерялся участок площадью захвата 1м^2, отбирались пробы макроводорослей. Качественный сбор образцов альгофлоры

проводился с камней. В лабораторных условиях приводился качественный анализ: собранный материал промывался, пересчитывался; проводилось взвешивание водорослей, замерялись их длина и ширина, после проводилось гербаризирование и фиксирование.

Сбор водорослей начинается с выбора побережья, который богат выбросами макрофитов. Для сбора использовались ведра и фасовочные пакеты. Морские макрофиты сортировались на месте сбора по разным пакетам в зависимости от размера и систематической принадлежности, а также во избежание повреждения таллома.

Все пробы были снабжены этикетками с обозначением времени и места сбора. Для этикеток использовалась непромокаемая пергаментная бумага.

Собранные водоросли следовало высушить. В первую очередь макрофиты промывались проточной водой, затем выбирались хорошие экземпляры, которые укладывались на рабочую поверхность (белый лист бумаги размером А4). С помощью препаровальной иглы тщательно расправляли слоевище и осторожно вынимали из воды лист бумаги с расправленным на нем растением. На водоросль аккуратно накладывалась сухая марлевая салфетка, затем несколько листов газеты. Листы с водорослями накладывались друг на друга и сушились под прессом. Увлажненные листы газет два раза в сутки заменялись сухими. Продолжительность сушки – 4 дня.

Определение выполнено при консультации с научным руководителем. Следуя строго пунктам, рассматривая рисунки, мы выяснили, к каким отделам, порядкам и видам относятся найденные организмы. Основными параметрами для биологического анализа послужили: длина и ширина таллома, вес отдельной водоросли.

Проба 1. Поверхность на 90 % состоит из жесткого грунта: гальки, мелких обломков раковин и т.д., и всего 10 % занимают выбросы водорослей. Это связано с отдаленностью от берега. Сбор проводился на пляже на расстоянии 3 м от уреза воды (рис. 1). Общий вес пробы составил 51 г.

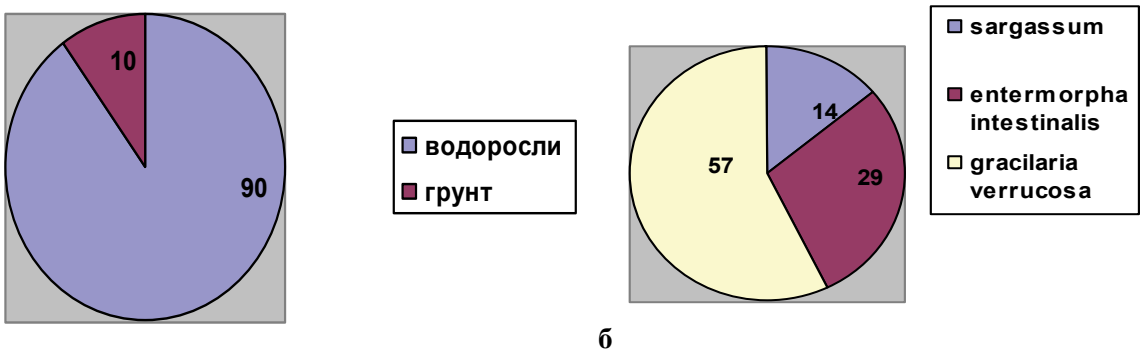


Рис. 1. Диаграмма проведения сбора проб: а – соотношение грунта и водорослей на пробной площадке; б – соотношение видов в пробе

Проба 2. Поверхность на 5 % состоит из каменистого грунта, и 95 % занимают выбросы водорослей, это связано с наибольшей близостью к морю. Сбор проводился в море. Общий вес пробы составил 107 г (рис. 2).

Ниже представлены виды выбросов макроводорослей, обнаруженные на побережье бухты Патрокл. В составе выбросов макрофитов бухты Патрокл обнаружено 10 видов, из них:

– зеленые водоросли (2 вида);
– бурые водоросли (6 видов);
– красные водоросли (2 вида);
– морские травы (1 вид).

Отдел Chlorophyta – Зелёные водоросли

1. Ulva lactuca – Ульва салатная.
2. Enteromorpha intestinali – Энтероморфа.

Отдел Ochrophyta – Охрофиты
Класс Ochrophyta – Бурые водоросли
1. Laminaria cichorioides – Ламинария цикорieподобная.
2. Sargassum miybe – Саргассум миябе.
3. Analipus japonicus – Аналипус японский.
4. Scytosiphon lomentaria – Сцитосифон коленчатый.
5. Cystoseira crassopess – Цистозира толстоногая.
6. Chordaria flagelliformus – Хордария бичевидная.
Отдел Rhodophyta – Красные водоросли
1. Gracilaria verrucosa – Грацилярия бородавчатая.
2. Ptilota filicina – Птилота папоротниковидная.
Отдел Tracheophyta – Трахейные
Класс Monocots – Однодольные
1. Zostera marina – Зостера морская.

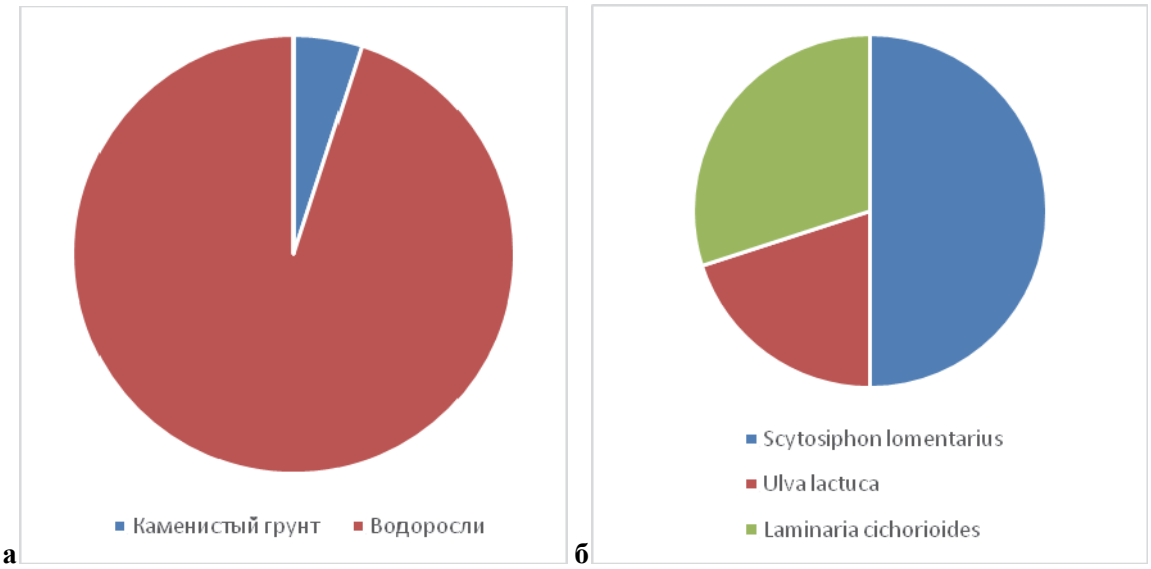


Рис. 2. Диаграмма анализа проб: а – количественная доля грунта и водорослей; б – соотношение видов в пробе

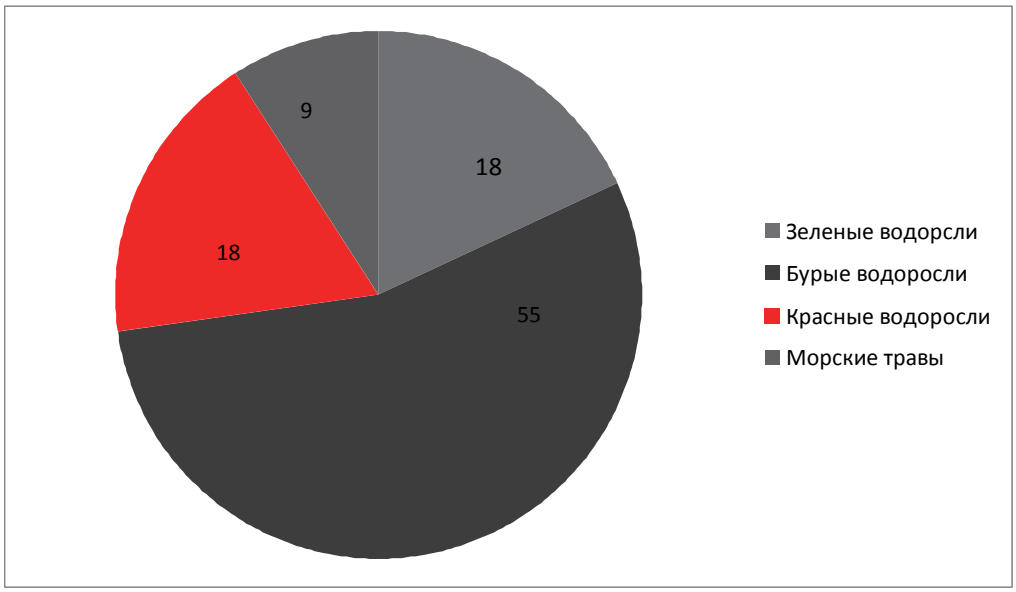


Рис. 3. Соотношение числа видов различных отделов

В результате исследования бухты Патрокл на наличие выбросов макрофитов обнаружено преобладание Бурых водорослей, также отмечено низкое видовое разнообразие морских трав. На грунтах, находящихся в различной отдаленности от моря, наблюдается сначала увеличение каменистых пород, а позже их уменьшение и заострение, возможно это связано с тем, что прилив не доходит до отдаленной местности, и каменистые породы не обтачиваются.

Список использованной литературы

1. Виноградова К.Л. Определитель водорослей дальневосточных морей СССР. Зеленые водоросли. Л.: Наука, 1979. 146 с.
2. Клочкова Н.Г. Флора водорослей-макрофитов Татарского пролива и особенности ее формирования. Владивосток: Дальнаука,1996. 289 с.
3. Растения и животные Японского моря: краткий атлас-определитель. Владивосток: Фонд Феникс ДВГУ, 2007. 52 с.
4. Перестенко Л.П. Водоросли залива Петра Великого. Л.: Наука, 1980. 232 с.
5. Перестенко Л.П. Красные водоросли дальневосточных морей России. СПб.: Изд-во Ольга, 1994. 331 с.
6. Клочкова Н.Г. Флора водорослей-макрофитов Татарского пролива и особенности ее формирования.

V.Yu. Nadkina
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

FLORAL COMPOSITION OF STORM EMISSIONS IN PATROCL BAY (BOSPORUS STRAITS THE SEA OF JAPAN)

The species composition and quantitative indices of storm discharges of drifting macroalgae of the Sea of Japan in Patrocl Bay were studied. The predominance of brown algae and the low species diversity of marine herbs.

Сведения об авторе: Надькина Вероника Юрьевна, ВБб-212.

УДК 635.55.061

А.А. Новожилов
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»
Научный руководитель – Л.В. Жильцова, научный сотрудник лаборатории водорослей и промысловых гидробионтов ТИНРО-Центра, Владивосток, Россия

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ УЧАСТКА ЛОКАЛИЗАЦИИ МОЛОДИ ТРЕПАНГА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО В БУХТЕ ПЕРЕВОЗНАЯ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО, ЯПОНСКОЕ МОРЕ

Изучено современное состояние скопления молоди трепанга дальневосточного на поле анфельции бухты Перевозная. Оконтурен участок скопления молоди трепанга на поле анфельции; определены средняя плотность, биомасса и численность молоди трепанга на оконтуренном участке.

Дальневосточный трепанг (*Apostichopus japonicus*) издавна является объектом промысла в Азии, представляющим особую ценность. В настоящее время имеется множество работ о распространении, биологии и запасах этого промыслового объекта [1], однако сведений о локальных скоплениях и численности его молоди на полях анфельции мало.

Известно, что поля анфельции являются своего рода инкубатором молоди трепанга. Переплетенные дерновины, имеющие огромную относительную поверхность – около 15 $м^2$/кг сырой массы [2] – создают малькам надежное укрытие, а осажденная в них взвесь служит им пищей. Тем не менее, наиболее плотные поселения молоди трепанга были отмечены лишь на небольших локальных участках, прилегающих к периферийным зонам полей, тогда как на обширных площадях численность голотурий была весьма невысока.

Наличие трепанга на полях анфельции в разные годы отмечали Микулич Л.В. (1960) [3], Брегман Ю.Э. (1971) [4], Богданова Л.Г. (1973) [5], Надточий В.А., Кобликов В.Н. (1981) [6] и др. Тем не менее, данные о пространственном распределении и численности молоди в пластах этой водоросли носили лишь фрагментарный характер. Необходимость учета этих показателей была обусловлена разработкой комплексной рациональной эксплуатации запасов анфельции [7].

Цель работы: изучить современное состояние скопления молоди трепанга дальневосточного на поле анфельции бухты Перевозная. Задачи исследований: оконтурить участок скопления молоди трепанга на поле анфельции; определить среднюю плотность, биомассу и численность молоди трепанга на оконтуренном участке.

Материал и методики исследования

Исследования выполнялись по сетке разрезов и станций (разработаны в ТИНРО-Центре). Расстояние между станциями в бухте Перевозная – 2 кб (рис. 1).

На каждой станции визуально оценивали процент проективного покрытия дна анфельцией, промеряли толщину пласта и отбирали пробу с рамки 0,25 $м^2$ для количественного и качественного анализа. Подсчитывали количество молодых голотурий массой более 2 г (определяли с точностью до 0,5 г), приходящихся на рамку и на 1 кг анфельции.

Более мелкие особи не учитывались. Мальков после подсчета и взвешивания выпускали в море для дальнейшего роста.

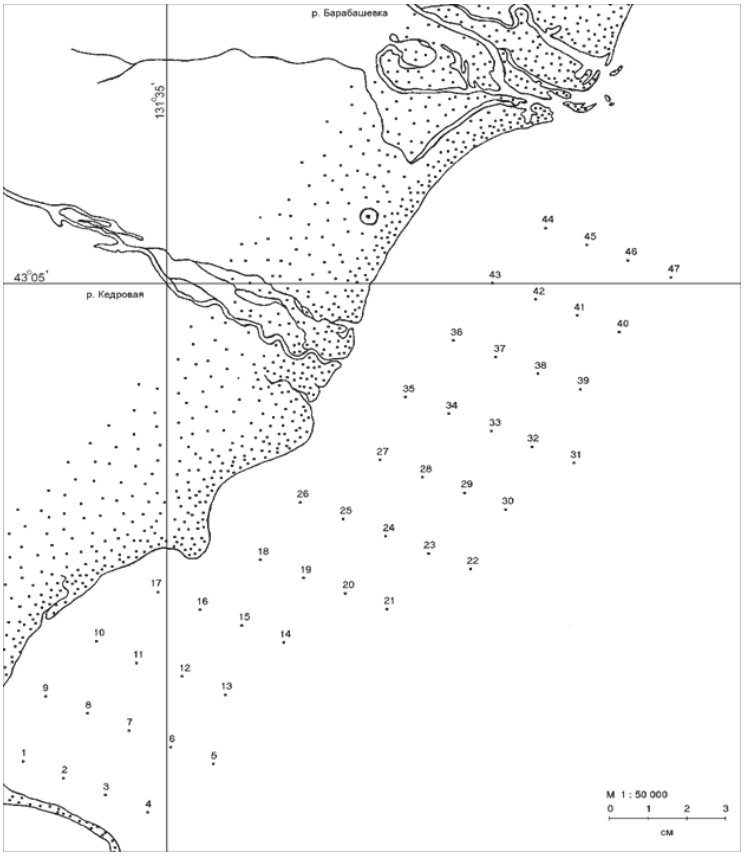


Рис. 1. Схема исследовательских станций в бухте Перевозная

Результаты исследования

Основу фитобентоса в этом районе составляют анфельция тобучинская и зостера морская *(Zostera marina)*. Поле анфельции располагается на илисто-песчаных грунтах на глубинах 5-18 м и представляет собой монодоминантное сообщество, в котором биомасса анфельции составляет 80-90 % от общей биомассы.

В исследованном районе разноразмерный трепанг встречался по всему полю анфельции, а скопление его молоди наблюдалось у края поля анфельции (в предвыбросной зоне). Станции № 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16 приурочены к месту циклонического круговорота водных масс, формирующего зону седиментации. Количество трепанга здесь было значительно выше, чем в среднем по полю. Близкое расположение этих станций позволило выделить участок локализация молоди дальневосточного трепанга, площадь которого составляла порядка 120 га (рис. 2). Грунт на участке – песчаный, илистый или илисто-песчаный; глубина изменялась от 5 до 17 м.

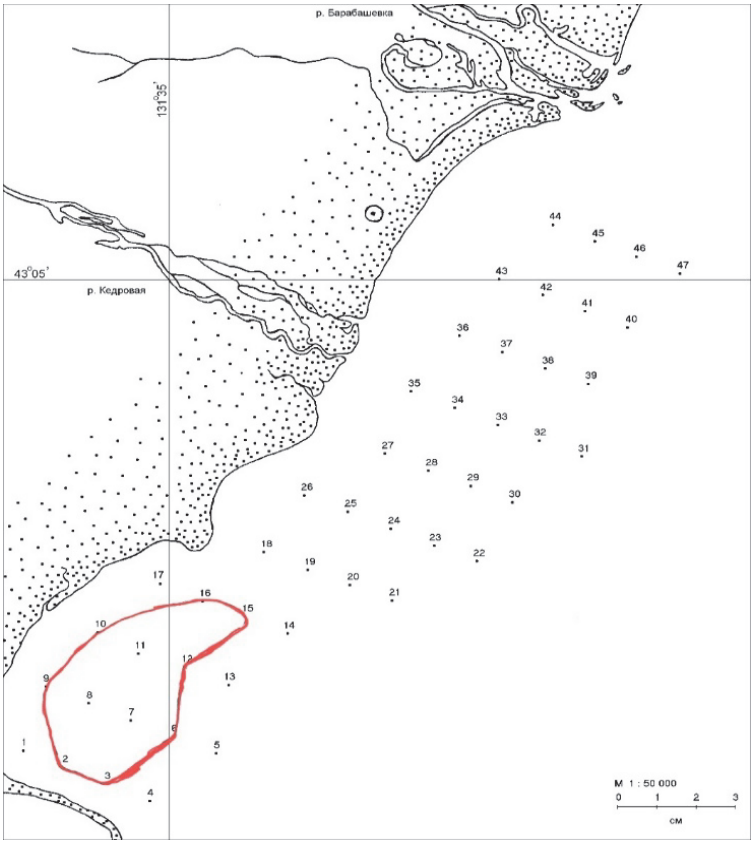


Рис. 2. Район исследований в бухте Перевозная

Основные характеристики участка скопления молоди трепанга представлены в таблице. Проективное покрытие дна анфельцией изменялось от 15 до 100 % при среднем значении 72,5 %. Высота слоя анфельции варьировала от 0,9 до 30 см при среднем значении 16,59±3,2 см, при этом плотность молоди трепанга изменялась от 8 до 40 экз. при среднем показателе 23,5±5,3 экз./м^2. Биомасса анфельции на разных станция изменялась от 1,0 до 3,8 кг/м^2 при среднем показателе 2,37±0,37кг/м^2.

На рис. 3 представлена зависимость плотности трепанга от толщины пласта анфельции. В пределах значений толщины пласта от 10 до 20 см плотность трепанга изменялась незначительно. При толщине 20 см (станции № 2, 3, 10, 8) наблюдаются колебания плотности от 26 до 34 экз./м^2. Нами было замечено, что такая разница обусловлена плотностью пласта анфельции: чем плотнее слой, тем выше плотность трепанга. Максимальная плотность трепанга была отмечена при толщине пласта 30 см и составляла 40 экз./м^2.

Некоторые характеристики участка локализации молоди трепанга дальневосточного на поле анфельции в бухте Перевозная

№ станции	Глубина, м	Грунт	ПП, %	Высота слоя, см	Биомасса, кг/м^2	Количество, экз./м^2	Средняя масса экземпляров, г
			Анфельция			Трепанг	
6	16	Ил	15	15	1,4	10	12
7	12	Ил	100	0,9	1,0	11	9
8	11	Ил	100	20	3,0	27	12
9	10	Песок, ил	70	5	1,0	8	10
10	10	Песок	100	20	3,3	31	4,5
12	14	Ил	50	10	1,0	16	3,5
15	17	Ил	100	25	3,5	32	10
16	16	Ил	100	30	3,8	40	11
2	5	Песок, ил	40	20	2,7	34	5,5
3	5	Песок, ил	50	20	3,0	26	10
Средние показатели			72,5	16,59	2,37	23,5	8,75

Количество молоди трепанга на исследуемом участке составило порядка 48 млн экз. Максимальная плотность трепанга была отмечена при толщине пласта 30 см (станция № 16).

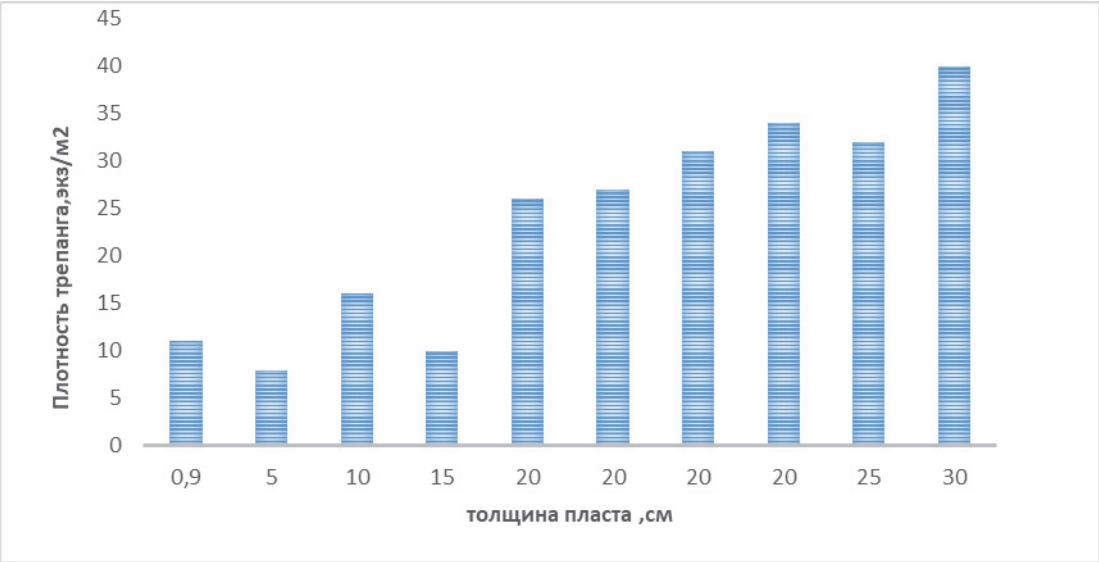


Рис. 3. Зависимость плотности трепанга от толщины пласта анфельции

Размеры особей трепанга, цвет и толщина стенок кожно-мускульного мешка в значительной степени определяются окружающими условиями. Голотурии, обитающие на анфельции, мелкие, тонкостенные, в основном зеленоватого или красно-бурого оттенка.

В выборках были отмечены трепанги с массой от 3 до 42 г. На основе массовых промеров были выделены следующие весовые группы: от 3 до 8, от 8 до 13, от 13 до 18, от 18 до 23, от 23 до 28, от 28 до 32, от 32 до 37, от 37 до 42 г. Анализ размерно-весовой структуры скопления трепанга показал, что наиболее массово представлены трепанги массой от 8 до 13 г (80 % от числа промеренных на этом участке), рис.4. Трепанг массой от 13 до 42 г составлял 10 %. Наименьший по численности класс представляли животные массой от 37 до 42 г. (10 %). Наши исследования подтверждают мнение о том, что пласты анфельции служат «детским садом» для молоди трепанга, так как в пробах отмечался трепанг массой от 3 до 42 г, а крупных особей было мало. Представители этого вида с прижизненной мас-

сой свыше 100 г встречаются на поверхности пласта анфельции довольно редко. Вероятно, это связано со сменой спектра питания у взрослых особей. Молодые и взрослые животные этого вида обитают в разных биотопах.

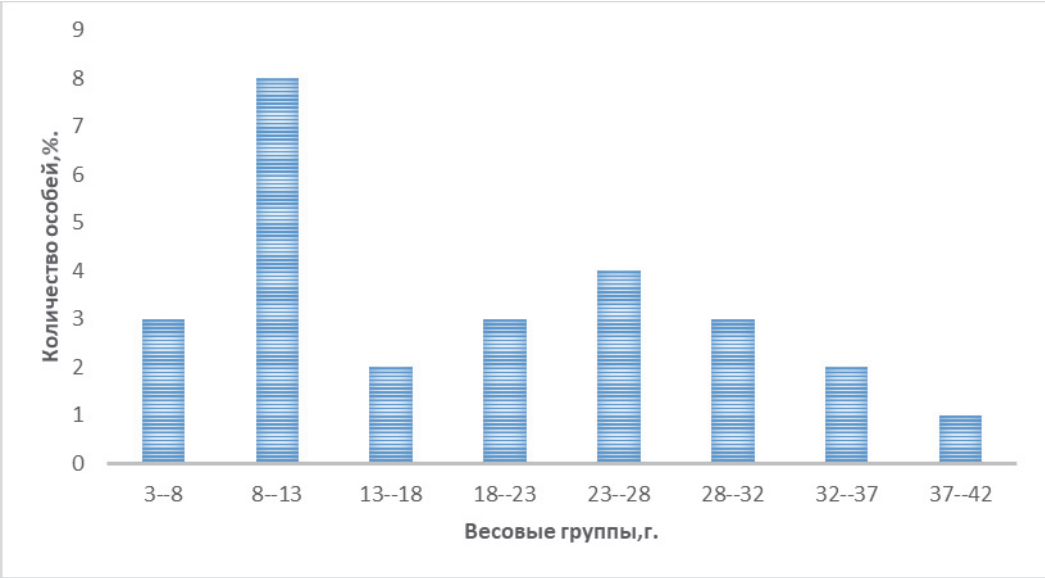


Рис. 4. Массовая структура молоди трепанга в пластах анфельции в бухте Перевозная, Японское море

Формирование плотного скопления молоди трепанга на этом участке поля анфельции бухты Перевозной обусловлено комплексом условий: наличием круговорота водных масс в этом районе; высокой степенью осадконакопления на переплетенных между собой таллomах анфельции; огромной относительной поверхностью для оседания личинок и наличием надежных укрытий от хищников.

Важным аспектом изучения распределения молоди трепанга на полях анфельции является возможность использования полученных данных при планировании марикультурных мероприятий. Район миграции плавающих («дрейфующих») мальков невелик [1], и районы обитания молоди, как правило, совпадают с районами оседания личинок. Знание этих районов позволит наиболее удачно выбрать место для установки коллекторов для сбора личинок и подращивания молоди.

Следует отметить, что на численность молоди трепанга на полях анфельции оказывают влияние штормы, приводящие к выбросу водорослей вместе с трепангом на берег.

Выводы

1. Пласт анфельции является подходящим субстратом для оседания личинок и подращивания молоди трепанга до жизнестойкой стадии.

2. Проективное покрытие дна анфельцией на исследуемом участке изменялось от 15 до 100 % при среднем значении 72,5 %.

3. Биомасса анфельции на разных станция изменялась от 1,0 до 3,8 кг/м^2 при среднем показателе 2,37±0,37 кг/м^2

4. Высота слоя анфельции изменялась от 0,9 до 30 см при среднем значении 16,59±3,2 см.

5. Плотность молоди трепанга изменялась от 8 до 40 экз.

6. Средняя биомасса 1 экз. составляла 8,7 г.

7. Максимальная плотность трепанга была отмечена при толщине пласта 30 см.

8. Доля особей массой от 3 до 13 г была максимальной и составляла 80 % (от общего количества), доля особей массой от 13 до 42 г составляла 10 %, минимальную долю составляли трепанги массой выше 42 г – менее 10 %.

Список использованной литературы

1. Левин В.С. Дальневосточный трепанг. СПб.: Голанд, 2000. 199 с.
2. Лавин П.И., Чернышев В.Д. Расчеты скорости фотосинтеза морской промысловой водоросли *Ahnfeltia tobuchiensis*: оперативные информационные материалы. Иркутск, 1977.
3. Микулич Л.В. Распределение и состояние запасов моллюсков, трепанга, травяного шримса и некоторых других промысловых объектов в заливе Петра Великого: отчет о НИР № 7097. Владивосток: ТИНРО, 1960.
4. Брегман Ю.Э. Рост трепанга (*Apostichopus japonicus*) в заливе Петра Великого // Зоол. ж. 1971. Т. 50. Вып. 6. С. 839-845.
5. Богданова Л.Г. Растительные сообщества бухты Маньчжур // Исследования по биологии рыб и промысловой океанографии. Владивосток: ТИНРО, 1973.
6. Надточий В.А., Кобликов В.Н. Материалы по донной фауне прибрежья Амурского залива: отчёт о НИР № 17965. Владивосток: ТИНРО, 1981. 21 с.
7. Жильцова Л.В., Дзизюров В.Д., Кулепанов В.Н. Распределение молоди дальневосточного трепанга в заливе Петра Великого // Изв. ТИНРО. 2002. Т. 131. С. 321-326.
8. Титлянов Э.А., Новожилов А.Д., Чербаджи И.И. Анфельция тобучинская: Биология, экология, продуктивность. М.: Наука, 1993. 222 с.
9. Савилов А.И. Материалы по биологии трепанга в заливе Петра Великого: сб. студ. науч. работ. М.: изд-во МГУ, 1939. Вып.1. Зоология. С. 41-52.

A.A. Novozhilov
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

CURRENT STATE OF LOCALIZATION OF A MARINE RECRUIT THE FAR PLOT IN B. TRANSPORTATION, THE PETER THE GREAT GULF, SEA OF JAPAN

Current state of clusters studied juvenile marine far East Transport Bay anfelcii on the field. Accumulations of recruit trepang plot contoured on the field anfelcii; determined the average density, biomass and abundance of juvenile marine at okonturennom station.

Сведения об авторе: Новожилов Антон Андреевич, ВБб-412, e-mail: antohanovo96@gmail.com.

УДК 639.3/.6+579.68

А.В. Огнистая
Научный руководитель – И.В. Матросова, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МИКРОВОДОРОСЛИ *TISOCHRYSIS LUTEA* НА РАЗНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ С ДОБАВЛЕНИЕМ УГЛЕВОДОВ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Подобран ряд питательных сред с добавлением углеводов для культивирования микроводорослей, необходимых для выращивания гидробионтов на основе гаптофитовых микроводорослей.

Тизохризис лютеа (*Tisochrysis lutea*) – гаптофитовая необызвествляющаяся одноклеточная микроскопическая водоросль, обитающая в морях, предпочитая открытые зоны,

очень редко встречается в пресных и солоноватых водоёмах. Наибольшего биоразнообразия тизохризис достигает в водах, содержащих минимальное количество биогенов, – в субтропических океанических открытых водах, где встречается даже на глубине более 200 м. Клетки *Tisochrysis lutea* одиночные, размерами от 3 до 7,5 мкм в диаметре, покрытые слоями 40 радиальных гребней, тело с кокколитами и мелкими органическими чешуйками. Имеются жгутики длной около 7 мкм, чаще всего их два, гаптонема расположена апикально. Пластид один, теменной, жёлто-коричневый [3]. Микроводоросль *Tisochrysis lutea* обычно широко используется в качестве живого корма в аквакультуре из-за ее быстрого роста и преимущества перед остальными видами в качественном и количественном составах углеводов, аминокислот и жирных кислот [1].

Существует ряд работ, в которых описано культивирование микроводорослей при разбавлении культуры питательной средой, изменении температурного режима, солёности, освещённости, добавлении определённых органических веществ [2, 5]. Самым важным фактором, оказывающим влияние на рост и биохимические показатели культур, является правильный подбор условий среды. Подбирая относительные объёмы и условия культивирования, можно управлять процессами роста микроводорослей [6].

Исследование по подбору питательных сред с органическими добавками проводилось в летний период 2017 г. в условиях Национального научного центра морской биологии ДВО РАН.

В ходе работы исследованы питательные среды при культивировании гаптофитовых микроводорослей *Tisochrysis lutea.* Выращивались микроводоросли на питательной среде Гольдберга с добавлением глюкозы и сахарозы, а также на среде F с добавлением сахарозы и глюкозы. Эксперимент проводился в течение 21 дня. Начальная плотность культур во всех вариантах эксперимента была одинаковой и составляла 21 тыс. кл./мл.

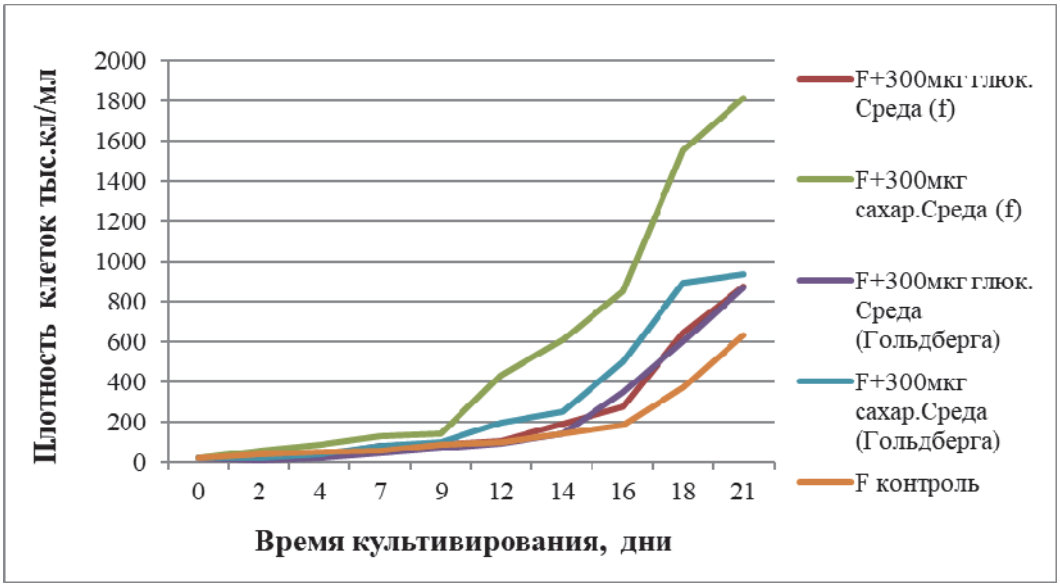
Культивирование осуществляли по стандартным методикам, адаптированным к лабораторным условиям [4]. Контроль численности микроводорослей в культиваторах устанавливали путём учёта количества клеток в единице объёма суспензии. Подсчёт клеток проводили под микроскопом в камере Горяева. Делали подсчёты нескольких (не менее двух) капель культуры микроводорослей из одной и той же пробы, один раз в два дня.

Для эксперимента использовались 4 термостойкие колбы объёмом 100 мл. Характеристика экспериментальных колб указана в таблице:

Наименование углеводов	Концентрации углеводов			
	1-я колба	2-я колба	3-я колба	4-я колба
Сахароза Глюкоза	F+300 мкг/л	F+300мкг/л	F+300мкг/л	F+300мкг/л
Вид водоросли	Tisochrysis lutea	Tisochrysis lutea	Tisochrysis lutea	Tisochrysis lutea
Питательная среда	F	F	Гольдберга	Гольдберга

Выращивали культуры в климотостате фирмы «Binder» при температуре 20 ºС в течение 21 суток. Перемешивали колбы 1 раз в день. В качестве исходного материала для культивирования были использованы лабораторные альгологически чистые культуры *Tisochrysis lutea* из коллекции Национального научного центра морской биологии Дальневосточного отделения Российской академии наук.

В результате эксперимента было выяснено, что наибольший среднесуточный прирост клеток *Tisochrysis lutea* на питательной среде F с добавлением F+300 мкг/л глюкозы составил 40,5 кл./мл, при добавлении углевода сахарозы F+300 мкг/л прирост составил 85,2 тыс. кл./мл. Среднесуточный прирост *Tisochrysis lutea* на среде Гольдберга с добавлением органического углевода F+300 мкг/л сахарозы составил 40,2 кл./мл, при добавлении углевода глюкозы F+300 мкг/л прирост составил 43,4 кл./мл.



Динамика плотности *Tisochrysis lutea* на питательных средах F и Гольдберга с добавлением органических углеводов глюкозы, сахарозы

Анализируя рисунок, показывающий развитие водорослей на питательной среде F с добавлением органическим углеводом F+300 мкг/л глюкозы, можно увидеть, что клетки растут стабильно. Максимальная численность культуры отмечена на двадцать первые сутки, она составила 842 тыс. кл./мл. Подвижность клеток мала, они имеют шаровидную форму. За время эксперимента среднесуточный прирост на питательной среде F с добавлением органического углевода F+300 мкг/л глюкозы составил 40 тыс. кл./мл.

Максимальная численность культуры *Tisochrysis lutea* на питательной среде F с добавлением органического углеводоа F+300 мкг/л сахарозы зарегистрирована на двадцать первые сутки и составила 1812 кл/мл. Во время эксперимента клетки имели правильную овальную форму, активно передвигались. Среднесуточный прирост на питательной среде F с применением органического углевода F+300 мкг/л сахарозы равен 85 тыс. кл./мл. Можно предположить, что культивирование на питательной среде F с добавлением углеводов глюкозы и сахарозы является целесообразным.

Концентрация *Tisochrysis lutea* на питательной среде Гольдберга совместно с органическим углеводом F+300 мкг/л глюкозы уже на двенадцатые сутки увеличилась до 348 кл./мл. Максимальная численность культуры зарегистрирована на двадцать первые сутки, она составила 867 тыс. кл./мл. Среднесуточный прирост на питательной среде Гольдберга с добавлением углевода F+300 мкг/л глюкозы составил 40 тыс. кл./мл.

Численность водорослей *Tisochrysis lutea* на питательной среде Гольдберга с углеводом F+300 мкг/л сахарозы на восемнадцатые сутки составила 893 тыс. кл./мл. Максимальная численность культуры отмечена на двадцать первые сутки, она составила 934 тыс. кл./мл. Среднесуточный прирост на питательной среде Гольдберга совместно с органическими углеводом F+300 мкг/л сахарозы равен 43 тыс. кл./мл.

Исходя из этого, можно предположить, что выращивание микроводоросли на питательной среде Гольдберга с применением органического углевода возможно, но желательный темп роста не будет получен.

На основе полученных данных можно сделать следующее заключение: процессом выращивания микроводорослей *Tisochrysis lutea* можно управлять путём подбора питательных сред и добавления органических углеводов в культуры, чего мы добились при использовании питательной среды F с добавлением органического углевода F+300 мкг/л сахарозы. Это соотношение позволило получить желаемые скорости роста культуры и максимальную биомассу.

Список использованной литературы

1. Алхамис Ю. Выращивание *Isochrysis galbana* в фототрофных, гетеротрофных и миксотрофных условиях // Саудовская Аравия. 2013. 6 с.
2. Алхамис Ю. Сравнение пигментных и проксимальных составов *Tichochrysis lutea* в фототрофных и миксотрофных культурах // Саудовская Аравия. 2015. 38 с.
3. Бендиф Е.М. Описание *Tisochrysis lutea* и *Isochrysis nuda* в семействе I*sochrysidales //* Франция. 2013. 4 с.
4. Гайсина Л.А., Фазлутдинова А.И., Кабиров Р.Р. Современные методы выделения и культивирования водорослей: учеб. пособие. Уфа: Изд-во БГПУ, 2008. 52с.
5. Гарсия Д. Миксотрофное производство морской микроводоросли *Phaeodactylum tricornutum* на различных источниках углерода // Новая Зеландия. 2005. 690 с.
6. Охапкин А.Г., Юлова Г.А. Основы альгологии: учеб. пособие. Н. Новгород, 2010. 136 с.

A.V. Ognistaya
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

THE CULTIVATION OF THE MICROALGA TISOCHRYSIS LUTEA AT DIFFERENT NUTRIENT MEDIA WITH THE ADDITION OF CARBOHYDRATES IN THE LABORATORY

Studied a series of nutrient media for cultivation of microalgae, needed for invertebrates based on haptophyte microalgae Tisochrysis lutea

Сведения об авторе: Огнистая Альбина Васильевна, ДВФУ, магистратура, 1-й курс; e-mail: alya_lokshina@mail.ru.

УДК 574+658

Д.А. Песчанская[1], А.И. Ким[2]
[1]СПбГУТ им. Бонч-Бруевича, Санкт-Петербург
[2]ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток
Научный руководитель – И.В. Матросова, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Рассматривается значение экологического аудита на предприятии. Изложены основные задачи, необходимые для процедуры экологического аудита. Описаны этапы его проведения.

Экологический аудит – это комплексная проверка предприятия на соответствие его хозяйственной деятельности существующим нормативам в области охраны окружающей среды. Проведение экологического аудита предполагает рекомендации по преобразованию всей хозяйственной деятельности и приведению ее к существующим нормативным показателям. От качества проведенного экологического аудита во многом зависит дальнейшая судьба предприятия.

Цель экологического аудита – способствовать своевременному предотвращению социального и экономического ущерба, возникающего вследствие экологических инцидентов.

Основные задачи экоаудита – обоснование экологической стратегии и политики предприятия, определение приоритетов при планировании его природоохранной деятельности, выявление дополнительных возможностей для ее осуществления, проверка соблюдения субъектом хозяйственной деятельности норм и требований воздействия на окружающую среду, снижение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с загрязнением окружающей среды.

Процедура экологического аудита должна обеспечивать возможность оценки соответствия проверяемого объекта установленным для него критериям экологического аудита, она должна быть простой и доступной в управлении и исполнении. Перед проведением аудита необходимо идентифицировать процессы, используемые в коммерческой деятельности или производственном процессе объекта аудирования, четко установить целевую направленность политики и планов предприятия, разработать процедуры, устанавливающие порядок выполнения аудита.

Основными этапами процедуры экологического аудита являются: проверка первичной документации, журналов регистрации и прочих материалов, регистрирующих показатели природоохранной деятельности; сбор информации в рамках проведения аудита, включая собеседование с персоналом; визуальное обследование объекта, проверка состояния и эксплуатации технических средств; инструментальный анализ параметров окружающей среды и факторов негативного воздействия; выработка рекомендаций совершенствования природоохранной деятельности и по рациональному использованию природных ресурсов .

Экологический аудит разделяют на внутренний и внешний (независимый). Внутренний экологический аудит осуществляется специальным внутренним подразделением предприятия. Его задачами являются проверка системы обеспечения экологической безопасности, разработка мероприятий по уменьшению экологического риска.

Главными задачами внешнего независимого экологического аудита являются подтверждение правильности учета, отчетности, оценка соответствия внутреннего экологического аудита политической миссии, получение объективной информации. К основным различиям в проведении внутреннего и внешнего аудита относятся цель аудита, постановка задач при проведении аудита, подотчетность аудитора, аудиторское заключение.

На предприятии основные объекты экологического аудита – это сырье, продукты питания, пищеблоки, технологические процессы, продукция, выбросы в атмосферу, сточные воды, отходы, техника безопасности, положение о политике компании в области охраны труда и окружающей среды, экологический паспорт предприятия.

По итогам проведения аудита предприятию выдаётся аудиторское заключение – официальный документ, заверенный подписью и печатью эколога-аудитора или аудиторской организацией. Аудиторское заключение составляется по установленной форме и должно состоять из трех частей: вводной, аналитической и итоговой.

Экологический аудит позволяет без дополнительных бюджетных затрат усилить управление охраной окружающей природной среды, повысить эффективность экологического менеджмента. Своевременное проведение экологического аудита дает возможность предприятию избежать штрафных санкций и сверхлимитных платежей в области природопользования.

Экологический аудит – это один из наиболее эффективных инструментов экономико-экологического контроля в процессе становления и реализации рыночной экономики в России.

Список использованной литературы

1. Дубовик О.Л. Экологическое право. М.: Проспект, 2015. С. 12-15.
2. Никитин А.Т., Серов Г.П., Фомин С.А. Система подготовки экоаудиторов как мера обеспечения управления качеством окружающей среды. М.: МНЭПУ, 2008. 140 с.
3. Опекунов Ю.А. Экономика природопользования. М.: МНЭПУ, 1997. 154 с.

D.A. Peschanskaya[1], A.I. Kim[2]
[1]Bonch-Bruevich University, Sankt-Petersburg, Russia
[2]Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

ENVIRONMENTAL AUDIT AT THE ENTERPRISE

Discusses the importance of environmental audit in the enterprise. Describes the main tasks required for the environmental auditing procedure. Describes the stages of its carrying out.

Сведения об авторах: Песчанская Диана Алексеевна, ИКТС-51, 3-й курс, e-mail: 1980.margo@mail.ru; Ким Алена Игоревна, ПРм-112.

УДК 594.5

А.Е. Римаренко
Научный руководитель – И.В. Матросова, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ БИОЛОГИИ КОМАНДОРСКОГО КАЛЬМАРА В СЕВЕРО-КУРИЛЬСКОМ ПРОМЫСЛОВОМ РАЙОНЕ В 2014, 2015 ГГ.

Изучены некоторые черты биологии командорского кальмара в Северо-Курильском промысловом районе по данным уловов 2014, 2015 гг.

Основу отечественного промысла головоногих моллюсков составляет командорский кальмар. Основными и практически единственными районами его промысла являются центральные и Северные Курильские острова, где годовой вылов командорского кальмара в отдельные годы (2006 г.) достигает 90 тыс. т [1].

Командорский кальмар встречается в Охотском, Беринговом и Японском морях. Самки командорского кальмара крупнее самцов; их максимальные размеры – 42-43 см, масса до 2,2-2,6 кг. Питается командорский кальмар крупным зоопланктоном и мелкой рыбой. Половая зрелость наступает при достижении длины 20-25 см у самцов и 25-30 у самок. Живёт до 2 лет. Командорский кальмар служит предметом промысла в России, Японии, КНДР и Южной Корее [2].

Распространен в мезопелагиали субарктической Пацифики повсеместно. То есть в диапазоне глубин 200-1000 м к северу от северного субарктического фронта (43-44° с.ш.) в тихоокеанских водах всегда можно встретить отдельные экземпляры этого вида в уловах. Шельф дальневосточных морей (в частности, самого северного – Берингова моря) определяет северную границу распространения командорского кальмара. Однако массовые поимки этого вида отмечаются вблизи верхней части материкового склона дальневосточных морей и Тихого океана. Вдоль него командорский кальмар проникает дальше на юг. У тихоокеанского побережья Японии он встречается до залива Сагами, у побережья Америки – до северной Калифорнии. В Японском море он встречается по всей глубоководной зоне [1-4].

Распространение кальмара совпадает с генеральной схемой течений субарктической Пацифики. Выявлено, что на распределение и миграции командорского кальмара в Беринговом и Охотском морях влияют абиотические факторы: глубина, температура, тип грунта. Известно, что диапазон глубин его обитания достаточно широк: от 80 до 1500 м. С увеличением глубины частота встречаемости этого вида в донных траловых уловах возрастает. Частота встречаемости и биомасса кальмара увеличиваются также при уменьшении придонной температуры. Оптимум температур, при которых были обнаружены плотные (промысловые) скопления, происходит на диапазоне от 0 до +1,5 °С. Наибольшая встречаемость командорского кальмара была зафиксирована на илисто-песчаных грунтах, далее

следуют грунты песчано-галечные, с примесью двухстворчатых моллюсков, а затем – остальные грунты [1-4]. У дна кальмар распространяется полосой различной ширины в зависимости от ширины шельфа и материкового склона. У Командорских и Курильских островов наиболее плотные его концентрации наблюдаются на участках разнонаправленных мелкомасштабных круговоротов вод на глубинах 250-480 м, у верхней границы теплого промежуточного слоя, которая в различных частях ареала и в различные сезоны года изменяется в пределах указанных глубин. В зависимости от океанологической обстановки в западной части Берингова и в Охотском морях складываются, в основном, по два, существенно различающихся, типа распределения кальмара. Дальность переноса и районы выноса молоди с нерестилищ Берингова и Охотского морей определяются скоростью и направлением течений в сезоны нереста. По мере роста кальмар переходит к придонному образу жизни, созревает, перемещается к участкам нереста. Миграционные пути преднерестового кальмара могут проходить не только у дна, но и в пелагиали [1-4].

На протяжении последних 14 лет динамика численности и состав уловов командорского кальмара у Курильских островов заметно отличаются от таковых за период наблюдений в девяностых годах (1992-99 гг.) (90 т) [1]. Для уточнения особенностей флуктуаций численности, которым в значительной степени подвержен командорский кальмар, необходим постоянный мониторинг его запасов, включающий проведение учетных донных траловых съемок и сбор достоверной промысловой информации.

Цель работы – изучить некоторые черты биологии командорского кальмара в северокурильском промысловом районе по данным уловов 2014, 2015 гг. Исходя из поставленной цели, нужно было решить следующие задачи: изучить размерный и весовой составы, изучить соотношение длина-масса, охарактеризовать половой состав и стадии зрелости гонад. В основу работы положены материалы, любезно предоставленные сотрудниками ТИНРО-Центра, за что автор выражает благодарность сотрудникам организации.

Согласно рейсовому заданию, проводили промысловые и поисковые работы в районе островов Северной Курильской гряды в диапазоне глубин 180-480 м.

На полный биологический анализ (ПБА) отбирались путем случайной выборки не менее 25 экз. командорского кальмара. При проведении биологического анализа выполнялись измерения промысловой длины и всей массы тела. При проведении массовых промеров (МП) измерялась дорсальная длина мантии – это расстояние от выступа мантии у головы, до конца хвостового плавника с дорсальной стороны. После вскрытия определялись пол и стадии зрелости гонад.

Как известно, максимальные размеры самок командорского кальмара в восточной части Берингова моря достигают 41-42 см, а самцов – 39 см, у Командорских и Курильских островов – соответственно 37-39 и 26-28 см, в южной части Охотского моря – 38 и 31 см. По данным МП, размеры особей в уловах командорского кальмара изменялись в июне-сентябре 2014 г. от 150 (ста пятидесяти) до 380 (трехсот восьмидесяти) мм. В 2015 г. размеры кальмара в уловах варьировали от 140 до 320 мм.

При проведении сравнительного анализа данных размерного состава в июне 2014 и 2015 гг. было выявлено следующее: общий размерный состав в 2014 г. имел унимодальный характер. Данные биологического анализа позволяют судить о том, что данную моду образовывали мелкоразмерные самцы, а размерные показатели самок находились в широком диапазоне значений и заметно превосходили показатели самцов.

Весовой состав самцов командорского кальмара в июне 2014 г. изменялся от 135 до 445 г при средней массе 261 г. У самок этот параметр изменялся от 120 до 1385 г, средняя масса составляла 405 г. Весовой состав как самцов, так и самок был унимодальным со значениями 200-299 и 300-399 г соответственно.

В июне 2015 г. вес самцов находился в пределах 192-480 г, средний вес – 308 г. Модальную группу составляли особи с массой 300-399 г. У самок этот показатель варьировал от 124 г до 1424 г, в среднем – 439 г. У самок также преобладала группа более крупных особей с массой 400-499 г.

Таким образом, в 2015 г. в уловах присутствовали более крупные особи. В годы исследований самки командорского кальмара, как правило, были крупнее самцов.

Анализ полученных данных показывает, что основная масса особей находилась в размерном диапазоне от 130 до 340 мм, имея массу в 2014 г. – 130-1220 г, в 2015 г. – 50-890 г.

Соотношение полов у командорского кальмара в донных траловых уловах в течение года значительно изменяется в зависимости от районов, сроков и глубины, но в целом в периоды нагула обычно преобладают самцы, в преднерестовые периоды – самки, во время нереста соотношение близко к равновесию, после нереста самок несколько больше. В весенний период в Татарском проливе, по данным Е.В. Млынар, проходит нерест данного вида, на что указывают стадии зрелости и равномерное соотношение полов [2]. Это также подтверждается слабой пищевой активностью кальмара в весенний период. Кроме того, при исследованиях глубин от 300-400 до 700 м оказалось, что на меньших глубинах соотношение близко к равновесию, в центре диапазона преобладают самки, а на больших глубинах – самцы

В годы исследований, независимо от сезона, преобладали в уловах самки. За весь период наблюдений большая часть самцов имела половые железы на нерестовой V стадии зрелости. Гонады самок в мае преимущественно находились на нагульной III стадии зрелости. Постепенно в уловах к июню доля нерестовых самок снижалась, причём доля нагульных самок с гонадами на III стадии зрелости в июне оставалась преимущественно на одном уровне.

Невысокий процент нерестовых самок относительно нерестовых самцов объясняется тем, что зрелые самцы и самки держатся на разных изобатах, при этом большая часть самок с гонадами на V-VI стадиях зрелости обитает на глубинах более 500 м и не охватывается промыслом.

За весь период наблюдений в 2014 г. большинство самцов были половозрелыми и имели гонады на V-VI стадиях зрелости. Гонады самок в июне и в июле находились на III стадии, в августе – на IV , в сентябре – на II стадии зрелости.

В 2015 г. большая часть самцов имела половые железы на нерестовой (IV) стадии зрелости, гонады самок находились на III стадии зрелости.

В результате проведенного исследования были сделаны следующие выводы/

1. Размерный состав командорского кальмара в Северо-Курильском промысловом районе в уловах 2014, 2015 гг. имел широкий диапазон от 140 мм до 380 мм. Средняя длина самцов изменялась от 205,2 мм до 216,2 мм, самок – от 241,7 мм до 247,8 мм. Основу крупноразмерных особей составляли самки.

2. Вес командорского кальмара в уловах изменялся от 38 до 1765 г, с вариацией среднего веса в зависимости от сезона от 261,87 г до 310,08 г у самцов и от 405,68 г до 450,43 г у самок. Самки были крупнее самцов.

3. Соотношение между длиной мантии кальмара и его массой в 2014, 2015 гг. описывается уравнением степенной функции: $y = 0{,}0001x2{,}7151$, $R^2 = 0{,}964$.

4. В уловах командорского кальмара самки количественно преобладали над самцами – 1:0,8. В 2014 г. большинство самцов имели гонады на V-VI стадиях зрелости. Гонады самок в июне и в июле находились на III стадии, в августе – на IV, в сентябре – на II стадии зрелости. В 2015 г. большая часть самцов имела гонады на V стадии зрелости, основная масса самок – на III стадии зрелости.

Результаты проведенного исследования некоторых черт биологии командорского кальмара дополняют имеющиеся сведения о нем и будут полезны для рационального промысла.

Список использованной литературы

1. Дударев В.А., Диденко В.Д., Зуев М.А. Результаты промысла и состояние запасов командорского кальмара (Berryteuthis magister) на дальневосточном рыбохозяйственном бассейне: матер. всерос. науч. конф., посвящ. 80-летнему юбилею КамчатНИРО. 2012. С. 128-137.

2. Млынар Е.В. Особенности экологии и перспективы промысла головоногих моллюсков северной части Японского моря (Татарский пролив): автореф. дис. … канд. биол. наук. Хабаровск, 2011. 27 с.

3. Федорец Ю.А., Лучин В.А., Диденко В.Д. Миграции молоди командорского кальмара в Охотском море как показатель формирования его промысловых скоплений у Курильских островов // Вопросы рыболовства. Приложение № 1. 2001. С. 276-280.

4. Федорец Ю.А., Раилко П.П., Диденко В.Д., Филатов В.Н. Руководство по поиску скоплений командорского кальмара у Курильских островов. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2002. 26 с.

A.E. Rimarenko
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

SOME FEATURES OF THE COMMANDOR CHAMBER BIOLOGY IN THE NORTH-KURILSK COMMERCIAL AREA IN 2014, 2015 YEAR

Some features of the biology of the Commander squid in the North Kuril fishing area have been studied, according to catches in 2014 and 2015.

Сведения об авторе: Римаренко Алена Евгеньевна, ВБб-514.

УДК 597.442

В.А. Свидерский
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»
Научный руководитель – Д.Ю. Амвросов, зав. НИС «Лучегорская»
ФГБНУ «ТИНРО-Центр», Владивосток, Россия

ПРОДУКЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ САМОК КАЛУГИ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В САДКАХ ТЕПЛОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Описываются продукционные показатели доместицированных производителей калуги в возрасте от 10 до 20 лет из тепловодного садкового хозяйства.

В результате резкого сокращения естественных популяций осетровых рыб в бассейне р. Амур, связанного с интенсивным выловом, добыча калуги запрещена. На данный момент очень остро стоит вопрос восстановления численности природных популяций этих видов. Для решения этой проблемы, а также для получения товарной осетровой продукции необходимо создавать племенные продукционные стада.

На Лучегорской научно-исследовательской станции (НИС) ФГБНУ «ТИНРО-Центр», расположенной на севере Приморского края и использующей сбросные тёплые воды электростанции ЗАО «ЛуТЭК», сформированы маточные стада калуги (с 1996 г.). В начале 2000-х гг. производители начали созревать и с тех пор регулярно используются для воспроизводства и получения пищевой икры [1, 2].

Результаты исследований биологических и продукционных характеристик самок калуги в процессе многолетней эксплуатации в тепловодном садковом хозяйстве представляют несомненный научно-практический интерес. Материалом для исследований послужили промышленные доместицированные маточные стада калуги генераций 1996, 1998 и 1999 гг. в возрасте от 10 до 20 лет.

Производители выращены из икры, личинок и сеголеток природных популяций калуги в условиях полевого инкубационного пункта и рыборазводного цеха Амурской ТЭЦ-1. В течение всего срока выращивания для кормления рыбы использовали различные живые и

искусственные корма импортного и отечественного производства. При достоверном определении пола у ремонтников вводили электронные метки-транспондеры. Ежегодно осенью проводили бонитировки, во время которых определяли количество созревших и недозревших самок, определяли массу тела и значения основных размерных признаков. Для определения стадии зрелости икры выполняли щуповые биопсийные пробы, а также исследовали гонады самок методом УЗИ-диагностики. Созревших и готовых к нересту самок размещали в отдельных садках.

Стимулирование самок проводили внутримышечными инъекциями гормоностимулирующего препарата «Сурфагон» (GnRH) – инъецирование осуществляли при температурах 14-16 ^{o}C. Выдерживая калугу в садках на понтонной линии. Овулировавшую икру получали прижизненно, используя для этого хирургический метод и метод надрезки яйцеводов с последующим сцеживанием икры.

С момента созревания первых самок в период с 2006 г. по 2017 г было проведено 72 нереста самок калуги трёх генераций.

Для удобства описания размерных и продукционных характеристик производителей всех самок из трёх генераций калуги объединили по возрастным группам от 10 до 20 лет.

Первые две самки калуги генерации 1996 г. достигли полового созревания в 10-летнем возрасте. Последняя самка этой же генерации созрела в 19-летнем возрасте, следовательно, длительность созревания генерации 1996 г. составила 9 лет.

Калуга 1998 г. начала созревать в 10-летнем возрасте, а последняя самка участвовала в нересте в возрасте 16-лет – время созревания всей генерации составило 6 лет.

Первая самка калуги 1999 г. созрела только в 12-летнем возрасте. Последние не нерестящиеся самки этого поколения будут впервые участвовать в нересте только весной 2018 г., достигнув 19-летнего возраста. Таким образом, продолжительность созревания всех самок калуги генерации 1999 года составит 7 лет.

Данные по межнерестовым интервалам для самок калуги трех генераций не полные, так как от некоторых получали икру только один раз. Большинство самок калуги за весь период наблюдений участвовали в нересте 2-3 раза. Для самок калуги всех генераций, продуцировавших икру более одного раза, межнерестовые интервалы распределились следующим образом: нерестящиеся ежегодно – 0 %; пропускающие один сезон – 39 %; пропускающие два сезона – 42 %, пропускающие три или более сезонов – 19 % [3].

Масса самок калуги разных генераций при первом созревании в возрасте 9-19 лет составляла от 41,2 до 77,0 кг (рис. А).

Ежегодные приросты самок калуги сильно варьировали. При благоприятных условиях приросты массы у пропустивших нерестовый сезон самок калуги составляли от 2,7 кг до 16,7 кг, но были отмечены случаи снижения массы тела в течение вегетационного периода у рыб, которые пропускали нерест в этот год. Обычно такое снижение веса сопровождалось процессом резорбции имеющейся у самки икры. После нереста весной большинство особей к осени не восстанавливали массу тела. Абсолютное значение массы тела 106,1 кг было зафиксировано у участвовавшей в нересте 18-летней самки калуги генерации 1996 г.

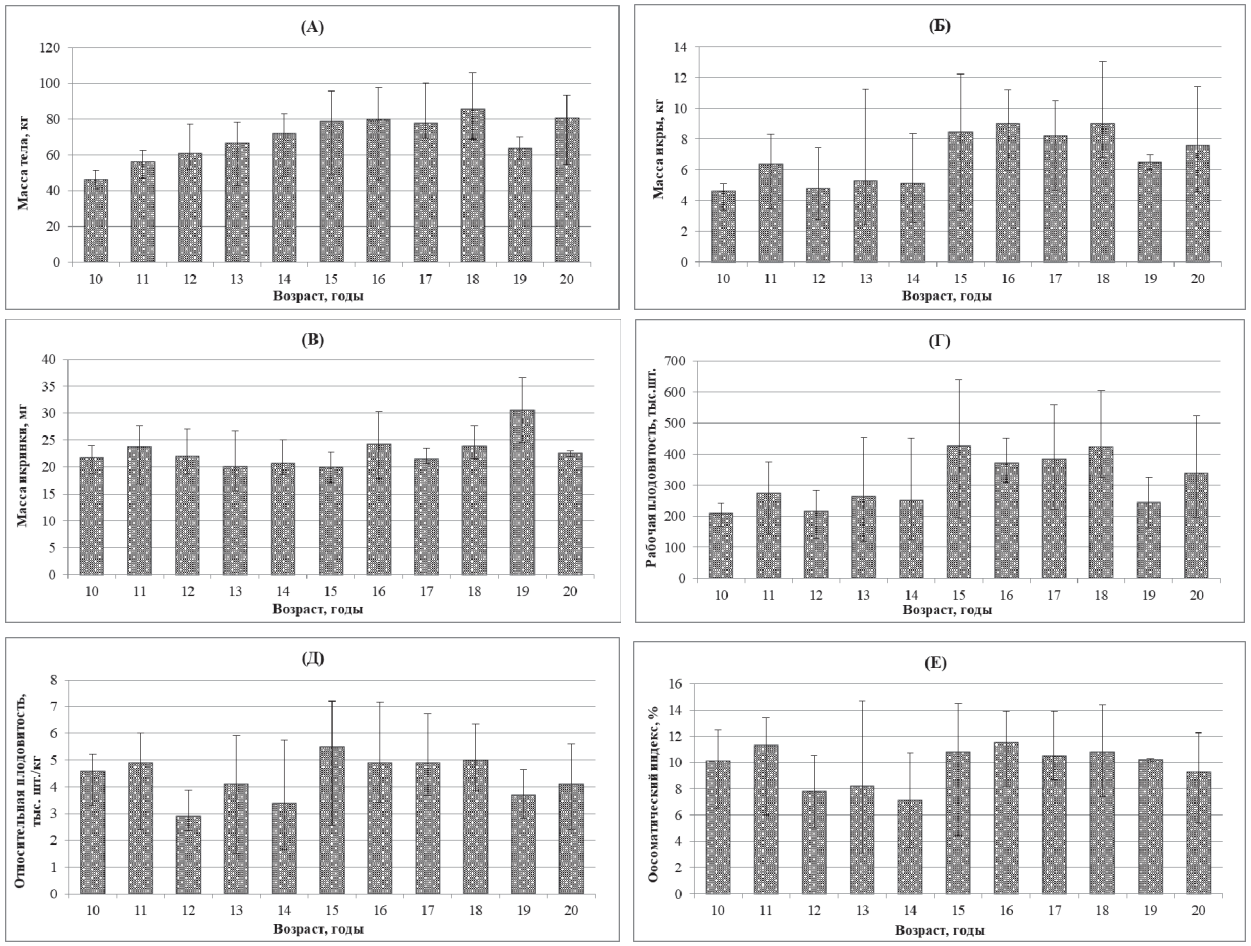
Первые созревшие самки калуги всех генераций в возрасте 10-19 лет продуцировали от 2,4 кг до 11,2 кг икры (рис. Б). При повторном созревании через 2-3 года количество икры у одних и тех же самок увеличивалось на 2,7-4,5 кг. Среднее количество икры, полученное от одной самки калуги (за весь период наблюдений) – 6,8 кг. Абсолютное количество икры получили от самки калуги генерации 1996 г. в 18-летнем возрасте – 13,0 кг.

Средние значения массы икринок от всех самок калуги – 22,7 мг (рис. В). Максимальная масса икринок 36,6 мг была отмечена у самки генерации 1996 г. 19-летнего возраста.

Рабочая плодовитость у особей, созревших в первый раз, – 205-305 тыс. шт. икринок [4], рис. Г. У повторно нерестящихся средняя плодовитость увеличивалась до 400 тыс. шт. икринок, при максимуме 425 тыс. шт. у самок в возрасте 15 и 18 лет. Наивысшая общая плодовитость – 640 тыс. шт. – была установлена у самки калуги генерации 1998 г. в 15-летнем возрасте.

Впервые созревшие самки (рис. Д) продуцировали 3,0-5,0 тыс. шт. икр./кг. Однако у повторно созревших самок относительная плодовитость также редко превышала 5,0 тыс. шт. икр./кг. Максимальная плодовитость по отношению к массе тела была отмечена у 16-летней самки калуги 1996 г. и у 15-летней самки 1998 г. – 7,2 тыс. шт. икр./кг.

Наименьший соматический индекс в размере от 5,0 до 7,7 был отмечен у молодых самок калуги при первом нересте в возрасте 12-14 лет (рис. Е). С возрастом среднее значение ОСИ увеличивалось и достигло 11,5 у 16-летних самок. Наибольшее значение 14,7, зафиксировано у самки генерации 1996 г. в возрасте 13 лет.



Динамика продукционных показателей самок калуги из садков Лучегорской НИС в зависимости от возраста (объединенные данные по генерациям 1996, 1998 и 1999 гг.)

Нерестовые работы с самками калуги осложняются их крупными размерами. При проведении подрезки яйцеводов икра сцеживается довольно легко, но проводить процесс отбора икры более 2 раз не рекомендуется, так как рыба в процессе изъятия травмируется и теряет много слизи, после чего очень долго проходит реабилитационный период, практически не двигаясь. Через несколько дней после нерестовых работ у самок калуги в обязательном порядке необходимо обрабатывать антисептическими растворами травмы и потёртости и проводить инъекции антибиотиков, иногда обработки и инъекции приходится делать несколько раз. Выживаемость самок калуги в процессе эксплуатации, начиная с 2006 г., следующая: генерация 1996 г. – 85 %, генерация 1998 г. – 29 %, генерация 1999 г. – 91 %. Общая выживаемость всех самок калуги маточных стад за 11 лет эксплуатации, начиная с 2006 г., составила 74 %.

В условиях тепловодного хозяйства Лучегорской НИС доместицированные самки калуги, выращенные из потомства природных популяций, адаптировались к месту содержания, достигли крупных размеров и полового созревания, регулярно продуцируют качест-

венную икру в большом объёме. Для полноценного развития и полового созревания при кормлении искусственными кормами они нуждаются в дополнительном кормлении свежей рыбой. Взрослые калуги плохо переносят работы по изъятию икры, долго восстанавливаются и требуют дополнительного ухода и лечения. Работа с калугами осложняется большими размерами особей, длительными сроками первого созревания и малопрогнозируемыми, неустойчивыми межнерестовыми интервалами. Икра, продуцируемая самками калуги, хорошего качества и может быть использована для воспроизводства и восстановления численности природных популяций, а также для гибридизации с другими видами осетровых рыб с целью создания новых перспективных гибридных форм.

Итак, стадо калуги лучше ориентировать для воспроизводства с целью пополнения естественных популяций и получения перспективных гибридов, а также сохранения генофонда. Содержать калугу в качестве объекта товарной аквакультуры и для производства пищевой икры неэффективно.

Список использованной литературы

1. Рачек Е.И., Свирский В.Г. Процесс формирования доместицированных продукционных стад амурского осетра *Acipenser schrenkii* Brandt и калуги *Huso dauricus* (Georgi) в тепловодном хозяйстве Приморья. Породы и одомашненные формы осетровых рыб (Acipenseridae). М., 2008. С.120-149.

2. Свирский В.Г., Рачек Е.И. Биологические потенции роста и созревания амурского осетра *Acipenser schrenckii* Brandt и калуги Huso dauricus (Georgi) в управляемых системах // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 3. Владивосток: Дальнаука, 2005. С. 535-551.

3. Рачек Е.И. Современное состояние осетроводства в Приморском крае // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2012. № 6. С. 34-39.

4. Рачек Е.И., Свирский В.Г., Скирин В.И. Генеративная и соматическая продукция самок осетровых рыб экспериментального хозяйства в Приморье как основа производства гастрономической икры // Изв. ТИНРО. 2010. Т. 161. С. 229-250.

V.A. Svidersky
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

PRODUCTION INDICATORS OF FEMALE KALUGA, CONTAINED IN THE WARM-WATER CAGE FARM OF THE PRIMORYE TERRITORY

The article describes the production indicators of domesticated producers of kaluga at the age of 10 to 20 years from the warm-water cage farm.

Сведения об авторе: Свидерский Виктор Александрович, ВБб-412, e-mail: viktorsvidersky@mail.ru.

УДК 639.3.034.1

Е.В. Сницкая
Научный руководитель – В.В. Слободскова, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ *APTOCYCLUS VENTRICOSUS* (PALLAS, 1769) В УСЛОВИЯХ ОКЕАНАРИУМА

Рыба-лягушка Aptocyclus ventricosus является слабоизученным эндемиком северной части Тихого океана. Изучение икры и молоди морских рыб потенциально весьма важно для оценки устойчивости поколения, определения механизмов воздействия факторов среды, уточнения филогении таксонов и их структуры.

Aptocyclus. ventricosus – широкобореальный тихоокеанский представитель сем. *Cyclopteridae*, эндемик северной части Тихого океана. В длину рыба-лягушка достигает 44 см, масса тела до 4200 г [2]. Средние размеры варьируют от 20 до 35 см, масса тела 600-1500 г.

Известно, что рассматриваемый вид мигрирует для нереста к побережьям [2]. У приморских берегов рыба-лягушка встречается только с февраля по май во время нереста и охраны кладки [1].

Рыба-лягушка *Aptocyclus ventricosus* является перспективным объектом для экспозиции в океанариумах благодаря своему необычному внешнему виду. Одна из главных особенностей семейства – грудной плавник в форме диска, работающий как присоска. В океанариумах мира не отмечены случаи нереста данного вида.

Цель работы: провести эксперимент по выращиванию рыбы-лягушки *Aptocyclus ventricosus* в условиях океанариума.

Материал и методы исследования. 20 марта 2017 г. были пойманы 3 половозрелые особи рыбы-лягушки ловушкой в бухте Тихая Заводь, зал. Восток зал. Петра Великого Японского моря. В течение нескольких дней рыбы были доставлены в научно-адаптационный корпус Приморского океанариума. 16 апреля 2017 г. в условиях Приморского океанариума естественным путем отнерестилась рыба-лягушка *Aptocyclus ventricosus*.

Нерест произошел в аквариуме объемом 300 л при температуре воды 3,4 °С. Подача воды в аквариумы осуществляется напрямую из зал. Петра Великого с глубины 20 м (рис. 1), в отличие от других экспериментов, поставленных японскими учеными с фиксированным температурным диапазоном [3, 5].

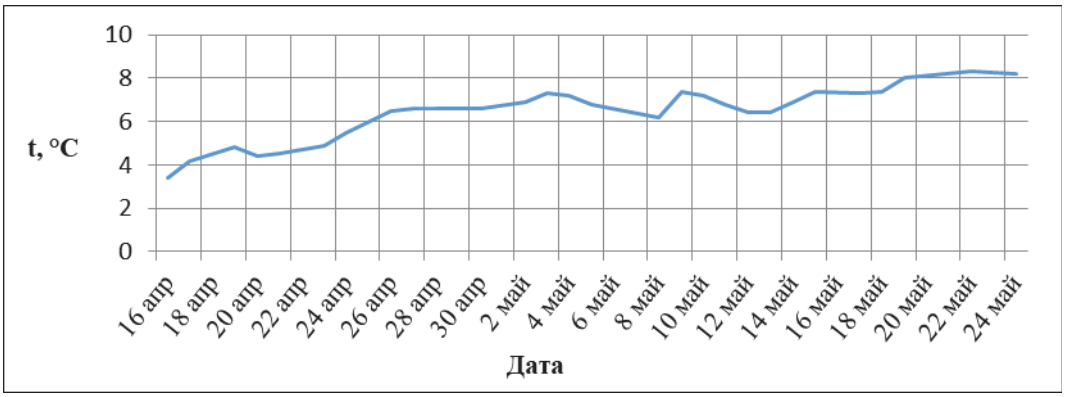


Рис. 1. Температурный режим содержания икры рыбы-лягушки в Приморском океанариуме

Выклев молоди произошел на 39-й день после нереста. Кладка икры заранее была отсажена от взрослых особей в пустой аквариум. На свет появилось около 300 мальков. Как уже говорилось ранее, температурный режим менялся с изменением температуры воды в Японском море (рис. 2).

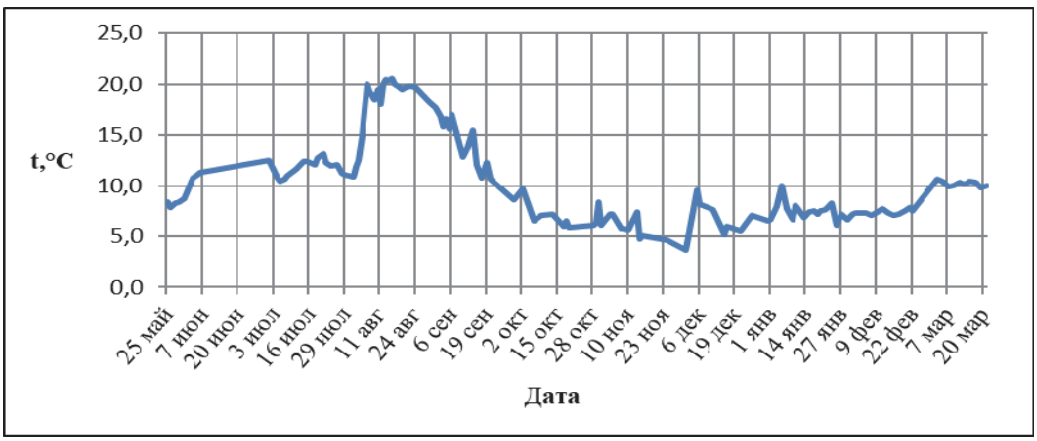


Рис. 2. Температурный режим содержания мальков рыбы-лягушки в Приморском океанариуме

Кормом для молоди служили Науплии артемии *Artemia salina*. Молодь получала обильную пищу каждый день со 2-го дня после выклева, чтобы избежать ненужных потерь. Для очистки аквариума от мертвых артемий и экскрементов использовался тонкий резиновый сифон.

Результаты и обсуждение. К берегам Приморья (Японское море) рыба-лягушка подходит для размножения и ловится рыбаками с января по май. Полагается, что в районе приморского побережья данный вид размножается с февраля по май [1]. В популяции во время нереста самки крупнее самцов, и их основной цвет отчетливо черно-синий, а самцов – тускло-коричневый [5]. Таким образом, пол взрослых рыб можно определить по внешним признакам. Как подчеркивалось в [4], наиболее явное морфометрическое отличие между полами – размер диска-присоски: у самцов диск значительно больше, чем у самок.

Икра рыбы-лягушки держалась на поверхности воды на протяжении 30 дней, затем опустилась на дно. Икринки диаметром 2,3-2,5 мм светло-желтого цвета имеют одну жировую каплю (рис. 3). Продолжительность инкубации составила 39 дней.

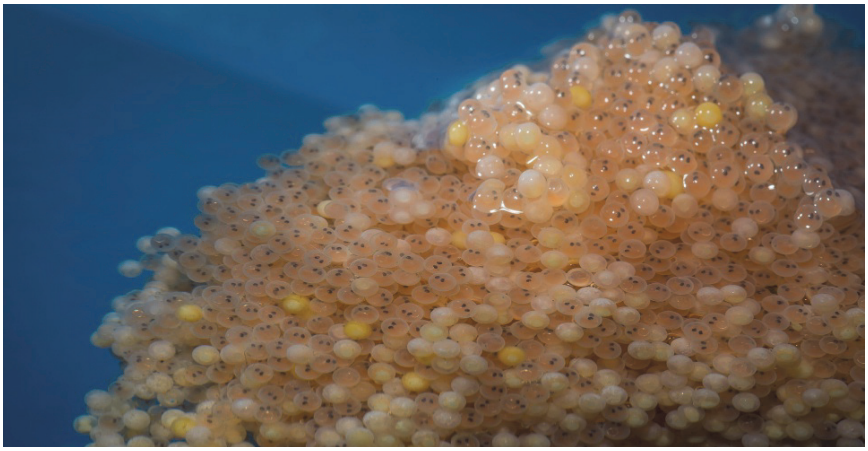


Рис. 3. Икра рыбы-лягушки *Aptocyclus ventricosus* на стадии глазка

Личинки пелагические. Нет существенного отличия эмбрионального развития данного вида от такового у других костистых рыб, кроме быстрого развития головы и тела и их сильной пигментации на поздней стадии эмбриогенеза рыбы-лягушки [5]. Самые заметные особенности только что вылупившихся мальков – это головастикоподобное тело и хорошо развитый диск-присоска (рис. 4).

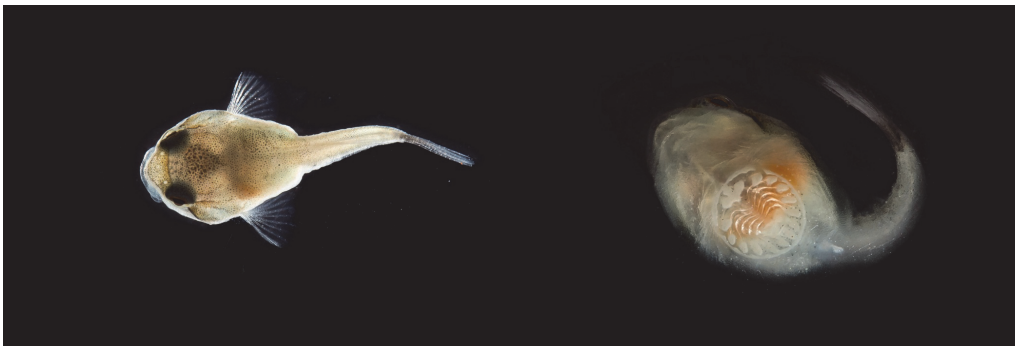


Рис. 4. Малек рыбы-лягушки *Aptocyclus ventricosus* на 8-й неделе после вылупления

Молодь, в основном, ведет прикрепленный образ жизни, используя диск-присоску, кроме коротких быстрых рывков для питания, старается держаться в тени. На 63-й день эксперимента мальки достигли средней длины тела в 0,9-12 мм. Молодь активно питается науплии артемии *Artemia salina.*

Эксперимент по выведению мальков проводится до сих пор. На данный момент прошло 305 дней после вылупления. Мальки достигли средней длины тела 20-25 мм против 5,5-6,5 мм при выклеве и массы 0,38-0,41 г. Молодь активно питается науплии артемии *Artemia salina*, также в рацион добавляются дафния и мелко порезанный мотыль.

Что касается взрослых особей, самец до последнего охранял кладку, затем на протяжении 11 недель ничего не ел и умер. Самка, отметавшая икру, не ела после нереста на протяжении 14 недель, после чего стала активно питаться и прожила еще 8 недель.

Список использованной литературы

1. Новиков Н.П., Соколовский А.С., Соколовская Т.Г., Яковлев Ю.М. Рыбы Приморья. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2002. 552 с.

2. Орлов А.М., Токранов А.М. Особенности распределения, некоторые черты биологии и динамика уловов рыбы-лягушки *Aptocyclus ventricosus (Cyclopteridae)* в прикурильских и прикамчатских водах Тихого океана // Вопросы ихтиологии. 2008. Т. 48. № 1. С. 86-101.

3. Kim Y.-U., Park Y.-S., Myoung J.-G. Development of eggs, larvae and juveniles of smooth lumpsucker, *Aptocyclus ventricosus* (Pallas) // Bull. Korean Fish. Soc. 1987. V. 20. № 2. P. 157-165.

4. Kobayashi K. Larvae of the smooth lumpsucker, *Aptocyclus ventricosus* (Pallas), with discussion on revision of the taxonomy of the species // Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ. 1962. V. 8. № 3. P. 153-164.

5. Kyushin K. The embryonic and larval development, growth, survival and changes in body form, and the effect of temperature on these characteristics of the smooth lumpsucker, *Aptocyclus ventricosus* (Pallas) // Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ. 1975. V. 26 № 1. P. 49-72.

E.V. Snitskaya
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

EXPERIMENTAL CULTIVATION OF *APTOCYCLUS VENTRICOSUS* (PALLAS, 1769) IN AN AQUARIUM

Smooth lumpsucker Aptocyclus ventricosus is a poorly studied endemic in the northern part of the Pacific Ocean. The study of caviar and whitebait marine fish is potentially very important for assessing the stability of the generation, determining the mechanisms of environmental factors, clarifying phylogeny of taxa and their structure.

Сведения об авторе: Сницкая Екатерина Владимировна, ВБм-212, e-mail: ek.vl@bk.ru

УДК 597.58

А.П. Степаньков
Научный руководитель – И.В. Матросова канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ БИОЛОГИИ *NASO UNICORNIS*, СОДЕРЖАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО ОКЕАНАРИУМА

Проанализированы размерный и весовой составы, соотношение длина-масса N. unicornis, обработаны данные по распределению трех систематических групп паразитов рыб.

Рыбы – многочисленная группа низших позвоночных животных, обитающих в водной среде. В настоящее время известно более 33000 видов рыб, но количество вновь описанных видов продолжает увеличиваться.

В Научно-образовательном комплексе «Приморский океанариум» ДВО РАН содержатся свыше 360 видов морских и пресноводных животных, в том числе 200 видов рыб тропических морей. Для поддержания численности гидробионтов необходимо изучать и совершенствовать методы диагностики и борьбы с возбудителями заболеваний.

Naso unicornis (Forsskål, 1775) – синешипая рыба-носорог, *Bluespine unicornfish*, *Unicorn tang* – тропическая морская рыба, экспозиционный вид в Приморском океанариуме. Представители этого вида обитают в Индо-Тихоокеанской области: от Красного моря и Восточной Африки до Гавайских островов, Маркиза и Туамото и от южной части Японии до островов Лорд-Хау и Рапа [1].

Внешний вид достаточно своеобразен: овальное тело и высоко посаженные глаза на выступающем лбу, зубы имеют резцевидную, лопастную или щитовидную форму. Волнообразные анальный и спинной плавники являются зеркальными отражениями друг друга. Также имеются острые, скальпелевидные шипы на каждой стороне хвостовой ножки, но которые не могут выдвигаться и убираться как у рыб-хирургов. Размеры – до 70 см, обычно около 60. Спинных колючек – 6; спинных мягких лучей – 27-30; анальных колючих лучей – 2; анальных мягких лучей – 27-30 [1].

Питаются *N. unicornis* (как и все прочие виды семейства) прикрепленными водорослями, которые объедают в дневное время, когда они очень активны. Питается в основном бурыми водорослями (Sargassum и Dictyota) [2].

Цель настоящей работы – изучить биологию и собрать общую статистику инвазионных заболеваний морской тропической рыбы *Naso unicornis* в условиях замкнутых систем.

Материалами исследования послужили данные, собранные автором в период производственной практики с 28.03 по 24.04 2016 г. в Научно-образовательном комплексе «Приморский океанариум» ДВО РАН, г. Владивосток.

На биологический анализ было взято 199 особей *N. unicornis*. Анализ проводился согласно общепринятой методике и включал определение длины по Смиту (АС) [15, 16]. Весовые показатели определялись с помощью электронных весов с погрешностью 0,1 г.

Клинический метод исследования заключался в наблюдении за клиническими проявлениями болезни. Патологоанатомически было обследовано 199 рыб. Исследование на эндопаразитов проводилось методом паталогоанатомического вскрытия и осмотра рыбы в брюшной полости на предмет обнаружения признаков заболевания. В процессе работы проанализированы размерный и весовой составы, соотношение длина-масса *N. unicornis*, обработаны данные по распределению трех систематических групп паразитов рыб.

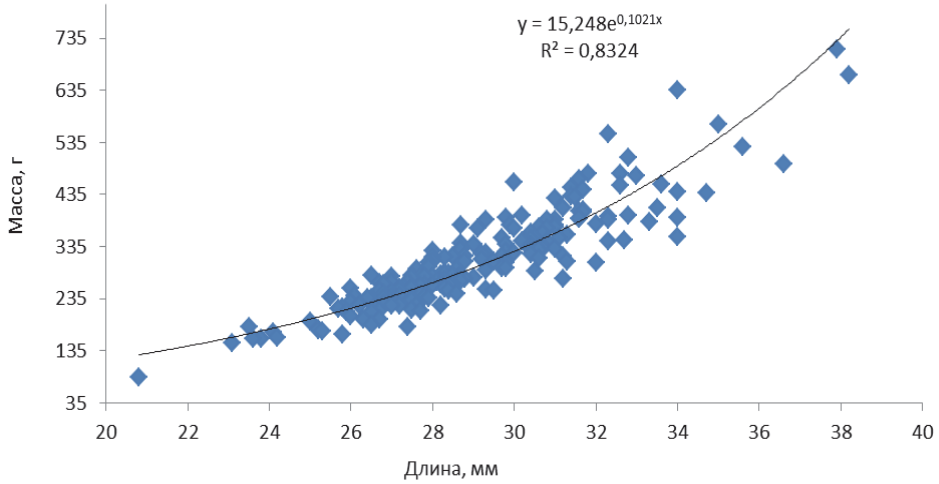
Исследованная группа *N. unicornis* состояла из рыб длиной 20,8-38,2 см. Средняя длина составила 29,1±0,2 см. Длина самок варьировала от 23,6 до 37,9 см. Средняя длина составила 29,2±0,3 см. Длина самцов варьировала от 20,8 до 38,2 см. Средняя длина составила 29,1±0,3 см. Большинство самок и самцов принадлежало к модальной группе 25-32 см. Доля самок такого размера составляла 14 %, самцов – 18 %. У самцов преобладали более крупные особи, до 38,2 см, но их количество было незначительным – 0,5 %.

Вес исследованных рыб варьировал от 84 до 714 г. Средний вес составил 311,1±6,7 г. Вес самцов варьировал от 84 до 665 г при среднем весе 313,9±9,5 г. Вес самок варьировал от 159 до 714 г, при этом средний вес составил 307,9±9,5 г. Большинство самок и самцов принадлежало модальному классу 250-300 г, доля самок составила 13 %, доля самцов – 15 %.

Зависимость длина-масса *N. unicornis* описывает степенное уравнение

$$y = 15{,}248e0{,}1021x,$$

величина достоверности аппроксимации составила 0,8324 (рисунок).



Зависимость длина-масса *N. unicornis*

Исследованные *N. unicornis* являлись носителями возбудителей инвазионных заболеваний, принадлежавших к систематическим группам: класс слизистые споровики (Myxosporea), класс плоские черви (Monogenea), тип ресничные инфузории (Ciliophora)

Паразиты класса слизистых споровиков (Myxosporea) выявились у 58,8 % рыб, плоские черви (Monogenea) обнаружены у 14,6 %, ресничные инфузории (Ciliophora) выявлены у 14,6 % особей. Группа выявленных возбудителей заболеваний состояла из экто- и эндопаразитов. Местом локализации паразитов Monogenea и Ciliophora являлись жаберные лепестки. Представители класса Myxosporea были обнаружены в желчных пузырях исследованных рыб. Зараженность самцов и самок отличалась несущественно. Как правило, эктопаразиты составляют самую большую группу патогенных организмов рыб в теплой воде [3].

Ресничные: ресничные инфузории (Ciliophora) – тип простейших. Наиболее сложно устроенная группа простейших. Постоянную форму тела инфузориям придаёт уплотнённый поверхностный слой эктоплазмы, образующий пеликулу. Ядерный аппарат – один или несколько макронуклеусов и микронуклеус. Органоиды движения – многочисленные подвижные реснички [4].

Примером заболеваний морских рыб, вызываемых инфузориями, может служить криптокариозис, возбудителем которого является равноресничная инфузория *C. irritans*. Данный патоген является облигатным паразитом морской рыбы [5]. Симптомы поражения этим паразитом наблюдались ранее только в государственных или частных аквариумах [6, 7]. С этого времени он все чаще создаёт проблемы в марикультуре [8, 9].

Monogenea – это класс плоских червей. Паразитируют в основном на внешних поверхностях и жабрах пресноводных и морских рыб [10]. Близки к турбелляриям, но изменены паразитизмом. На заднем конце тела расположен особый прикрепительный диск с крючьями, присосками или двустворчатыми клапанами, между которыми защемляются участки тканей животного-хозяина. У личинок на этом же месте находится участок с эмбриональными крючьями – церкомер. Могут быть и ротовые присоски. Кожные покровы представлены тегументом – плотной оболочкой, образованной сильно видоизмененным эпителием, лишенным ресничек. Кишечник мешковидный или двуветвистый. Нервная система – ортогон [11].

Из моногеней наибольшую опасность представляют капсалиды, встречающиеся на большинстве видов рыб и вызывающие симптомы, сходные с инфекционными заболеваниями – вибриозом, аэромонозом [12].

Слизистые споровики, или миксоспоридии, – чрезвычайно своеобразная группа паразитических простейших. Паразитируют в основном на костистых рыбах. Способны вызывать серьезные заболевания, приводящие к массовой гибели рыб, особенно при искусст-

венном разведении [13]. В условиях замкнутых систем проблему болезней составляют рыбы-носители миксоспоридий родов Sphaeromyxa, Ceratomyxa, Leptoteca, Alatospora, паразитирующих в желчном пузыре, вызывающих закупорку плазмодиями и спорами протоков желчного пузыря и желчных ходов печени, приводящую к гибели рыб [14].

Полученные нами данные о некоторых особенностях биологии *Naso unicornis* будут полезны для проведения рационального промысла и воспроизводства.

Список использованной литературы

1. Margaret m. smith and phillip c. heemstra Smiths' sea fishes. 1986. P. 823.
2. Randall, J.E. 2001. Surgeonfishes of Hawaii and the world. Mutual Publishing and Bishop Museum Press, Honolulu, Hawaii.
3. Tinsley R.C. Host behaviour and opportunism in parasite life cycles. Parasitism and Host Behaviour, JM Taylor & Francis, London, UK. 1990.
4. Иванов А.В., Полянский Ю.И., Стрелков А.А. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. М.: Высш. шк. 504 с.
5. Iwama, G.K., Pickering, A.D., Sumpter, J.P., Schreck, C.B. eds. Fish Stress and Health in Aquaculture. Cambridge University Press, New York, NY, 1997.
6. Nigrelli, R.F. and Ruggieri, G.D. Enzootics in the New York Aquarium Caused by Cryptocaryon irritans Brown, 1951, a Histophagous Ciliate in the Skin, Eyes and Gills of Marine Fishes // Zoologica. 1966. V. 51. 9. P. 97-102.
7. Wilkie, D.W. & Gordin, H. Outbreak of Cryptocaryonosis in Marine Aquaria at Scripps Institution of Oceanography. California Fish and Game. 1969. 55. 3. P. 227-236.
8. Colorni, A. Aspects of the Biology of Cryptocaryon irritans and Hyposalinity as a Control Measure in Cultured Gilt-Head Sea Bream Sparus aurata // Diseases of Aquatic Organisms. 1985. № 1. P. 19-22,
9. Huff, J.A. & Burns, C.D. Hypersaline and Chemical Control of Cryptocaryon irritans in Red Snapper, Lutjanus campechanus, monoculture. // Aquaculture. 1981. № 24. P. 355-362,
10. Whittington ID, Deveney MR, Morgan JAT, Chisholm LA, Adlard RD. (2004). A preliminary phylogenetic analysis of the Capsalidae (Platyhelminthes: Monogenea: Monopisthocotylea) inferred from large subunit rDNA sequences. Parasitology; 128: 511-519.
11. Kearn GC Monogeneans, the ultimate fish parasites. // Biologist 2011. № 58. P. 28-32.
12. Kearn GC Leeches, Lice and Lampreys. A Natural History of Skin and Gill Parasites of Fishes. Springer, the Netherlands. P. 115-121. 2004
13. Шульман С.С., Донец З.С., Ковалева А.А. Класс миксоспоридий мировой фауны. Т. 1. Общая часть. СПб.: Наука, 1997. 578 с.
14. Современные проблемы теоретической и морской паразитологии: сб. науч. статей / ред.: К.В. Галактионов, А.В. Гаевская. Севастополь: изд-во Бондаренко Н.Ю., 2016. 240 с.
15. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. 3-е изд. Л.: Изд-во ЛГУ, 1939. 245 с.
16. Лакин Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие для биол. спец. вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.

A.P. Stepankov
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

SOME FEATURES OF BIOLOGY NASO UNICORNIS, OCCURING CONDITIONS OF THE SEASIDE OCEANARIUM

The size and weight compositions, the length-mass ratio of N. unicornis were analyzed, and the distribution of three systematic groups of fish parasites was processed.

Сведения об авторе: Степаньков Артем Петрович, ВБб-514, e-mail: Artem@fossa.top.

УДК 591.69-7

В.Р. Тхакахова
Научный руководитель – В.Н. Казаченко, доктор биол. наук, профессор
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ЭНДЕМИК *CALIGUS KLAWEI SHIINO*, 1959 (COPEPODA: CALIGIDAE)

Приведено описание самки и самца эндемичной паразитической копеподы Caligus klawei от северного анчоуса – Engraulis mordax – из прибрежных вод полуострова Калифорнии.

Паразитизм широко распространен в природе, общепризнано, что число видов паразитов превышает число свободноживущих видов [7, 16]. Среди паразитов имеется множество беспозвоночных животных: простейшие (жгутиконосцы, микроспоридии, споровики, книдоспоридии, инфузории), многоклеточные (моногеноидеи, трематоды, цестоды, волосатики). *Caligus klawei* является паразитической копеподой из семейства *Caligidae* отряда *Siphonostomatoida*. Это семейство содержит около 559 видов, в которые входят 37 родов. Из этих видов 268 относятся к роду Caligus [11, 17]. Известно, что все виды этого рода являются эктопаразитами морских рыб. Они распределены по всему миру, встречаются в каждом океане [11, 17]. Калигоидные копеподы известны как «морские вши» из-за их способности передвигаться по телу хозяина. В отличие от некоторых паразитических копепод из других семейств, которые внедряются глубоко в ткань их хозяина, калигоидные копеподы используют специальные придатки, чтобы крепко прижиматься к телу хозяина, сохраняя при этом способность двигаться или отрываться от рыбы. Паразитические копеподы зарегистрированы на позвоночных (основное количество на рыбах, один вид – на китообразных), беспозвоночных животных, спорадически на людях [3-6]. Взрослые копеподы и их личинки зарегистрированы в составе планктона [4-5]. Паразиты имеют большое теоретическое и практическое значение, они оказывают патогенное влияние на хозяев, вызывают болезни, при этом изменяют биохимический состав мускулатуры, снижают упитанность рыб и качество рыбного сырья, снижают плодовитость рыб, приносят большой экономический ущерб, особенно при искусственном разведении рыб [11-15] Они могут быть причиной браковок, иногда необоснованных [4-5]. Необходимость изучения паразитов рыб диктуется еще и тем, что рыба в ряде случаев является источником заражения человека, домашних и диких промысловых животных. Исследования фауны паразитов позволяют обнаружить у промысловых рыб новые виды паразитов и районы их распространения. В конечном итоге это дает возможность наметить пути борьбы с паразитарными болезнями.

Сбор и обработка материала проводились согласно общепринятым методам [1]), измерения – в мм.

Результаты и обсуждение

Тип Arthropoda Siebold, 1848
Подтип Crustacea Brünnich, 1772
Класс Maxillopoda Dahl, 1956
Подкласс Copepoda Milne-Edwards, 1840
Отряд Siphonostomatoida Thorell, 1859
Семейство Caligidae Burmeister, 1834

Род *Caligus* Müller, 1785
Caligus klawei Shiino, 1959

Хозяин: *Engraulis mordax* Girard, 1854 (Clupeiformes: Engraulidae).

Локализация: поверхность тела.

Интенсивность и экстенсивность заражения: 1-2 экз. у 17 из 713 обследованных рыб.

Место и время обнаружения: полуостров Калифорния, 16.12.1967 г., 07.04 и 06.05.1972 г.

Самка. Форма тела калигоидная. Головогрудь широкая, уплощенная, представлена в виде выпуклого округлого щита; длина превышает ширину. Головогрудной щит окаймлен краевой мембраной. Первый-третий грудные сегменты входят в состав головогруди, четвертый грудной сегмент свободный, маленький. Генитальный комплекс образован двумя сегментами, сжат в дорсовентральном направлении; его длина превышает ширину. Генитальный комплекс имеет задне-боковые отростки, примерно равные длине абдомена. Абдомен сжат в дорсовентральном направлении, состоит из одного сегмента и несет плоские ветви каудальной фурки, снабженные несколькими щетинками. Яйца однорядные.

Первые антенны 2-члениковые; апикальный членик заканчивается несколькими нежными волосками и двумя более толстыми шипами; основной членик треугольный формы, имеет три или четыре ряда толстых оперенных щетинок. Присоски полукруглые, передний край прямой. Вторая антенна 3-члениковая; дистальный конец когтя острый, коготь сильно изогнут и несет два небольших шипика, один из них – у основания, другой – посередине когтя; базальный членик вооружен острым когтем, который служит для прикрепления к хозяину. Рот в виде трубки (сифона) снабжен крупной верхней губой, а сзади – небольшой нижней губой. На переднем крае головогруди находится направленный вниз вырост – рострум. По бокам от ротового конуса располагаются первые максиллы в виде треугольного шипа с сосочком у основания, несущего два небольших волоска. Вторая максилла – в виде 3-члениковой одноветвистой конечности. Между вторыми максиллами непарный орган – двуветвистая грудная фурка, ветви слабо расходящиеся, дистальные концы ветвей округлены. Максиллипед состоит из мощного основного членика и подвижного когтя, действующего наподобие клешни; дистальный коготь несет небольшую обнаженную щетинку. Первая и четвертая пары ног одноветвистые (у первой пары ног имеется рудимент эндоподита в виде сосочка, который расположен на симподите). Четвертая пара ног 3-члениковая, дистально несет 3 шипа. Вторая и третья пары ног двуветвистые. Экзоподит второй пары ног состоит из 3 члеников, вооружен 4 шипами; эндоподит состоит из 3 члеников, несущих оперенные щетинки. Третья плавательная нога имеет широкий апрон, снабженный краевой мембраной; экзоподит состоит из 2 члеников, у его основания расположен базальный коготь, заостренный дистально; эндоподит – одночлениковый; щетинки ветвей оперены.

Длина 6,10-7,60 мм.

Самец (Gamble, 2016, с изменениями). Форма тела калигоидная. Карапакс овальный, выпуклый, ширина его составляет ¾ длины. Луночки (присоски) большие. Четвертый грудной сегмент короткий, его ширина превышает длину. Генитальный комплекс продолговатый, несколько сужен к переднему краю. Абдомен 2-сегментный, меньше длины генитального комплекса в 2 раза. Ветви каудальной фурки вооружены 6 оперенными щетинками. Антенна 3-члениковая; базальный членик не вооружен; второй членик превышает по размеру основной членик, имеет 2 гофрированные (адгезивные) подушечки; дистальный членик короткий, вооружен 2 короткими щетинками на основании. Ротовая трубка короткая, ее длина примерно равна ширине. Постантеннальный отросток длинный, изогнут с двумя щетинками у основания. Постантеннальный отросток длиннее, чем у самки. Первая максилла тонкая с заостренным дистальным концом и тремя папиллами у основания. Максиллипед 3-члениковый, толстый, миксальная область выступает, второй членик на дистальном внутреннем углу несет короткую щетинку; третий членик когтевидный, у основания несет зубец. Вторая максилла имеет типичное строение. Грудная фурка с узким основанием, с расходящимися закругленными концами. Первая плавательная нога одноветвистая. Протоподит имеет две щетинки. Первый членик несет 3 оперенных щетинки, расположенных на внутреннем крае. Дистальный членик дистально несет три шипа и длинную обнаженную щетинку. Вторая плавательная нога 2-ветвистая, щетинки оперены. Третья плавательная нога имеет характерное строение. Четвертая плавательная нога 1-ветвистая, 3-членистая, дистально вооружена тремя шипами. Пятая и шестая ноги рудиментарны, представлены небольшими щетинками.

Длина 2,17-2,33 мм.

Хозяева и распространение. Паразитическая копепода *C. klawei* была описана Сиино [17] по самке от северного анчоуса *Engraulis mordax* из прибрежных вод Калифорнии; самец описан Гэмбл [10] от того же хозяина из Калифорнии, добытого около пляжа Кабрильо Бич, Сан Пэдро.

C. klawei – эндемик.

Обсуждение.

Вид *C. klawei* – был описан по единственному экземпляру самки, добытой у Сан-Диего, Калифорния [15]. Семейство Caligidae содержит около 600 видов, из них примерно 270 входит в состав рода *Caligus*. Калигиды – «морские вши», являются эктопаразитами рыб; после питания на хозяине могут покидать его и встречаться в составе планктона.

Жизненный цикл этих копепод включает как свободноживущие, так и паразитические стадии. При переходе из одной стадии в другую происходит линька. Из яйца вылупляется науплиус. На этой стадии он ведет свободный образ жизни, не питается, используя желток яйца. Следующая стадия – копеподит, она является инфекционной. Паразит ищет хозяина и прикрепляется к рыбе при помощи лобной нити. Затем следуют 4-я стадии халимуса и последняя – половозрелая. На копеподитной стадии ракообразное питается слизью и тканями хозяина; взрослые особи питаются и кровью хозяина.

Известны поликсенные, олигоксенные, моноксенные и абортивные паразиты [2]. *C. klawei* является моноксенным паразитом, так как зарегистрирован только на одном виде хозяина и одновременно является эндемиком – он распространен в северо-западной части Тихого океана вдоль берегов Северной Америки от Ванкувера, Канада, Британская Колумбия до полуострова Калифорния, Мексика [8, 13, 17].

Выводы: 1) *C. klawei* – эндемик; 2) *C. klawei* – моноксенный паразит.

Список использованной литературы

1. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 121 с.
2. Гапонов С.П. Паразитология. Воронеж: ИПЦ Воронежского гос. ун-та, 2011. 776 с.
3. Догель В.А. Общая паразитология. Л.: Изд-во ЛГУ, 1962. 464 с.
4. Казаченко В.Н. Паразитические копеподы рыб (Crustacea: Copepoda) в составе планктона // Науч. тр. Дальрыбвтуза, 1999. Вып. 12. С. 126-137.
5. Казаченко В.Н. Проблемы изученности паразитических копепод (Crustacea: Copepoda) рыб // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: матер. IV Междунар. науч.-техн. конф. Владивосток, 2016. Ч. 1. С. 98-110.
6. Курочкин Ю.В., Казаченко В.Н. О случаях прикрепления морских паразитических калигид и аргулид к коже человека при погружении в воду // Изв. ТИНРО, 1975. Т. 98. С. 257-258.
7. Лебедев Б.И. Очерки по биоразнообразию и эволюционной паразитологии. Владивосток: Дальнаука, 1995. 208 с.
8. Barnett P.A. Studies on the host-parasite relationship between the Northern Anchovy (*Engraulis mordax* Girard) and a caligid copepod (*Caligus klawei* Shiino). - Unpublished Master's Thesis, California State University Long Beach, 1976.
9. Cheng T.C. General parasitology. N.Y.; London: Academic press, 1973. 965 p.
10. Gamble M.W. Quantification of the interaction between a parasitic copepod, *Caligus klawei* Shiino, on its fish host, the Northern Anchovy (*Engraulis mordax* Girard), from Inner Cabrillo Beach, San Pedro, California, USA; with the discovery of the chalimus stages of this copepod and a description of the male of the species. - A thesis submitted in partial satisfaction of the requirements for the degree Master of Science in Biology. UCLA Electronic Theses and Dissertations. 2016. P. I-VIII, 1-28.
11. Huys R., Boxshall G. A. Copepod evolution. London: The Ray Society. 1991. 468 p.

12. Kabata Z. Copepoda (Crustacea) parasitic on fishes: problems and perspectives // Adv. Parasitol. 1981. V. 19. P. 1-71.
13. Kabata Z. Diseases caused by Metazoans: Crustaceans // In O. Kinne (ed) Diseases of marine animals. V. 4. Part 1. Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg, 1984. P. 321-399.
14. Murata A. Control of fish disease in Japan // NOAA Techn. Rep. NMFS, 1992. №. 111. P. 135-143.
15. Noble E., Noble G. Parasitology. The biology of animal parasites. 4-th ed. Philadelphia. 1976. 566 p.
16. Price P.W. Evolutionary biology of parasites. Princeton, New Jersey: Princeton Univ. Press, 1980. 237 p.
17. Shiino S.M. On a new species of *Caligus* (Copepoda parasitica) from the coast of California // Pacific science, 1959. V. 13. № 4. p. 351-356.

Благодарности. Выражаем искреннюю благодарность научному руководителю, доктору биол. наук, профессору В.Н. Казаченко за предоставленный материал 1972 г.; С.Е. Позднякову, чл.-корр. РАЕН, доктору биол. наук, зам. гендиректора, заведующему научно-исследовательским отделением ресурсной базы континентальных водоемов и аквакультуры ФГБНУ «ТИНРО-Центр»; Л.С. Швецовой, канд. биол. наук, зав. сектором болезней гидробионтов ФГБНУ «ТИНРО-Центр» за предоставленный материал 1967 г.

B.P. Thakhahova
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

REGISTRATION OF CALIGUS KLAWEI (COPEPODA: CALIGIDAE)

Description endemic parasitic copepod female and male Caligus klawei is given from the northern anchovy – Engraulis mordax – from the coastal waters of the peninsula California.

Сведения об авторе: Тхакахова Валерия Романовна, ВБб-322, e-mail: aomine 123@bk.ru.

УДК 594.124

В.М. Уколов
Научный руководитель – И.В. Матросова, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ БИОЛОГИИ ПРИМОРСКОГО ГРЕБЕШКА, КУЛЬТИВИРУЕМОГО В ЗАЛИВЕ СТРЕЛОК И БУХТЕ ПЕРЕВОЗНАЯ (АМУРСКИЙ ЗАЛИВ) В 2014, 2016 ГГ.

Проанализированы размерный и весовой составы гребешка приморского, зависимость длина–масса, темп линейного роста и прироста.

Марикультура – перспективное направление хозяйственной деятельности в Приморье. Результатом культивирования морских гидробионтов является не только получение дополнительной белковой и технической продукции, но и пополнение естественных популяций ценных видов [1-4].

Одним из наиболее перспективных видов двустворчатых моллюсков для культивирования является приморский гребешок. Среди пектинид приморский гребешок обладает наибольшей массой, быстро растёт и достигает товарной массы.

ООО «Нептун» было создано в 2011 г., в 2012 г. компания на открытом аукционе получила сроком на 20 лет участок площадью 578 га на о. Путятин, от мыса Развозова до мыса Бартенева. В июне 2013 г. на участке было установлено 10000 коллекторов для сбора спата приморского гребешка и было получено 2,7 млн особей. Гребешков, подращенных компанией «Нептун», закупили специалисты порта Восточный, реализующие программу восполнения численности морских обитателей. Молодь гребешка была высажена в 2014 г. на участке марикультуры ООО «Силайф» в бухте Перевозная.

Цель работы – изучение и сравнительная характеристика некоторых биологических показателей приморского гребешка, выращенного на плантациях ООО «Нептун» и ООО «Силайф» в 2014, 2016 гг.

Материал, положенный в основу данной работы, был собран автором на участке выращивания приморского гребешка ООО «Нептун» в заливе Стрелок (остров Путятин) и на участке выращивания приморского гребешка ООО «Силайф» в бухте Перевозная.

В 2013 г. на участке марикультуры ООО «Нептун» был получен спат приморского гребешка, который доращивался до годовалого возраста в садках с плотностью посадки 200-250 экз./полочку. В июне 2014 г. этот гребешок был отсажен на донные плантации в заливе Стрелок (ООО «Нептун») и в Амурском заливе в бухте Перевозная (ООО «Силайф»). Собранный материал был обработан автором на береговых базах ООО «Нептун» и ООО «Силайф» в 2014 и 2016 гг.

Промеры моллюсков производились при помощи штангенциркуля (измерялась высота створки с точностью до 0,01 мм), взвешивание производилось на электронных весах (с точностью до 0,01 г).

Размерный состав приморского гребешка в 2014 г. был представлен моллюсками с высотой раковины от 13,3 до 50 мм, средне размеры в заливе Стрелок – 35,9+0,63 мм, в бухте Перевозная – 33,5+0,82 мм. В 2016 г. среднее значение высоты раковины было больше в заливе Стрелок (86,8+1,2 мм), чем в бухте Перевозная (51,1+1,3 мм).

Весовой состав гребешка в 2014 г. был представлен моллюсками массой от 0,3 до 15,6 г, со средним значением массы в заливе Стрелок – 6,9+0,34 г, в бухте Перевозная – 5,3+0,2 г. В 2016 г. среднее значение массы было больше в заливе Стрелок (80,1+2,9 г), чем в бухте Перевозная (19,1+2,3 г).

Зависимость длина-масса описывается степенными уравнениями:

в бухте Перевозная в 2014 г. – y = 0,0001x3,0442, R2 = 0,9667,

в 2016 г. – y = 8E-05x3,0805, R2 = 0,9902;

в заливе Стрелок в 2014 г. – y = 0,0001x3,0046, R2 = 0,9549,

в 2016 г. – y = 5E-05x2,1721, R2 = 0,9664.

Наибольшие различия в годовых приростах гребешка из исследованных участков прослеживались в значениях массы. В заливе Стрелок прирост составил 84 г, в бухте Перевозная – 42 г.

Проведен сравнительный анализ некоторых биологических показателей приморского гребешка, выращиваемого на участках, различающихся по степени пригодности. Существуют рекомендованные критерии в отношении донных участков для выращивания гребешка. Основные из них представлены в таблице.

Характеристика участков для донного выращивания гребешка

Показатели	Рекомендованные [6]	Залив Стрелок	Бухта Перевозная
Грунт	плотный, мелко и среднезернистый, слегка заиленный песок	заиленный песок	илистый
Глубина, м	10-25	12-25	7-12
Солёность, ‰	не менее 32	33-34	33
H_2S в воде	нет	нет	иногда присутствует
Водорослевый покров	не > 50 % от общей площади	нет	6-8 тыс. т в море и 1 тыс. т на берегу анфельции

Одним из важных критериев является вид грунта. Установлено, что гребешки с заиленного участка ООО «Силайф» росли медленнее, чем гребешки с илисто-песчаного участка ООО «Нептун».

Основным источником пищи приморского гребешка служат диатомовые водоросли, флагелляты и личинки беспозвоночных. Бентосные бактерии вносят незначительный вклад в пищу моллюска. Наиболее вероятно, что пониженная концентрация кислорода, высокая взмучиваемость мелкозернистых частиц грунта, обогащенного мертвым органическим веществом, а также повышенное содержание загрязнителей, накапливающихся в иле – главные причины уменьшения скорости роста гребешка на заиленных участках.

Для бентосной эпифауны структура донных осадков – важная характеристика среды. Тип осадков влияет на обилие и качество пищи для бентосных организмов, что не может не сказаться на росте донных животных. Гранулометрический состав грунта определяет многие физико-химические параметры как осадков, так и придонного слоя воды. Исследование влияния типа донных осадков на питание и рост бентосных беспозвоночных в природных условиях обычно затруднено комплексным воздействием различных факторов среды на организмы. Для морских пойкилотермных организмов наиболее важными факторами являются температура и соленость воды, а также скорость течения [1, 3, 5].

На распределение донных отложений мелководных зон значительное влияние оказывает волновая динамика. При волновом воздействии водная масса придонного слоя и попадающие во взвешенное состояние механические частицы поверхностного слоя донных отложений совершают вращательно-поступательные колебания, смещаясь в направлении движения волнового фронта. В процессе перемещения осадочный материал, включая пустые раковины моллюсков, а иногда живых особей, дифференцируется по размерам и удельному весу, образуя на отлогих участках дна шлейфы, указывающие общее направление придонной транспортировки [1-5].

При смене волнового режима в бухте Перевозная с южных румбов на северные дно ложбин промывается нисходящими по подводному склону потоками, образование которых связано с ветровым нагоном водных масс в прибрежную зону. После прекращения интенсивного волнения материал дифференцируется и перераспределяется склоновыми потоками. В итоге этих трансформаций крупнозернистые фракции, как более инертные, обычно остаются на вершинах гребней и в верхней части их склонов, а среднезернистые, более подвижные, смещаются на дно ложбин [5].

Немаловажный фактор по снижению роста гребешка в бухте Перевозная обусловлен присутствием большого скопления зарослей анфельции (*Ahnfeltia*). Мощные валы водорослей выброшены волнами и вытянуты вдоль берега на многие километры. В некоторых местах бухты толщина штормовых выбросов достигает 1,5-2 м и в ширину до 10-15 м. Биомасса водорослей на берегу достигает одной тысячи тонн, которые постепенно разлагаются, заносятся песком и галькой. В настоящее время в бухте Перевозной и к северу от нее, по данным ФГУП «ТИНРО-Центр», находятся порядка 6-8 тыс. т анфельции в море и до 1 тыс. т на берегу и на мелководье в зоне предвыбросов [5].

Возможно, что региональные различия группового роста приморского гребешка в значительной мере определяются температурными условиями среды. Сравнительный анализ сезонных особенностей индивидуального роста гребешка из районов наших исследований показал, что одной из причин более низких годовых приростов может быть недостаточная продолжительность летнего периода с оптимальными для его роста температурами.

Высокие темпы роста гребешка в зал. Стрелок обусловлены благоприятными экологическими, гидрологическими и гидрохимическими условиями. Соленость находится в пределах 33 ‰, содержание кислорода близко к насыщению (90 %), температура воды у поверхности изменяется от 17 до 11 ^{o}C, придонная температура на 2-6 ^{o}C ниже. Это соответствует оптимальному диапазону величин для роста гребешка.

Таким образом, более перспективным районом для выращивания приморского гребешка является участок марикультуры ООО «Нептун» в заливе Стрелок.

Список использованной литературы

1. Справочник по культивированию беспозвоночных в Южном Приморье / сост. А.В. Кучерявенко, Г.С. Гаврилова, М.Г. Бирюлина. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2002. 83 с.
2. Мануйлов В.А. Подводные ландшафты залива Петра Великого. Владивосток: изд-во ДВГУ, 2010. 168 с.
3. Питание и рост приморского гребешка на различных типах грунтов // Naukarus.com. М., 2017. URL: http://naukarus.com/pitanie-i-rost-primorskogo-grebeshka-na-azlichnyh-tipah-donnyh-osadkov (дата обращения: 01.05.2017).
4. Программа развития прибрежного рыболовства и марикультуры в Приморском крае / Рыбохозяйственный комплекс Приморья. Проблемы и перспективы // Экологический вестник Приморья. 2003. № 6. С. 29-45.
5. Раков В.А. Сетевые сообщества // East-eco.com. М., 2017. URL: http://east-eco.com/node/403 (дата обращения: 01.02.2017).
6. Инструкция по технологии садкового и донного культивирования приморского гребешка. ладивосток: ФГУП «ТИНРО-Центр», 2011. 50 с.

V.M. Ukolov
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

SOME FEATURES OF THE SEASIDE SCALLOP *(MIZUHOPECTEN YESSOENSIS)* BIOLOGY CULTIVATED IN THE STRELOK GULF AND PEREVOZNAYA BAY (AMUR BAY) IN 2014, 2016.

In the course of work dimension were analyzed and weight composition of scallop seaside, length-dependence of mass, rate of linear growth and growth.

Сведения об авторе: Уколов Владимир Михайлович, ВБб-514, e-mail: ingavladm@ mail.ru.

УДК 57.044

Ю.А. Хворостенко, Д.С. Шкляренко
Научный руководитель – В.В. Слободскова, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ ВОДОРОСЛИ КАК ИНДИКАТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ МОРСКИХ ВОД СИНТЕТИЧЕСКИМИ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ (СПАВ)

Проведена оценка токсичности СПАВ с применением продукции фирмы «Невская косметика» стирального порошка «Обычный порошок» для морских одноклеточных водорослей Dunaliella salina. В качестве показателя токсичности использовали численность микроводорослей. Показано, что при высоких значениях ПДК происходило снижение численности микроводорослей.

Одноклеточные водоросли – важный компонент морских экосистем. Они одни из первых страдают от воздействия токсических веществ, что приводит к нарушению функционирования всей экосистемы. В морскую среду попадают различные токсиканты, в том числе детергенты и их основной компонент – поверхностно-активные вещества (ПАВ). Действие этих веществ на микроводоросли является многофакторным, что выражается в изменении функционирования клеток и их гибели. Среди огромного разнообразия микроводорослей наиболее часто для оценки действия веществ применяются обитающие в планктоне водоросли отдела *Chlorophyta*. Одноклеточные водоросли, вследствие круглогодичной доступности и высокой чувствительности, широко применяются в качестве тест-объектов при био-

тестировании. В связи с вышеизложенным, очевидна актуальность исследования влияния СПАВ и детергентов на микроводоросли, а также возможность применения данных организмов в качестве тест-объектов для биотестирования прибрежных морских вод [1].

СПАВ – это группа соединений, различных по своей структуре. Для природных вод установлены значения предельно допустимой концентрации (ПДК), которые составляют 0,1 мг/л [2]. Они способны адсорбироваться на поверхности раздела фаз. При растворении в воде СПАВ разделяют на анионоактивные вещества, катионовые, амфолитные и неиногенные. Они могут оказывать отрицательное влияние на качество воды, самоочищающую способность водоемов, организм человека. Главными факторами понижения их концентрации являются процессы биохимического окисления. Также СПАВ делят на мягкие, промежуточные, жесткие структуры. При низкой температуре скорость окисления СПАВ уменьшается и протекает медленно. Скорость снижения концентрации СПАВ в воде повышается за счет сорбции и соосаждения. СПАВ могут накапливаться в донных отложениях и становиться источником вторичного загрязнения водоема. Отрицательным свойством СПАВ является их повышенная пенообразовательная способность.

Целью данной работы является оценка токсического влияния СПАВ, например, продукции фирмы «Невская косметика» стирального порошка «Обычный порошок» в разных концентрациях на микроводоросль *Dunaliella salina*.

Для достижения цели были сформулированы следующие задачи:

1) сделать растворы разной концентрации и произвести расчет СПАВ;

2) исследовать чувствительность микроводорослей *D. salina*. к разным концентрациям СПАВ.

Оценку действия ПАВ и детергентов проводили на *D. salina*. *D. salina* – планктонной подвижной водоросли. Выбор ее в качестве объекта исследования обусловлен широким применением в качестве тест-объекта [3].

На основании проведенного токсикологического исследования было замечено, что с повышением концентрации СПАВА от 2 ПДК до 100 ПДК численность клеток зеленой водоросли *D. salina* уменьшалась на 25 % .

В ходе проведенного исследования было показано, что при повышении концентрации СПАВ в среде обитания *D. salina* численность клеток микроводоросли уменьшалась.

Список использованной литературы

1. Федоров В.Д., Малахов В.В. Биологические эффекты поверхностно активных веществ в связи с антропогенными воздействиями на организмы. М., 2000. [Электронный ресурс] http://www.earthpapers.net;

2. Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде и водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

3. Маркина Ж.В., Айздайчер Н.А. Биотестирование воды из залива Петра Великого (Японское море) с помощью микроводоросли *Dunaliella salina* // Экология. 2008. № 3. С. 196-200.

Yu.A. Khvorostenko, D.S. Shkljarenko
Dalrybvtyz, Vladivostok, Russia

UNICELLULAR ALGAE, AS AN INDICATOR OF POLLUTION OF MARINE WATERS WITH SYNTHETIC SURFACTANTS

The toxicity of synthetic surfactants was evaluated using the example of «Ordinary powder» for marine unicellular algae Dunaliella salina. As a measure of toxicity, the number of microalgae was used. It was shown that at high MPC values, the number of microalgae decreased.

Сведения об авторах: Хворостенко Юлия Александровна,
Шкляренко Дарья Сергеевна, ВБб-222, e-mail: sonyexperiaxa98@gmail.com.

УДК 599.745.2

М.В. Чакилев
Научный руководитель – И.В. Матросова, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ГРУППИРОВКА ТИХООКЕАНСКОГО МОРЖА В РАЙОНЕ МЫСА СЕРДЦЕ-КАМЕНЬ

Исследованы численность и половозрастной состав моржей на лежбище в районе мыса Сердце-Камень.

Рациональное использование любых ресурсов, в том числе и морских млекопитающих, подразумевает определение лимита на их добычу, обоснование которого должно исходить из оценки численности животных в популяции. Последняя оценка запасов тихоокеанского моржа была проведена в 2006 г. на основе совместного российско-американского авиаучета. Общая численность популяции на тот период была определена в 129 тыс. особей . В течение последующих лет учетов тихоокеанского моржа, позволяющих достоверно оценить состояние его запасов, не проводилось. В то же время ряд признаков указывает на негативные процессы, происходящие в популяции. Эта тенденция впервые наблюдалась уже в первой половине 1980-х гг., когда учеты половозрастного состава моржовых лежбищ в Чукотском море показали тревожно низкую продуктивность популяции и выживаемость молодняка [30]. Данные авиаучетов 1980-1990 гг. также свидетельствовали о медленном снижении численности моржей. Соотношение числа половозрелых самок и числа детенышей 0-3 лет, наблюдавшееся в Чукотском море летом 1998-99 гг., свидетельствует о том, что темп пополнения популяции по-прежнему крайне низок. В последние годы перестал функционировать ряд береговых лежбищ Камчатки и Корякского побережья, а на тех, где моржи продолжают залегать, число животных сильно сократилось. По сравнению с серединой 1980-х гг. почти вдвое снизилась численность группировки моржей, летующей в северной части Анадырского залива. Все это позволяет говорить о продолжающейся депрессии в популяции тихоокеанского моржа.

Программа мониторинга лежбищ моржей Анадырского залива была инициирована лабораторией по изучению морских млекопитающих ЧукотТИНРО в 1996 г. В 2002-2016 гг. по программе работали сотрудники ЧукотТИНРО и ТИНРО-Центра и ВНИРО. Были получены данные по численности и половозрастному составу моржей на различных лежбищах Чукотского полуострова.

В 2016 г. в систему мониторинга тихоокеанского моржа было включено береговое лежбище м. Сердце-Камень (Чукотское море). Работы проводили с 02 сентября по 08 ноября.

План полевых работ включал следующие мероприятия:

- регулярные учеты численности моржей на береговых лежбищах;
- регулярные учеты численности моржей в море с береговых наблюдательных пунктов;
- учеты половозрастного состава моржей на береговом лежбище в течение срока его действия;
- наблюдения за индивидуальным и социальным поведением моржей;
- посещения второстепенных береговых лежбищ для получения сравнительных данных о динамике численности;
- гидрометеорологические наблюдения: (атмосферное давление, облачность, видимость, волнение моря, сила и направление ветра, температура воздуха, ледовый режим);
- подсчет и обследование погибших животных с выяснением причин гибели;

- учеты численности хищников (касаток, белых и бурых медведей, росомах, бродячих собак) в окрестностях берегового лежбища;
- панорамное фотографирование и видеосъемка залежек и отдельных моржей для уточнения численности, половозрастной структуры, характера повреждений и травм на раненых животных.

Во всех видах работ были использованы методики наблюдений на лежбищах моржей, разработанные научным руководителем проекта Кочневым И.А. [1-3] и адаптированные для наблюдателей из числа коренных жителей.

Наблюдения 2016 г. подтвердили особое значение лежбища мыса Сердце-Камень для популяции тихоокеанского моржа. Это лежбище является самым крупным в мире на сегодняшний день, что обусловлено, по-видимому, высокой биомассой бентоса на участке моря в районе мыса Сердце-Камень. Данные 2016 г. подтвердили смещение летне-осенних местообитаний популяции в арктические воды, что связано с сокращением ледового фона в восточной Арктике. Численность моржей на лежбищах Берингова моря продолжает оставаться невысокой. Длительность существования береговых лежбищ в Чукотском море и смертность моржей на них возрастает. В период осенних миграций стали функционировать два новых лежбища – на косе у села Инчоун (Чукотское море) и в районе мыса Гытрыткын у села Лорино (Берингово море).

По результатам исследования половозрастной структуры группировки моржей, летующих в Чукотском море, показано, что на лежбище мыса Сердце-Камень преобладают самки детородного возраста (6+), доля которых составила 36,12 %. Доля половозрелых самцов составила 19,32 %, а молодых животных (3-5 лет) – 20,02 %. Количество детенышей также было довольно высоким и составило 24,40 %, из которых 8,04 % были сеголетки.

Пополнение популяции сокращается из-за высокого уровня выкидышей у самок и смертности среди детенышей первого года жизни и молодняка (3-5 лет).

Полученные в 2016 г. данные дополнят многолетние наблюдения за промыслом морских млекопитающих, динамикой развития промысла и зависимость этой динамики от климатических факторов среды (установка ледового покрова), что позволит специалистам более точно прогнозировать масштабы промысла на различных участках арктического побережья при определении квот добычи тюленей и моржей.

Список использованной литературы

1. Кочнев А.А. Междунар. конф. по изучению и охране мор. млекопитающих (11-12 октября 1995 г., пос. Голицыно Московской обл.): тез. докл. М., 1995. С. 45-46.

2. Кочнев А.А. Тихоокеанский морж в прибрежных водах о. Врангеля (1991-1994). Половозрастная структура // Изв. ТИНРО. 1999. Т. 126. С. 465-471.

3. Кочнев А.А. Лежбище моржей (*Odobenus rosmarus divergens*) на острове Колючин, Чукотское море // Морские млекопитающие Голарктики: сб. науч. тр. по матер. IV междунар. конф. (Санкт-Петербург, 10-14 сентября 2006 г.). СПб.: bзд-во СПбУ. 2006. С. 266-270.

M.V. Chakilev

GROUPING OF THE PACIFIC MONTH IN THE DISTRICT CAPE HEART-STONE

The number and sex-age composition of walruses at the rookery near Cape Heart-stone.

Сведения об авторе: Чакилев Максим Васильевич, ВБм-324, e-mail: cmv-1987@ yandex.ru

УДК 591.69.7

Я.А. Шахова
Научный руководитель – Казаченко В.Н., доктор биол. наук, профессор
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ПАРАЗИТИЧЕСКИЕ КОПЕПОДЫ (CRUSTACEA: COPEPODA) РЫБ РОДА MOLA (TETRAODONTIFORMES: MOLIDAE)

Приведены сведения о паразитических ракообразных рыб рода Mola: Cecrops latreilli, Orthagoriscicola muricatus, Pennella filosa из Тихого океана.

Введение

Роль паразитических организмов в биосфере огромна. В природе практически нет организмов, которые бы не были заражены паразитами. Человек, животные и растения заселяются совокупностями паразитов, которые обладают различными экологическими и информационными связями с окружающей средой, образуя сложные паразитарные системы [1]. Одной из наиболее изученных групп паразитарных систем являются паразиты рыб.

Паразиты рыб – организмы из различных групп животных, временно или постоянно паразитирующие на рыбах. Они разделяются на наружных (эктопаразиты), живущих на покровах и органах рыб, и внутренних (эндопаразиты), живущих в тканях, полостях и органах рыб [2].

Роль непромысловых рыб в экосистемах весьма значительна. В большинстве водоемов доля их зачастую превышает долю ценных видов. Как консументы первого и второго порядков и объекты питания хищных рыб они играют важную роль в трофических сетях, а как промежуточные, дополнительные и окончательные хозяева паразитических организмов – в паразитарных системах водоемов и водотоков. При этом непромысловые виды рыб могут выполнять основную роль в передаче инвазии рыбоядным водоплавающим птицам и водным млекопитающим.

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 [3].

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 сейсмосенсорной 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 [4].

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 исследования послужили сборы паразитических копепод с морских рыб, собранные сотрудниками лаборатории прикладной паразитологии ФГУП «ТИНРО-Центр». Сбор, фиксация, хранение и камеральная обработка паразитического материала проводились по общепринятым методикам [5]. Список вскрытых и зараженных рыб приведен в таблице.

Список вскрытых и зараженных рыб

№	Хозяева	Район	Дата	Количество экземпляров рыб	
				обследовано	заражено
1	Mola ramsayi	Большой Австралийский залив	16.06.1967	1	1
2	Mola mola	п-ов Калифорния	02.03.1972	1	1
3	Mola mola	о. Сан-Клементе	08.04.1973	1	1
4	Mola mola	Курильские о-ва	14.08.1980	1	1
5	Mola mola	Курильские о-ва	05.09.1980	3	3
6	Mola mola	Южная часть Тихого океана	12.12.1981	1	1
7	Mola mola	У берегов Консепсьон	21.03.1982	3	3
8	Mola mola	п-ов Калифорния	21.05.1987	1	1
9	Mola mola	о. Сан-Клементе	20.03.1982	1	1
10	Mola mola	о. Чатем	Апрель, 1966	1	1
11	Mola mola	о. Чатем	Апрель, 1966	2	2
12	Mola mola	о. Сан-Клементе	20.03.1982	1	1
13	Mola mola	Французская Полинезия	3-14.06.1969	8	0
14	Mola mola	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 экземпляр 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 острова 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 на-

правлении; 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-члениковая. Основной сегмент длиннее дистального. Щетинки расположены вдоль дистальной половины переднего края. Дистальный членик 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 антенн, первой и второй максилл, 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 *Galeus sp., Mola mola, M. ramsay, Thunnus sp., Th. thynnus, Scophthalmus maximus* (=*Rhombus maximus*) в Средиземном море, северо-западной и южной Атлантике, на севере Тихого океана, у Новой Зеландии, у побережий Европы, Англии [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16].

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. остров Чатем и остров 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 кзади, вооружены шипами. Задние синусы карапакса небольшие; задние латеральные лопасти карапакса слегла 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 свобод-

ный 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 ½ 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 дорзальными пластинами, которые слиты. Генитальный комплекс с небольшими дорзальными 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* [6, 7, 10, 13, 17, 18, 19].

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 filosa* L., 1758; *Lernaea cirrhosa* La Martiniere, 1787; *Pennella pustulosa* Baird, 1847; *P. remorae* Murray, 1856; *P. histiophori* Thomson, 1890; *P. crassicornis* Steenstrup et Lütken, 1861; *P. orthagorisci* Wright, 1870; *P. histiophori* Thomson G.M., 1890; *P. rubra* Brian, 1906; *P. plumosa* De Kay, 1844; *P. germonia* Leigh-Sharpe, 1913; *P. germonia fagei* Poisson et Razet, 1954.

Хозяин. *Mola mola* Linnaeus, 1758.

Локализация. Мускулатура, под грудными плавниками.

Интенсивность и экстенсивность инвазии. 1 экземпляр у 1 обследованной рыбы.

Место и время обнаружения. Полуостров Калифорния, 2.03.1972 г.

Самка. Форма тела сфириоидная. Головогрудь субсферическая, сливающаяся с цилиндрической шеей. Антеннальные отростки более или менее одинакового размера, сосочкообразные отростки неправильной формы расположены на передней поверхности головогруди. Имеются два-три хитиновых рога, расположенных на границе головогруди 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* зарегистрирована на *Coryphaena hippurus, Coryphaena* sp., *Hirundichthys rondoletii* (*=Prognichthys rondeletii*), *Hyporhamphus unifasciatus, Hyporhamphus unifasciatus, Istiophorus platypterus, Lepidocybium flavobrunneum, Makaira indica, Mola mola* (*=M. rotunda*), *Mola ramsayi, Remora remora, Seriola dumerili, Sphyraena sphyraena, Tetrapturus albidus, T. angustirostris, Thunnus alalunga, Th. albacares, Th. thynnus, Th. albacares, Xiphias gladius,* черепахе *Dermochelys coriacea* в Тихом и Атлантическом океанах, Средиземном море [13, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27].

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. Беклемишев В. Н. О принципах сравнительной паразитологии в применении к кровососущим членистоногим // Мед. паразитология. 1945. Т. 14, вып. 1. С. 4-14.

2. Справочник по прудовому рыбоводству/ ред. А.И. Исаев и др.; ВНИИПРХ. М.: Пищепромиздат, 1959. 375 с.

3. Ляйман Э.М. Курс болезней рыб. М.: Пищепромиздат,1949. 307 с.

4. Казаченко В.Н. Определитель семейств и родов паразитических копепод (Crustacea: Copepoda) рыб: монография. В 2 ч. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2001. Ч. I. 161 с.

5. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 121 с.

6. Казаченко В.Н., Коротаева В.Д., Курочкин Ю.В. Паразитические ракообразные некоторых рыб Тихого океана // Изв. ТИНРО, 1972. Т. 81. С. 224-238.

7. Маркевич А.П. Паразитические веслоногие рыб СССР. Киев: Изд-во АН УССР. – 1956. 246 с.

8. Bakke T.A. Blåmusling som epifauna på månefisk-parasitt // Fauna (Norge), 1981, Vol. 34, N 2. P. 77-79.

9. Barnard K.H. South African parasitic Copepoda // Ann. S. Afr. Mus. 1955. Vol. 41, N 5. P. 223-312.

10. Brian A. Copépodes parasites des poisons 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.

11. Hewitt G.C. *Cecrops latrellii* Leach (Cecropidae, Copepoda) on Mola mola in New Zealand waters // Rec. Dom. Mus. 1968. Vol. 6, N 5. P. 49-59.

12. Hewitt G.C., Hine P.M. Checklist of parasites of New Zealand fishes and of their hosts // Fisheries Research Publication. 1972. N 181. P. 69-114.

13. Hogans, W.E. Parasitic Copepoda in the collection of the Atlantic Reference Centre, St. Andrews, New Brunswick, Canada. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci., 1995.

14. Kim I.-H. Illustrated encyclopedia of fauna & flora of Korea. Cirripedia, symbiotic Copepoda, Pycnogonida, 1998. Vol. 38. 1038 p.

15. Monod T. Notes carcinologiques (Parasites et commensaux) // Bull. Inst. Oceanogr. 1923. N 427. P. 1-23.

16. Williams E.H., Bunkley-Williams L. Parasites of offshore big game fish of Puerto Rico and the western Atlantic // Sport disease proect Puerto Rico, 1996. 382 p.

17. Kabata Z. Parasitic Copepoda of British fishes. Ray. Soc. 1979. № 152. 68 p.

18. Leigh-Sharpe W.H. A list of British fishes with their characteristic parasitic Copepoda. Parasitology, 1933. P. 109-112.

19. Scott T., Scott A. The British parasitic Copepoda. Vol. 1 and 2. Ray Soc., London. 1913. 257 p.

20. Benz G.W., Hogans W.E. Pennella filosa (L., 1758) (Copepoda: Siphonostomatoida) from the escolar Lepidocybium flavobrunneum (Smith, 1849) in the North-West Atlantic // Systematic Parasitology. 1993. Vol. 26. P. 127-131.

21. Carbonell. E., Massuti E., Castro J.J., Garcia R.M. Parasitism of dolphinfish, Coryphaena hippurus and Coryphaena equiselis, in the western Mediterranean (Balearic Islands) and central-eastern Atlantic (Canary Islands) // Sci. Mar. (Barc.), 1999. Vol. 63 (3-4). P. 343-354.

22. Castro R.E. Índice bibliográfico sobre biodiversidad acuática de Chile: copépodos (Crustacea) parásitos sobre peces marinos de Chile // Cienc. Tecnol. Mar, 2003. Vol. 26 (1). P. 99-103.

23. Figueiredo N.C., Lima J.T.A.X., Freitas C.I., Silva C.G. Checklist dos parasitos do peixe Lua (Mola mola: Molidae) no mundo // Pubvet: medicina, veterinaria e zootecnia, 2018. Vol. 11, N 3 (a42). P. 3-9.

24. Ho J.-s. Maxillopoda - Copepoda. Siphonostomatoida. // In Young P.S/ (ed.). Catalogue of Crustacea of Brasil. Rio de Janeiro: Museu National. 1998. P. 251-260.

25. Ho J.-s., Nagasawa K. New records of parasitic Copepoda from the offshore pelagic fishes of Japan // Bulletin of the National Research Institute of Far Seas Fisheries. 2001. N 38. P. 1-5.

26. Ramdane Z., Trilles J. Parasitic copepods (Crustacea: Copepoda) from Algerian marine fishes // Zootaxa, 2007. P. 49-68.

27. Wilson C.B. North American parasitic copepods belonging to the family Lernaeidae, with a revision of the entire family // Proc U. S. nat. Mus., 1917. Vol. 53. P. 1-150.

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, ВБб-412, e-mail: ya-shakhova@ mail.ru.

УДК 597.56

С.Д. Шкарбан
Научный руководитель – И.В. Матросова, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ БИОЛОГИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ НАВАГИ АМУРСКОГО ЗАЛИВА (ЯПОНСКОЕ МОРЕ) В 2012, 2013 ГГ.

Изучены некоторые черты биологии дальневосточной наваги (Eleginus gracilis) в Амурском заливе в 2012, 2013 гг.

Наваги – прибрежные холодолюбивые рыбы северных и восточных морей, распространены в северной части Тихого океана [1]. Это придонные рыбы, образующие многочисленные местные стада, не совершающие дальних миграций [2].

Дальневосточная навага распространена в морях северной части Тихого океана от Берингова пролива до Кореи на западе и до острова Сидке у американского побережья. Есть она и в Чукотском море по обе стороны от Берингова пролива, обычно у берегов Берингова, Охотского и Японского морей. В Приморье навага распространена по всему побережью, но наибольшее ее скопление приурочено к заливу Петра Великого с его хорошо развитой зоной мелководья. В Северном Приморье, где зона мелководий выражена слабее, чем в заливе Петра Великого, наваги значительно меньше [1]. Навага является важным промысловым объектом Японского моря, для рационального ведения ее промысла необходимого изучение особенностей ее биологии.

Навага становится половозрелой в возрасте 2-3 лет. Для нее характерен постоянный непрекращающийся рост и увеличение массы в течение всей жизни. Однако по достижении ею старших возрастов эти процессы замедляются [2].

Цель работы: изучение некоторых черт биологии дальневосточной наваги (*Eleginus gracilis*) в Амурском заливе в 2012, 2013 гг. Задачи: изучить размерный и весовой составы; охарактеризовать зависимость длина-масса; изучить возрастной состав; охарактеризовать соотношение полов и готовность рыб к нересту. В основу работы положены материалы, предоставленные сотрудниками «Приморрыбвод», за что автор выражает благодарность.

Отлов наваги для биологического анализа производился в зимний период в Амурском заливе. Биологический анализ проводился по общепринятым методикам. Для характеристики размерного и весового составов использовали результаты промеров 232 особей наваги.

Как известно из литературных источников, размеры наваги Амурского залива в уловах варьирует от 9 до 46 см [1-3]. В промысловых уловах чаще всего встречаются рыбы длиной 23-35 см, иногда достигающие 50 см [1-3]. Согласно нашим данным, в годы исследований в уловах присутствовали рыбы длиной от 14 до 32 см.

В 2012 г. в улове наваги в Амурском заливе длина самцов варьировалась в пределах от 14,1 до 28,7см, длина самок – от 16,1 до 32,0 см. Средняя длина самок была больше, чем самцов.

В 2013 г. в улове наваги длина самцов варьировалась в пределах от 14,1 до 31,7 см, длина самок – от 15,1 до 31,0 см. Средняя длина самок, как и в 2012 г., была больше, чем самцов. Таким образом, видно, что в 2012 г. самцы были на 3 см длиннее, чем в 2013 г, а размер самок в годы исследований почти не различался. В 2012 г. в улове отсутствовали особи длиной от 29,1 по 31,0 см, в 2013 г. отсутствали только самцы указанной размерной группы.

По литературным сведениям, средняя масса дальневосточной наваги в промысловых уловах Амурского залива варьируется от 250 до 450 г при доминировании особей массой 320-400 г [1-3]. По нашим данным, масса наваги в улове 2012 г. варьировалась в пределах от 25 до 225 г, в 2013 г. – от 30 до 219 г.

Средняя масса самок и самцов была выше в 2013 г. В годы исследований, как у самцов, так и у самок, модальный класс составили особи массой от 50 до 99 г.

По литературным сведениям, в уловах Амурского залива наибольшей численности достигают особи длиной 20-32 см и массой 100-250 г. Прирост массы тела у половозрелых рыб увеличивается. В старшем возрасте линейный рост рыбы замедляется, и приросты обычно не превышают 2,5-3,0 см [1-3].

По нашим данным, в 2012 г. у наваги отмечалось резкое увеличение массы при достижении рыбами длины 20 см и выше. В годы исследований большинство особей при длине 20-27 см имели массу от 50 до 160 г. В 2012 г. самка с максимальной отмеченной длиной (32 см) имела массу 225 г, а самец (28,7 см) – 135 г.

В 2013 г. у рыб длиной менее 18 см масса не превышала 50 г. Самка с максимальной отмеченной длиной (31 см) имела массу 170 г, а самец (31,7 см) – 219 г.

Как известно из литературных источников, в уловах наваги Амурского залива встречаются особи в возрасте от 1 до 7 лет, с преобладанием двух-трехгодовиков [1-3]. По нашим данным, в возрастном составе наваги в улове 2012 ,2013 гг. представлены самки и самцы в возрасте от 1 до 3 лет. Модальный класс составили двухгодовики. В 2012 г. самцов было на 26 % меньше, чем в 2013 г., самок в 2012 г. на 11 % больше, чем в 2013 г. За анализируемый период в уловах соотношение полов было близко 1:1, что согласуется с литературными данными

В годы исследований значительная доля самцов была с половыми продуктами на 2-3-й стадиячх зрелости, самок – на 4-5-й стадиях.

Наши данные показали, что самцов с гонадами на 2-3-й стадиях зрелости в 2012 г. было на 4 % больше, чем в 2013 г., самок с гонадами на 4-5-й стадиях зрелости в 2012 г. было на 5 % больше, чем в 2013 г. В результате проведенного исследования были сделаны следующие выводы

1. В 2012-2013 гг. в Амурском заливе длина наваги варьировалась в пределах от 14,1 до 32,0 см при среднем значении в 2012 г. – 22,0 см, в 2013 г. – 23,7 см.

2. Весовой состав наваги был представлен в 2012 г. особями массой от 25 до 225 г, со средней массой 85,5 г; в 2013 г. – особями массой от 30 до 219 г., со средней массой 99,5 г.

3. Зависимость длина-масса описывалась степенными уравнениями. В 2012 г.:

у самок: $y = 0{,}006x^{3{,}064}$, $R^2 = 0{,}874$; у самцов: $y = 0{,}034x^{2{,}494}$, $R^2 = 0{,}892$. В 2013 г.:

у самок: $y = 0{,}032x^{2{,}528}$, $R^2 = 0{,}918$; у самцов: $y = 0{,}024x^{2{,}595}$, $R^2 = 0{,}914$.

4. В годы исследований возрастной состав был представлен рыбами в возрасте 1-3 лет. В уловах наваги преобладали особи в возрасте 2 лет.

5. В 2012, 2013 гг. соотношение полов было приближено 1:1 с преобладанием самок. Большинство самцов имело гонады на 2-3-й стадиях зрелости, самок – на 4-5-й стадиях зрелости.

Стабильность биологических показателей наваги дальневосточной в Амурском заливе косвенно свидетельствует об ее удовлетворительном состоянии.

Для оценки биологического состояния промыслового объекта необходимы регулярные наблюдения за его основными биологическими показателями (размер, вес, возраст, соотношение полов и т.д.), что позволяет прослеживать изменения в состоянии популяции как от промысловой нагрузки, так и от изменения условий среды обитания. Полученные нами данные о некоторых чертах биологии наваги дополняют имеющиеся сведения о ней.

Список использованной литературы

1. Фадеев Н.С. Справочник по биологии и промыслу рыб Северной части Тихого океана. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2005. 366 с.

2. Черноиванова Л.А. Изменчивость темпа роста наваги Амурского залива (Японское море) // Прибрежное рыболовство XXI век: тез. Междунар. науч.-практ. конф. 19-21 сент. 2001 г. С. 122.

3. Новиков Н.П., Соколовский А.С., Соколовская Т.Г., Яковлев Ю.М. Рыбы Приморья. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2002. 552 с.

S.D. Shkarban
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

SOME FEATURES OF THE FAR EASTERN FREQUENCY BIOLOGY OF THE AMUR BAY (JAPANESE SEA), IN 2012-2013.

Some features of the Far Eastern navaga (Eleginus gracilis) biology in the Amur Bay in 2012-2013 are studied.

Сведения об авторе: Шкарбан Софья Дмитриевна, ВБб-514.

УДК 594.124

Т.С. Шульга, А.Р. Шарко
Научный руководитель – Е.В. Смирнова, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ УСТРИЧНИКА В ЭСТУАРНОЙ ЗОНЕ РЕКИ БРУСЬЯ (ЗАЛИВ ПЕТРА ВЕЛИКОГО, ЯПОНСКОЕ МОРЕ)

Исследованы количественные показатели Crassostrea gigas из штормовых выбросов и скопления устриц в эстуарной зоне реки Брусья (залив Петра Великого, Японское море). Преобладание молоди позволяет говорить о восстановлении популяции устриц в этом районе.

Тихоокеанская устрица имеет большое значение в пищевом рационе народов, живущих по берегам умеренной зоны Мирового океана. Залив Петра Великого находится в наиболее оптимальной географической зоне культивирования тихоокеанской устрицы, и в

данном районе находится большое скопление популяций этого вида. Вместе с тем часть скоплений находится в подавленном состоянии. Устричная банка в эстуарной зоне реки Брусья (залив Славянский, бухта Северная) в начале 2000-х гг. была полностью уничтожена тайфунами.

Целью нашей работы являлось изучение современного состояния скопления *Crassostrea gigas* приустьевой зоны реки Брусья. Пробы брали в заливе Славянский в бухте Северная в июле 2017 г. Берег вершины бухты Северная низкий, покрыт дюнами, окаймлен пляжем и осушкой. На пляже лежит толстый слой водорослей, выброшенных волной. Были обследованы штормовые выбросы двустворчатых моллюсков и скопления устриц на глубине 0,5-1 м Количественный анализ станции проводили таким образом: вымеряли рулеткой участок (100 см*100 см) на грунте, фотографировали и собирали все организмы, попавшие в рамку. Основными параметрами для биологического анализа послужили: высота, длина и масса раковины.

В лаборатории пробы промывали, пересчитывали, взвешивали разные виды моллюсков, замеряли длину, высоту и ширину раковины, все данные записывали в полевой дневник. При работе с определителем тщательно осматривали объект наблюдения и при помощи определителя, следуя строго по пунктам, рассматривая рисунки, выясняли, к каким семействам, родам и видам относятся найденные материалы. Для определения использовали атлас и справочники [1, 2, 3, 4].

Анализ полученных данных показывает, что южнее от мыса Щелкунова в штормовых выбросах преобладает *Crassostrea gigas* – устрица гигантская (24 %), *Protothaca euglypta* – прототака сетчатая (20 %), *Patinopecten yessoensis* – гребешок приморский(16 %). Всего было собрано 9 видов: *Scapharca broughtoni* – скафарка Броутона (4 %), *Callista brevisiphonata* – каллиста короткосифонная (8 %), *Chlamys nipponensi* – гребешок японский (4 %), *Mya japonica* – мия японская (4 %), *Septifer keenae* – септифер киин (8 %), *Mytilus trossuleus* – мидия тихоокеанская (12 %).

В кутовой части бухты, в эстуарной зоне реки Брусья, наибольшую численность среди двустворчатых моллюсков имеют Crassostreagigas – устрица гигантская, *Modiolus diffcilis* – модиолус длиннощетинистый, *Patinopecten yessonsis* – гребешок приморский.

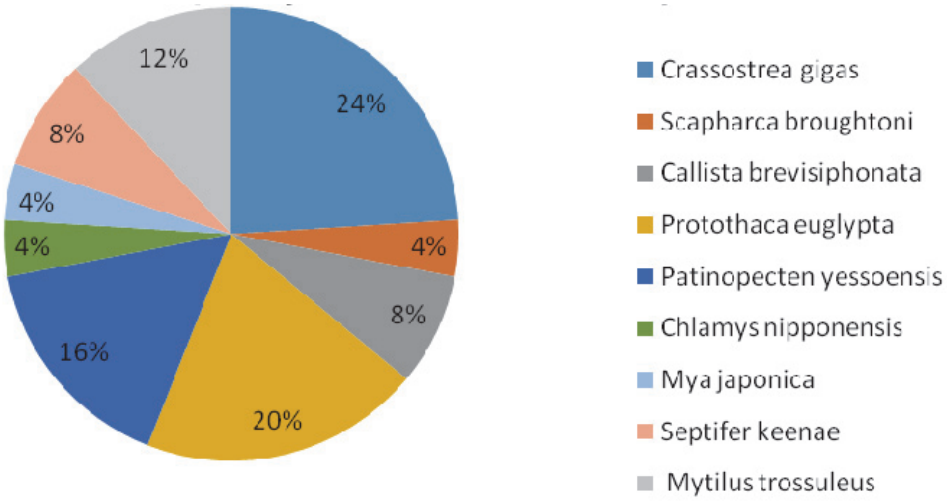


Рис. 1. Соотношение видов двустворчатых моллюсков в штормовых выбросах приустьевой зоны реки Брусья

Кроме того, нами было обследовано скопление устриц *Crassostrea gigas* на глубине 0,5-1 м.

Рис. 2. Crassostrea gigas из приустьевой зоны реки Брусья (глубина 0,5-1 м)

Количество устриц в друзе варьировало тот 5 до 30, при этом количество живых особей составляло от 1 до 16, мертвых – от 1 до 14. Наибольшая масса друзы равна 675 г., а наименьшая – 47 г.

Анализ полученных данных показывает, что в скоплении преобладает молодь с высотой раковины от 8 до 40 мм (56 %), устриц среднего возраста с высотой раковины от 41 до 80 мм – 27 %, старых устриц с высотой раковины от 81 до 160 мм – 17 %.

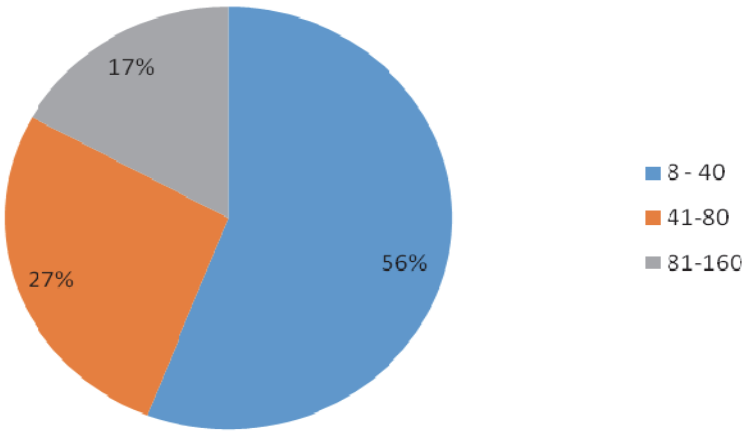


Рис. 3. Процентное соотношение размерных групп Crassostrea gigas

Анализ полученных данных показал, что в составе штормовых выбросов среди двустворчатых моллюсков наибольшую численность имеют *Crassostrea gigas* – устрица гигантская, *Modiolus diffcilis* – модиолус длиннощетинистый, *Patinopecten yessonsis* – Гребешок приморский. Преобладание молоди Crassostrea gigas в устричной банке эстуарной зоны р. Брусья позволяет говорить о восстановлении устричника в этом районе.

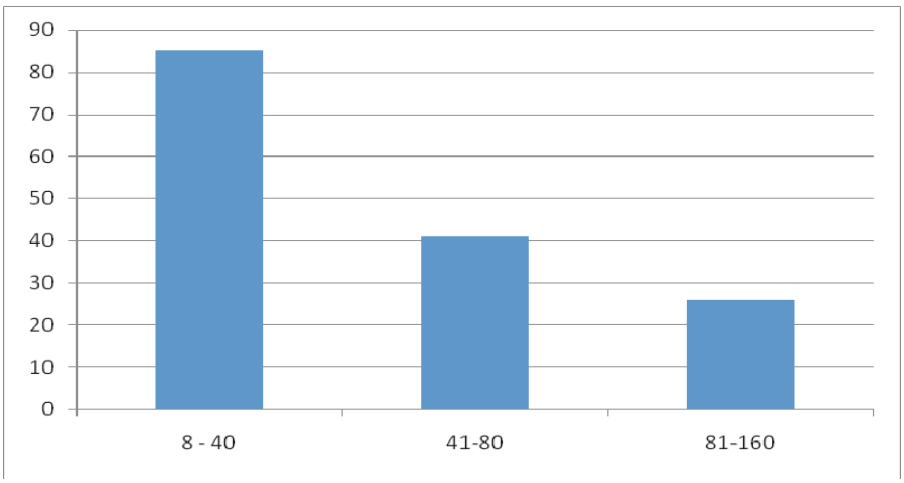


Рис. 4. Размерный состав Crassostrea gigas

Список использованной литературы

1. Волкова Г.Н., Скарлато О.А.. Двустворчатые моллюски залива Петра Великого. Владивосток, 1980.

2. Явнов С.В., Поздняков С.Е. Атлас двустворчатых моллюсков дальневосточных морей России. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2000, 165 с.

3. «Растения и животные Японского моря». Издательство Дальневосточного университета. М.: Феникс, 2006.

4. Голиков А.Н., Жирмунский А.В. Животные и растения залива Петра Великого. Л.: Наука, 1976. 363 с.

T.S. Shulga, A.R. Sharco

THE CURRENT STATE OF OYSTER BANKS IN THE ESTUARY OF THE RIVER BRUCE (THE GULF OF PETER THE GREAT, THE SEA OF JAPAN)

The quantitative indices of Crassostrea gigas from storm discharges and oyster congestion in the estuarine zone of the River Brusya (Peter the Great Bay, Sea of Japan) have been studied. The predominance of juveniles suggests the restoration of the oyster population in this region

Сведения об авторах: Шульга Татьяна Сергеевна, Шарко Анна Романовна, ВБб-222.

УДК 591.524.12

О.В. Щербаченя
Научный руководитель – И.В. Матросова, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ЗООПЛАНКТОН БУХТЫ ВОСТОК ЗАЛИВА ВОСТОК В 2015, 2016 ГГ.

Изучены таксономический и количественный составы зоопланктона в бухте Восток залива Восток в августе и марте 2015, 2016 гг. Выявлено 18 таксономических групп, среди которых доминировали Copepoda.

Одним из основных звеньев биоценоза любого водоема является зоопланктонное сообщество. Оно при нормальных условиях характеризуется относительным постоянством видового состава, динамической устойчивостью, определенной, присущей ему организацией. Зоопланктон является наиболее многочисленной группой 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].

Целью нашей работы являлось характеристика качественного и количественного составов зоопланктона бухты Восток залива Восток в 2015, 2016 гг.

Материалом для данной работы послужили планктонные сборы в бухте Восток в 2015, 2016 гг., предоставленные сотрудниками Тихоокеанского океанологического института ДВО РАН. 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 в августе 2015 г в бухте Восток были выявлены 12 таксономических групп зоопланктона, такие, как Polychaeta, Nemertini, Cirripedia, Bivalvia, Echinodermata, Copepoda, Cladocera, Appendicularia, Chaethognatha, Gastropoda, Hydromedusae, Decapoda (рис. 1).

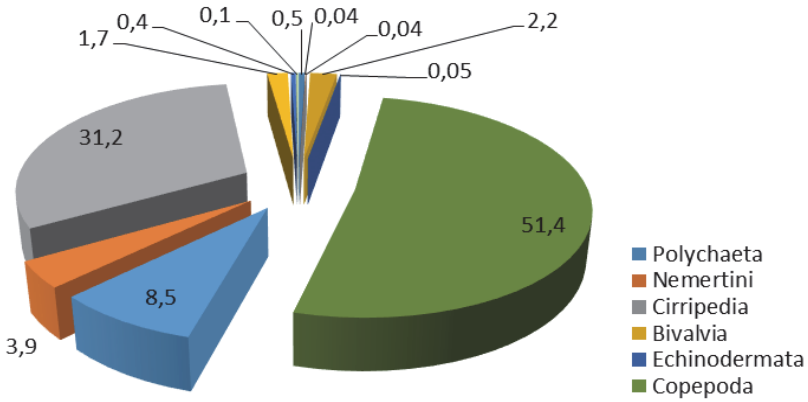


Рис. 1. Процентное соотношение качественного состава зоопланктона в августе 2015 г. в бухте Восток

Доминирующими были копеподы (Copepoda) (51,4 % от общей плотности), массовыми представителями которых были *Oithona plumifera* (31,1 % от общей плотности) и *Oithona similis* (18,4 % от общей плотности). *Chaethognatha* занимали второе место от общей плотности (31,2 %). Доминирующим видом щетинкочелюстных (*Chaethognatha*) был *Parasagitta elegans* (31,2 % от общей плотности).

Также в пробах присутствовали ветвистоусые ракообразные (*Cladocera*), которые по количеству занимали третье место от общего планктона (8,5 %), представленные двумя видами: *Podon leukarti* (6,7 % от общей плотности) и *Evadne nordmany* (1,9 % от общей плотности). Эти виды распространены преимущественно в пресных водоемах, их роль в морском планктоне незначительна (табл. 1).

Таблица 1

Плотность доминирующих видов зоопланктона бухты Восток в августе 2015 г.

Группа	Среднее значение плотности, экз./м^3
Oithona similis	1566 ± 137
Oithona plumifera	2651 ± 169
Podon leukarti	570 ± 74
Parasagitta elegans	2652 ± 201

В акватории бухты Восток в марте 2016 г. были обнаружены 6 таксономических групп: *Copepoda, Chaethognatha, Amphipoda, Gastropoda*, личинки *Polychaeta, Cumacea* (рис. 2).

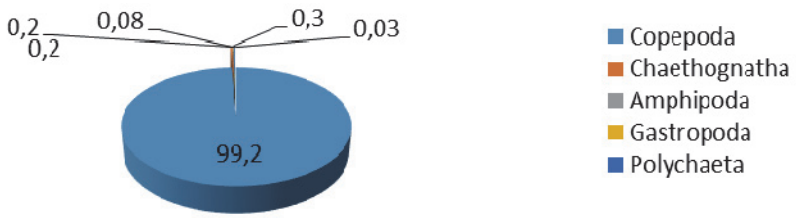


Рис. 2. Таксономический состав зоопланктона бухте Восток залива Восток в марте 2016 г.

Доминировали копеподы (*Copepoda*) (99,2 % от общей плотности), поскольку они играют большую роль в планктоне континентальных солоноватых водоемов и морей. Копеподы являются важнейшим объектом корма для некоторых видов рыб и более крупных представителей планктона. Остальные группы были представлены единичными организмами.

Самыми массовыми видами копепод были *Oithona similis* (47,9 % от общей плотности) и *Pceudocalanus minutus* (39,5 % от общей плотности), они составляют основную массу планктона в марте, поскольку являются холодноводными видами (табл. 2).

Таблица 2

Плотность доминирующих видов зоопланктона бухты Восток в марте 2015 г.

Группа	Среднее значение плотности, экз./м^3
Pseudocalanus minutus	1082 ± 103
Oithona similis	1311 ± 125

Такое формирование плотности таксономических групп связано со сложившейся системой течений залива Восток, где циркуляция и проникновение вод Приморского течения в центральную часть залива Восток обусловливает океанический облик его планктонного населения.

Список использованной литературы

1. [Электронный ресурс]: www.genon.ru
2. Инструкция по обработке и сбору планктона. Владивосток: ИБМ им. А.В. Жирмунского, 1975. 29 с.
3. Краткое руководство по определению планктона северо-западной части Тихого океана. Владивосток: ТИНРО-Центр, 1990. 77 с.

O.V. Shcherbachenya
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

ZOOPLANKTON OF THE BAY EAST BAY EAST IN 2015, 2016

Taxonomic and quantitative composition of the zooplankton in the Bay East of the East Bay in August and March 2015, 2016 are studied. 18 identified taxonomic groups among which Copepoda dominated are revealed.

Сведения об авторе: Щербаченя Олеся Владимировна, ВБм-112, e-mail: shcherbachenya_olesya@mail.ru.

УДК 574 + 551.465.5

Р.С. Бессонов[1]
Научный руководитель – В.А. Дубина,[1,2] канд. геогр. наук, доцент
[1]ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,
[2]ФГБУН «ТОИ ДВО РАН», Владивосток, Россия

РЕЗУЛЬТАТЫ СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА ПОБЕРЕЖЬЯ СЕВЕРНОГО ПРИМОРЬЯ

Собран архив спутниковых изображений северо-западной части Японского моря. На основе совместного анализа спутниковых видимых и инфракрасных снимков и подспутниковых наблюдений исследованы факторы, влияющие на состояние и устойчивость прибрежных экосистем Северного Приморья.

Введение

Побережье Приморского края севернее мыса Поворотного содержит значительный потенциал марикультуры. Развитие объектов марикультуры с точки зрения рационального природопользования диктует необходимость создания среды обитания, в которой объёмы биологической продукции увеличиваются при сохранении условий среды обитания. Оценка и снижение возможных экологических рисков основаны на знании абиотических факторов, определяющих состояние и функционирование морских экосистем. В результате строительства и развития объектов нефтегазовой промышленности в Дальневосточном регионе резко возрос трафик судов вдоль побережья Приморского края. Увеличение антропогенной нагрузки, связанной с поступлением нефти, может негативно сказаться на прибрежных экосистемах.

Цель работы: на основе спутниковых данных исследовать факторы, влияющие на состояние и устойчивость прибрежных экосистем Северного Приморья. Из всех возможных факторов, влияющих на состояние и устойчивость прибрежных экосистем, были выделены три:

- пространственно-временные особенности мезомасштабных явлений (вихрей, фронтов, внутренних волн), которые благодаря высоким вертикальным скоростям течений определяют характер и интенсивность перемешивания в прибрежных районах Мирового океана;
- особенности смешения речных и морских вод. Речной сток является основным источником биогенных элементов и загрязняющих веществ в прибрежных морских экосистемах;
- нефтяное загрязнение Мирового океана – одна из глобальных проблем современной цивилизации, а один из основных источников этого загрязнения – нелегальные сбросы операционных нефтесодержащих вод с проходящих судов. Согласно международной конвенции МАРПОЛ-73/78, в прибрежной 50-мильной зоне запрещён сброс любых нефтесодержащих вод или нефтепродуктов.

Объекты и методы исследования

Район исследования находится под влиянием холодного Приморского течения [1], которое следует вдоль кромки шельфа на расстоянии 10-15 миль от берега и имеет максимум

скорости на горизонте около 100 м (ниже слоя скачка плотности, расположенного на глубине 25-50 м) [2]. Из-за муссонов скорость течения возрастает зимой и ослабевает летом. Максимальные скорости на поверхности – 0,5-0,65 м/с – наблюдались у мыса Поворотный и на траверзе залива Владимира в октябре-ноябре. Летом и осенью на поверхности Приморское течение может вообще не наблюдаться. Результаты наблюдений свидетельствуют о том, что летом (май-сентябрь) на участке шельфа к северу от мыса Поворотный до 46°с.ш. могут развиваться поверхностные течения с северной составляющей, направленные в сторону Татарского пролива. Скорости течений достигают 0,1-0,2 м/с на горизонте 25 м. Напротив, зимой (октябрь-апрель) на всём указанном участке шельфа отмечается чётко выраженный перенос вод на юг вдоль берега Приморья со скоростью 0,1-0,2 м/с [2].

Пространственно-временная изменчивость лимитирующих факторов среды в значительной степени определяется трёхмерным полем течений, от которых зависит интенсивность горизонтального и вертикального перемешивания, перенос тепла, биогенных элементов, растворённого кислорода и пр.

Один из важнейших факторов загрязнения морей – перевозка нефти и нефтепродуктов. Примерно половину антропогенного поступления нефти в океан обеспечивает судоходство. Несанкционированный сброс с судов вод, содержащих нефтепродукты, является не единственным источником загрязнений морской поверхности побережья Северного Приморья. Речной сток оказывает существенное влияние на морскую среду. Являясь обогащенным различными элементами органического и неорганического происхождения, речной сток активно участвует в биологических процессах и осадкообразовании, оказывая воздействие на равновесное состояние донных экосистем.

Для спутникового мониторинга побережья Северного Приморья был сформирован архив изображений, состоящий из результатов измерений в видимом и инфракрасном диапазонах электромагнитного спектра тематических картографов TM и ETM+, установленных на спутниках Landsat-5, Landsat-7 (1986-2015 гг., разрешение 15 м, 30 м и 60 м), а также приборов видимого (OLI) и ИК (TIRS) диапазонов, установленных на спутнике Landsat-8. В анализе использовались шесть смежных фреймов спутников серии Landsat. Цикл спутников Landsat составляет 16 сут, а смещение между съемками с двух спутников – 8 сут. Поэтому при отсутствии облачности есть возможность получать изображения раз в 8 дней. Дополнительно привлекались видимые и радиолокационные изображения со спутников Sentinel, а также измерения, полученные спектрорадиометрами MODIS со спутников Terra и Aqua.

Результаты и их обсуждение

Как правило, на спутниковых изображениях у побережья Приморья наблюдается прибрежное течение, которое ошибочно принимают за Приморское. Эти распреснённые речным стоком прибрежные воды создают градиент плотности, который становится причиной формирования плотностного течения, направленного на юг со скоростью ~0,1 м/с [3].

Особенности динамики вод у восточного побережья Приморья отмечены в работе [4], где представлено инфракрасное изображение, принятое со спутника Landsat-8 28 августа 2013 г. На снимке хорошо прослеживается более холодное, чем воды открытой части моря, прибрежное течение шириной 10-15 км. На границе потока, вероятно, существует бароклинная неустойчивость, в результате которой возникают меандры и спиральные циклонические вихри диаметром 7-8 км. В северной части района, где более тёплые трансформированные субтропические воды затягиваются вдоль прибрежного течения, образовался более крупный циклонический вихрь, в котором наблюдается подъём холодных глубинных вод. На юге изображение захватило два спиральных антициклонических вихря с горизонтальными размерами 50 и 100 км [4].

На состояние и устойчивость прибрежных экосистем также влияют внутренние гравитационные волны (ВВ). На изображениях Landsat поверхностные проявления ВВ вдоль побережья Приморья регистрируются с мая по ноябрь. Они перемещаются в основном к берегу – перпендикулярно шельфу, в южных и северных направлениях. В работе [4] представлен фрагмент изображения видимого спектра со спутника Landsat-8 за 28 августа 2013 г. На снимке видны пакеты внутренних волн, смещающихся к берегу и вдоль шельфа на северо-восток. Расстояние между солитонами в первом пакете составляет примерно 5 км, а ширина их гребней порядка 250 м. Волны во втором пакете сильно нелинейны – расстояние между лидирующими солитонами примерно 500 м, а между хвостовыми – 100 м [4].

Во время проведения мониторинга систематически наблюдались нефтяные загрязнения в прибрежной зоне Приморья. На рис. 1 показано цветосинтезированное изображение, полученное со спутника Landsat 7 за 18 июля 2001 г. На снимке, вероятно, зафиксирован сброс с судна вод, содержащих нефтепродукты. Площадь нефтяного загрязнения составляет 2,5 км^2, протяженность 1,7 км, растекание нефти происходит более или менее равномерно во все стороны. Исходя из геометрической формы разлива, можно говорить о том, что выброс нефтепродуктов производился со стационарного объекта. Сброс производился в отсутствие сильного ветра и волнения.

На рис. 2 показано изображение видимого диапазона, принятое со спутника Landsat-8 10 октября 2015 г. Пятно нефтепродуктов на данном снимке имеет форму узкой полосы, это свидетельствует о том, что сброс вод с судна производился во время движения. Полоса разлива в отсутствие сильного ветра и волнения повторяет маршрут движения корабля и сужается в сторону более свежей ее части, следовательно, судно двигалось в северо-западном направлении.

Большинство выявленных в ходе спутникового мониторинга антропогенных загрязнений морской поверхности представляют собой сбросы и утечки с судов нефти и нефтесодержащих вод. Чаще всего основными источниками загрязнений, поступающих с судов, являются балластные и промывочные воды. Подавляющее большинство регистрируемых пятен нефтепродуктов находится на расстоянии 30-40 км от берега, а площадь некоторых превышает 2 км^2.

Заключение

На основе созданного архива спутниковых изображений высокого и среднего пространственного разрешения исследованы факторы, влияющие на состояние и устойчивость прибрежных экосистем Северного Приморья.

В период выпадения ливневых осадков или интенсивного таяния снегов антропогенные загрязнения, поступающие со всего водосбора с речным стоком в прибрежные воды Приморья, многократно возрастают. Именно в этот период происходит масштабный перенос биогенных элементов и загрязняющих веществ в прибрежные морские экосистемы. В результате очень сильных осадков на побережье края формируется прибрежное течение, что важно учитывать при развитии объектов аквакультуры на побережье края, поскольку поток вод определяет условия оседания личинок ценных промысловых моллюсков.

В процессе строительства и развития объектов марикультуры на шельфе Приморья необходимо принимать во внимание существование здесь интенсивных внутренних волн. Внутренняя волна генерирует поле вертикальных и горизонтальных течений, скорости которых превышают скорости фоновых потоков. ВВ вызывают вертикальные смещения пикноклина на десятки метров. При этом происходит разнонаправленный вертикальный транспорт растворённого органического вещества, фито- и зоопланктона, происходят колебания толщины фотического слоя. При выходе на мелководье внутренние волны разрушаются, что приводит к интенсивному вертикальному перемешиванию, которое способствует подъёму биогенных элементов со дна в слой фотосинтеза.

Анализ спутниковых изображений позволил выявить сложную вихревую динамику поверхностных течений. На данном участке существуют процессы и механизмы, определяющие перенос веществ и энергии от берега к берегу, вдоль шельфа и по сложным вихревым траекториям. Поскольку в прибрежных водах Северного Приморья в настоящее время развивается транспортировка сырой нефти и нефтепродуктов, при возникновении чрезвычайных ситуаций и планировании мероприятий по ликвидации нефтяных разливов необходимо учитывать возможное влияние мезомасштабных процессов. Доступная спутниковая информация позволяет выявлять нефтяные загрязнения морской поверхности, что чрезвычайно необходимо в условиях роста «хронического» загрязнения морей и вероятности аварий судов. К счастью, катастрофические разливы нефтепродуктов случаются довольно редко. В процессе мониторинга установлено, что сброс нефтепродуктов с судов имеет систематический характер. Подобные незаконные сбросы в совокупности наносят гораздо больший ущерб экосистеме Северного Приморья, чем отдельные катастрофические разливы нефти. Большинство зарегистрированных нефтяных загрязнений располагалось на расстоянии менее чем 50 миль от берега, что является нарушением запрета Конвенции МАРПОЛ-73/78.

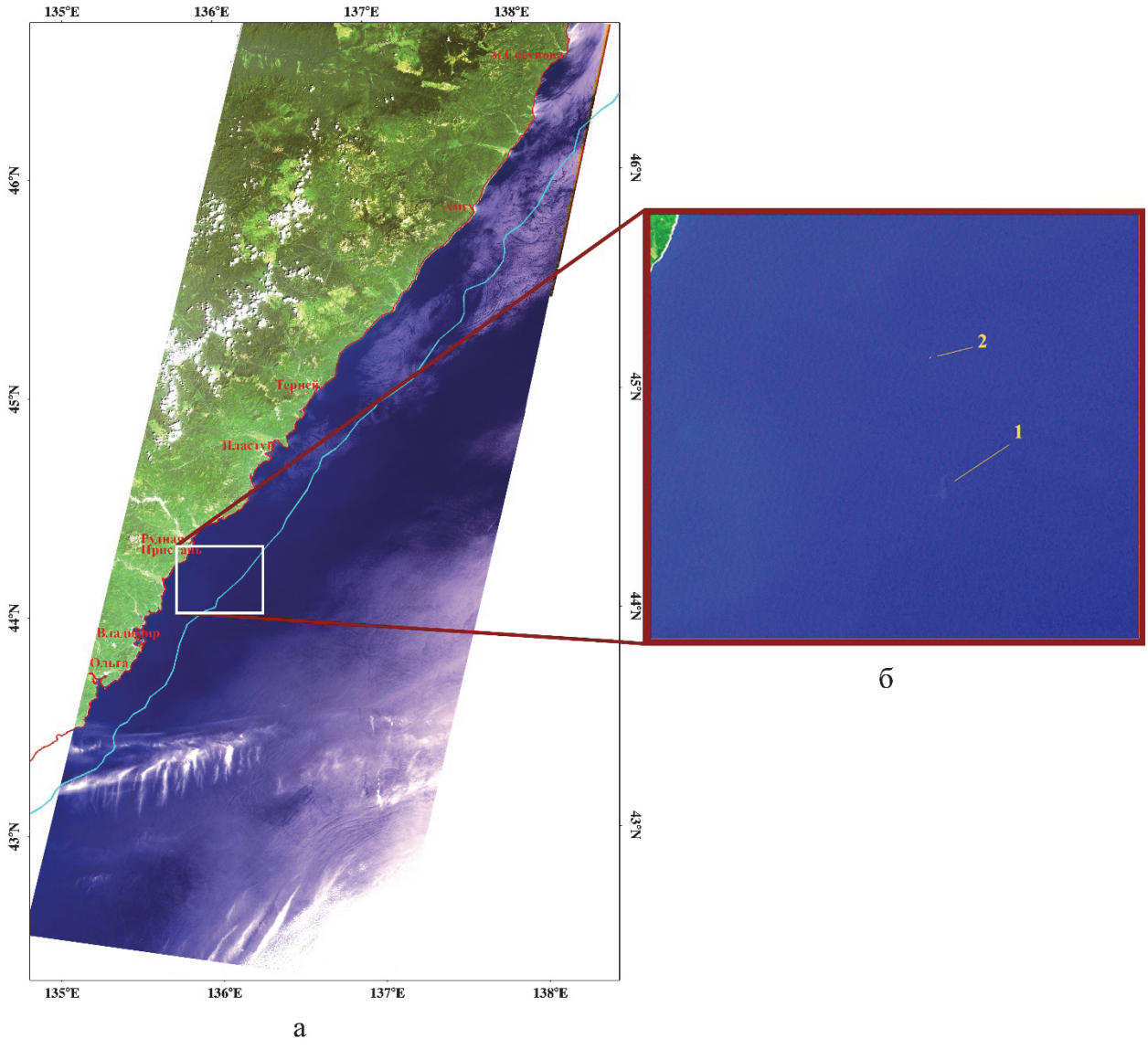


Рис. 1. Фрагмент цветосинтезированного изображения, полученного со спутника Landsat-7 за 18 июля 2001 г.: а – общий план; б – увеличенное изображение нефтяного пятна; 1 – нефтяной разлив, 2 – обнаруженное судно

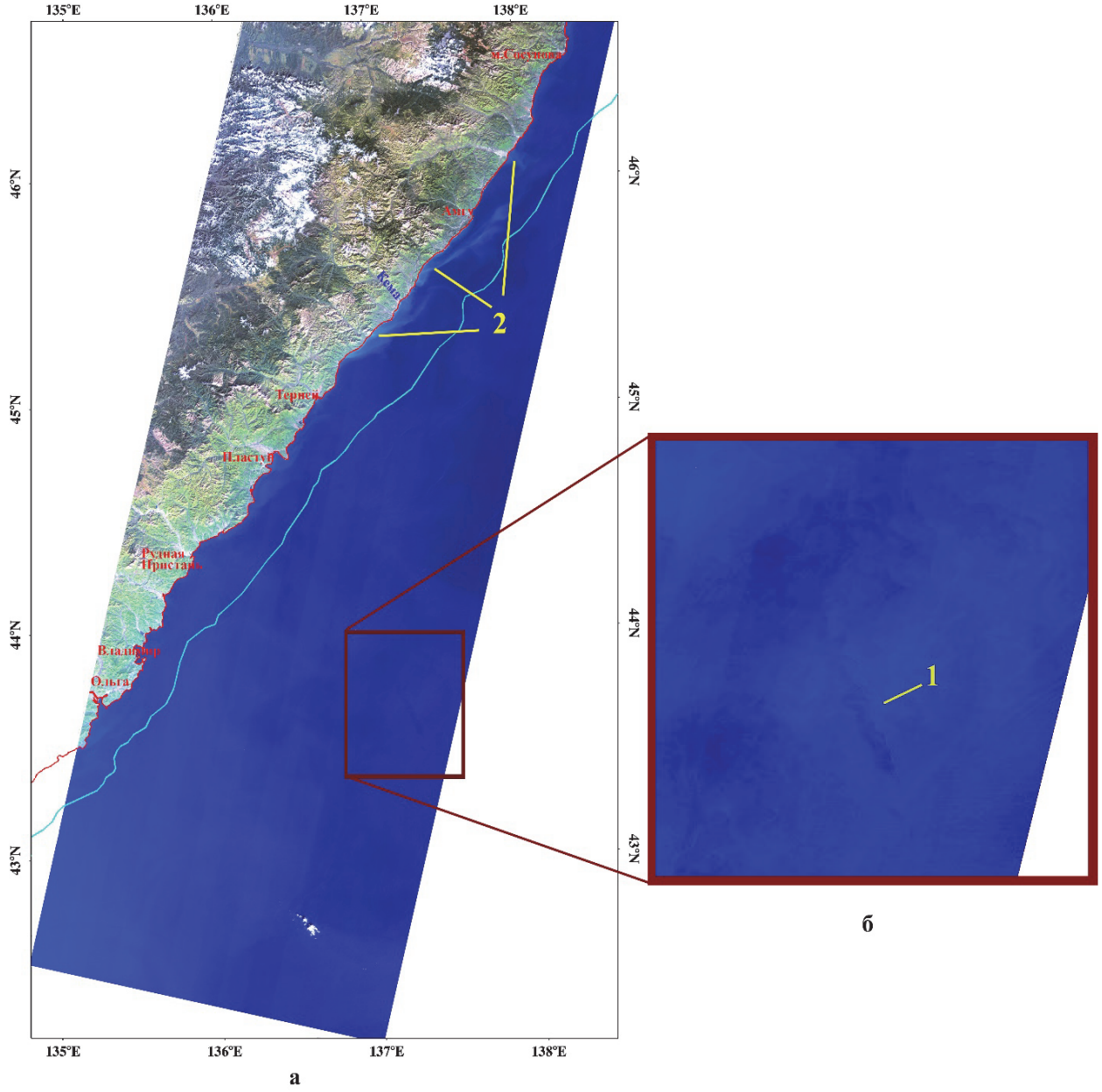


Рис. 2. Видимое изображение со спутника Landsat-8 за 5 октября 2015 г.: 1 – нефтяное пятно; 2 – речные стоки

Список использованной литературы

1. Гидрометеорология и гидрохимия морей. Т.VIII. Японское море. Вып. 1. Гидрометеорологические условия / под ред. А.С. Васильева, Ф.С. Терзиева, А.Н. Косарева. СПб.: Гидрометеоиздат, 2003. 398 с.

2. Юрасов Г.И., Яричин В.Г. Течения Японского моря. Владивосток: изд-во ДВО АН СССР, 1991. 174 с.

3. Дубина В.А., Митник Л.М., Катин И.О. Особенности циркуляции вод залива Петра Великого на основе спутниковых мультисенсорных данных // Современное состояние и тенденции изменения природной среды залива Петра Великого Японского моря / гл. ред. академик РАН В.А. Акуличев. М.: ГЕОС, 2008. С. 82-96.

4. Бессонов Р.С., Галаутдинова А.Р., Дубина В.А. Особенности динамики вод у восточного побережья Приморья // Науч. тр. Дальрыбвтуза. 2017. Т. 41. С. 5-10.

R.S. Bessonov
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

RESULTS OF SATELLITE MONITORING OF THE COAST OF NORTHERN PRIMORYE

Archive of the satellite images of the northwest part Japan/East Sea is created. Factors affecting the condition and sustainability of coastal ecosystems in the northern Primorye are revealed on base of the joint analysis satellite visible and infrared images and supplementary information

Сведения об авторе: Бессонов Роман Сергеевич, ЭПб-412, e-mail: roma25brs@mail.ru.

УДК 576.89

А.Р. Галаутдинова
Научный руководитель – Т.Е. Буторина, доктор биол. наук, профессор
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ ПАРАЗИТОВ КОЛЫМСКОГО ПОДКАМЕНЩИКА БАССЕЙНА РЕКИ ПЕНЖИНА

Изучена паразитофауна колымского подкаменщика рек Пенжина и Таловка. Выявлены общие и специфические виды паразитов. Показано, что основными объектами питания рыб служат бентосные, планктонные обитатели, а также летающие насекомые, оказавшиеся в воде.

Введение. Колымский подкаменщик был описан в 2012 г. по морфологическим признакам (Сиделева, Гото, 2012) в реках Колыма, Дукча и Глухая. Паразитофауна этого вида ранее не была изучена.

Проблема и задачи. Задачей работы было выявление паразитов, характерных для нового вида подкаменщика.

Материалы и методы. Материалом послужили сборы паразитов от подкаменщиков, выловленных из рек Пенжина и Таловка. Подкаменщиков отлавливали закидным мальковым неводом 3х8 м в нижнем течении р. Пенжина на расстоянии 30–75 км от морского побережья и в р. Таловка на расстоянии около 40 км в июле 2015 г.

Паразитофауна подкаменщика была исследована в результате осмотра 32 рыб. В р. Пенжина обследовано 13 самок длиной тела 39–90 мм (средняя 64) и массой 1,35–6,25 г (3,4) и 7 самцов длиной 60–110 мм (средняя 82,9) и массой тела 2,5–26,4 г (9,6). В р. Таловка самки (4 экз.) имели длину тела 43–74 мм (61,8) и массу 0,9–5,0 г (3,7), самцы (8 экз.) были длиной 38–65 мм (45,4) с массой тела 0,6–3,3 г (1,34) [1].

Подкаменщик из рек Колыма, Дукча и Глухая описан как новый вид *Cottus kolymensis* из видовой группы *Cottus poecilopus*. Этот вид отличается от других видов группы (*C. poecilopus*, *C. altaicus*, *C. szanaga*, *C. kuznetzovi*, *C. koreanus* и *C. volki*) по совокупности характеристик: очень короткий внутренний луч брюшного плавника, составляющий в среднем 1/5 длинного луча; сравнительно широкое межглазничное пространство, равное или несколько меньшее продольного диаметра глаза; наличие зубов на нёбных костях; как правило, парная 5-я пора предкрышечно-нижнечелюстного сенсорного канала; неполный туловищный канал, оканчивающийся двумя-тремя автономными сегментами и открывающийся порами [2].

Пенжина – река на Северо-Востоке Азии (Корякский автономный округ). Длина реки составляет 713 км, площадь водосбора равна 73,5 тыс. км², средний годовой расход воды примерно 680 м³/с. Река берёт начало на Колымском нагорье, впадает в Пенжинскую губу Охотского моря. В верхнем течении протекает в глубокой ледниковой долине, ниже – по межгорной котловине. Питается талыми и дождевыми водами. Ледостав проходит с нояб-

ря до конца мая – начала июня. В нижнем течении Пенжина находится под влиянием приливов и отливов в Пенжинской губе. По этой реке осуществляется сплав леса; в нижнем течении судоходство [3].

Паразитологический метод исследования. Паразитологическому исследованию подвергаются живые или свежеуснувшие рыбы всех возрастных категорий. Рыб вскрывают по методу, разработанному К.И. Скрябиным и модифицированному применительно к рыбам В.А. Догелем и Э.М. Ляйманом.

Органы и ткани рыб исследуют в следующем порядке: кожа, плавники, ротовая полость, жабры, глаза, кровь, сердце, брюшная полость, печень, мочевой пузырь, половые органы, кишечник, мышцы, головной и спинной мозг.

Результаты исследования вносят в рабочий журнал, где указывают дату исследования, пол, возраст, длину рыбы, результаты паразитологического исследования с предварительным и окончательным определением вида паразитов.

Внешний покров. При наружном осмотре кожного покрова и плавников собирают, предварительно определяют и фиксируют для последующего изучения всех паразитов, видимых глазом. После этого приступают к микроскопии мазков из соскобов со всей поверхности тел.

Крупных паразитов (рачков, гельминтов) подсчитывают в абсолютных числах, а мелких (споровиков, инфузорий и других простейших) – в относительных, т.е. подсчитывают число паразитов в десяти полях зрения микроскопа и определяют средние показатели.

Жабры. Все жаберные дуги вынимают, помещают на предметное стекло, собирают всех видимых паразитов, их подсчитывают и фиксируют.

Глаза. Для обнаружения паразитов глаза извлекают из глазных впадин, помещают на предметное стекло и вскрывают острыми ножницами с внутренней каудальной стороны.

Кровь Одновременно несколько мазков крови высушивают на воздухе, фиксируют в метиловом спирте, окрашивают по Романовскому-Гимза или гематоксилином и также исследуют под микроскопом.

Брюшная полость. Дугообразный разрез к основанию левого грудного плавника начинают от анального отверстия, вводя непосредственно в него тупой конец одной из грани ножниц. Вскрытую брюшную полость осматривают, а имеющиеся на серозных покровах и брыжейке бугорки исследуют под микроскопом.

Сердце. Для исследования сердце помещают в бактериологическую чашку с физиологическим раствором, вскрывают его полости, промывают и образовавшийся осадок исследуют под микроскопом на наличие возбудителя сангвиниколеза.

Печень. Чтобы обнаружить паразитов, обитающих в печени, ее делят на небольшие кусочки, которые компрессируют и исследуют под лупой и затем при слабом увеличении микроскопа.

Желчный пузырь. Для обнаружения паразитов желчный пузырь вырезают, помещают на предметное стекло, разрезают ножницами, делают соскоб с внутренней оболочки стенки пузыря. В желчном пузыре можно обнаружить простейших и сосальщиков.

Селезенка. Селезенку помещают между двумя стеклами, сжимают до прозрачности и исследуют под микроскопом.

Почки. Для обнаружения паразитов почки компрессируют и исследуют под микроскопом.

Плавательный пузырь. В случае необходимости соскоб с внутренней оболочки плавательного пузыря можно исследовать под микроскопом компрессорным методом.

Мочевой пузырь. Методика исследования сходна с исследованием желчного пузыря.

Половые органы. Для обнаружения паразитов железу по частям компрессируют между стеклами и просматривают под микроскопом.

Желудочно-кишечный тракт. Пищевод, желудок и кишечник извлекают, освобождают от жира и печени, расправляют и вскрывают ножницами, начиная с пищевода. Затем с помощью скальпеля делают глубокий соскоб со слизистой оболочки из нескольких мест и исследуют на наличие микроскопических паразитов.

Паразиты колымского подкаменщика *Cottus kolymensis*

Вид паразита	Локализация	Река Пенжина (N = 20)			Река Таловка (N = 12)		
		Экстенсивность инвазии, %	Интенсивность: пределы; средняя	Индекс обилия	Экстенсивность инвазии, %	Интенсивность: пределы; средняя	Индекс обилия
Sphaerospora minuta БР	Мочевой пузырь	5	–	–	0	–	–
Sphaerospora cristata АПр	Мочевой пузырь	10	–	–	0	–	–
Myxobolus musculi БР	Мышцы, почки	10	1	–	8.3	1	0.1
Myxobolus sp. 1 цисты, сп.	Мозг и окружающие ткани; мышцы, почки (споры)	30	1	0.3	16.7	1–2;1.5	0.25
Myxobolus sp. 2 цисты, споры	Жабры; печень (споры)	10	1	0.1	0	–	–
Apiosoma amoebae БР	Жабры	0	–	–	8.3	2	0.2
A. campanulata БР	Жабры	0	–	–	8.3	1	0.08
A. incertum	Жабры	0	–	–	8.3	1	0.08
A. peculiforme	Жабры	0	–	–	8.3	1	0.08
A. robusta БР	Жабры	0	–	–	8.3	4	0.3
Trichodina tumefaciens Ам.	Жабры	40	2–6;3.3	1.3	50	2–24;7.2	3.6
Paratrichodina incisa БР	Жабры	10	1–5;3	0.3	25	2–5;3	0.8
Triaenophorus nodulosus БР	Печень, кишечник	5	4	0.2	8.3	2	0.2
Schistocephalus sp. l.	Полость тела	20	1–2;1.25	0.25	16.7	1	0.2
Diplostomum pungitii	Донная часть глаза	0	–	–	8.3	3	0.25
D. volvens БР	Донная часть глаза	0	–	–	8.3	2	0.2
Pseudocapillaria salvelini Б.Пр.	Кишечник	20	1–13;6.5	1.3	16.7	1–3;2	0.3
Raphidascaris acus l. БР	Кишечник, печень	10	2–12;7	0.7	0	–	–
Echinorhynchus cotti морск	Кишечник	10	2–7;4.5	0.45	8.3	3	0.25

Мышцы. Чтобы обнаружить мелких паразитов, берут небольшие кусочки мышц из различных частей тела и исследуют компрессорным методом под лупой и под микроскопом при малом увеличении.

Головной и спинной мозг исследуют компрессорным методом. В этих органах можно обнаружить миксоспоридии, споровиков [4].

При паразитологическом осмотре особей было обнаружено 19 видов паразитов. Из них в р. Пенжина найдено 12 видов паразитов, а именно: *Sphaerospora minuta, S. cristata, Myxobolus musculi, Myxobolus sp, Trichodina tumefaciens Ам., Paratrichodina incisa, Triaenophorus nodulosus, Schistocephalus sp., Pseudocapillaria salvelini, Raphidascaris acus l., Echinorhynchus cotti.* В р. Таловка обнаружено 15 видов паразитов: *Myxobolus musculi, Myxobolus sp., Apiosoma amoebae, A. Campanulata, A. incertum, A. Peculiforme, A. Robusta., Trichodina tumefaciens Ам., Paratrichodina incisa, Triaenophorus nodulosus, Schistocephalus sp. l., Diplostomum pungitii, D. volvens, Pseudocapillaria salvelini, Echinorhynchus cotti.*

Таким образом, общими для обеих рек оказалось 8 видов паразитов: *Myxobolus musculi, Myxobolus sp., Trichodina tumefaciens, Paratrichodina incisa, Triaenophorus nodulosus, Schistocephalus sp. l., Pseudocapillaria salvelini, Echinorhynchus cotti,* тогда как другие виды были найдены только в одной из рек.

Был выделен специфический для колымского подкаменщика вид *Echinorhynchus cotti.*

Список использованной литературы

1. Boutorina T.E., Aseeva N.L., Koval M.V., Nguyen C.C. Parasite fauna of the bullhead *Cottus kolymensis* from downstreams of the Penzhina and Talovka rivers (North-East Asia) // Advances in Biology and Earth Sciences. 2017. Vol. 2. № 1. P. 92–102.

2. Сиделева В.Г., Гото А. Новый вид подкаменщика *Cottus kolymensis sp. nova*. (*Scorpaeniformes: Cottidae*) из рек Колымского края // Вопросы ихтиологии. 2012. Т. 52. № 3. С. 288–294.

3. Словарь современных географических названий / под общ. ред. акад. В.М. Котлякова. Екатеринбург: У-Фактория, 2006.

4. http://fish.geoman.ru/books/item/f00/s00/z0000005/st024.shtml.

A.R. Galautdinova
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

FAUNA OF PARASITES OF KOLYMSKIY SCULPIN FROM THE BASIN OF PENZHINA RIVER

Parasitofauna of the Kolyma podkamenshchik of the Penzhina and Talovka rivers was studied. General and specific types of parasites are revealed. It is shown that benthic, planktonic inhabitants, as well as insects that have fallen into the water are the main objects of feeding fish.

Сведения об авторе: Галаутдинова Анна Рафиковна, ЭПб-412.

УДК 58.087

А.Р. Гареев
Научный руководитель – О.Ю. Бусарова, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» Владивосток, Россия

РЕЖИМ «ЧЕРНОГО НЕБА» В КРАСНОЯРСКЕ

Рассматриваются экологическая ситуация в г. Красноярске, связанная с понятием «черное небо», и отношение жителей города к этой ситуации.

Актуальность

Тема экологии приобретает все большую актуальность для российских городов. В первую очередь, экологическая ситуация обостряется в тех регионах и городах, где развита промышленность: металлургия, машиностроение, добыча ископаемых, глубокая обработка древесины, производства материалов стройиндустрии, а также углеводородный энергетический комплекс. Немаловажным фактором загрязнения окружающей среды становится неуклонно растущее число автотранспорта как общественного, так и личного, а также городская высотная застройка.

Столица Красноярского края – город Красноярск на протяжении последних 5 лет входит в 10 самых «грязных» городов России. В начале февраля 2018 г. г. Красноярск занял первое место в рейтинге самых загрязненных городов на планете, согласно приложению AirVisual (мировая онлайн-карта мониторинга загрязнения воздуха). Его уровень загрязнения составил 251 ПДК. На втором месте оказался Улан-Батор в Монголии (222), на третьем – столица Бангладеш Дакка (209). В топ-10 городов также вошли китайские Чэнду и Ханчжоу, индийские Калькутта и Дели, иранский Тегеран, столица Вьетнама Ханой и второй по величине город Таиланда Чиангмай.

В 2016 г. режим НМУ в Красноярске объявляли в течение 68 дней в году. В 2017 г. режим НМУ в Красноярске объявляли в течение 58 дней в году. Красноярцы называют режим НМУ режимом «черного неба». Аналитики финансового университета при Правительстве РФ опубликовали данные исследования о готовности населения крупных городов страны к переезду. Красноярск оказался на 22-м месте среди 38 городов, где проходило исследование. Почти каждый десятый опрошенный житель Красноярска заявил, что собирается уехать из города, называя среди причин неблагополучную экологическую ситуацию.

Во время недавнего приезда в Красноярск на экологическую проблему обратил внимание Президент страны Владимир Путин и дал поручение правительству региона разработать программу действий по улучшению экологической ситуации, начав с выяснения причин и организации эффективного мониторинга вредных выбросов.

Актуальность данной проблемы обусловила выбор темы данной работы: «Режим «черного неба» в Красноярске».

Цель настоящего исследования: проанализировать экологическую ситуацию в Красноярске и отношение к ней жителей города.

Задачи: рассмотреть понятие «черное небо», провести социологический опрос и изучить методы мониторинга атмосферного воздуха.

Результаты и обсуждения

«Режим черного неба» объявляют при следующих обстоятельствах: в воздухе скапливаются вредоносные вещества, промышленные отходы, химикаты, дым от пожаров, отравляющие пары, к ним присоединятся автомобильные выхлопы. При неподходящих метеоусловиях, в частности, в безветренную погоду, весь этот смок держится и концентрируется над населенным пунктом. Воздух превращается в дым, в результате людям становится трудно дышать. Люди с хроническими заболеваниями верхних дыхательных путей, астмой и аллергией испытывают обострение болезней, а недомогание, слабость, першение в горле и заложенность носоглотки испытывают даже здоровые люди. В таких случаях власти объявляют режим НМУ, или «режим черного неба» – другое, более известное народное название неблагоприятных метеоусловий над городом.

Как правило, в таких ситуациях населению дают стандартные рекомендации: покинуть пределы города (по возможности); при отсутствии возможности выезда стараться не выходить на улицу; не проветривать помещения; для промывки носа и горла использовать физраствор.

Ограничения для промышленности вовремя НМУ. Когда введено положение НМУ, промышленные предприятия обязаны сократить загрязнения окружающей среды:

- 1-я степень неблагоприятных метеоусловий – от 15 % до 20 %;
- 2-я степень – от 20 % до 40 %;
- 3-я степень – от 40 % до 60 % (в особых случаях вообще до 100 %, т.е. полностью).

Когда объявляется режим «черного неба», все предприятия, оказывающие воздействия на состояние атмосферного воздуха в городе, должны придерживаться законодательно прописанных правил. Иначе превышение ПДК не снизится, и неблагоприятное положение может затянуться. Однако многие предприятия, пользуясь отсутствием должного контроля, влекущего штрафные санкции или же некими договоренностями с властями, игнорируют предписания, ставя получение прибыли выше здоровья людей. Между тем ограничения выбросов касаются практически всех, в том числе владельцев личного автотранспорта.

Контроль и рекомендации. В настоящее исполнительные власти Красноярска обязаны контролировать выполнение предписаний во время НМУ на 28 предприятиях, входящих в список потенциальных загрязнителей атмосферного воздуха. Эти производства обязаны снизить выбросы путем снижения темпов работы. Также власти обязаны следить за тем, чтобы во время объявления НМУ в городе не было очагов возгорания. Коммунальным городским предприятиям предписано мыть тротуарные и проезжие дороги, чтобы снизить дисперсную пыль в воздухе. Горожанам рекомендуется отказаться от поездок на автомобилях.

Также власти обязаны подробно информировать горожан в СМИ о неблагоприятной обстановке, сообщая количество превышения ПДК в атмосферном воздухе и степень НМУ. Выше были представлены рекомендации властей жителям относительно неблагоприятного периода. К ним можно добавить, что при второй и третей степени опасности, люди, выходя на улицу, должны надевать респираторы (лепесток). В это время настоятельно рекомендуется не употреблять алкоголя и не курить, так как нагрузка на сердечно-сосудистую систему и без того очень сильная.

Основные загрязняющие предприятия г. Красноярска. К основным загрязнителям атмосферного воздуха в г. Красноярске относятся следующие предприятия (таблица).

Основные загрязняющие предприятия Красноярска

Наименование предприятия	Краткая характеристика деятельности предприятия
1	2
Железобетон, ОАО	Более 40 лет предприятие производит продукцию, необходимую для жилищного, гражданского и промышленного строительства: ригели, колонны, стеновые и заборные плиты, фундаментные блоки. Для малоэтажного строительства и благоустройства выпускаются стеновые и вибропрессованные камни, мелкоразмерные блоки, перегородки из легкого бетона, бордюрный камень, скамейки и цветочные вазоны
Красноярский цементный завод, ОАО	Завод ориентирован на выпуск высокопрочных и специальных видов цемента
КрасМаш, ОАО	Является основным изготовителем в России баллистических ракет для подводных лодок, а также базового модуля разгонного блока для ракетоносителей «ЗЕНИТ», «ПРОТОН».
Красцветмет, ОАО	ОАО «Красноярский завод цветных металлов им. В.Н. Гулидова» – крупнейшее в мире предприятие, осуществляющее в промышленных масштабах аффинаж всех металлов платиновой группы, а также золота и серебра
Алюком, ООО	Производство алюминиевых композитных панелей и их первичная обработка: изготовление заготовок для кассет и гнутых заготовок для колонн

Окончание таблицы

1	2
КраМЗ, ОАО	На сегодняшний день ООО «Красноярский металлургический завод» – крупнейшее предприятие по глубокой переработке алюминия и алюминиевых сплавов. КраМЗ выпускает продукцию из более, чем 35 марок сплавов и их модификаций: алюминий, пруток, профиль, алюминиевые слитки, диски, полосы, трубы, кованные колеса, поковки, штамповки.
РУСАЛ Красноярский алюминиевый завод, ОАО	Производство первичного алюминия. Основную продукцию Объединенной компании составляют глинозем, алюминий и алюминиевые сплавы.

Помимо перечисленных крупных промышленных предприятий существует более 20 предприятий в сфере лесопереработки, производство холодильной техники, пищевые производства. Также к крупным загрязнителям относятся ТЭЦ, принадлежащие компаниям СГК, КрасТЭК, КрасЭКО, РЖД и Водоканалу.

По оценкам красноярского ученого, профессора СФУ Рэма Хлебопроса, выбросы ТЭЦ составляют 30 % от всех вредных выбросов в атмосферу Красноярска. Самые крупные принадлежат компании СГК (ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3, ТЭЦ-4).

ТЭЦ-1 начала свою работу в 1943 г., основное топливо – бурый уголь. На ТЭЦ-1 находится 17 котлов и 10 турбин. Значительная часть техники изношена и требует модернизации.

ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3 были построены в 1979 и 1992 гг. Основное топливо также бурый уголь. Несмотря на модернизацию, проведенную на этих ТЭЦ, красноярские экологи фиксируют существенное превышение ПДК в районах, расположенных вблизи этих ТЭЦ. Анализ вредных веществ показывает, что большинство из них – производные при сгорании бурого угля.

ТЭЦ-4 работает в режиме котельной с 2010-х гг. Основное топливо – мазут.

Организация мониторинга вредных выбросов. Ухудшение экологической обстановки в Красноярске актуализировало проблему отсутствия мониторинга ситуации. До недавнего времени замерами вредных выбросов занимались сами же предприятия-загрязнители, что сводило данную работу к нулю – промышленники не были заинтересованы в актуальном анализе данных. В 2016 г. за счет краевого бюджета было приобретено 3 передвижных станции мониторинга, однако они не работали в полной мере, так как в бюджете не были запланированы средства на их обслуживание. В 2017 г. в составе правительства края создаётся министерство экологии. Ведомство учреждает гранты для общественных организаций для развертывания работ по мониторингу атмосферного воздуха. Одним из наиболее активных проектов в этой сфере является «Красноярск. Небо». Его организатор – красноярский эколог-общественник Игорь Шпехт. Организация занимается мониторингом и в течение дня постоянно обновляют данные на сайте Krasnoyarsknebo.ru. Изначально общественник и неравнодушные красноярцы закупали датчики для замеров на собственные средства, затем получили денежную поддержку от министерства экологии края. Сайт пользуются высокой популярностью у красноярцев. Ежедневно на него заходит до 100 тыс. пользователей. Также общественники разработали специальное приложение для смартфонов, и многие красноярцы, установив его на свои гаджеты, ежедневно отслеживают экологическую ситуацию в городе, не дожидаясь официальных заявлений властей.

На сайте публикуются онлайн-показатели всех датчиков. Здесь можно найти полную статистику по каждому датчику с данными ПДК, которые обновляются каждые 30 мин. Датчики проекта «Красноярск. Небо» отличаются наибольшей точностью, так как измеряют ПДК PM2.5 – это мелкие частицы пыли, присутствующие в воздухе размером до 2,5 мкм. Это мельчайшие кусочки сажи, асфальта и автомобильных покрышек, частицы минеральных солей (сульфаты, нитраты), соединения тяжелых металлов (в основном оксиды). Данные замеров показывают, что ежедневно в воздух Красноярска выбрасываются

оксиды азота и серы, при контакте с водой они образуют кислоты, а уже из них получаются твердые частицы солей (нитраты и сульфаты). Из всего загрязнения воздуха считается, что PM2.5 представляет наибольшую угрозу для здоровья. Благодаря своим небольшим размерам, частицы способны оставаться в воздухе в течение длительного времени. Высокая концентрация частиц PM2.5 наносит ущерб здоровью человека.

Опрос 1. Было проведено два социологических опроса красноярцев. Первый состоял всего из 1 вопроса, после которого уже можно было сделать более детальный опрос.

Вопрос был сформулирован следующим образом: «Как вы оцениваете экологическую ситуацию в городе?». Варианты ответа были «хорошо», либо «плохо». В опросе приняло участие 283 человека, из которых 107 человек оценили экологическую ситуацию как плохую, 6 человек как «хорошую», 170 человек воздержались от оценки, тем самым продемонстрировав безразличие к экологической ситуации.

Опрос проводился на странице автора в социальной сети «Instagram». Полученные результаты стали предпосылкой для проведения дальнейшего, более развернутого социологического опроса в виде анкеты. Она была разослана людям, проживающим в Красноярске.

Опрос 2. Участие во втором опросе приняли 40 красноярцев. Они ответили на следующие вопросы:

1. «Как вы оцениваете экологическую ситуацию в Красноярске?». Варианты ответов: хорошо/нормально/плохо/очень плохо). 22 чел. (55 %) оценили ситуацию как очень плохую. Вариант «плохо» выбрали 13 чел. (32,5 %), нормально – 4 чел. (10 %) и хорошо 1 чел. (2,5 %).

2. «Слышали ли вы про режим «черное небо?». Варианты ответов: да/ нет/ что-то припоминаю. Ответ «да» выбрало 34 чел. (85 %), ответ «что-то припоминаю» – 4 чел. (10 %) и «нет» – 2 чел. (5 %).

3. «Как вы думаете, что влияет на загрязнение воздуха в городе?». Варианты ответов: транспорт – 4 чел. (10 %), выбросы от предприятий – 34 чел. (85 %), отопление деревянных домов – 0 и все перечисленное – 1 чел. (2,5 %).

4. «Как вы собираетесь справляться с этой проблемой?». Варианты ответов: уезжать за город – 11чел. (29,7 %), переезжать в другой город – 13 чел. (35,1 %), обращаться к властям – 10 чел. (27 %), ходить на митинги – 3 чел. (8,1 %). 3 человека не выбрали никакого ответа.

5. «Знаете ли вы, каковы последствия вредных выбросов для человека?». Варианты ответов: «да» – 35 чел. (87 %) и «нет» – 5 чел. (13 %).

Заключение

В данной работе была поставлена задача – рассмотреть феномен «черного неба» в г. Красноярске в разных аспектах, понять, в каких случаях вводится режим НМУ, проанализировать действия властей во время неблагоприятной экологической обстановки, рассмотреть состав промышленных предприятий, входящих в группу основных загрязнителей, а также изучить ситуацию с организацией проведения замеров ПДК. Еще одной важной составляющей данной работы стало изучение общественного мнения путем организации социологических опросов в соцсетях.

В результате были сделаны следующие выводы. Экологическая проблема является для г. Красноярска одной из наиболее острых. Практически все предприятия города негативно воздействуют на атмосферный воздух в городе. Организация мониторинга ведется в основном общественными организациями, которые делают это на высоком уровне и в какой–то части восполняют дефицит информации для горожан. Социологический опрос показал достаточно высокую озабоченность красноярцев проблемой ухудшения экологии и достаточно высокую информированность о причинах и последствиях вредных выбросов. Вместе с тем горожане не считают, что могут лично воздействовать на ситуацию и задумываются об отъезде из Красноярска.

Список использованной литературы

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2016 г. Красноярск, 2015.
2. http://www.mpr.krskstate.ru/ – Министерство экологии и рационального природопользования Красноярского края (дата обращения: 24.03.2018 г.).
3. https://newslab.ru/ – информационно-аналитическое агентство «Информбюро» (дата обращения: 24.03.2018 г.).

A.R. Gareev
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

THE «BLACK SKY» IN KRASNOYARSK

This article examines the ecological situation in the city of Krasnoyarsk associated with the concept of the Black Sky. And the attitude of people towards this situation.

Сведения об авторе: Гарсеев Арсен Рустемович, ЭПб-212, e-mail: arsen_gareev98@mail.ru.

УДК 639.4.09

А.В. Глущенко
Научный руководитель – Т.Е. Буторина, доктор биол. наук, профессор
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ЭКОЛОГИЯ И ПУТИ ЗАРАЖЕНИЯ ПРИМОРСКОГО ГРЕБЕШКА ДИНОФЛАГЕЛЛЯТАМИ

Заражение гребешка болезнью «дермо», вызываемое динофлагеллятами, наносит серьёзный ущерб подвесному типу разведения приморского гребешка, поэтому важно изучить причины возникновения болезни и ее симптомы. Цель данной работы – изучение экологии гребешка и путей заражения динофлагеллятами.

Физико-географическая характеристика б. Северная

Бухта Северная находится в северной части Славянского залива. Она довольно сильно вдается в материк и ограничена от залива мысом Мальцева и юго-западной оконечностью п-ова Янковского. В северо-восточный берег вдается б. Миноносок, окаймленная одноименной косой. На юго-западном берегу выдается м. Щелкунова. Южный берег б. Северная от м. Мальцева резко понижается и образует узкую песчаную косу, ограничивающую с севера внутреннюю часть б. Наездник. Западный берег низкий, отмелый и окаймлен песчано-гравийным пляжем.

Берег вершины бухты Северная образован низким перешейком, соединяющим п-ов Янковского с материком. Он покрыт дюнами, окаймлен пляжем и осыхающей песчаной отмелью. На пляже лежит толстый слой водорослей, выброшенных волнами. В вершину бухты впадает мелководная р. Брусья и два ручья.

Северо-восточный берег б. Северная возвышенный и скалистый, заросший травой и кустарником, сквозь который местами просматриваются оголенные участки пород. В юго-восточную часть этого берега вдается б. Миноносок, ограниченная с севера-запада узкой длиной косой. В ее вершину впадает большое количество ручьев, и вода в ней довольно опреснена [1]. Глубины во входе в б. Северная колеблются от 11 до 16 м, постепенно уменьшаются к ее берегам.

Грунты в б. Северная преимущественно песчаные, илисто-песчаные в западной части, а в северной и центральной переходят в илы. В кутовой части бухты расположены подводные валы, сложенные из песчано-галечных наносов. На содержание донных осадков оказывают существенное влияние выносы из устьев ручьев и р. Брусья.

В центре б. Северная распространена аккумулятивная пелитовая равнина. Спокойный гидродинамический режим и слабое волновое воздействие способствуют аккумулятивным процессам, где происходит накопление тонкого пелитового материала.

По характеру водообмена с открытым морем, степени проникновения и воздействия морских волн на берега и подводный склон б. Северная может быть отнесена к вторичным полузакрытым отмелым бухтам. Гидрологический режим в бухте нестабильный и во многом зависит от ветрового и конвективного перемешивания вод. Основные поступления водных масс из Славянского залива проходят вдоль северо-восточного побережья бухты в вершинную часть, где образуется круговорот, а выход их осуществляется ближе к центральной части бухты.

В апреле-мае в бухте наблюдается проникновение более холодных вод из Славянского залива. Они распространяются вдоль восточного побережья в вершинную часть бухты. Мыс Щелкунова является барьером на пути холодного течения, он также защищает эту часть б. Северной от преобладающих в это время северо-западных ветров, вследствие чего образуется зона с менее выраженной динамикой вод. К концу круговороты, четко выраженные в апреле-мае, приобретают размытые очертания. Большое влияние на формирование гидрологического режима оказывает поступающие с материка распресненные воды р. Брусья.

Температурный режим б. Северная, так же, как и солевой, подвержен значительным изменениям как в разные сезоны, так и в разные годы. В целом температура воды находится в прямой зависимости от типа гидрологического режима и динамических процессов вод Славянского залива. Годовые амплитуды температуры составляют 23,5–24,5 °С – на поверхности и 20,0–21,0 °С – в придонных слоях. Наибольшая разница между поверхностными и придонными температурами отмечаются в июне–июле (от 5,0 до 5,5 °С) – в центральной и (3,0–3,6 °С) – в мелководной части бухты. В остальной месяц эта разница незначительна. Ранней весной и до апреля температура воды как на поверхности, так и у дна практически одинакова.

В придонном слое воды в весеннее-летний период соленость высокая, в пределах 31–33,3 ‰. В осеннее время в период ливневых дождей и тайфунов соленость воды может снижаться (до 5,0 ‰) и оставаться таковой в течение недели.

Биологическая характеристика *PATINOPECTEN YESSOENSIS*

Раковина гребешка большая, округлая, разностворчатая. Левая (верхняя) створка уплощена, чуть меньше нижней по диаметру и обычно темнее по цвету. Правая (нижняя) створка выпуклая, белая или желтовато-серая. Обе створки несут по 18-28 радиальных ребер. Наружная поверхность створок, особенно верхней, часто обрастает водорослями, гидроидами, полихетами и балянусами. Передние ушки лишь немного больше задних. Соединение створок между собой осуществляется с помощью эластичной связки – лигамента. Настоящих зубов замка нет. Приморский гребешок – раздельнополое животное. Соотношение полов 1:1. Половой зрелости гребешок достигает в возрасте 2–3 года [2].

Плодовитость высокая – до 25–30 млн яиц. Гребешок начинает нереститься при температуре у дна 7–9 ˚С, заканчивается нерест при температуре 14–15 ˚С. Продолжительность нерестового периода обычно примерно месяца. В южном Приморье за счет последовательности наступления нереста нерестовый период длится примерно два месяца: с конца мая до конца июля. Субстратом для оседания служат водоросли, морские травы, гидроиды, а также домики полихет. Личинки предпочитают оседать на субстрат, уже заселенный особями того же вида. Только при наличии подходящего субстрата возможно оседание и дальнейшее развитие. При отсутствии нужного субстрата метаморфоз личинок не начина-

ется. Именно на этом и основывается методика сбора спата для гребешковых хозяйств, когда личинкам предоставляется подходящий субстрат, которого не хватает в естественных условиях.

Гребешок приморский – фильтратор. В состав пищи входят одноклеточные водоросли, некрупные животные и детрит. Значительная часть организмов, особенно при обильном питании, проходит пищеварительный тракт гребешка, не перевариваясь, и осаждается в виде псевдофекалий.

Приморский гребешок обитает на заиленном и чистом песке, галечном и илистом грунтах с примесью гравия и битой ракуши на глубинах 0,5–80 м. Наибольшие скопления в бухтах южного Приморья встречаются на глубинах 6–20 м. Гребешок способен активно передвигаться по дну в поиске подходящих условий. Диапазон температур, при которых встречается гребешок, составляет от –2 до 26 ˚С. При этом наиболее подходящие температуры от –1,5 до 20 ˚С. Приморский гребешок не переносит значительного опреснения и селится в основном в местах, где соленость не опускается ниже 32 ‰. Хотя в мелководных полузакрытых бухтах южного Приморья встречаются скопления гребешка и при солености 29–31 ‰. Гребешок кратковременно выносит и более значительное опреснение. Средняя продолжительность жизни гребешка 10–12 лет, высота раковины 12–17 см, вес в пределах 200–400 г. Максимально установленные: возраст – 22 года, высота раковины – 240 мм, масса особи – 958 г [2].На гребешке приморском паразитируют некоторые виды грибков, инфузорий, трематод, полихет, сверлящих губок, брюхоногих моллюсков и др. Из них лишь сверлящие губки и полихеты встречаются довольно часто и оказывают заметное патогенное влияние. Паразитов, которые могли бы представлять опасность для человека, у приморского гребешка нет. Вредное влияние на жизнедеятельность гребешка оказывают и обрастатели. Сильное обрастание верхней створки может служить причиной гибели гребешка.

В ходе исследования были замечены признаки заражения динофлагеллятами у 3 особей, а именно родом *Perkinsus*. Одноклеточные организмы очень мелкие. Самой заметной чертой всех *Perkinsus* является строение зооспоры. Подвижные зооспоры, продуцируемые зооспорангием, имеют два жгутика. Передний жгутик орнаментирован волосовидными, похожими на шпоры образованиями, задний – гладкий. Зооспора содержит апикальный комплекс, состоящий из конуса, субпелликулярных трубочек, роптрий, прямолинейных микронем и связанных с конусом микронем. На переднем конце зооспоры встречаются крупные вакуоли [3].

Жизненный цикл паразита включает свободноживущую подвижную зооспору и неподвижную паразитическую стадию трофозоита, питающегося за счет хозяина. Паразиты попадают в моллюска в процессе питания (биофильтрации), затем гемоциты в пищеварительном тракте захватывают и фагоцитируют их. Дальнейшее развитие болезни связано с миграцией гемоцитов, вместе с ними возбудители разносятся по разным органам и тканям моллюска. Трофозоит представляет собой округлую клетку, большую часть которой занимает крупная вакуоль, а ядро и цитоплазма оттеснены на периферию, поэтому клетка имеет вид кольца или перстня. Далее происходит рост и деление трофозоита (палинтомия), в результате образуется до 32 дочерних клеток (незрелых трофозоитов), окруженных общей оболочкой. Обычно они локализуются в соединительной или эпителиальной тканях моллюска. Такие розеткоподобные образования увеличиваются в размерах, формируют толстую оболочку и переходят в следующую стадию – гипноспоры диаметром 30–80 мкм (иногда – до 480), которая в дальнейшем образует зооспорангий, внутри которого формируются новые зооспоры, они выходят из зооспорангия через специальную трубку и заражают новых особей хозяина, цикл повторяется [4].

Известно, что *P. marinus* вызывает у моллюсков заболевание, характеризующееся протеолитической деградацией тканей и сопровождающееся массовой смертностью, что приводит к серьёзным коммерческим потерям. Заболевание называют перкинсозисом (perkinsosis), а также «профилеративной болезнью» (*Proliferativedisease*), болезнью «дермо»

(Dermo disease). Паразит вызывает разрушение различных тканей моллюсков, воспалительные процессы и массовую гибель моллюсков. Он поражает гребешков преимущественно в подвесной культуре, а не в донной. Заболевание проявляется не сразу, в первый год при выращивании погибает от 5 до 20 % моллюсков, чаще болезнь проявляется у двухлеток-трехлеток (в конце второго года жизни гибнет 60–80 % моллюсков), а нередко и без всяких признаков происходит массовая гибель моллюсков. Развитию заболевания и гибели моллюсков способствуют высокие температура и соленость, задерживают развитие паразитов температура ниже 180 °С и соленость менее 15 ‰. Хотя паразит предпочитает повышенную температуру воды, но он не погибает при ее понижении, только его развитие и размножение задерживаются, часто выжившие, но ослабленные зараженные моллюски гибнут после перезимовки [3].

Обсуждение и результаты

У трех экземпляров (11,1 %) на мускуле-замыкателе отмечены явления воспаления – желтоватые пятна диаметром около 7–8 мм. Было проведено микроскопическое исследование всех органов этих моллюсков. В пораженных тканях моллюсков под большим увеличением микроскопа (10х40, 10х100) были выявлены более или менее округлые клетки с относительно плотной наружной оболочкой и включениями внутри и клетки «типа кольца» со светлой центральной частью и темным ободком по периферии. Такие образования отмечаются при заражении моллюсков *Perkinsus*. Это стадии деления меронтов, зараженные клетки моллюска содержат большую вакуоль в центре и имеют вид перстеня. На этом основании мы предположили, что у гребешков могло развиться заболевание, вызываемое простейшим рода *Perkinsus*. Заражение зооспорами происходило во время фильтрации гребешком воды.

Список использованной литературы

1. Лучин В.А. Океанографический режим вод залива Петра Великого (Японское море) / В.А.Лучин, Е.А. Тихомирова, А.А. Круц // Известия ТИНРО. 2005. Т. 140. С. 130–169.

2. Буторина Т.Е., Творогова Е.В. Заражение моллюсков динофлагеллятами рода Perkinsus: этиология, клинические признаки, распространение, диагностика // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: матер. IV Междунар. науч.-техн. конф. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2016. Ч. 1. С. 49–53.

3. Брыков В.А. Биологические основы культивирования приморского гребешка в прибрежных водах Приморского края / В.А. Брыков, Н.К. Колотухина // Вопросы рыболовства. 2010. Т. 11. № 3–43. С. 564–586.

4. Гаевская А. В. Паразиты, болезни и вредители мидий (Mytilus, Mytilidae). Простейшие (Protozoa). Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2006. 101 с

A.V. Glushenko
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

ECOLOGY AND WAYS OF INFECTION OF PATINOPECTEN YESSOENSIS WITH DINOFLAGELLATES

Infection of the scallop with Dermo disease, caused by dinoflagellates, causes serious damage to the pendant type of breeding of the seaside scallop. Therefore it is important to study the causes of the disease and its symptoms. The aim of this work is to study the ecology of the scallop and the ways of infection with dinoflagellates.

Сведения об авторе: Глущенко Андрей Викторович, ЭПб-412, e-mail: glushenkoandr@mail.ru.

УДК 58.087

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

О РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ПО СОЗДАНИЮ ЭЛЕКТРОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ТИПОВЫХ ГЕРБАРНЫХ ОБРАЗЦОВ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ, ХРАНЯЩИХСЯ НА КАФЕДРЕ «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ» ФГБОУ ВО «ДАЛЬРЫБВТУЗ»

Статья является обзором результатов реализации проекта по созданию базы данных водных растений, хранящихся на кафедре экологии и природопользования ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз». Авторы оценивают свой вклад в осуществлении задач проекта и приводят данные о числе, частоте встречаемости и возрасте отсканированных гербарных образцов.

Актуальность

В данный период времени создание электронных баз данных типовых гербарных образцов является неким трендом как в ботанике, так и педагогике. Электронные коллекции значительно упрощают процессы хранения и изучения полученных ботанических материалов. Данное обстоятельство стимулировало многие учебные заведения мира к созданию собственных электронных баз гербарных образцов [1] (рис. 1, 2).

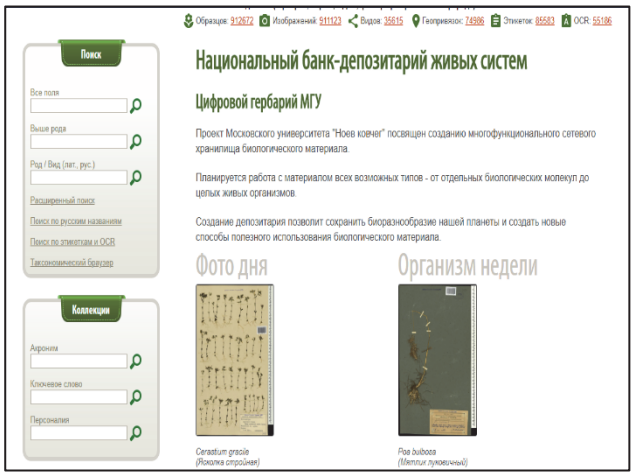


Рис. 1. Электронный гербарий Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова [3]

Рис. 2. Электронный гербарий Сибирского федерального университета [2]

Это и натолкнуло авторов на мысль о создании собственной базы данных гербарных образцов водных растений нашего университета.

Цель настоящего исследования – продолжить создание кафедральной базы данных гербарных образцов водных растений, которая впоследствии упростила бы процесс их хранения и изучения.

Результаты исследования и их обсуждение

В 2016 г. под руководством доцента кафедры «Экология и природопользование» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» Елены Александровны Дмитриевой была начата оцифровка гербарных образцов водорослей-макрофитов, которые были ранее собраны студентами Института рыболовства и аквакультуры, обучающимися на кафедрах «Экология и природопользование» и «Водные биоресурсы», и в настоящий момент хранятся на кафедре «Экология и природопользование».

Критериями отбора для оцифровки образцов являлись: правильное расположение образца морского растения на гербарном листе и его целостность; целостность и правильность оформления гербарной этикетки; частота встречаемости определённого вида при отборе. За 2 года работы по данным критериям были отсортированы все имеющиеся коллекции водорослей-макрофитов и морских трав.

Оцифровка растений изначально производилась зеркальной камерой Canon DS126291. Собственный опыт и анализ литературных и интернет-источников показал, что данный способ является недостаточно удобным в силу длительности самого процесса обработки. В дальнейшем нами было принято решение оцифровывать образцы с помощью сканирующего устройства Canon CanoScan LiDE 120. На данном этапе было обработано 140 образцов.

Анализ имеющейся на кафедре коллекции показал, что большинство гербарных образцов было собрано в период с 2010 по 2014 гг. В данный период сбора преобладающими были водоросли отдела Красные, в наименьшем количестве были собраны харовые водоросли и морские травы. Наиболее старыми образцами коллекции, хранящейся на кафедре, являются красные водоросли, собранные в период с 1985 по 1989 гг. (рис. 3, 4, 5).

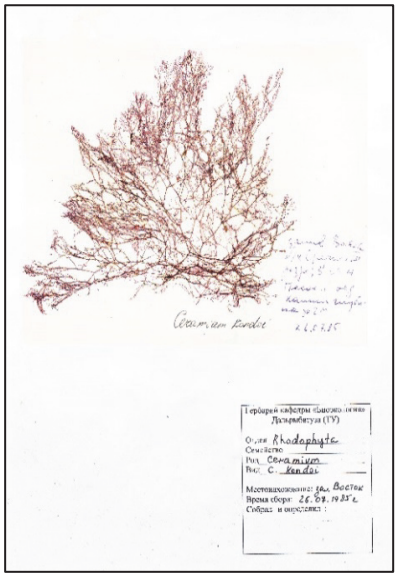


Рис. 3. Экземпляр Ceramium Kondoi, собранный 26.07.1985 г.

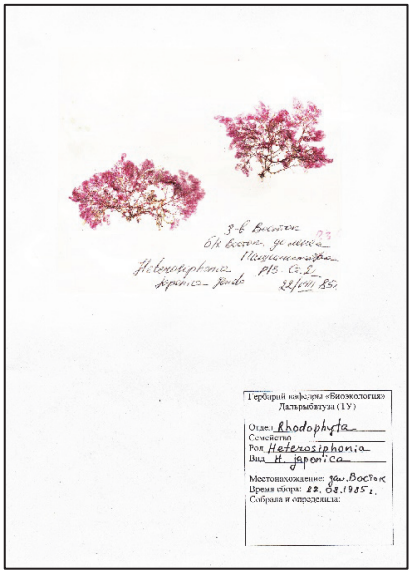


Рис. 4. Экземпляр Heterosiponia japonica, собраный 22.08.1985 г.

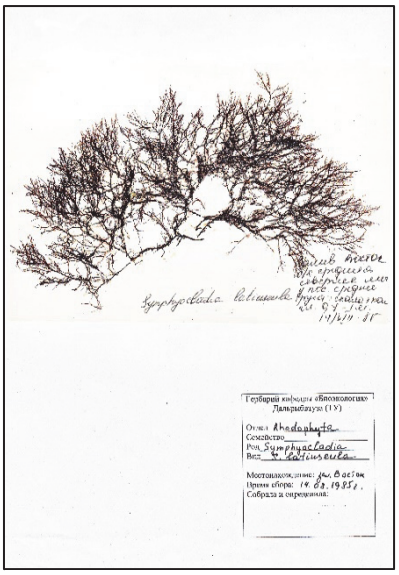


Рис. 5. Экземпляр Symphyocladia latiuseul, собранный 14.08.1985 г.

Самыми редко встречающими в кафедральной коллекции водных растений стали харовые водоросли (табл. 1).

Таблица 1

Статистика обработанных гербарных образцов по времени сбора

Таксон или группа	Годы сбора						
	1985–1989	1990–1994	1995–1999	2000–2004	2005–2009	2010–2014	2015–2017
Красные водоросли	4	–	–	12	3	30	22
Бурые водоросли	–	–	1	8	5	15	14
Зеленые водоросли	–	–	–	5	–	8	8
Трахейные водоросли	–	–	–	–	–	3	–
Харовые	–	–	–	–	–	1	–
Морские травы	–	–	–	–	–	1	–

В ходе работы нами были проанализированы места сбора образцов. Мы выяснили, что преобладающее число образцов морских растений было собрано в Уссурийском заливе (табл. 2).

Таблица 2

Статистика обработанных гербарных образцов по месту сбора

Таксон или группа	Залив				
	Амурский	Находка	Уссурийский	Славянский	Восток
Красные водоросли	18	7	39	3	4
Бурые водоросли	11	2	29	1	–
Зеленые водоросли	3	–	15	3	–
Трахейные водоросли	–	–	3	–	–
Харовые	–	1	–	–	–
Морские травы	–	–	1	–	–

В перспективе нами планируется продолжить оцифровку и дальнейшую обработку гербарных образцов, хранящихся на кафедре. Наиболее эффективным, на наш взгляд, является создание электронной базы данных гербарных образцов, которая могла бы быть размещена на сайте ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» для использования как в учебном процессе, так и для научного анализа распространения и охраны водорослей-макрофитов Японского моря.

Заключение

Стремление сохранить гербарную коллекцию, хранящуюся на кафедре «Экология и природопользование», подвело к необходимости создания электронной базы данных гербарных образцов.

В настоящий момент обработано 140 гербарных образцов, проанализированы период их сбора, частота встречаемости представителей отделов и места их произрастания. В качестве перспективы реализации проекта намечено создание электронной базы гербарных образов, которая будет доступна для студентов и преподавателей ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

Список использованной литературы

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

2. http://krsu.sfu–kras.ru // Электронный гербарий Сибирского федерального университета (дата обращения: 24.03.2018 г.).

3. https://plant.depo.msu.ru // Цифровой гербарий Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (дата обращения: 24.03.2018 г.).

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

ON THE IMPLEMENTATION OF THE PROJECT TO CREATE AN ELECTRONIC DATABASE OF STANDARD HERBARIUM SPECIMENS OF AQUATIC PLANTS STORED AT THE DEPARTMENT OF «ECOLOGY AND NATURE MANAGEMENT» OF THE FAR EASTERN STATE TECHNICAL FISHERIES UNIVERSITY

The article is the result of the continuation of the project on the creation of a database of aquatic plants stored at the department of «Ecology and Nature Management» of the Far Eastern State Technical Fisheries University. The authors assess their contribution to the implementation of the project objectives and provide data on the number, frequency and age of scanned herbarium specimens.

Сведения об авторах:
Дабижа Мария Константиновна, ЭПб-212; e-mail: dabizha-1999@mail.ru;
Черномырдина Ирина Николаевна, ЭПб-212; e-mail: iiren98@mail.ru.

УДК 504.064.47

Т.А. Дячук
Научный руководитель – М.А. Дорошенко, доктор биол. наук, профессор
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

НОРМАТИВЫ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ И ЛИМИТЫ НА ИХ РАЗМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ПРИМОРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МУЗЕЯ ИМЕНИ В.К. АРСЕНЬЕВА

Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) разрабатывается с целью установления объема размещения и накопления отходов на территории предприятия, с учётом утвержденных лимитов для обеспечения охраны окружающей среды. В данной работе рассматриваются этапы его разработки на примере музея имени В.К. Арсеньева.

Введение

Нормирование в области охраны окружающей среды заключается в установлении нормативов качества окружающей среды, нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, а также государственных стандартов и иных нормативных документов в области охраны окружающей среды [1].

В соответствии со ст. 24 Федерального закона РФ «Об охране окружающей среды» от 10.01.02 № 7-ФЗ нормативы образования отходов производства и потребления и лимиты на их размещение устанавливаются в целях предотвращения их негативного воздействия на окружающую среду [2] .

Целью данной работы является рассмотрение этапов разработки ПНООЛР на примере приморского государственного музея имени В.К. Арсеньева

Основными задачами при разработке проекта являются:

- расчет нормативов образования отходов;
- определение (расчет) на основе нормативов образования отходов и объема произведенной продукции (оказанных услуг, выполненных работ), количества ежегодно образующихся отходов;
- обоснование количества отходов, предлагаемых для утилизации и (или) обезвреживания;
- обоснование количества отходов, предлагаемых для размещения в конкретных объектах размещения отходов.[3]

Согласно ст. 18 Федерального закона РФ от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»:

1. Лимиты на размещение отходов устанавливают в соответствии с нормативами предельно допустимых вредных воздействий на окружающую природную среду специально уполномоченные органы исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией.

2. Индивидуальные предприниматели и юридические лица, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами, разрабатывают проекты нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

3. При нарушении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение деятельность индивидуальных предпринимателей и юридических лиц в области обращения с отходами может быть ограничена, приостановлена или прекращена в порядке, предусмотренном законодательством Российской Федерации [4].

Материалы и методы исследования

Целями и предметом деятельности КГАУК «ПГОМ имени В.К. Арсеньева», согласно уставу, предприятия являются:

- хранение музейных предметов и музейных коллекций;
- изучение музейных предметов и музейных коллекций;

• публикация музейных предметов и музейных коллекций и осуществление просветительской деятельности.

КГАУК «ПГОМ имени В.К. Арсеньева» в г. Владивосток осуществляет свою деятельность на 7 площадках:

1. КГАУК «ПГОМ имени В.К. Арсеньева» (г. Владивосток, ул. Светланская, д. 20, ул. Алеутская, д. 21).
2. Музейно-выставочный центр (г. Владивосток, ул. Петра Великого, д. 6);
3. Мемориальный Дом-музей В.К. Арсеньева (г. Владивосток, ул. Арсеньева, д. 7);
4. Мемориальный Дом-музей В.К. Арсеньева (г. Владивосток, ул. Суханова, д. 9);
5. Музей истории г. Арсеньева (г. Арсеньев, ул. Калининская, д. 13);
6. Музей истории г. Партизанска (г. Партизанск, ул. 50 лет ВЛКСМ, д. 14);
7. Музей истории г. Лесозаводска (г. Лесозаводск, ул. 9 января, д. 64).

Собственных полигонов, хранилищ отходов, находящихся в собственности, владении и пользовании, КГАУК «ПГОМ имени В.К. Арсеньева» не имеет. Вывоз, обезвреживание, хранение и утилизацию отходов в соответствии со всеми санитарными нормами и правилами производят такие компании, как:

1. ООО «ПримТехнополис» – вывозит отходы, образовавшиеся на 1, 2, 3 и 4 площадках.
2. ООО «Лидер» – вывозит отходы, образовавшиеся на 5 площадке.
3. МУП «Городское хозяйство» – вывозит отходы, образовавшиеся на 6 площадке.
4. ООО «Уссури-сервис» – вывозит отходы, образовавшиеся на 7 площадке.

Нормативы образования отходов и лимиты их размещения были рассчитаны в соответствии:

• с Методическими рекомендациями по оценке объемов образования отходов производства и потребления. М.: ГУ НИЦПУРО, 2003;

• со Сборником методик по расчету объемов образования отходов. СПб., 2000. (МРО4-99 Отработанные элементы питания).

• МРО-10-01 «Методика расчета объемов образования отходов. Отходы при эксплуатации офисной техники». СПб, 2001;

• Методикой согласно Приказу Минприроды России от 05.08.2014 № 349;

• Сборником удельных показателей образования отходов производства и потребления. М., 1999.

Результаты и обсуждения

В процессе разработки проекта было рассчитано предполагаемое ежегодное образование отходов в соответствии с методиками для каждой площадки предприятия. В процессе своей деятельности учреждение производит 20 видов отходов с I по V класс опасности. В табл. 1 указано количество отходов каждого из вышеперечисленных классов опасности в среднем за год по всем площадкам предприятия. Самое большое количество отходов предприятия производит IV класса опасности свыше 231 т в год.

Таблица 1

Среднегодовое количество отходов в соответствии с классом опасности

№ п/п	Наименование площадки	Среднегодовое образование отходов, т/год				
		I	II	III	IV	V
1	г. Владивосток, ул. Светланская, д. 20, ул. Алеутская, д. 21	0,00955	0,192535	6,8898	115,3414	0,459725
2	г. Владивосток, ул. Петра Великого, д. 6	0,00608	–	–	16,30756	0,328375
3	г. Владивосток, ул. Арсеньева, д. 7	0,000579	–	–	77,339026	0,2627
4	г. Владивосток, ул. Суханова, д. 9	–	–	–	0,365855	0,2627
5	г. Арсеньев, ул. Калининская, д. 13.	–	–	–	20,671223	0,39405
6	г. Партизанск, ул. 50 лет ВЛКСМ, д. 14	–	–	–	1,024394	0,328375
7	г. Лесозаводск, ул. 9 января, д. 64	–	–	–	0,73171	0,2627
Итого:		**0,01621**	**0,192535**	**6,8898**	**231,781**	**2,298625**

Далее можно определить ежегодное образование каждого отхода, образования, указанного в табл. 2.

Таблица 2

Предлагаемое ежегодное образование отходов

№ п/п	Наименование вида отходов	Код по ФККО	Класс опасности	Наименование технологического процесса, в результате которого образуются отходы	Предлагаемое ежегодное образование отходов, т/год
1	2	3	4	5	6
1	Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	4 71 101 01 52 1	1	Освещение помещения	0,01621
2	Аккумуляторы компьютерные кислотные неповрежденные	4 82 211 02 53 2	2	Офисная деятельность	0,154
3	Химические источники тока литиевые	4 82 201 01 53 2	2	Офисная деятельность	0,000135
4	Источники бесперебойного питания, утратившие потребительские свойства	4 81 211 02 52 2	2	Офисная деятельность	0,0384
5	Картриджи печатающих устройств с содержанием тонера 7 % и более отработанные	4 81 203 01 52 3	3	Офисная деятельность	6,8898
6	Мусор и смет от уборки складских помещений малоопасный	7 33 220 01 72 4	4	Уборка территории предприятия	137,55
7	Смет с территории предприятия малоопасный	7 33 200 01 72 4	4	Уборка территории предприятия	79,28
8	Опилки и стружка разнородной древесины (например, содержащие опилки и стружку древесно-стружечных и/или древесно-волокнистых плит)	3 05 313 31 20 4	4	Уборка территории предприятия	0,043
9	Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	4	Уборка территории предприятия	13,756148
10	Клавиатура, манипулятор «мышь» с соединительными проводами, утратившие потребительские свойства	4 81 204 01 52 4	4	Офисная деятельность	0,0273
11	Мониторы компьютерные жидкокристаллические, утратившие потребительские свойства	4 81 205 02 52 4	4	Офисная деятельность	0,105
12	Компьютеры портативные (ноутбуки), утратившие потребительские свойства	4 81 206 11 52 4	4	Офисная деятельность	0,012

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6
13	Телефонные и факсимильные аппараты, утратившие потребительские свойства	4 81 321 01 52 4	4	Офисная деятельность	0,0108
14	Системный блок компьютера, утративший потребительские свойства	4 81 201 01 52 4	4	Офисная деятельность	0,273
15	Принтеры, сканеры, многофункциональные устройства (МФУ), утратившие потребительские свойства	4 81 202 01 52 4	4	Офисная деятельность	0,2385
16	Кондиционеры бытовые, не содержащие озоноразрушающих веществ, утратившие потребительские свойства	4 82 713 11 52 4	4	Офисная деятельность	0,2415
17	Печь микроволновая, утратившая потребительские свойства	4 82 527 11 52 4	4	Жизнедеятельность персонала	0,0257
18	Электрочайник, утративший потребительские свойства	4 82 524 11 52 4	4	Жизнедеятельность персонала	0,0019
19	Морозильные камеры, не содержащие озоноразрушающих веществ, утратившие потребительские свойства	4 82 721 61 52 4	4	Жизнедеятельность персонала	0,2157
20	Отхода от уборки территории и помещений культурно–спортивных учреждений и зрелищных мероприятий	7 37 100 02 72 5	5	Уборка территории предприятия	2,298625
Итого:					**241,1777**

Такие отходы как ртутные лампы, химические литиевые источники тока, аккумуляторы и бесперебойные источники питания передаются на обезвреживание и дальнейшее их захоронение вместе с отходами не указанными в табл. 3. Указанные же отходы идут на размещение на специализированные полигоны.

Таблица 3

Лимиты на размещение отходов по учреждению в целом на 5 лет

Наименование вида отходов	Код по ФККО	Наименование объекта размещения отходов	Индивидуальный предприниматель или юридическое лицо, эксплуатирующие объект размещения отходов	Лимиты на размещение отходов, всего т
1	2	3	4	5
Площадка № 1				
Мусор и смет от уборки складских помещений малоопасный	7 33 220 01 72 4	Комплекс по переработке и утилизации ТБО в г. Владивостоке	МУПВ «Спецзавод № 1»	630

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	Комплекс по переработке и утилизации ТБО в г. Владивостоке	МУПВ «Спецзавод № 1»	54,876
Отходы от уборки территории и помещений культурно-спортивных учреждений и зрелищных мероприятий	7 37 100 02 72 5	Комплекс по переработке и утилизации ТБО в г. Владивостоке	МУПВ «Спецзавод № 1»	2,758
Итого по площадке				**687,634**
Площадка № 2				
Смет с территории предприятия малоопасный	7 33 200 01 72 4	Комплекс по переработке и утилизации ТБО в г. Владивостоке	МУПВ «Спецзавод № 1»	91,26
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	Комплекс по переработке и утилизации ТБО в г. Владивостоке	МУПВ «Спецзавод № 1»	65,88
Отходы от уборки территории и помещений культурно–спортивных учреждений и зрелищных мероприятий	7 37 100 02 72 5	Комплекс по переработке и утилизации ТБО в г. Владивостоке	МУПВ «Спецзавод № 1»	1,9703
Итого по площадке				**159,1103**
Площадка № 3				
Смет с территории предприятия малоопасный	7 33 200 01 72 4	Комплекс по переработке и утилизации ТБО в г. Владивостоке	МУПВ «Спецзавод № 1»	268,2
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	Комплекс по переработке и утилизации ТБО в г. Владивостоке	МУПВ «Спецзавод № 1»	2,634
Отходы от уборки территории и помещений культурно-спортивных учреждений и зрелищных мероприятий	7 37 100 02 72 5	Комплекс по переработке и утилизации ТБО в г. Владивостоке	МУПВ «Спецзавод № 1»	1,576
Итого по площадке				**272,41**
Площадка № 4				
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	Комплекс по переработке и утилизации ТБО в г. Владивостоке	МУПВ «Спецзавод № 1»	2,195
Отходы от уборки территории и помещений культурно-спортивных учреждений и зрелищных мероприятий	7 37 100 02 72 5	Комплекс по переработке и утилизации ТБО в г. Владивостоке	МУПВ «Спецзавод № 1»	1,576
Итого по площадке				**3,771**
Площадка № 5				
Смет с территории предприятия малоопасный	7 33 200 01 72 4	Полигон твердых бытовых отходов	ООО «Лидер»	116,22

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	Полигон твердых бытовых отходов	ООО «Лидер»	4,368
Мусор и смет от уборки складских помещений малоопасный	7 33 220 01 72 4	Полигон твердых бытовых отходов	ООО «Лидер»	2,1
Отходы от уборки территории и помещений культурно-спортивных учреждений и зрелищных мероприятий	7 37 100 02 72 5	Полигон твердых бытовых отходов	ООО «Лидер»	2,364
Итого по площадке				**125,052**
Площадка № 6				
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	Полигон твердых бытовых отходов	МУП «Городское хозяйство»	6,146
Отходы от уборки территории и помещений культурно-спортивных учреждений и зрелищных мероприятий	7 37 100 02 72 5	Полигон твердых бытовых отходов	МУП «Городское хозяйство»	1,9703
Итого по площадке				**8,1163**
Площадка № 7				
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	Полигон твердых бытовых отходов	ООО «Уссури-сервис»	4,3903
Отходы от уборки территории и помещений культурно-спортивных учреждений и зрелищных мероприятий	7 37 100 02 72 5	Полигон твердых бытовых отходов	ООО «Уссури-сервис»	1,576
Итого по площадке				**5,9665**
Итого по предприятию				**1262,0601**

Лимиты на размещение выдаются на 5 лет, и на каждый год устанавливается равное количество отходов. Ежегодный лимит на размещение отходов данного учреждения составляет 210,3434 т. При наличии утверждённых лимитов и при их соблюдении учреждением, в расчёте платы за негативное воздействие не учитывается коэффициент сверхлимитного образования отходов.

Выводы

Проанализированы процессы предприятия, в результате чего были выявлены источники образования отходов. На основании ФККО и БДО определены образующиеся отходы, их виды и классы опасности, а также операции по дальнейшему обращению с ними.

Рассчитаны годовые нормативы образования отходов. Всего на предприятии за год образуется 241,1777 т/год отходов, в том числе I класса опасности – 0,01621 т/год, II класса опасности – 0,192535 т/год, III класса опасности –6,8898 т/год, IV класса опасности – 231,781 т/год, V класса опасности – 2,298625 т/год.

Приведены лимиты на размещение отходов. За год предприятие может разместить 210,3434 т отходов.

Список использованной литературы

1. Методические указания по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (утвержденные Приказом МПР РФ от 19 октября 2007 г. № 703).
2. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ.
3. Методические указания по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (утвержденные Приказом ДПР и ООС Приморского края от 12 апреля 2016 г. № 63)
4. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. «Об отходах производства и потребления».

T.A. Dyachuk
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

THE STANDARDS FOR WASTE AND LIMITS ON THEIR PLACEMENT FOR THE PRIMORSKY STATE MUSEUM NAMED AFTER V. K. ARSENYEV

The draft waste generation standards and limits for their placement are developed to establish the volume of waste placement and accumulation in the territory of the enterprise, taking into account the approved limits for environmental protection. In this paper we consider the stages of its development on the example of the Museum named after V. K. Arsenyev.

Сведения об авторе: Дячук Татьяна Александровна, ЭПб-412; e-mail: street_lies@ mail.ru.

УДК 502.051

Д.А. Захарова
Научный руководитель – Е.А. Дмитриева, канд. пед. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМОГО СБРОСА ВЕЩЕСТВ И МИКРООРГАНИЗМОВ В РУЧЕЙ ПЕРВАЯ РЕЧКА ДЛЯ ООО «УК ПВЭСиК» (ПРИМОРСКИЙ КРАЙ)

Рассмотрено влияние деятельности предприятия ООО «УК ПВЭСиК» на ручей Первая речка. Представлены основные методики расчёта нормативов допустимого сброса веществ и микроорганизмов. Произведён расчёт фактического количества сбросов предприятия в период с 2012 по 2016 гг. Дана сравнительная характеристика результата фактического сброса веществ с их нормативными данными.

Введение

Проблема сохранения качества воды является на данный момент самой актуальной. Науке известно более 2,5 тыс. загрязнителей природных вод. Это пагубно влияет на здоровье населения и ведёт к гибели рыб, водоплавающих птиц и других животных, а также к гибели растительного мира водоёмов. При этом не только ядовитые химические и нефтяные загрязнения, избыток органических и минеральных веществ, поступающих со смывом удобрений с полей, опасны для водных экосистем.

Стремительный рост городов, активное развитие промышленности и сельского хозяйства – все эти факторы с каждым годом ведут ко всё большему загрязнению рек и озёр необработанными сливами. Большинство стоков предприятий попадают напрямую в водоёмы, что приводит к постепенному ухудшению экологической ситуации.

Предотвращение загрязнения водных объектов сточными водами, а также охрана поверхностных вод от загрязнения сточными водами, – важнейшие задачи, которые стоят перед современным обществом. Их эффективное и комплексное решение возможно только с использованием передовых технологий очистки стоков и современного оборудования [1].

Цель работы: определить и произвести расчёт допустимых сбросов загрязняющих веществ и микроорганизмов для ООО «Управляющая компания «Предприятие водо–электроснабжения и канализации», расположенного в с. Светлогорье Приморского края.

Предметом исследования стал ручей Первая речка с. Светлогорье Приморского края.

Материалами для исследования послужили:

- ситуационный план местности с привязкой к территории предприятия, план территории предприятия с наложением сетей водоснабжения, водоотведения с указанием мест размещения очистных сооружений и места выпуска сточных вод;
- материалы обследования предприятия как источника загрязнения водных ресурсов;
- результаты анализов сточных вод;
- нормативная литература;
- сведения, данные и документы, предоставленные ООО «УК ПВЭСиК».

Основные используемые методы: расчёт величин допустимых нормативных сбросов в водоем; расчёт допустимой концентрации загрязняющего вещества в сточных водах; расчёт необходимой степени очистки сточных вод по содержанию взвешенных веществ.

Величины допустимых нормативных сбросов (НДС) определяются для всех категорий водопользователей по формуле (1):

$$НДС = q_{ст} \cdot C_{НДС}, \quad (1)$$

где $q_{ст}$ – максимальный часовой расход сточных вод (м^3/ч); $C_{НДС}$ – допустимая концентрация загрязняющего вещества (г/м^3) [2].

При сбросе сточных вод в водные объекты санитарное состояние водного объекта в расчетном створе считается удовлетворительным, если соблюдается следующее условие:

$$\sum_{1}^{z} \frac{C_{pc}^{z}}{C_{ПДК}^{z}} \le 1.$$

где C_{pc}^{z} – концентрация i-го вещества в расчётном створе при условии одновременного присутствия Z веществ, относящихся к одному и тому же лимитирующему показателю вредности (ЛПВ); i = 1, 2,…Z; Z – количество веществ с одинаковым ЛПВ; $C_{ПДК}^{z}$ – предельно допустимая концентрация Z вещества.

Величина допустимой концентрации загрязняющего вещества для консервативного вещества в сточных водах, по которому ассимилирующая способность водоема обусловливается только разбавлением, определяется по формуле (2):

$$C_{НДС} = n(C_{ПДК} - C_{ф}) + C_{ф}, \quad (2)$$

где $C_{ПДК}$ – предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в воде водотока, г/м^3; $C_{ф}$ – фоновая концентрация загрязняющего вещества в водотоке выше выпуска сточных вод, г/м^3; n – кратность общего разбавления сточных вод в водотоке.

Расчёт необходимой степени очистки сточных вод по содержанию взвешенных веществ определяется по формуле (3):

$$C_{оч} = P\left(\frac{\gamma Q}{q} + 1\right) + C_{ф}, \quad (3)$$

где $C_{ф}$ – концентрация взвешенных веществ в воде водного объекта до сброса сточных вод (мг/л); P – разрешенное санитарными нормами увеличение содержания взвешенных веществ в воде водного объекта в расчетном створе [3].

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе работы был проведён расчёт предельно-допустимого сброса веществ и микроорганизмов с хозяйственно-бытовыми водами с территории «УК ПВЭСиК» в ручей Первая речка.

Для расчёта кратности общего разбавления сточных вод в водотоке ведется по Методике разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей, утвержденной Приказом Минприроды России 17.12.2007 г. № 333 [4].

Для расчёта допустимого сброса загрязняющих веществ, для каждого вещества в отдельности, и микроорганизмов была использована формула (4):

$$НДС = q \text{ x } C_{НДС}, \quad (4)$$

где q – максимальный расход сточных вод, м^3/ч; $C_{НДС}$ – допустимая концентрация загрязняющего вещества, г/м^3.

Необходимо найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ в сточных водах $C_{НДС}$, для этого применяется формула (5):

$$C_{НДС} = n(C_{ПДК} - C_{фон}) + C_{фон}, \quad (5)$$

где $C_{ПДК}$ – предельно допустимая концентрация вещества в воде водотока, г/м^3; $C_{фон}$ – фоновая концентрация загрязняющего вещества; n – кратность общего разбавления сточных вод в водотоке.

Согласно приведенным формулам (4) и (5), был произведен расчёт НДС для каждого из веществ, результаты которого приведены в табл. 1 [5].

Таблица 1

Нормативы допустимого сброса загрязняющих веществ и микроорганизмов в ручей Первая речка

Наименование вещества	Норматив в час (г/ч)	Норматив в год (т/год)
Фосфаты	3,4	0,019584
Фенолы	0,34	0,0019584
Нитриты	25,5	0,14688
Нитраты	69,836	0,40225536
Нефтепродукты	0,85	0,004896
Железо	1,7	0,009792
Аммоний-ион	147,39	0,8489664
АПАВ	1,156	0,00665856
Хлориды	192,61	1,1094336
$БПК_{полн.}$	329,12	1,8957312
Взвешенные вещества	209,78	1,2083328

После того как был подобран НДС для каждого вещества, был определён фактический сброс загрязняющих веществ. Для этого лабораторией были отобраны пробы сточных вод от предприятия ООО «УК ПВЭСиК» и определено содержание загрязняющих веществ в них. Данные приведены в период с 2012 по 2016 гг. (табл. 2) [6].

Таблица 2

Фактический сброс веществ в ручей Первая речка

№ п/п	Наименование веществ	Фактический сброс веществ, т/год				
		2016	2015	2014	2013	2012
1	Взвешенные вещества	0,12987	0,71971	0,56024	2,12958	0,75953
2	$БПК_{полн}$	0,20966	0,12044	0,16979	0,26958	0,85952
3	Хлориды	1,04924	1,23967	1,01973	0,9701	0
4	АПАВ	0,00215	0,0112	0,00211	0,01166	0,00556
5	Аммоний-ион	0,03842	0,02601	0,02561	0,333	0,08464
6	Железо	0,03627	0,02237	0,02821	0,02912	0,00506
7	Нефтепродукты	0	0	0,00297	0,00504	0,00303
8	Нитраты	0,27553	0,36273	0,44137	0,30503	0,59641
9	Нитриты	0,01811	0,04053	0,01246	0,0084	0,00384
10	Фенолы	0	0	0,00106	0,00026	0,00002
11	Фосфаты	0	0	0	0,00997	0,00798

Исходя из произведенных расчетов следует отметить, что общий уровень сброса загрязняющих веществ к 2016 г. снизился к минимуму.

Заключение

В ходе исследования была дана оценка воздействия предприятия ООО «Управляющая компания «Предприятие водо-электроснабжения и канализации» на состояние ручья Первая речка с. Светлогорье Пожарского района Приморского края.

Было установлено следующее:

- предприятие обеспечивает население поселка водой на 93108 $м^3$/г, котельную на 70216 $м^3$/г, в том числе для горячего водоснабжения поселка 31184 $м^3$/г и горно-обогатительный комбинат 60132 $м^3$/г;
- водоотведение от всех потребителей составляет 148,5 тыс. $м^3$/г;
- при сбросе сточных вод контролируются вещества: взвешенные вещества, $БПК_{полн}$, хлориды, АПАВ, аммоний-ион, железо, нефтепродукты, нитраты, нитриты, фенолы, фосфаты, а также контролируется содержание микроорганизмов;
- основной объём загрязняющих веществ приходится на 3-й и 4-й классы опасности. В разные периоды с 2012 по 2015 гг. отмечается превышение НДС по АПАВ, нитратам, железу и хлоридам. В 2016 г. превышений отмечено не было;
- на предприятии ООО «УК ПВЭСиК» установлены очистные сооружения биологической очистки и имеет пруд-накопитель, в котором сточные воды подвергаются отстаиванию.

Также ООО «УК ПВЭСиК» имеет договор № Г5/00003 от 26.12.2016 г. на ведение мониторинга качества сбрасываемых сточных вод с ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае», т.е. уровень НДС постоянно контролируется лабораторией.

Список использованной литературы

1. Григорьев Л.Н., Веренцова Л.Г. Экология: учеб. пособие. СПб.: СПХФА, 2013.
2. Методические указания по разработке нормативов предельно допустимых вредных воздействий на подземные водные объекты и предельно допустимых сбросов вредных веществ в подземные водные объекты. Утверждены МПР России, 1998.

3. Порядок организации разработки и утверждения ПДК и ОБУВ загрязняющих веществ в воде рыбохозяйственных водных объектов. Утверждено Минприроды России и Госкомрыболовства, зарегистр. в Минюсте России № 987 от 06.12.95.

4. Методика разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей, утвержденных Приказом Минприроды России № 333 от 17.12.2007 г.

5. Никаноров А.М. и др. Системы мониторинга качества поверхностных вод. СПб.: Гидрометеоиздат, 1994.

6. Экологическое обоснование нормативов допустимого сброса веществ и микроорганизмов в руч. Первая речка ООО «Управляющая компания предприятие водоэлектроснабжения и канализации» (ООО «УК ПВЭСиК») Приморский край, с. Светлогорье. Владивосток, 2017.

D.A. Zaharova
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia,

ECOLOGICAL JUSTIFICATION OF STANDARDS OF PERMISSIBLE DISCHARGE OF SUBSTANCES AND MICROORGANISMS IN THE STREAM THE FIRST RIVER FOR LLC «UK PVESIK» (PRIMORSKY KRAI)

The article examines the impact of the enterprise activity of OOO «UK Pvesik» on the Creek First Creek. And also the basic methods of calculation of standards of permissible discharge of substances and microorganisms are presented. The actual number of discharges in the period from 2012 to 2016 was calculated. The comparative characteristic of the result of the actual discharge of substances with their normative data.

Сведения об авторе: Захарова Дарья Алексеевна, ЭПб-412; e-mail: by_flower_21@ mail.ru.

УДК 502.3.571.63

А.С. Кудинова
Научный руководитель – О.Н. Руденко, ассистент кафедры
«Экология и природопользование»
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

РАСЧЕТ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАТИВОВ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ И ЛИМИТОВ НА ИХ РАЗМЕЩЕНИЕ ДЛЯ КГБ ПОУ «СПК»

Правовое регулирование в области обращения с отходами имеет целью предотвращение вредного воздействия отходов производства и потребления на здоровье человека и окружающую среду. Юридические лица и индивидуальные предприниматели при осуществлении любого вида хозяйственной деятельности по обращению с отходами обязаны определить лимиты на размещение отходов в целях уменьшения количества их образования, за исключением субъектов малого и среднего предпринимательства.

В настоящее время человек своей деятельностью все больше и больше влияет на окружающую среду, и не всегда это воздействие является благоприятным. Проблема потребления и обращения с отходами производства актуальна для многих стран, поскольку практически любая деятельность человека сопровождается образованием отходов. Причем ежегодно возрастают объемы бытовых отходов, изменяется состав отходов в сторону увеличения доли упаковочных материалов, которые характеризуются повышенной стойкостью к разложению в природе.

Правовое регулирование в области обращения с отходами имеет целью предотвращение вредного воздействия отходов производства и потребления на здоровье человека и окружающую среду, а также вовлечение таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья. Данный процесс осуществляется в соответствии с Федеральным законом «Об отходах производства и потребления» (ФЗ от 24.06.1998 г. № 89) [1].

Основными принципами государственной политики в области обращения с отходами являются:

1. Охрана здоровья человека, поддержание или восстановление благоприятного состояния окружающей природной среды и сохранение биологического разнообразия.

2. Научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов общества в целях обеспечения устойчивого развития общества.

3. Использование новейших научно-технических достижений в целях реализации малоотходных и безотходных технологий.

4. Комплексная переработка материально-сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов.

5. Использование методов экономического регулирования деятельности в области обращения с отходами в целях уменьшения количества отходов и вовлечения их в хозяйственный оборот.

6. Доступ в соответствии с законодательством РФ к информации в области обращения с отходами.

7. Участие в международном сотрудничестве РФ в области обращения с отходами [1].

Деятельность, в процессе которой образуются отходы, а также деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов называется ***обращением с отходами*** [1].

Отходы производства и потребления (отходы) – вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии Федеральным законом от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 31.12.2017) «Об отходах производства и потребления».

Твердые коммунальные отходы – отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд. К твердым коммунальным отходам также относятся отходы, образующиеся в процессе деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и подобные по составу отходам, образующимся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами [1].

Юридические лица и индивидуальные предприниматели при осуществлении любого вида хозяйственной деятельности, связанного с обращением с отходами, обязаны:

1) разрабатывать проекты нормативов образования отходов и лимитов на размещение отходов в целях уменьшения количества их образования, за исключением субъектов малого и среднего предпринимательства;

2) вносить плату за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов;

3) внедрять малоотходные технологии на основе новейших научно-технических достижений, а также внедрять наилучшие доступные технологии;

4) предоставлять в установленном порядке необходимую информацию в области обращения с отходами и др. [1].

Цель данной работы – расчет и определение нормативов образования отходов и лимитов на их размещения для КГБ ПОУ «Спасский политехнический колледж».

Задачи:

1. Провести инвентаризацию источников образования отходов на предприятии.

2. Рассчитать годовые нормативы образования отходов.

3. Обосновать количество отходов, предполагаемое для утилизации, обезвреживания и размещения.

4. Провести расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов.

Основным видом деятельности, осуществляемой КГБ ПОУ «СПК», является образовательная деятельность, проведение теоретических и практических занятий.

Согласно свидетельству о государственной регистрации права КГБ ПОУ «СПК» в бессрочное пользование передан земельный участок по адресу: Приморский край, г. Спасск-Дальний, ул. Красногвардейская, 118. На данном земельном участке располагаются:

1) здание – учебный корпус;

2) здание – мастерская;

3) здание – общежитие.

График работы: 5 дней в неделю, с 08.00 до 17.00.

Среднесписочная численность сотрудников: 32 чел.

Количество обучающихся: 224 чел.

В настоящее время проживание в общежитии не осуществляется.

Освещение помещений осуществляется ртутными (ЛБ-40 установлено 100 шт., КЛЛ 15 Вт установлено 10 шт., КЛЛ 30 Вт установлено 90 шт. по 4 ч работы в сутки) и светодиодными лампами (СДО-2-50, установлено 3 шт. по 8 ч работы в сутки).

На балансе предприятия находится 3 единицы автотранспорта. В настоящее время автотранспорт не эксплуатируется, техническое обслуживание, а также их ремонт не проводится и отходов не образуется.

В данном учреждении имеется компрессор «Кратон». Количество часов работы компрессора составляет 15 ч/год, последняя замена масла производилась менее одного года назад. Согласно инструкции по эксплуатации, замена масла производится через каждые 150 ч. Так как количество часов работы компрессора за 5 лет составляет 75 ч, то расчет отходов компрессорного масла в не производится.

Так же имеется токарно-винторезный станок 1А62.

Холодное водоснабжение и водоотведение, теплоснабжение и горячее водоснабжение, а также энергоснабжение – централизованные.

Вывоз твердых коммунальных отходов осуществляется по договору с мусоровывозящей компанией, имеющей соответствующую лицензию. Объектов размещения отходов, эксплуатируемых или находящихся в собственности, нет.

Всего на предприятии образуется 13 видов отходов, из них:

- лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства;
- светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства;
- мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный);
- отходы (мусор) от уборки территории и помещений учебно-воспитательных учреждений;
- обтирочный материал, загрязненный нефтью и нефтепродуктами (содержание нефти и нефтепродуктов 15 % и более);
- стружка черных металлов несортированная незагрязненная;
- отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства;
- отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ;
- инструменты лакокрасочные (кисти, валики), загрязненные лакокрасочными материалами (в количестве менее 5 %);
- тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5 %);
- отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные и пр.;
- пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные;
- смет с территории гаража, автостоянки малоопасный.

Расчет нормативов образования отходов осуществляется на основе утвержденных методик.

1. *Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства.* Расчет произведен в соответствии с Методикой расчета объемов образования отходов «Отработанные ртутьсодержащие лампы», МРО–6–99, СПб, 1999. [3]. *В результате расчета годовой норматив образования отходов равен 0,00316 т/год.*

2. *Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более).* При эксплуатации, ремонте и техническом обслуживании токарного станка (в результате обтирки узлов и деталей) образуется обтирочный материал. Расчет произведен в соответствии с «Рекомендации по разработке проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение для ТЭС и котельных». РД 153–34.1–02.208–2001. [4]. *В результате расчета годовой норматив образования отходов равен 0,00024 т/год.*

3. *Инструменты лакокрасочные (кисти, валики), загрязненные лакокрасочными материалами (в количестве менее 5 %).* Данный вид отходов образуется при проведении косметического ремонта зданий и помещений. Согласно п. 15 Методических указаний по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (утв. Приказом Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края от 12 апреля 2016 г. № 63) применяется метод расчета по фактическим объемам образования отходов (статистический метод). [2]. *В результате расчета годовой норматив образования отходов равен 0,00153 т/год.*

4. *Отходы (мусора) от строительных и ремонтных работ.* Данный вид отходов образуется при проведении косметического ремонта зданий и помещений. Согласно п. 15 Методических указаний по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (утв. Приказом Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края от 12 апреля 2016 г. № 63) применяется метод расчета по фактическим объемам образования отходов (статистический метод). [2]. *В результате расчета годовой норматив образования отходов равен 0,15067 т/год.*

5. *Тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5 %).* Данный вид отходов образуется при проведении косметического ремонта зданий и помещений. Расчёт произведен согласно методике расчета объемов образования отходов: «Отходы, образующиеся при использовании лакокрасочных материалов» МРО-3-99. СПб., 1999 [5]. *В результате расчета годовой норматив образования отходов равен 0,27328 т/год.*

6. *Светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства.* Расчет предлагаемого норматива образования ламп светодиодных, утративших потребительские свойства, произведен в соответствии с Методикой расчета объемов образования отходов «Отработанные ртутьсодержащие лампы». МРО-6-99, СПб., 1999 [3]. *В результате расчета годовой норматив образования отходов равен 0,00074 т/год.*

7. *Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)*. Расчет образования отходов выполнен в соответствии с Приказом № 365 Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края об утверждении нормативов накопления ТКО на территории Приморского края [6]. *В результате расчета годовой норматив образования отходов равен 2,34 т/год.*

8. *Смет с территории гаража, автостоянки малоопасный*. Расчет образования отходов выполнен в соответствии с Приказом № 365 Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края об утверждении нормативов накопления ТКО на территории Приморского края [6]. *В результате расчета годовой норматив накопления отхода равен 0,15 т/год.*

9. *Отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные прочие*. Расчет образования отходов выполнен в соответствии с Приказом № 365 Департамента

природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края об утверждении нормативов накопления ТКО на территории Приморского края [6]. *В результате расчета годовой норматив накопления отходов равен 10,44 т/год.*

10. *Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные.* Расчет проведен на основании нормативно-методических документов: «Временные методические рекомендации по расчету нормативов образования отходов производства и потребления». СПб., 1998 [7]. Количество данных видов отходов определяется с учетом удельных норм образования в соответствии с рекомендациями по определению норм накопления твердых бытовых отходов для городов РСФСР. М.: АКХ, 1982. [8]. *В результате расчета годовой норматив накопления отходов равен 0,2964 т/год.*

11. *Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства.* Расчет проведен на основании «Сборника удельных показателей образования отходов производства и потребления». М., 1999 [9]. *В результате расчета годовой норматив накопления отхода равен 0,02417 т/год.*

12. *Отходы (мусора) от уборки территории и помещений учебно-вспомогательных учреждений*. Количество данного вида отходов определяется с учетом удельных показателей образования твердых бытовых отходов в соответствии с Приказом № 365 Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края об утверждении нормативов накопления ТКО на территории Приморского края. [6]. *В результате расчета годовой норматив образования отходов равен 6,47 т/год.*

13. *Стружка черных металлов несортированная незагрязненная.* Образуется в результате работы токарного станка. Расчет проведен в соответствии с «Методическими рекомендациями по разработке проекта нормативов предельного размещения отходов для теплоэлектростанций, теплоэлектроцентралей, промышленных и отопительных котельных». СПб., 1998 [10]. *В результате расчета годовой норматив образования отходов равен 0,00227 т/год.*

Всего в КГБ ПОУ «Спасский политехнический колледж» образуется 20,1527 т отходов в год. Из них: I класса опасности – 0,00316 т; III класса опасности – 0,00024 т; IV класса опасности – 13,35646 т; V класса опасности – 6,79284 т.

Места накопления отходов организованы в соответствии со всеми экологическими и санитарно-гигиеническими требованиями. Например, ртутьсодержащие лампы складируют в герметичном металлическом ящике с крышкой, расположенном в хорошо вентилируемом бытовом помещении с ограниченным доступом. Каждая лампа хранится в индивидуальной упаковке.

Вывоз отходов осуществляется по мере накопления транспортной партии, но не реже 1 раза в 11 мес.

Ртутные и светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства, обтирочный материал, загрязненный нефтью и нефтепродуктами (содержание нефти и нефтепродуктов 15 % и более) и тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами передаются мусоровывозящей компании ООО «Капитал», которая в свою очередь передает их для дальнейшего обезвреживания или утилизации.

Инструменты лакокрасочные (кисти, валики), загрязненные лакокрасочными материалами (в количестве менее 5 %), отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ, мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный), смет с территории гаража, отходы кухонь, отходы бумаги и картона, отходы от уборки учебно-воспитательных учреждений и стружка черных металлов также передаются ООО «Капитал» для размещения на полигоне ТБО Спасского района.

Данный полигон включен в ГРОРО под номером 25-00029-З-00592-250914. При размещении отходов на полигоне, согласно данным из ГРОРО, оказывается негативное воздействие на окружающую среду. Ближайший к полигону населенный пункт с. Дубовское. Также на основе вышеуказанных данных автором был проведен расчет платы за негатив-

ное воздействие на окружающую среду за 2017 г. В соответствии с Постановлением Правительства РФ № 255 «Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду» плата за размещение ТБО не вносится. В пределах лимитов сумма платы составляет 7 321,5 руб. [11].

Из вышесказанного можно сделать вывод, что Спасский политехнический колледж косвенно оказывает негативное влияние на окружающую среду в результате захоронения отходов на объекте размещения отходов, в связи с чем должен вносить плату за негативное воздействие на окружающую среду в пределах установленных лимитов и сверхлимитов, если таковые будут иметься [1].

Список использованной литературы

1. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

2. Приказ Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края от 12 апреля 2016 г. № 63 «Об утверждении Методических указаний по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение».

3. Методика расчета объемов образования отходов «Отработанные ртутьсодержащие лампы», МРО-6-99. СПб., 1999.

4. Рекомендации по разработке проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение для ТЭС и котельных. РД 153-34.1-02.208-2001.

5. Методика расчета объемов образования отходов. Отходы, образующиеся при использовании лакокрасочных материалов» МРО-3-99. СПб., 1999.

6. Приказ № 365 Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края «Об утверждении нормативов накопления ТКО на территории Приморского края».

7. Временные методические рекомендации по расчету нормативов образования отходов производства и потребления. СПб., 1998.

8. Рекомендации по определению норм накопления твердых бытовых отходов для городов РСФСР. М.: АКХ, 1982.

9. Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления, М., 1999.

10. Методические рекомендации по разработке проекта нормативов предельного размещения отходов для теплоэлектростанций, теплоэлектроцентралей, промышленных и отопительных котельных. СПб., 1998.

11. Постановление Правительства РФ от 03.03.2017 № 255 «Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду».

A.S. Kudinova
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

DETERMINATION OF WASTE GENERATION NORMS AND LIMITS FOR THEIR PLACEMENT FOR THE KGB POU «SPK»

Legal regulation in the field of waste management is aimed at preventing the harmful impact of production and consumption wastes on human health and the environment. Legal entities and individual entrepreneurs in the performance of any kind of economic activity associated with the management of waste, allowances, limits on the disposal of waste with a view to reducing the amount of their formation, except for small and medium-sized businesses.

Сведения об авторе: Кудинова Анна Сергеевна, ЭПб-412, e-mail: 84forova@gmail.com

УДК 574.635

А.А. Куркина
Научный руководитель – О.Ю. Бусарова, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООО «ВОДОКАНАЛ» г. БОЛЬШОЙ КАМЕНЬ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ И АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

Анализируются деятельность ООО «Водоканал» г. Большой Камень и оценивается влияние основных промышленных площадок на водные объекты и атмосферный воздух.

Существование крупных населенных пунктов в настоящее время нельзя представить без очистных сооружений, предназначенных для очистки сточных вод, которые образуются в процессе бытовой и производственной деятельности. В ходе работы таких предприятий происходит множество процессов, которые влекут за собой выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду.

В г. Большой Камень Приморского края функционирует ООО «Водоканал». В связи с этим целью работы является изучение деятельности ООО «Водоканал» г. Большой Камень и его влияния на водные объекты и атмосферный воздух.

В задачи исследования входило:

1. Проанализировать информацию о деятельности предприятия.
2. Изучить влияние ООО «Водоканал» на водные объекты.
3. Изучить влияние ООО «Водоканал» на атмосферный воздух.

Материалами для данной работы послужили собранные во время производственной практики данные о предприятии, были проанализированы информация о физико-географическом расположении предприятия, нормативная документация и интернет-ресурсы, также были проведены беседа с работниками ООО «Водоканал», экскурсии по промышленным площадкам предприятия и непосредственное наблюдение за деятельностью предприятия.

Был проведен анализ климатических условий, при котором выявлено, что климат исследуемого региона муссонный, с интенсивной циклонической деятельностью, изобильными осадками в летний сезон и холодным мощным ветром без осадков в зимнее время. Средние температуры зимы составляют 8–13 °С, температура воздуха летом (август) на побережье достигает +25 °С. В течение холодного периода осадки не превышают 150 мм, хотя возможны снегопады с выпадением снега до 50 мм за сутки. В начальную стадию летнего муссона (с мая вплоть до середины июля) происходит выброс на побережье сравнительно холодного морского воздуха с Японского моря, который обусловливает прохладную и облачную погоду с туманами и моросящими дождями [1].

В ходе анализа литературы было установлено, что на ООО «Водоканал» имеется несколько промышленных площадок:

1. Водохранилище, расположенное на реке Петровка и предназначенное для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения, промышленных предприятий, организаций, производственных нужд промышленных предприятий г. Большой Камень, которое также имеет рыбохозяйственное назначение, расположено в 7 км от населенного пункта [4].

2. Водоочистные сооружения (ВОС), на которых осуществляется очистка воды для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, забираемой из водохранилища, на водопроводных очистных сооружениях вода очищается до показателей, установленных СанПиН 2.1.4.1074–01 [4, 5].

3. Канализационные очистные сооружения (КОС), предназначены для приема, очистки бытовых и производственных канализационных стоков, а также сброса очищенной сточной воды в водоем. На очистные сооружения по самотечному коллектору поступают

хозяйственно-бытовые стоки города и промышленные стоки предприятий, имеющие нейтральную реакцию или слабощелочную. Выпуск очищенных сточных вод осуществляется в бухту Большого Камня – выпуск № 1А, расположенный в восточной части Уссурийского залива, который вдается в берег между м. Максимова и расположенным от него к юго-западу м. Палец [2].

4. Очистные сооружения канализации (КОС) микрорайона Южная Лифляндия (расположен в 3 км южнее г. Большой Камень отдельным жилым массивом), предназначены для очистки сточных вод от жилых домов, предприятий и объектов соцкультбыта микрорайона Южная Лифляндия. Выпуск очищенных сточных вод осуществляется в бухту Андреева – выпуск № 2 [2].

Было решено определить количество загрязняющих веществ, полученных в ходе деятельности ООО «Водоканал» за несколько лет, а именно с 2014 г. по 2016 г., все данные по выбросам и стокам были предоставлены предприятием.

Анализ воздействия на гидросферу путём взятия проб воды позволил выявить, что в выпуске КОС № 1А имеются концентрации таких веществ, как нитрат-анион, нитрит-анион, взвешенные вещества, БПК полное, нефтепродукты, аммоний-ион, АПАВ, фосфаты, фенолы, железо растворимое, хлорид-анион. Также установлено, что промышленные воды ДВЗ «Звезда» попадают на КОС г. Большой Камень, поэтому стоки выпуска № 1А имеют концентрации растворенного цинка и меди, их концентрации с каждым годом снижаются и не превышают допустимую норму.

В процессе изучения проб на КОС с выпуском № 2 в п. Южная Лифляндия были замечены концентрации взвешенных веществ, БПК полное, нефтепродуктов, аммоний-иона, АПАВ, фосфатов, железа растворимого, фенолов, нитрат-аниона, нитрит-аниона. Все концентрации этих веществ находятся в допустимых нормах.

Было изучено воздействие на атмосферный воздух деятельности котельных, расположенных на ВОС и КОС г. Большой Камень.

Котельные (как на КОС, так и на ВОС) в процессе работы выбрасывают в атмосферу такие вещества, как диоксид серы, оксид углерода, оксид азота (VI), оксид азота (II), бенз/а/пирен, углерод (сажа), неорганическая пыль. Все эти концентрации на протяжении трех лет не превышали установленного ПДВ. В 2016 г. были установлены пылегазоулавливающие установки, предназначенные для улавливания твердых частиц бенз/а/пирена, сажи, неорганической пыли, поэтому нами было замечено снижение концентрации выбрасываемых веществ в этом году.

Таким образом, была проанализирована деятельность предприятия ООО «Водоканал» г. Большой Камень и оценено его влияние на водные объекты и атмосферный воздух, что привело к следующим выводам: количества выбросов предприятия в большинстве случаев соответствуют установленным нормативам, также отмечается снижение концентраций загрязняющих веществ в выбросах, что благотворно сказывается для окружающей среды города и населения.

Список использованной литературы

1. Автономная некоммерческая организация «Приморское гидрометеорологическое агентство». Гидрологическая характеристика бухт г. Большого Камня. Владивосток, 2000. С. 9–12.

2. Креер Н.А. Технологический регламент канализационных очистных сооружений ООО «Водоканал» г. Большой Камень. Большой Камень, 2008. С. 4–12.

3. Проект нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты. Владивосток: ООО «НТЦ ЭКО проект», 2016. С. 38–40.

4. Соколова. А.А. Схема систем водопотребления и водоотведения ООО «Водоканал» г. Большой Камень. Большой Камень, 2016. 5 с.

A.A. Kurkina
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

ANALYSIS OF ACTIVITIES OF LLC VODOKANL AND ITS IMPACT ON WATER OBJECTS AND ATMOSPHERIC AIR

The article analyzes the activity of Vodocanal LLC in Bolshoy Kamen and assesses the impact of major industrial sites on water bodies and atmospheric air.

Сведения об авторе: Куркина Анастасия Андреевна, ЭПб-412; e-mail: anastasiaan_ kurkina@mail.ru.

УДК 574.584

В.О. Линдун
Научный руководитель – М.А. Дорошенко, доктор биол. наук, профессор
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЗОННОЙ И ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ЧИСЛЕННОСТИ ЛАРГИ (*PHOCA LARGHA)* В МОРЯХ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РФ

Приведено описание одного из видов настоящих тюленей Дальневосточного региона – ларги – с учётом межсезонных вариаций численности отдельных группировок, ареалов и миграционных путей. Уделено внимание важности защитных мероприятий по сохранению этого тюленя на фоне возрастающего антропогенного воздействия.

Введение

В настоящее время весьма трудно найти нужный объём информации относительно ларги (*Phoca largha*) по следующим причинам.

Во-первых, систематика этого хищника долгое время приводила учёных в замешательство в связи с высокой схожестью с другим тюленем, ареал обитания которого нередко совпадает с ареалом распространения ларги – обыкновенным тюленем (*Phoca vitulina*) [1]. При этом обратим внимание на то, что ареал обыкновенного тюленя намного шире и разнообразнее, что позволяет повысить уровень исследования вида в различных странах на большом протяжении северных территорий Атлантики и Пацифики.

Во-вторых, после прекращения разведывательных операций промыслового учёта сведения о численности и распространении ларги потеряли актуальность, на долгие годы снизив исследовательский интерес к данной проблематике.

Почему возникли и существуют вопросы о количестве группировок, численности отдельных групп, их сезонных колебаниях, а также миграциях и размещениях ларги в отдельных акваториях дальневосточных морей России, понять весьма нетрудно. Растущее население отдельных регионов требует увеличения продовольственной базы, а также улучшения экономически выгодных инфраструктур тех районов страны, куда возможно переселить большое количество граждан с целью дальнейшего проживания. Разумеется, главное богатство малонаселённой прибрежной территории Дальнего Востока – рыба, следовательно, чем больше рыбных ресурсов, тем больше возможностей развития рыбного хозяйства страны для богатой и перспективной жизнедеятельности растущего населения Дальнего Востока. Кроме того, рост экспорта марипродуктов (преимущественно рыбного сырья) в страны АТР (Китай, Япония) не сокращается, позволяя рыбной промышленности получать не самую высокую оценку своих затрат с незначительной окупаемостью рыбного промысла. Из этого можно понять, для чего необходим контроль над хищником – типичным ихтиофагом, основу рациона которого составляет рыба.

Промысловая значимость тюленей по-прежнему остаётся актуальной темой для экономического подъёма региональной направленности.

С природоохранной точки зрения вышесказанное не вполне верно. Каждый элемент экосистемы является её незаменимым компонентом, служащим рациональности функционирования и развития этой системы, способствуя её гармоничному прогрессу. Посредством природных сил, как утверждают многие учёные (Сукачёв, Вильямс, Шелфорд, Одум), биосфера обеспечивает свой гомеостаз, контролируя все процессы, явления и даже феномены (многочисленные эффекты адаптивных реакций организмов). Таким образом, вторгаясь в естественные механизмы жизни, люди нарушают основу своего собственного благополучия.

Цель исследования – определить характер сезонной и территориальной изменчивости в численности ларги (*Phoca largha*) дальневосточных морей России.

Задачи:

1. Произвести описание одного из видов, входящих в семейство Настоящие тюлени (*Phocidae Gray, 1825*), ледовая форма.

2. Привести сведения о распространении, численности, особенностях питания, экологии вида (*Phoca largha*).

Материалы и методы

Применялись данные из научных источников по выбранной тематике, а также научные отчёты лаборатории морских млекопитающих «ТИНРО-Центра» (г. Владивосток).

В качестве иллюстративного материала использовались авторские фотографии наблюдений за ларгой в пределах зал. П. Великого.

Общая биоэкологическая характеристика ларги

Отряд: CARNIVORA – Хищные

Семейство: PHOCIDAE Gray, 1825 – Тюленьи

Род: PHOCA Linnaeus, 1758 – Тюлени обыкновенные

Вид: Phoca largha Pallas, 1811

Пёстрая нерпа (или ларга) – крупный зверь. Самцы достигают длины (от кончика морды до конца хвоста) 1,9–2,1 м, весят почти 150 кг. Самки несколько меньше. Тюлень типичного облика, стройного сложения и крупных размеров [2]. Строение их тела хорошо приспособлено к жизни в воде, и не только формой (рис. 1, 2). Они имеют значительно больше, чем у наземных животных, крови; под водой пульс становится в 5–6 раз реже [2].

Рис. 1. Ларга в Амурском заливе (м. Кошка Токаревского), 2017 г. Фото В.О. Линдун

Рис. 2. Ларга в зал. Петра Великого, весна 2017 г. Фото В.О. Линдун

На море пятнистые нерпы держатся вблизи самых больших рек или в заливах, где в изобилии обитает предмет их питания – рыба.

Окраска меха относительно светлая, пёстрая, снизу белёсая или светло-серебристая, сверху темнее, с густой сетью некрупных коричневых или чёрных пятен [3].

По различным признакам ларги могут прожить до 30–35 лет. Зачастую пятнистая нерпа гибнет в рыболовных приспособлениях – вентилях. Также нерадивые рыбаки (особенно браконьеры) убивают особей ларги из-за рыбы или забавы ради, несмотря на штрафы. По словам рыбаков, при промысле лосося на устьевых неводах они затрачивают за сутки примерно пятьдесят патронов для отпугивания нерп от одного невода.

Распространена ларга в области паковых льдов северной части Тихого океана от Берингова моря до острова Хоккайдо [4]. В России этот вид настоящих тюленей населяет дальневосточные моря от заливов Петра Великого и Посьета до Чукотского моря, включая Татарский пролив, Охотское море, северные и южные о-ва Курильской гряды, Берингово море и частично Командорские острова.

Размножается ларга на льдах. В период размножения особи образуют семейные группы, которые состоя из родителей и новорожденного детёныша. В другое время живут одиночно или стадами, численность которых меняется в разные сезоны. Лежбища ларги состоят из большого числа особей. На лежбищах лежат очень тесно. Щенка происходит в феврале – апреле. Беременность длится 11 мес. (продолжительная латентная стадия в развитии эмбриона). Обычно рождается один детёныш. Новорожденные имеют массу порядка 7,5 кг, покрыты густым длинным мехом кремово-белого цвета (бельки). Кормление молоком длится примерно месяц. Когда детеныш лежит на берегу, больший период времени мама находится в отдалении от него. Самостоятельная жизнь для маленького белька начинается рано. Он вынужден копаться на мелководье, собирать мелких рачков, ракушки (табл. 1). Некоторое время спустя малыш сможет поймать рыбу и съесть её.

Таблица 1

Смена качественного состава пищи в желудках сеголетков на ранней стадии перехода к самостоятельному питанию [1]

Месяц и декада	Потребляемая пища		
	Водоросли	Ракообразные	Рыба
Май, I декада	60,0	35,0	5,0
Май, II декада	29,4	70,7	12,5
Май, III декада	0	83,3	33,3
Июнь, I и II	0	66,7	50,0

В питании ларги встречаются массовые виды рыб: сельдь, минтай, лососи, корюшка, а также различные виды ракообразных. В период хода лососей на нерест ларги скапливаются в больших количествах в устьях рек, существенно выедая и травмируя рыб. Преимущественно в рацион пятнистой нерпы попадает больная рыба, т.е. заражённая паразитами. Вслед за мигрирующими лососями поднимается по рекам на значительные расстояния (иногда до нескольких десятков километров).

В период нереста лосося ларги всегда приплывают к устьям рек. Прежде существовало утверждение, будто за сутки нерпы поедают и портят столько же рыбы, сколько весят сами. В последнее время данное утверждение не подтверждается. Кроме того, ларга ест всё подряд: не брезгует кальмарами, каракатицами и др. Заглатывает рыбу целиком, не утруждая себя пережёвыванием, хотя зубы у ларги весьма острые. Очень любят мясо крабов, особенно когда беспозвоночные подходят к берегу для линьки, сбрасывая старый панцирь и становясь мягкими [4].

Можно заметить, что являясь самым распространённым видом тюленей в акватории дальневосточных морей, ларга выполняет функцию санитара, уничтожая травмированных, заражённых рыб, очищая экосистемы от скопления в них большого числа беспозвоночных, моллюсков и водорослей.

Сведения о численности ларги

Оценку численности каждого отдельного вида производят по критериям распределения этого вида в пространстве, тюлени здесь не составляют исключения.

Изначально численность ларги определялась визуально при поголовном подсчёте на лежбищах в Охотском море с целью промысловой ревизии тюленей. Дальнейшая хозяйственная деятельность страны позволила усилить контроль отдельных группировок на протяжении большей восточной акватории посредством ввода судового промысла [4].

Главная сложность учёта численности ларги, как и прочих настоящих тюленей, заключается в том, что в отличие от ушастых тюленей, они не образуют массовых скоплений на определённых участках суши, но мигрируют на больших площадях, находясь в динамичном состоянии. Для расчёта истиной величины численности каждой группы тюленей необходимы поправочные коэффициенты, значение которых определить невозможно без сведений о суточной динамике их активности, что весьма сезонно обосновано. Авиаучёты дали возможность подсчёта отдельных видов тюленей на больших территориях весеннего льда в сезон размножения. Эта методика в целом не является совершенной, так как она приводила к расхождениям полученных результатов в одинаковых районах сбора информации.

На лежбищах о-ва Токи максимальная численность ларги в период с 31 мая по 4 июля 2017 г. периодически изменялась от 80 до 790 особей. Эти изменения были обусловлены, скорее всего, уходом части поголовья в районы нагула, которые находятся в открытой части пролива; а также ненастной погодой и высоким волнением моря в большую часть периода наблюдений (табл. 2).

Таблица 2

Изменение численности ларги на лежбищах о. Токи в июне-июле 2017 г. (из отчёта лаборатории морских млекопитающих «ТИНРО-Центра», 2017)

Местное время, ч	Дата учёта					
	01.06	03.06	05.06	07.06	10.06	13.06
9.00	–	100	184	60	6	300
12.00	–	180	168	50	15	42
15.00	5	195	220	–	50	112
18.00	21	85	67	–	–	333

Окончание табл. 2

Местное время, ч	Дата учёта					
	15.06	20.06	23.06	25.06	27.06	29.06
9.00	300	200	22	30	364	589
12.00	80	317	111	14	20	69
15.00	40	–	468	182	63	31
18.00	106	216	–	622	463	136

Численность ларги уменьшается с севера на юг. Это обосновано трофическими особенностями, экологией вида. Несмотря на то что ларга по охранному статусу не вызывает опасений, численность популяций различных акваторий дальневосточных морей по сравнению с прошлым веком значительно сократилась, что вызвано регулярными отстрелами зверя для снижения нагрузки на промысловые виды рыб (Россия, Япония, Китай). Кроме того, ларга по-прежнему остаётся объектом промысла многих коренных народов севера.

Заключение

На побережье Приморского края ларга встречается повсеместно. У берегов западного Сахалина – в его южной части. Зачастую звери наблюдаются поодиночке и малыми группами в 2–15 особей. Крупные скопления в 100 особей чаще регистрируются в Татарском проливе, особенно в северной части у западного побережья, а также в южной части у восточного побережья [5].

Сотрудниками лаборатории морских млекопитающих «ТИНРО-Центра» в мае-июле 2017 г. производились стационарные наблюдения за ларгой в районе о-ва Токи. Было замечено, что максимальная численность тюленя в период наблюдений изменялась в пределах 80–790 особей, при этом значение величины поголовья ларги в течение суток также измялось значительно (3–5 раз) (из отчёта лаборатории морских млекопитающих «ТИНРО-Центра», 2017).

Ларга является весьма важным представителем экосистем морей Дальнего Востока РФ. Выполняя общесанитарные функции, обусловленные всеядностью зверя, этот тюлень является значимым индикатором состояния прибрежных и открытых вод по уровню загрязнения нефтепродуктами, бытовыми стоками, твёрдыми отходами (пластик и полиэтилен отмечен на внешних покровах и в пищеварительном тракте), определяющим наличие или отсутствие рыбных ресурсов морских и речных акваторий.

Следует также указать на эстетическую, эколого-туристическую и научную значимость ларги, суммарная численность которой в дальневосточных морях России не превышает пороговых уровней численности других настоящих тюленей планеты (если это обстоятельство имеет место быть).

Список использованной литературы

1. Трухин А.М. Ларга (*Phoca largha Pall. 1811*) дальневосточных морей. Владивосток: Дальнаука, 1999. С. 3–21.

2. Трухин А.М. Ларга. Владивосток: Дальнаука, 2005. С. 78–87.

3. Артюхин Ю.Б., Бурканов В.Н. Морские птицы и млекопитающие Дальнего Востока России. М.: АСТ, 1999. С.143, 158–159.

4. Зенкевич Л.А. Биология морей СССР. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1963. С. 573.

5. Мельников В.В. Морские млекопитающие дальневосточных морей России: полевой определитель. Владивосток: Дальнаука, 2006. С. 95–110.

V.O. Lindun
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

CHARACTERISTIC OF THE SEASONAL AND SPATIAL VARIABILITY OF THE SPOTTED SEAL (*PHOCA LARGHA)* POPULATION IN THE FAR EASTERN SEAS OF RUSSIAN FEDERATION

The following is the description of one of these types of seals in Far Eastern region – the spotted seal, taking into account the seasonal variations in the number of separate groups, habitats and migration routes. Given the importance of protective measures for the conservation of this seal on the background of increasing anthropogenic impact.

Сведения об авторе: Линдун Виктория Олеговна, ЭПм-212; e-mail: lindun@bk.ru.

УДК 502.3.571.63

Т.А. Литвиненко
Научный руководитель – В.В. Плотников, доктор геогр. наук, профессор
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ОТХОДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ И ИХ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ КГБУ СО «ЕДДИ»

Были определены виды и классы опасности отходов, образующихся в Краевом государственном бюджетном учреждении социального обслуживания «Екатериновский детский дом-интернат для умственно отсталых детей», а также расчёт их ежегодного образования.

Проблема отходов стала сегодня одной из самых важных экологических проблем, с которой столкнулось человечество. После появления искусственных материалов наши отходы будут оставаться на свалках десятки и сотни лет, отравляя землю, воду и воздух.

В процессе деятельности образовательных учреждений образуются различные отходы, которые необходимо своевременно утилизировать. Люминесцентные лампы, списанная оргтехника, расходные материалы – эти и другие отходы при утилизации несут риск загрязнения окружающей среды и нанесения экологического ущерба, поэтому все операции с отходами должны осуществляться в установленном порядке, который определяется различными нормативными актами.

В соответствии со ст. 1 Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» под отходами понимаются вещества или предметы, образовавшиеся в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с данным законом [1].

Все отходы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду подразделяются на пять классов опасности:

I класс – чрезвычайно опасные отходы;

II класс – высокоопасные отходы;

III класс – умеренно опасные отходы;

IV класс – малоопасные отходы;

V класс – практически неопасные отходы.

Целью данной работы было определить вид и класс опасности отходов и их ежегодное образование в КГБУ СО «Екатериновский детский дом-интернат для умственно отсталых детей».

Основным видом деятельности учреждения является деятельность по уходу с обеспечением проживания. Детский дом обеспечивает детям условия для воспитания, обучения, реабилитации и проживания.

Деятельность организации рассматривается на 3 промышленных площадках, расположенных в Партизанском районе Приморского края.

Промплощадка №1 – с. Екатериновка, ул. Советская, 3.

Промплощадка №2 – г. Партизанск, ул. В. Чкалова, 32.

Промплощадка №3 – с. Екатериновка, пер. Транспортный, 1.

Все помещения учреждения освещаются светильниками, в которых установлены ртутные лампы. В результате замены перегоревших ламп образуются отходы: *лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства*.

В процессе административной деятельности сотрудников образуются отходы: мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный), отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства.

На территории учреждения находятся складские помещения, в результате уборки которых образуются отходы: мусор и смет от уборки складских помещений малоопасный.

В результате уборки территорий предприятия образуется смет с территорий предприятий малоопасный.

В процессе эксплуатации офисной оргтехники, образуются источники бесперебойного питания, утратившие потребительские свойства, химические источники литиевые тионилхлоридные неповрежденные отработанные, картриджи печатающих устройств с содержанием тонера менее 7 % отработанные, клавиатура, манипуляторы «мышь» с соединительными проводами, утратившие потребительские свойства, мониторы компьютерные жидкокристаллические, утратившие потребительские свойства, системный блок компьютера, утративший потребительские свойства, принтеры, сканеры, многофункциональные устройства (МФУ), утратившие потребительские свойства, телефонные и факсимильные аппараты, утратившие потребительские свойства.

На балансе учреждения числится 9 единиц автотранспорта. Стоянка автотранспорта осуществляется в гаражных помещениях. Ремонт и техническое обслуживание производится на СТО, с которым заключен договор.

В процессе жизнедеятельности детей образуются отходы из жилищ несортированных (исключая крупногабаритных).

В результате чистки и уборки территории и помещений учебно-воспитательных учреждений образуется отходы (мусор) от уборки территории и помещений учебно–воспитательных учреждений.

На территории учреждения имеется столовая, в результате функционирования которой образуются отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные прочие.

На основании ФККО и БДО были присвоены классы опасности каждому виду отходов [2]. Также был разработан проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) для КГБУСО «ЕДДИ». В ходе составления проекта был рассчитан норматив образования отходов в среднем за год в соответствии с Методическими рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления и Сборником удельных показателей образования отходов производства и потребления. Предлагаемое суммарное ежегодное образование отходов представлено в таблице:

Предлагаемое суммарное ежегодное образование отходов

№ п/п	Наименование вида отходов	Код по ФККО	Класс опасности	Предлагаемое ежегодное образование отходов, т/год
1	2	3	4	5
1	Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	4 71 101 01 52 1	1	0,002558

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
2	Химические источники литиевые тионилхлоридные неповрежденные отработанные	4 82 201 01 53 2	2	0,000207
3	Источники бесперебойного питания, утратившие потребительские свойства	4 81 211 02 53 2	2	0,1848
4	Системный блок компьютера, утративший потребительские свойства	4 81 201 01 52 4	4	0,294
5	Мониторы компьютерные жидкокристаллические, утратившие потребительские свойства, в сборе	4 81 205 02 52 4	4	0,147
6	Клавиатура, манипулятор «мышь» с соединительными проводами, утратившие потребительские свойства	4 81 204 01 52 4	4	0,0378
7	Картриджи печатающих устройств с содержанием тонера менее 7 % отработанные	4 81 203 02 52 4	4	0,175
8	Принтеры, сканеры, многофункциональные устройства (МФУ), утратившие потребительские свойства	4 81 202 01 52 4	4	0,248
9	Телефонные и факсимильные аппараты, утратившие потребительские свойства	4 81 321 01 52 4	4	0,0099
10	Мусор и смет от уборки складских помещений малоопасный	7 33 220 01 72 4	4	55,997
11	Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	4	22,975
12	Смет с территорий предприятий малоопасный	7 33 390 01 71 4	4	5,5
13	Смет с территории гаража, автостоянки малоопасный	7 33 310 01 72 4	4	0,448
14	Отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные прочие	7 36 100 02 72 4	4	10,4974
15	Отходы из жилищ несортированных (исключая крупногабаритных)	7 31 110 01 72 4	4	47,56
16	Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства	4 05 122 02 60 5	5	0,178
17	Отходы (мусор) от уборки территории и помещений учебно-воспитательных учреждений	7 37 100 01 72 5	5	11,71

В результате проделанной работы можно сделать вывод, что во время деятельности учреждения больше всего образуется отходов 4 и 5 класса опасности: мусор и смет от уборки складских помещений малоопасный, отходы из жилищ несортированных (исключая крупногабаритных), мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный), отходы (мусор) от уборки территории и помещений учебно-воспитательных учреждений, отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные прочие. Отходы 1 и 2 класса образуются в малых количествах.

В заключение необходимо заметить, что у детского дома-интерната заключен договор с мусоровывозящей компанией на все вышеперечисленные виды отходов, которая в свою очередь вывозит часть отходов на специальный полигон, а остальное утилизирует или

обезвреживает. По данным ГРОРО, негативного воздействия данный полигон не имеет, так как он оборудован по всем правилам. Помимо документационного оформления обращения с отходами, в образовательной организации накопление происходит в соответствии со всеми санитарными нормами. Контейнеры не переполняются и вывозятся вовремя в установленное время по договору.

Таким образом, проблема загрязнения от образовательных учреждений не является острой. Деятельность данного детского дома-интерната не наносит вреда окружающей среде.

Список использованной литературы

1. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 890ФЗ «Об отходах производства и потребления».

2. Федеральный классификационный каталог отходов.

3. Приказ Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края № 63 от 12.04. 2016 г.

4. Методические рекомендации по оценке образования отходов производства и потребления. М.: ГУ НИЦПУРО, 2003.

5. Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления. М., 1999.

T.A. Litvinenko
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

WASTE OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS AND THEIR DANGER TO THE ENVIRONMENT ON THE EXAMPLE OF KGBUO «EDDI»

In this paper, the types and classes of hazard of waste generated in the Kraev state budget social service institution «Ekaterinovskiy orphanage for mentally retarded children» were determined, as well as the calculation of their annual education.

Сведения об авторе: Литвиненко Татьяна Александровна, ЭПб-412; e-mail: shar 2501@mail.ru.

УДК 557.170.49: 594.11:577.118

Т.С. Морозова
Научный руководитель – И.А. Круглик, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ТОКСИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ОТДЕЛЬНЫХ ГИДРОБИОНТАХ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО БАССЕЙНА

Определены уровни содержания токсичных элементов (Zn, Cu, Cd, Pb) в соответствии с нормами предельно-допустимого уровня концентрации и изучено их влияние на жизнедеятельность исследуемых гидробионтов.

Современная система хозяйствования в рыбной отрасли в части реализации «Концепции развития рыбного хозяйства РФ на период до 2020 г.» строится на использовании сложного комплекса экономических, технических, природоохранных, экологических, санитарных и других показателей, направленных на сохранение, контроль и рациональное использование водных биологических ресурсов, обеспечение населения полноценными продуктами питания, расширение ассортимента продукции, улучшение ее качества и безопасности. При этом проблема качества и безопасности водного биологического сырья и

продукции из него является одним из ключевых направлений рыбохозяйственной деятельности. Накопление и анализ данных мониторинга показателей безопасности сырья позволяют получить количественную и качественную характеристики уровней его контаминации и оценить перспективу его использования при производстве продуктов питания.

В связи с этим, а также в соответствии со ст. 4 Федерального закона от 2 января 2000 г. № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» с изменениями от 22 декабря 2008 г., Положением об осуществлении государственного мониторинга водных биологических ресурсов и применении его данных, утвержденным Постановлением Правительства РФ № 994 от 24.12.2008, и Приказом Федерального агентства по рыболовству № 1020 от 13.11.2009 (и его новой редакции № 518 от 03.06.2010) актуальным является вопрос проведения мониторинга содержания токсичных элементов в промысловых видах гидробионтов дальневосточных морей.

Микроэлементы содержатся в организме в минимальных количествах (тысячные доли процента и ниже) и распределяются неравномерно по отдельным органам и тканям животного. Важно отметить, что разные органы животных – мышцы, пищеварительные органы, половые органы, твердые части (раковины, хитин и пр.) и др. – аккумулируют металлы в различной степени. При этом часто проявляется избирательный характер накопления определенного элемента органами [1].

Для понимания процессов миграции и аккумуляции тяжелых металлов в окружающей среде важно учитывать и разграничивать источники их поступления.

Источники поступления тяжелых металлов в водную среду делятся на природные (извержение вулканов, выветривание горных пород и минералов, эрозийные процессы) и техногенные (добыча и переработка полезных ископаемых, сжигание топлива, деятельность сельского хозяйства). Часть техногенных выбросов, поступающих в природную среду в виде аэрозолей, переносится на значительные расстояния и вызывает глобальное загрязнение. Другая часть за счет терригенного стока или подземных минеральных вод накапливается в бессточных водоемах, где тяжелые металлы накапливаются и вызывают вторичное загрязнение [4].

В живых организмах микроэлементы входят в состав ферментов, гормонов, витаминов и других жизненно важных соединений. Почти все элементы таблицы Менделеева находятся в тканях живых организмов. Они необходимы для обеспечения оптимальной деятельности организма. Биологическая роль многих элементов в жизнедеятельности и функционировании отдельных систем организма доказана [5].

Цинк. Обнаруживается во всех тканях организма животного, но больше всего накапливается в костях. Высокое содержание цинка отмечено в коже, волосяном и шерстяном покровах животных. Регулирует множество важных процессов в организме, участвует в синтезе разных анаболических гормонов в организме, включая инсулин, тестостерон и гормон роста. При его недостатке нарушаются процессы дыхания, роста, размножения, формирования костной и хрящевой тканей. ПДК для цинка – 1,0 мг/л [6].

Медь. Относится к группе жизненно необходимых для организмов элементов. В организме животного медь необходима для нормальной пигментации, формирования нервной ткани, воспроизводительной функции, участвует в синтезе гемоглобина, в процессах кроветворения. Входит в состав или является активатором ряда ферментов, оказывает влияние на процессы углеводного обмена, активность половых гормонов. Однако при высоких уровнях содержания обладает широким спектром токсичного действия с многообразными клиническими проявлениями. ПДК для меди – 1,0 мг/л [6].

Кадмий. Установлено, что кадмий в ничтожно малых количествах способен стимулировать остроту зрения, активизировать сердечно-сосудистую деятельность, регулировать содержание сахара в крови, но самое незначительное его отклонение отрицательно сказывается на деятельности головного мозга. Он повышает кровяное давление и может быть причиной инсульта и развития онкологических заболеваний. Повышенное содержание кадмия блокирует сульфогидрильные группы ферментов, нарушает обмен железа и кальция, нарушает синтез ДНК. ПДК для кадмия – 0,001 мг/л [6].

Свинец. Рассеянный элемент, содержащийся во всех компонентах окружающей среды. Влияет на почки, печень, нервную систему и органы кровообразования, нарушает синтез небелковой части гемоглобина. Механизм действия свинца – связывание с остатками аминокислот белков и пептидов, приводящее к ингибированию их активности. Удаляется из организма очень медленно, вследствие чего накапливается в костях, печени и почках. ПДК для свинца – 0,03 мг/л [6].

Целью данного исследования являлась оценка содержания токсичных элементов (цинк, медь, свинец, кадмий) в отдельных видах промысловых гидробионтов.

Материалом для исследования послужили гидробионты, отобранные в апреле 2017 г. в районе угольного терминала г. Находка (рис. 1), в которых исследовалось содержание токсичных элементов.

Залив Находка расположен на востоке зал. Петра Великого Японского моря, на юге Приморского края. Площадь поверхности – 140 км². Включает бухты Находка, Врангеля, Козьмина, Новицкого и пр. На берегу залива расположен г. Находка. В заливе находятся 4 порта, 4 судоремонтных завода. Базовый порт для судов Приморского морского пароходства и НБАМР [2].

Рис. 1. Карта-схема места вылова гидробионтов

Для оценки содержания токсичных элементов был использован метод атомно-абсорбционного анализа, который основан на резонансном поглощении света свободными атомами, возникающем при пропускании пучка света через слой атомного пара. Селективно поглощая свет на частоте резонансного перехода, атомы переходят из основного состояния в возбужденное, а интенсивность проходящего пучка света на этой частоте экспоненциально убывает [3].

Исследования проводились с использованием оборудования AA-6800, Atomic abcorption spectrophotometr (Shimadzu) в ТИНРО-Центре, лаборатории прикладной экологии и токсикологии.

ААС широко применяется для работы с жидкими веществами. Для проведения анализа выполнялись следующие операции:

1. Проводили отбор проб примерной массой 3–4 г (отбирается часть вещества от объекта анализа, которая максимально полно отражает его химические свойства).

2. От твердой пробы отбирали определенную навеску, которая растворялась в азотной кислоте с целью перевода изучаемого элемента в раствор. От жидкой пробы отбирали фиксированную массу, подготавливали рабочий раствор.

3. Готовили серию рабочих градуированных растворов, охватывающих необходимый диапазон градуированного графика.

4. Были подготовлены к работе атомно-абсорбционный спектрометр для регистрации сигнала в оптимальных условиях абсорбции изучаемого элемента.

5. Анализируемое вещество вводили в атомизатор, где создавался поглощающий слой атомного пара, затем проводили измерение аналитического сигнала.

6. Последовательно вводили в автолизатор градуированные растворы и получали градуированную характеристику (функциональную зависимость между аналитическим сигналом и концентрацией элемента в градуированном растворе).

В таблице представлены результаты измерений токсичных элементов в исследуемых гидробионтах района угольного терминала г. Находка.

Результаты атомно-абсорбционного исследования гидробионтов

№	Вид	Маркировка	Навеска, г	Исследуемые элементы, мг/л			
			для других химических элементов	Zn	Cu	Cd	Pb
1	Мидия тихоокеанская *(Mitilus trossulus)*	TR	2.780	20.03	2.70	0.15	0.21
2	Гребешок Свифта *(Swiftopecten swiftii)*	1ГС	22.800	8.89	1.97	0.05	0.13
3	Гребешок Свифта *(Swiftopecten swiftii)*	2ГС	18.390	10.05	2.99	0.06	0.09
4	Ёж черный *(Strongylocentrotus nudus)*	1Ё	2.866	19.45	0.09	0.05	0.07
5	Ёж черный *(Strongylocentrotus nudus)*	2Ё	1.775	8.17	0.14	0.05	0.11
6	Звезда амурская *(Asterias amurensis)*	1AZ	2.401	27.70	0.21	0.07	0.07
7	Звезда Патирия гребешковая *(Patiria pectinifera)*	2PZ	4.798	6.46	6.97	0.34	0.15
8	Асцидия пурпурная *(Ascidia purpura)*	1AsP	4.798	21.52	0.10	0.01	0.04
9	Рак-отшельник обыкновенный *(Pagurus bernhardus)*	1Rak	5.544	16.14	16.43	0.009	0.02

На основе полученных данных по содержанию химических элементов в исследуемых гидробионтах, обитающих в акватории Дальневосточного бассейна, построены сравнительные диаграммы (рис. 1–4), в которых показано, соответствует ли содержание химических элементов нормам ПДК.

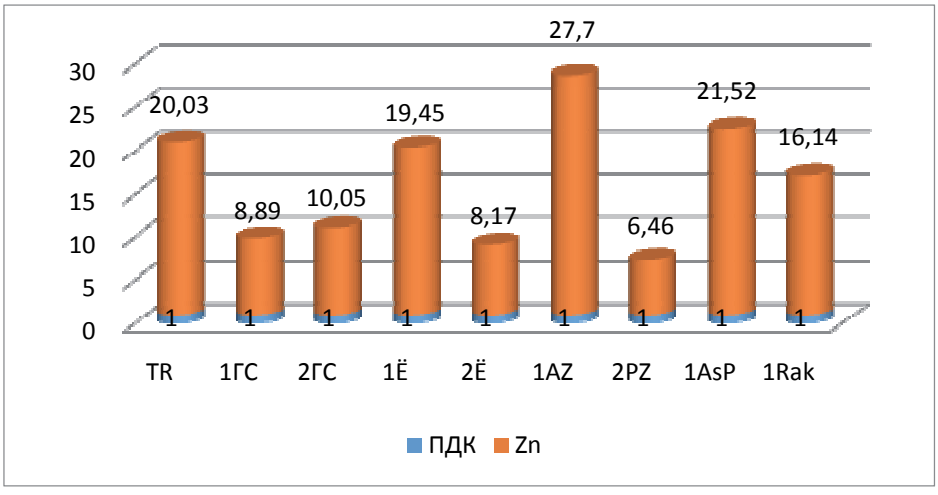


Рис. 1. Сравнительная диаграмма по цинку

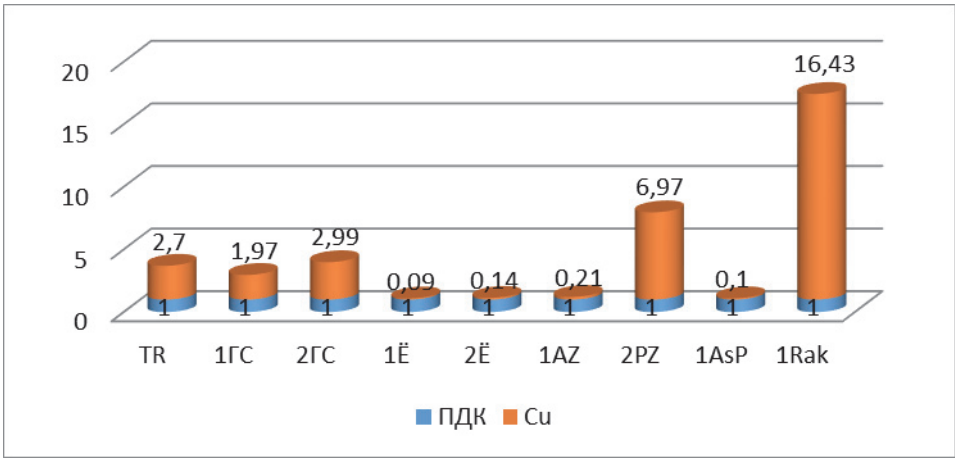


Рис. 2. Сравнительная диаграмма по меди

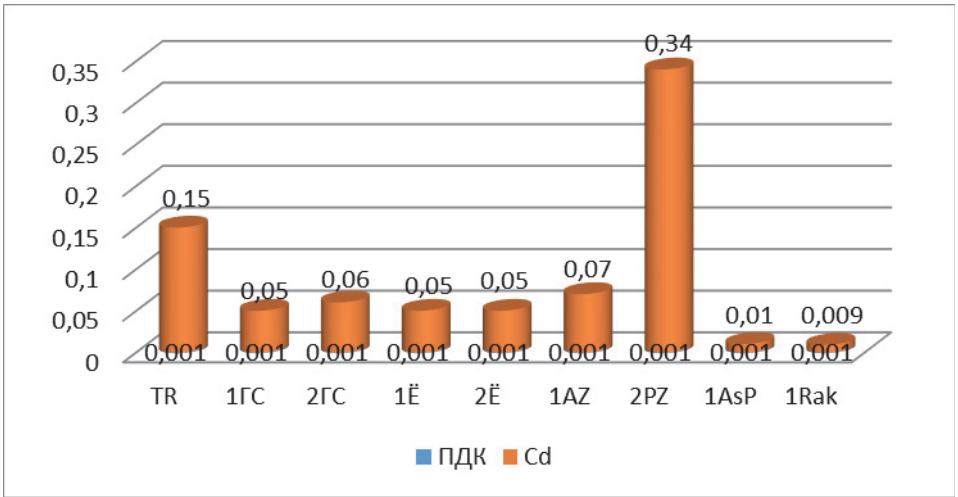


Рис. 3. Сравнительная диаграмма по кадмию

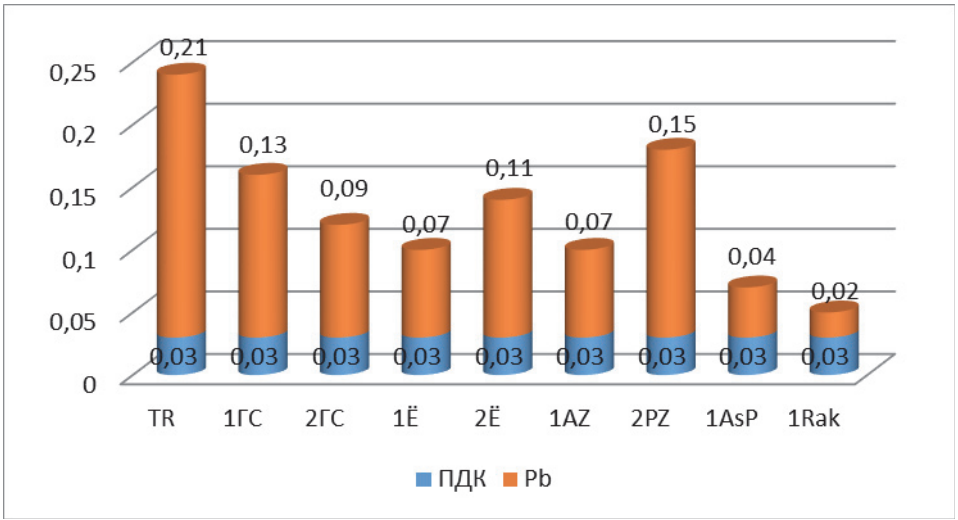


Рис. 4. Сравнительная диаграмма по свинцу

Проведенные исследования показали превышение ПДК меди в пяти из девяти исследованных проб гидробионтов; свинца и кадмия в восьми из девяти; концентрация цинка во всех пробах существенно превышает ПДК.

Несмотря на то что цинк и является необходимым для нормальной жизнедеятельности организмов элементом, но в больших концентрациях он может иметь накопительный и разрушительный характер. Кадмий даже в ничтожно малых концентрациях может нанести непоправимый вред живым организмам, так как оказывает влияние на синтез ДНК и РНК.

Полученные результаты показывают, что гидробионты, находящиеся в районе угольного терминала г. Находки подвержены интенсивному и постоянному загрязнению, вероятно, связанному с деятельностью перевалки угля близ места отбора.

Список использованной литературы

1. Христофорова Н.К. Содержание тяжелых металлов в мягких тканях трех видов двустворчатых моллюсков острова Багаман (Меланезия) // Биология моря. 1980. Вып. 6.

2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Находка_(залив).

3. Славин В. Атомно-абсорбционная спектрометрия / пер. с англ. с доп. Л.: Химия. Ленингр. отд-ние, 1971.

4. Еськова А.И. Влияние тяжелых металлов на биологические свойства сапрозоонозов. Владивосток: ДВФУ, 2014.

5. Виноградов А.П. Химический элементарный состав организмов моря // Тр. биогеохим. лаб. М.-Л., 1937.

6. http://arktikfish.com/index.php/bolezni–ryb/237–tyazhelye–metally.

T.S. Morozova
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

ESTIMATION OF THE CONTENT OF TOXIC ELEMENTS IN SOME HYDROBIONTS OF THE FAR EASTERN POOL

Determine the levels of toxic elements (Zn, Cu, Cd, Pb) in accordance with the norms of the maximum permissible level of concentration and study their effect on the vital activity of the hydrobionts.

Сведения об авторе: Морозова Татьяна Сергеевна, ЭПб-412; e-mail: Tatiana_ morozzz@mail.ru.

УДК 574 + 551.465.5

Е.А. Пак[1]
[1]ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»
Научный руководитель – В.А. Дубина[1,2], канд. геогр. наук, доцент
[2]ТОИ им. В.И. Ильичева ДВО РАН
Владивосток, Россия

ЭВОЛЮЦИЯ БИОТОПОВ МОРСКИХ ЭКОСИСТЕМ ВОСТОЧНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ САХАЛИНА ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВ LANDSAT

На основе спутниковых изображений высокого пространственного разрешения исследованы плановые деформации береговой линии охотоморского побережья о-ва Сахалина. Проведена оценка внутрисезонных и межгодовых изменений.

Введение

Остров Сахалин вытянут в меридиональном направлении с 46°33’ по 52°24’ северной широты, его длина составляет 948 км, максимальная ширина – 160 км (на широте г. Лесогорска), а минимальная – 26 км (перешеек Поясок) [3]. От материка остров отделяется Та-

тарским проливом Японского моря, пр. Невельского, ширина которого в самой узкой его части составляет 7,5 км, Амурским лиманом и Сахалинским заливом; а от о. Хоккайдо (Япония) – проливом Лаперуза (с наименьшей шириной 41 км). С запада о. Сахалин омывается водами Японского моря (Татарский пролив), на северо-западе, севере, востоке и юге – водами Охотского моря; водообмен между Охотским и Японским морями осуществляется через пр. Лаперуза, водообмен между морями через пр. Невельского существенной роли не играет ввиду его мелководности (1–27 м), небольшой ширины и из-за подпружинивания пролива с севера опресненными водами Амурского лимана [7]. Западное побережье острова слабо изрезано, значимые заливы и бухты отсутствуют, на северо-западе вглубь острова вдаются две большие лагуны – Байкал и Помрь. На севере остров через узкий перешеек переходит в п-ов Шмидта. Северо-восточное побережье острова вплоть до 51° с.ш. на юге изобилует закрытыми заливами, отграниченными от Охотского моря узкими косами: заливы Колендо, Хангуза, Уркт, Эхаби, Одопту, Пильтун, Чайво, Ныйский, Набиль и Луньский [5].

Важнейшим методом контроля за экологическим состоянием прибрежных зон Мирового океана является спутниковый мониторинг [2]. Он основан на данных с различных сенсоров (радиометров, спектрометров, радаров), установленных как на российских, так и на зарубежных спутниках. Эти сенсоры позволяют получать сведения о температуре поверхности моря, концентрациях загрязняющих веществ и других оптических характеристиках водной поверхности. При проведении процедуры оценки воздействия на окружающую среду планируемых хозяйственных объектов в прибрежной зоне морей большое внимание уделяется литодинамическим условиям: среднемноголетним плановым деформациям береговых линий, а также плановым и вертикальным деформациям дна [6].

Изучение деформации береговой линии о. Сахалина носит как прикладной (проектирование гидротехнических объектов, поддержание навигации), так и научный характер [8].

Целью данной работы являлось определение пространственных изменений береговой черты на охотоморском побережье о-ва Сахалин в районах добычи углеводородов с помощью изображений, полученных со спутников Landsat. Решались следующие задачи: сформировать архив изображений (координаты Path 108, Row 24) за период с 2014 по 2017 гг., изучить внутрисезонные и межгодовые изменения береговой линии.

Объекты и методы исследования

Поставленные цели и задачи выполнялись на основе данных дистанционного зондирования Земли за период с 1983 по 2017 гг., морских навигационных карт, атласов береговой зоны о. Сахалина, расчетных данных Морской арктической геологоразведывательной экспедиции.

Участок северо-восточного побережья о. Сахалин между заливами Лунский и Набильский представляет собой аккумулятивную заболоченную аллювиально-морскую равнину со спрямленной береговой линией [3]. Данный участок побережья является корневой частью для разнонаправленных аккумулятивных пересыпей-баров, отчленяющих заливы Лунский и Набильский, по сути являющиеся лагунами. Пересыпь-бар, отгораживающая Набильскую лагуну, ориентирован на север и имеет длину около 36 км, а пересыпь, отгораживающая Лунский залив, протягивается на юг на 8 км [5]. Берег на участке между Набильским и Лунским заливами оценивается как абразионный, интенсивность литодинамических процессов определена как очень высокая. Прибрежная полоса характеризуется наличием морской террасы высотой 3,5–7 м, поверхность которой осложнена серией параллельных грив, вытянутых вдоль берега и являющиеся вершинами береговых валов, последовательно причлененных друг к другу. Местами терраса осложнена дюнным поясом, сформировавшимся в результате дефляции. Терраса сложена мелко- и среднезернистыми слоистыми песками с тонкими прослоями детрита [3].

Лагуны северо-восточного Сахалина (на примере заливов Лунский и Набильский). Максимальная глубина на основной акватории восточно-сахалинских лагун редко превышает 2 м. Наиболее глубокие участки (до 9 м) приурочены к фарватерам проливов, соединяющих полузакрытые лагуны с морем. При небольших средних глубинах колебания уровня воды в лагунах резко изменяются в течение суток вследствие приливо-отливных и сгонно-нагонных явлений. Приливы носят суточный характер, а высота их в среднем достигает 2 м [5]. Большое влияние на физико-географическую обстановку в лагунах оказывает значительный речной сток. Так, только в крупнейшие лагуны северо-восточного Сахалина – Пильтун, Чайво, Ныйво и Набиль – впадает 28 рек длиной более 10 км, а суммарный ежегодный сток для заливов Лунский и Набийский составляет соответственно 1,18 и 4,94 км^3. Данные лагуны являются типичными для северо-восточного Сахалина и относятся к полузакрытому типу [4].

Результаты и обсуждение

С 2009 г. открыт для бесплатного доступа архив изображений, полученных со спутников серии Landsat. Сенсоры, установленные на этих космических аппаратах, зондируют Землю в видимом и инфракрасном диапазонах длин волн и имеют пространственное разрешение в зависимости от рабочей длины волны от 15 до 120 м. Съёмки с двух спутников Landsat позволяют анализировать динамику прибрежных вод с временным периодом 8 суток [2]. Район исследования включал в себя охотоморское побережье о-ва Сахалина от южной части зал. Чайво (недалеко от села Вал) до Лунского залива. Эта часть острова перекрывается общими для всех спутников Landsat фреймами Raw = 24 на соседних треках Path = 107 и Path = 108. Орбиты спутников Landsat рассчитаны так, что два разных спутника пролетают по этим трекам с интервалом в сутки, поэтому появляется возможность при наличии маркеров на изображениях рассчитать внутрисезонные изменения береговой линии о-ва Сахалина [7].

Главными агентами литодинамических воздействий на берега и дно Охотского моря являются волнение, течения и морской лед. Штормовое волнение оказывает воздействие на береговой склон до глубин 90–100 м. В прибрежных водах действуют постоянное восточно-сахалинское течение, направленное на юг со средней скоростью 10–20 см/с, реверсивные приливно-отливные течения с придонными скоростями, превышающими 90 см/с, оказывающие наибольшее влияние [2].

Анализ плановых деформаций береговой линии с 1983 по 2015 гг. показывает, что за этот период динамика береговой линии связана в первую очередь с аккумуляцией и размывом наносов в ходе вдольберегового смещения образовавшихся аккумулятивных форм по направлению потока наносов с севера на юг [1]. В среднем плановые деформации береговой зоны происходили со скоростью плюс 1 м/год с 1983 по 2007 гг., 0 м/год с 2007 по 2014 гг., минус 1 м/год с 2014 по 2015 гг., 0 м/год с 1983 по 2015 гг., следовательно, береговая линия в целом за последние 30 лет имеет устойчивое состояние с периодическими модуляциями до ±40 м/год, со временем компенсирующими друг друга (рис. 1, 2). Только с конца июня по начало октября 2015 г. средние плановые деформации береговой зоны были значительно больше нуля (плюс 51 м), что объясняется направленным сезонным намывом осенью в результате сезонной изменчивости уровня моря и ветро-волнового режима [4].

По результатам ретроспективного анализа данных дистанционного зондирования Земли можно сделать вывод, что скорости плановых деформаций береговой линии не превышают ±40 м/год. При этом процессы размыва и намыва циклически сменяют друг друга таким образом, что за последние 30 лет береговая линия находилась в относительно устойчивом состоянии. Сезонные вариации могут достигать пару сотен метров в годовом выражении [4].

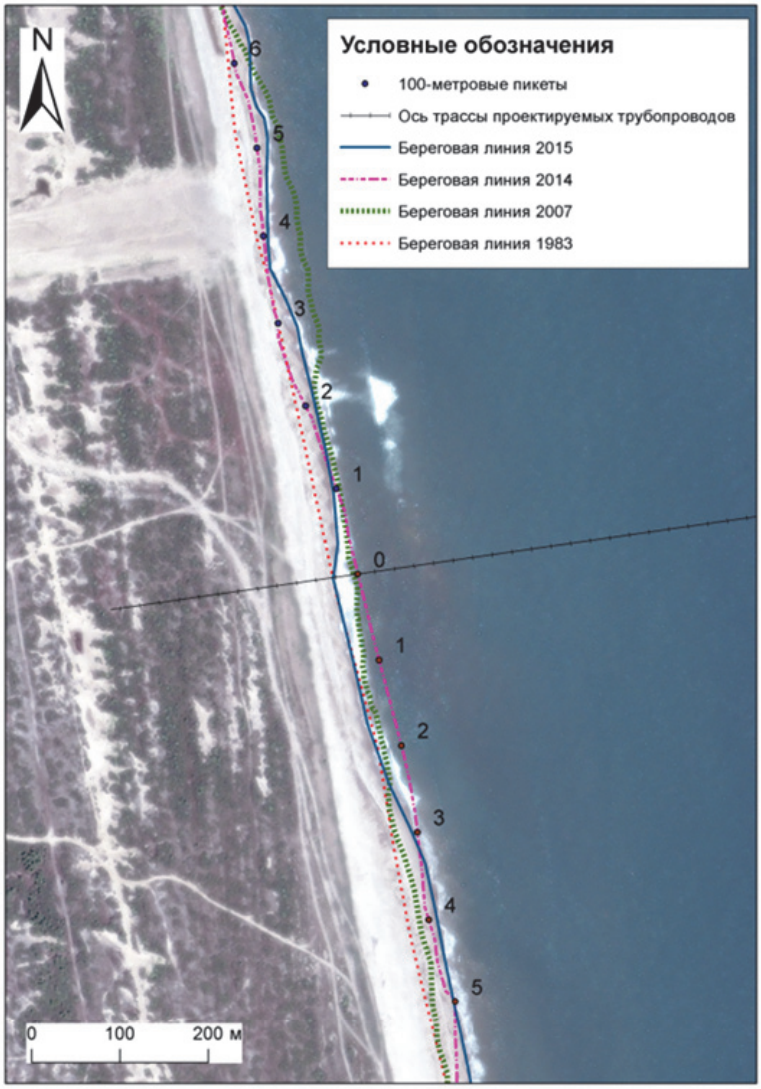


Рис. 1. Плановое положение береговых линий 1983, 2007, 2014 и 2015 гг. и 100-метровых пикетов в непосредственной близости от створа проектируемых трубопроводов (данные МАГЭ)

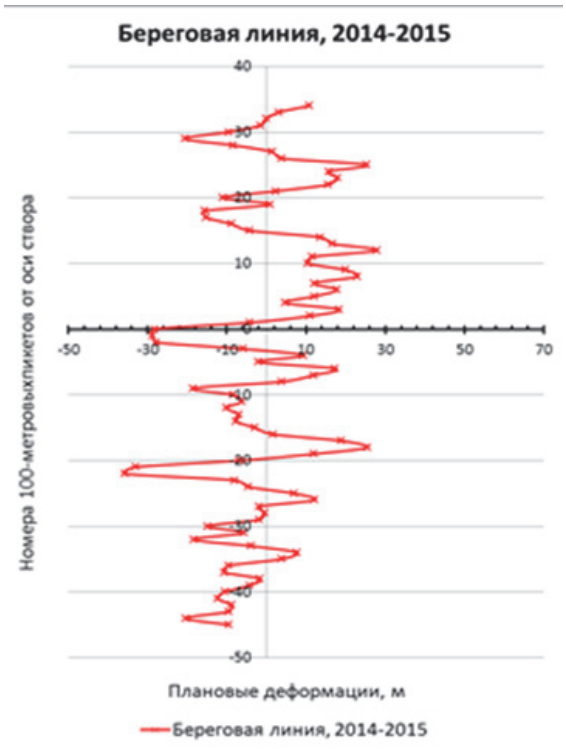


Рис. 2. Плановые деформации береговой линии за период 2014–2015 гг.

Вывод

Проведенный анализ доступной спутниковой информации показывает, что в настоящее время снимки прибрежной части о. Сахалина, полученные благодаря спутникам Landsat, могут отражать информацию о деформации береговой линии. По результатам ретроспективного анализа данных дистанционного зондирования Земли можно сделать вывод, что скорости плановых деформаций береговой линии не превышают ±40 м/год. При этом процессы размыва и намыва циклически сменяют друг друга таким образом, что за последние 30 лет береговая линия находилась в относительно устойчивом состоянии. Сезонные вариации могут достигать пару сотен метров в годовом выражении.

Список использованной литературы

1. СП 11-103-97. Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. М.: Гидрометеоиздат, 1997.

2. Митник Л.М., Дубина В.А., Митник М.Л. Наблюдения с нового поколения спутников как основа мониторинга открытых и прибрежных районов моря и прилегающих районов суши, включая чрезвычайные ситуации // Природа без границ: сб. VII Междунар. эколог. форум, 10–11 октября 2013 г. Владивосток: ООО «Айрис ПРО», 2013. С. 35.

3. Лабай В.С., Атаманова И.А., Заварзин Д.С., Мотылькова И.В., Мухаметова О.Н., Никитин В.Д., Естественная история Сахалина и Курильских островов. Водоемы острова Сахалин: от лагун к озерам. Южно-Сахалинск: ГБУК «Сахалинский областной краеведческий музей», 2014. 208 с.

4. Отчет Морской арктической геологоразведывательной экспедиции «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства».

5. Атлас прибрежной части о. Сахалина. Цифровая топографическая модель // Сахалин Энерджи Инвестмент Компании.

6. Коркин С.Е., Исыпов С.А. Фиксация и мониторинг изменения береговой линии // Научные исследования от теории к практике. Чебоксары: ООО «Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2015. 44–46 с.

7. Пак Е.А., Хапов Д.С., Дубина В.А. Мезомасштабные абиотические факторы в прибрежных экосистемах залива Терпения (Охотское море) // Науч. тр. Дальрыбвтуза. 2017. Т. 40. № 2. С. 17–21.

8. http://mage.ru/ru/services/marine–geological–geophysical–surveys/offshore–seismic.

9. https://cyberleninka.ru/article/n/deformatsii–beregovoj–linii–sakhalina.

E.A. Pak
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

EVOLUTION OF BIOTOPES OF MARINE ECOSYSTEMS ON THE EASTERN COAST OF SAKHALIN ACCORDING TO LANDSAT SATELLITE DATA

Based on satellite images of high spatial resolution, planned deformations of the shoreline of the Sakhalin coast were investigated. Intra-seasonal and inter-annual changes were assessed.

Сведения об авторе: Пак Евгений Аликович, ЭПб-412; e-mail: jackiepark32@ gmail.com.

УДК 581.9

Е.А. Ромашечкина
Научный руководитель – Е.А. Дмитриева, канд. пед. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ЛОКАЛИЗАЦИЯ «КРАСНОКНИЖНЫХ» ВИДОВ РАСТЕНИЙ В РЯДЕ ПАРКОВЫХ ЗОН Г. ВЛАДИВОСТОКА

Рассмотрены места локализации видов сосудистых растений, занесённых в Красную книгу Приморского края. Изучен растительный покров некоторых парковых зон г. Владивостока и определены места произрастания «краснокнижных» растений. Проанализированы результаты опроса студентов разных вузов г. Владивостока, проведённого с целью выявления уровня их знаний о «краснокнижных» видах растений.

Актуальность

Растительный мир Приморского края отличается удивительным богатством и разнообразием видов, уникальным сочетанием «северных» и «южных» видов растительности. Обусловлено это отсутствием в далеком историческом прошлом покровного оледенения края, мягким климатом и географическим положением, а также многообразием рельефа края.

Растительный мир Приморья насчитывает более 2 тыс. видов высших растений, из которых примерно 250 составляют деревья, кустарники и деревянистые лианы. Особо разнообразны мхи и лишайники края. Более 3 % всех видов растений Приморья относятся к эндемикам, а более 400 видов занесены в Красные книги разного уровня как редкие и исчезающие. Почти 1/3 всех растений Приморья обладают лекарственными свойствами.

Расположенный на стыке Евразии и Тихого океана и разнообразный по характеру ландшафта – от вершин Сихотэ-Алиня до обширных речных долин – Приморский край является единственным в России, где так причудливо соседствуют северные и южные типы растительности. Только в Приморье можно встретить северную лиственницу рядом с дубом или кедром; березу или рябину рядом с амурским бархатом, аралией или маньчжурским орехом. В таежных чащах Приморья довольно распространены субтропические лианы – лимонник и амурский виноград [3].

Проблема сохранения редких и исчезающих растений Приморского края актуальна, так как до сих пор количество людей, которые не понимают, что некоторые виды растений занесены в Красную книгу РФ и являются охраняемыми, достаточно велико. По незнанию либо в силу каких-то других обстоятельств люди зачастую рвут охраняемые виды травянистых растений, ломают подрост редких древесных пород и т.п.

Цель исследования – изучить локализацию растений, занесённых в Красную книгу Приморского края и РФ, в парковых зонах г. Владивостока.

Объектами исследования стали парковые зоны г. Владивостока (парк Минного городка и Покровский парк) и Ботанический сад-институт ДВО РАН.

Материалы и методы

Материалом исследования стали флористические находки, которые были получены автором во время учебной эколого-ботанической практики в Приморском крае в период июня-августа 2017 г., а также данные других авторов, проводивших похожие исследования. Собранные автором образцы растений хранятся в гербарии кафедры «Экология и природопользование» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз». Основными методами исследования послужили анализ литературных источников в рамках исследуемой проблемы, сбор и гербаризация растительного материала, наблюдение за видами, занесёнными в Красную книгу, в природе, опрос студентов.

Результаты исследования и их обсуждение

На первом этапе исследования мы провели изучение растительного покрова двух парков (Минного городка и Покровского) и Ботанического сада, расположенного на территории г. Владивостока.

Ретроспективный анализ литературы, проведённый в ходе исследования проблемы, показал, что заложенный в 1985 г. *парк Минного городка* имеет территорию почти 36 га. В инфраструктуру парка изначально входили аттракционы, летнее кафе, детский кинотеатр. В 1990-е гг. эта часть парка была значительно реорганизована. В настоящее время здесь действуют лишь детские аттракционы, летнее кафе и автостоянка.

Оценивая географическое положение парка, отметим, что он расположен в распадке между двумя сопками. Большую часть его территории занимает древесная растительность. В нижней части парка имеются малые водотоки и три небольших искусственно созданных озера общей площадью примерно 4 га. Вдоль его западной границы проходит одна из самых оживленных транспортных магистралей города – ул. Луговая с интенсивным трамвайным, автобусным и автомобильным движением. Парк находится в центре крупного жилого микрорайона города и активно эксплуатируется пешеходами [5].

Покровский парк расположен в центре города, между Океанским и Партизанским проспектами с интенсивными транспортными потоками. Создан парк был в 30-е гг. XX в. на месте старого городского кладбища. В настоящее время площадь парка составляет (по разным источникам) 7–8 га. Находясь в центральной части города, парк пользуется большой популярностью у горожан, так как он достаточно ухожен, здесь имеются асфальтированные тротуары [7].

Ботанический сад-институт ДВО РАН – единственный на российском Дальнем Востоке ботанический исследовательский институт. Он был создан решением Совета Министров РСФСР в феврале 1949 г., но самостоятельным научным учреждением стал в 1970 г. Его площадь составляет 170 га, из них 98 % территории занято естественными лесами, являющимися эталоном природы Южного Приморья. Этот изолированный массив лесной экосистемы, расположенный в городской черте Владивостока, – хорошо сохранившиеся многопородные чернопихто-широколиственные леса. Данный «островок» уссурийской тайги необычайно привлекателен для населения. На его территории находятся уникальные рукотворные коллекции [2].

Летом 2017 г. в ходе учебной практики мы изучали растительный покров парка Минного городка (рис. 1.). Нами было отмечено, что одними из самых массовых древесных пород являлись дуб монгольский *Quercus mongolica Fisch. ex Ledeb*, граб сердцевидный *Carpinus cordata Blume* (рис. 2.), липа амурская *Tilia amurensis Rupr* [1]. Также мы обнаружили на территории парка Диморфант (калопанакс) семилопастный – *Kalopanax septemlobus Thunb. Koidz* – редкое реликтовое дерево, самый крупный представитель семейства аралиевых на Дальнем Востоке. Этот вид занесён в Красную книгу РФ и Приморского края как вид с низкой степенью риска. На территории парка было найдено несколько особей разного возраста (рис. 3).

Рис. 1. В ходе эколого-ботанической практики 2017 г.

Рис. 2. Граб сердцелистный. Листовая мозаика

Рис. 3. Диморфант семилопастный, молодое дерево

Отметим, что растения данного вида отличаются высокой прочностью древесины, поэтому широко используется в Японии, Корее и Китае для отделки жилищ, изготовления мебели и музыкальных инструментов. Также его применяют в лечебных целях (используются корни, кора (корней, стволов), листья). Несомненно, в том, что диморфант стал редким видом, виноват человек, производящий незаконные рубки ради ценной древесины, широко известной под названием «белый орех». Также к угрозам можно отнести участившиеся лесные пожары и слабое семенное возобновление растения [1; 4].

В парке также произрастают и виды древесных растений, занесённых в Красную книгу других регионов: мелкоплодник ольхолистный *Micromeles alnifolia* (рис. 4) (занесён в Красную книгу Сахалинской области), жимолость Маака *Lonicera maackii* (рис. 5) (занесена в Красную книгу Еврейской автономной области), ясень маньчжурский *Fraxinus mandshurica*, лилия двурядная *Lilium distichum Nakai* (занесены в Красную книгу Амурской области) [6].

Рис. 4. Мелкоплодник ольхолистный в парке Минного городка

Рис. 5. Жимолость Маака в парке Минного городка

Используя за основу учебно-методическое пособие «На учебной экологической тропе в центральном парке Минного городка г. Владивостока» [5], в котором давался перечень редких видов растений парка, авторы занялись их поисками. За период с июня по август 2017 г. мы не смогли обнаружить следующие виды сосудистых растений, ещё в 1997 г. произраставших на территории парка: актинидию Джиральда *Actinidia giraldii*; башмачки круноцветковые, настоящий *Cypripedium calceolus L.typ* и пятнистый *Cypripedium guttatum* [3]; рододендронов Шлиппенбаха *Rhododendron schlippenbachii* и остроконечного *Rhododendron mucronulatum* (таблица).

Растения, занесённые в Красную книгу, парка Минного городка

Зафиксированные в 1997 г.	Данные за 2017 г.
Актинидия Джиральда *Actinidia giraldii*	Не обнаружено
Башмачок настоящий *Cypripedium calceolus L.typ*	Не обнаружено
Башмачок пятнистый *Cypripedium guttatum*	Не обнаружено
Диморфант (калопанакс) семилопастный *Kalopanax septemlobus Thunb. Koidz*	Встречается рассеяно, в небольшом количестве
Жимолость Маака *Lonicera maackii*	Встречается редко
Лилия двурядная Lilium distichum *Nakai*	Единично
Мелкоплодник ольхолистный *Micromeles alnifolia*	Встречается изредка
Рододендрон остроконечный *Rhododendron mucronulatum*	Не обнаружено
Рододендрон Шлиппенбаха *Rhododendron schlippenbachii*	Не обнаружено
Ясень маньчжурский *Fraxinus mandshurica*	Встречается изредка

В ходе дальнейшей работы была проанализирована растительность Покровского парка. Для нашего исследования представляет интерес работа Н.С. Шиховой [7], на основе анализа которой было выявлено, что в Покровском парке также произрастают виды растений, занесённые в Красную книгу Приморского края и других регионов. К ним относят ясень маньчжурский *Fraxinus mandshurica* (занесён в Красную книгу Амурской области) и черёмуха Маака *Prunus maackii* (занесена в Красную книгу Приморского края). Этот вид черёмухи произрастает у обочин дорог, парках, садах, широколиственных лесах. Черёмуху Маака используют как декоративное и лекарственное растение. Подчеркнём, что в процессе изучения растительных насаждений г. Владивостока в дальнейшем были обнаружены несколько произрастаний этого вида в разных районах города: ст. Седанка, ост. Некрасовская, ост. Вторая речка [6].

На данном этапе работы проводился видовой анализ растений, произрастающих на территории Ботанического сада-института. Аналитическая деятельность показала, что имеющийся на территории Ботанического сада участок чернопихтово-широколиственного леса считается самой богатой в видовом отношении лесной формацией российского Дальнего Востока.

На экспозиционных участках и в коллекциях природной дальневосточной флоры собрано 800 видов, в том числе 120 редких и исчезающих растений, из которых 42 включены в Красную книгу РСФСР. В естественных фитоценозах созданы резерваты 12 видов редких растений [2].

Уникальными, на наш взгляд, являются следующие виды:

- гинкго двулопастный (*Ginkgo biloba L.*) – одно из древнейших древесных растений, сохранившееся на Земле, часто называемое «живое ископаемое», единственный представитель семейства Гинкговые. Растение декоративно благодаря оригинальным светлым вееровидным желтовато-зелёным листьям. Представляет ценность как лекарственное растение.
- Клён Комарова (*Acer tschonoskii Maxim.*) и микробиота перекрестнопарная (*Microbiota decussata Kom.*) – редкие виды, занесённые в Красную книгу РФ.
- Берёза железная (*Betula schmidtii Regel*) – древний реликтовый вид, также занесённый в Красную книгу РФ.

Кроме того, в ходе работы был проведён опрос студентов разных вузов в возрасте от 18 до 23 лет с целью выяснения уровня знаний о редких видах растений Приморского края. Всего в опросе участвовало 118 респондентов.

Результаты опроса следующие: из 118 опрошенных назвали более 5 видов 44,9 %; назвали только женьшень и лотос Комарова 32,2 %. Не смогли вспомнить ни одного вида 22,8 % студентов.

Отметим, что некоторые из студентов указывали видовое название женьшеня – женьшень настоящий (*Panax ginseng*). Это, на наш взгляд, обусловлено тем, что данное растение относят к одним из самых ценных и охраняемых растений Приморского края. О нём часто упоминают в средствах массовой информации, а также в научной и художественной литературе. Данный вид – третичный реликт, единственный на территории России представитель рода, который в настоящий момент находится под угрозой исчезновения. Женьшень настоящий произрастает как в Приморье, так и на юге Хабаровского края и в Корее. Это ценнейшее лекарственное растение, нерациональные и незаконные заготовки которого в качестве лекарственного сырья сказались негативно на состоянии его популяций. Негативное влияние, кроме того, оказывают лесные пожары, вырубка лесов, нарушение лесной подстилки, низкая семенная продуктивность вида, а также медленное развитие сеянцев в первые годы жизни [4].

В целом подчеркнём, что возможности охраны исчезающих видов растений во многом определяются сохранностью условий произрастания. Деградация той или иной

среды обитания обусловливает потерю или резкое ухудшение состояния редких и исчезающих растений, что может привести к полному их исчезновению.

В ходе исследования было выяснено, что существуют различные пути охраны фитогенофонда. К ним относят генные банки, живые коллекции – ботанические сады, дендропарки, питомники. Но в настоящее время наиболее эффективным и научно обоснованным считают охрану генофонда в природной обстановке, вместе с экотопом (элементарная экосистема, содержащая комплекс ценотических популяций, способных к самоподдержанию и самовоспроизводству непосредственно долгое время).

На наш взгляд, чтобы добиться результатов по сохранению фитогенофонда в природной обстановке, необходимо повысить экологическую грамотность населения, показать людям, как их действия влияют на естественную среду обитания редких видов.

Выводы

В ходе данной работы мы изучили распространение в парковых зонах и Ботаническом саду г. Владивостока растений, занесённых в Красную книгу Приморского края, а также выяснили осведомлённость студентов о редких и исчезающих видах растений края.

Список использованной литературы

1. Баркалов В.Ю., Врищ А.Э., Крестов П.В., Якубов В.В. Растительный мир Уссурийской тайги: полевой атлас-определитель. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2010. 476 с.

2. Галанин А.В., Петропавловский Б.С. Петухова И.П. К 60-летию Ботанического сада–института ДВО РАН // Вестник ДВО РАН. 2009. № 3. С. 115–126.

3. Колдаева М.Н., Нестерева С.В., Пшенникова А.М. 100 мгновений весны. Владивосток, 2013.

4. Красная книга Приморского края: Растения. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Владивосток: АВК «Апельсин», 2008. 855 с.

5. Ралько В.Д., Смирнова О.А., Урусов В.М. На учебной экологической тропе в центральном парке Минного городка г. Владивостока: учеб.-методич. пособие. Владивосток, 1994.

6. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. В 8 т. / отв. ред. С.С. Харкевич. Л.; СПб.: Наука, 1985–1996.

7. Шихова Н.С. Экологическое состояние парковых фитоценозов г. Владивосток: опыт комплексной оценки // Вестник ДВО РАН. 2010. № 4. С. 97–106.

E.A. Romashechkina
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

LOCALIZATION OF «RED BOOK» PLANT SPECIES IN A NUMBER OF PARK AREAS IN VLADIVOSTOK

The article considers the localization of species of vascular plants listed in the Red Data Book of the Primorye Territory. The vegetation cover of the park zones of Vladivostok was studied and the places of growth of the «Red Book» plants were determined. The results of a survey of students from different universities in Vladivostok conducted to determine their level of knowledge of the «red book» species of plants are given.

Сведения об авторе: Ромашечкина Екатерина Алексеевна, ЭПб-212; e-mail: ms.ru98@mail.ru.

УДК 502.3.571.63

М.И. Снайдина
Научный руководитель – О.Н. Руденко, ассистент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

РАСЧЕТ НОРМАТИВОВ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ И ЛИМИТОВ НА ИХ РАЗМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ОТДЕЛА ПЕНСИОННОГО ФОНДА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ЛАЗОВСКОМУ РАЙОНУ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Произведена инвентаризация источников образования отходов, определен состав отходов, выполнен расчет нормативов образования отходов.

Введение

При осуществлении хозяйственной или производственной деятельности в каждой организации образуются отходы. Это значит, что администрация предприятия должна не только знать, какие именно отходы (твердые бытовые, пищевые и т.д.) образуются на объекте, но и уметь с ними обращаться, не нарушая требований природоохранного и санитарного законодательства. В соответствии с действующим законодательством в области охраны окружающей среды и экологической безопасности проект нормативов образования отходов обязаны иметь все хозяйствующие субъекты (кроме предприятий малого и среднего бизнеса), осуществляющие деятельность в сфере обращения с отходами. При этом образование отходов уже является обращением с отходами, и большинство отходов являются опасными в зависимости от их класса. Расчет нормативов образования отходов производился на основании утвержденных методик.

Государственное учреждение – отдел Пенсионного фонда Российской Федерации по Лазовскому району Приморского края (далее Пенсионный фонд) располагается по адресу: Приморский край, Лазовский район, с. Лазо, ул. Некрасовская, 31. Пенсионный фонд имеет во временном владении для служебного использования в целях размещения сотрудников недвижимое имущество: нежилые помещения общей площадью 134,3 м^2, находящиеся на первом и третьем этаже четырехэтажного здания.

Пенсионному фонду в оперативное управление передана часть здания – гаражный бокс № 2 общей площадью 43,60 м^2, расположенный по адресу: Приморский край, Лазовский район, с. Лазо, ул. Некрасовская, 21. Земельный участок, предназначенный для эксплуатации и обслуживания гаража, общей площадью 71 м^2 передан Пенсионному фонду в постоянное (бессрочное) пользование. На балансе предприятия находится 1 единица автотранспорта (Toyota NOAH).

Основным видом деятельности, осуществляемой Пенсионным фондом в данном здании, является финансирование пенсионного обеспечения, администрирование страховых взносов.

Методы исследования

Расчет нормативов образования отходов производился на основании приказа департамента № 63 и других утвержденных методик.

Итогом инвентаризации источников образования отходов стало следующее:

- в результате использования ламп для освещения помещения с утратой ими потребительских свойств (замена перегоревших ламп) образуется следующие виды отходов:

• лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства;

- в результате чистки и уборки помещения от деятельности сотрудников образуется:

• мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный);

- в результате административной деятельности в ходе использования по назначению образуются отходы:

• системный блок компьютера, утративший потребительские свойства;

• принтеры, сканеры, многофункциональные устройства (МФУ), утратившие потребительские свойства;

• картриджи печатающих устройств с содержанием тонера менее 7 % отработанные;

• клавиатура, манипулятор «мышь» с соединительными проводами, утратившие потребительские свойства;

• мониторы компьютерные жидкокристаллические, утратившие потребительские свойства, в сборе;

• отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства;

- в результате эксплуатации автотранспорта образуются отходы:

• отходы синтетических и полусинтетических масел моторных;

• фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные;

• фильтры очистки топлива автотранспортных средств отработанные;

• фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные;

• покрышки пневматических шин с металлическим кордом отработанные;

• смет с территории гаража, автостоянки малоопасный.

Результаты и их обсуждение

Расчет предлагаемого норматива образования ламп ртутных, ртутно-кварцевых, люминесцентных, утративших потребительские свойства произведен в соответствии с Методикой расчета объемов образования отходов «Отработанные ртутьсодержащие лампы». Для освещения помещения используются люминесцентные лампы марки TL-D 18W/54-76. Количество рабочих дней в году – 247, количество установленных ламп – 56 шт. *Масса образовавшихся отходов составляет 0,00028 т в год* [3].

Расчет предлагаемого норматива образования отходов синтетических и полусинтетических масел моторных произведен в соответствии с методическими рекомендациями по расчету нормативов образования отходов для автотранспортных предприятий. При норме расхода топлива на 100 км пробега 12,64 л и при среднем годовом пробеге автомобиля 15,9 км/год *количество отработанного моторного масла составило 0,00564 тонн в год* [6].

При эксплуатации автотранспорта образуются фильтры очистки масла отработанные. Расчет предлагаемого норматива образования фильтров очистки масла отработанных автотранспортных средств произведен в соответствии с Методическими рекомендациями по расчету нормативов образования отходов для автотранспортных предприятий. Масса масляного фильтра 0,25 кг, *масса отработанных масляных фильтров составила 0,0004 т в год* [6].

На Toyota NOAH установлен фильтр (сетка) топливного насоса (номер каталога Toyota 23217–28250), периодически подлежащий замене. Замена топливных фильтров производится через 10 тыс. км пробега. В результате расчета *масса отработанных топливных фильтров составила 0,00005 т в год*.

Также на данном автомобиле установлен воздушный фильтр, вес которого 0,5 кг. Расчет предлагаемого норматива образования фильтров воздушных автотранспортных средств отработанных произведен в соответствии с Методическими рекомендациями по расчету нормативов образования отходов для автотранспортных предприятий. *Масса отработанных воздушных фильтров составила 0,0004 т в год* [6].

Был произведен расчёт количества отработанных шин по методике МРО-8-99 [5]. Марка и размер шины – Brigstone B250 195/65R. Вес новой шины – 9,1 кг, вес одной изношенной шины – 7,8 кг (механические потери резины в результате эксплуатации не превышают 14 %), норма пробега до замены шин – 40 тыс. км, по методическим расчетам *масса отработанных автомобильных шин составила 0,0124 т в год.*

Лазовский ПФР использует системные блоки компьютеров двух видов: Kraftway (вес одной единицы 9 кг) и R-Style (вес одной единицы 12,5 кг). С 2015 по 2017 гг. организацией было списано 4 системных блока Kraftway и 4 системных блока R-Style. Срок эксплуатации обоих видов блоков 5 лет. Согласно п. 15 Методических указаний по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (утв. Приказом Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края от 12 апреля 2016 г. № 63) применяется метод расчета по фактическим объемам образования отходов (статистический метод) [1], *масса образовавшихся отходов составила 0,02867 т в год.*

Наряду с системными блоками предприятие использует принтеры EPSON, вес одной единицы составляет 3 кг, срок эксплуатации – 5 лет. Согласно п. 15 Методических указаний по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (утв. Приказом Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края от 12 апреля 2016 г. №63) применяется метод расчета по фактическим объемам образования отходов (статистический метод) [1]. Был списан 1 принтер, в результате чего *масса образовавшихся отходов составляет 0,003 т в год.* Данное количество будет являться годовым нормативом для принтеров, сканеров, многофункциональных устройств (МФУ), утративших потребительские свойства.

Количество образующихся за год использованных картриджей рассчитывается в соответствии с Методикой расчета объемов образования отходов. Отходы при эксплуатации офисной техники МРО-10-01 [4].

В паспортных данных на картриджи указывается ресурс, рассчитанный на 5 % заполнения (экономичный режим). При реальной эксплуатации ресурс следует уменьшать на 30–50 % (в зависимости от качества печати), соответственно вводить поправочный коэффициент. Данные для расчета представлены в таблице:

Марка картриджа	Ресурс картриджа/ 1 заправка, лист	Ресурс картриджа при реальной эксплуатации (70 % от ресурса картриджа, указанного производителем), лист	Вес заправленного картриджа, г	Вес пустого картриджа, г
TN3170	7000	4900	1830	1550
MLT-D205L	5000	3500	1180	1000
MLT-D305L	15000	10500	1480	970

Масса отхода составила 0,02102 т в год.

По данным Пенсионного фонда используется 20 шт. клавиатур и 20 шт. манипуляторов «мышь». Количество образующихся за год использованных манипуляторов «мышь» и клавиатур рассчитывается в соответствии с Методикой расчета объемов образования отходов. Отходы при эксплуатации офисной техники (МРО-10-01) [4]. Вес 1 «мыши» составляет 0,1 кг, а масса клавиатуры – 0,6 кг, в связи с этим *масса образовавшихся отходов 0,014 т в год.*

В период с 2015 по 2017 гг. Лазовский ПФР списал 6 мониторов Samsung, вес одной единицы – 1,43 кг, срок эксплуатации – 5 лет. Согласно п. 15 Методических указаний по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (утв. Приказом Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края от 12 апреля 2016 г. № 63) применяется метод расчета по фактическим объемам образования отходов (статистический метод) [1]. *Масса отработанных мониторов составила 0,0286 т в год.*

Норматив образования мусора от офисных и бытовых помещений организаций составляет 73,171 кг/год или 0,413 м^3/год на 1-го сотрудника. (Приказ Департамента природных ресурсов от 4 декабря 2017 г. № 365) [2]. Количество сотрудников на предприятии – 22 чел. *Масса образовавшихся отходов – 1,6 т в год.*

Расчет объемов образования смета с территории гаража выполнен в соответствии с Приказом Департамента природных ресурсов от 4 декабря 2017 г. № 365. Норма накопления отхода составляет 49,816 кг/год и 0,264 м^3/год с 1 машино-места [2]. *Масса рассчитываемых отходов – 0,05 т в год.*

В результате административной деятельности образуются отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства.

Расчет проведен на основании нормативно-методических документов: «Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления» [7].

В соответствии со среднестатистическими данными Пенсионного фонда количество закупаемой бумаги за год составляет в среднем 188 пачек в год. Вес одной пачки составляет 2,5 кг [7]. Согласно удельным показателям образования отходов при использовании и переработке бумаги и картона, норматив образования отходов составляет 10 %, что составит 0,047 т/год. Плотность макулатуры смешанной составляет 0,06 т/м^3 [8]. *Масса образовавшихся отходов составила 0,047 т в год.*

В результате деятельности Пенсионного фонда образуется 14 видов отходов I, III, IV, V классов опасности. На предприятии организованы места накопления отходов с учетом их агрегатного состояния, класса опасности и опасности для окружающей среды.

Всего на предприятии оборудовано 9 мест накопления отходов со сроком хранения до 11 мес. По мере накопления транспортной партии отходы передаются специализированным организациям.

Мест хранения и захоронения отходов на предприятии нет.

1. Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства – 1 класс опасности.

Перегоревшие лампы накапливаются в герметичной металлической таре с крышкой, расположенной в бытовом помещении с ограниченным доступом. Каждая лампа хранится в индивидуальной заводской упаковке. Вывоз ламп осуществляется по мере накопления транспортной партии, но не реже 1 раза в 11 мес.

2. Отходы синтетических и полусинтетических масел моторных – 3 класс опасности.

Отходы хранятся в металлической емкости с крышкой, установленной на бетонном полу, непосредственно в помещении гаража. Срок накопления не более 11 мес.

3. Фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные – 3 класс опасности, фильтры очистки топлива автотранспортных средств отработанные – 3 класс опасности.

Отходы хранятся в отдельной металлической емкости с крышкой непосредственно в помещении гаража. Срок накопления не более 11 мес.

4. Фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные – 4 класс опасности.

Отходы хранятся в отдельной металлической емкости в помещении гаража. Срок накопления не более 11 мес.

5. Покрышки пневматических шин с металлическим кордом отработанные – 4 класс опасности.

Хранятся в помещении гаража. Срок накопления не более 11 мес.

6. Системный блок компьютера, утративший потребительские свойства – 4 класс опасности; принтеры, сканеры, многофункциональные устройства (МФУ), утратившие потребительские свойства – 4 класс опасности; мониторы компьютерные жидкокристаллические, утратившие потребительские свойства, в сборе – 4 класс опасности.

Отходы хранятся на стеллажах в бытовом помещении с ограниченным доступом. Срок накопления не более 11 мес.

7. Картриджи печатающих устройств с содержанием тонера менее 7 % отработанные – 4 класс опасности.

Отходы хранятся в картонной коробке с полиэтиленовым пакетом на стеллаже в бытовом помещении с ограниченным доступом. Срок накопления не более 11 мес.

8. Клавиатура, манипулятор «мышь» с соединительными проводами, утратившие потребительские свойства – 4 класс опасности.

Отходы хранятся в картонной коробке на стеллаже в бытовом помещении с ограниченным доступом. Срок накопления не более 11 мес.

9. Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) – 4 класс опасности, смет с территории гаража, автостоянки малоопасный – 4 класс опасности, отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства – 5 класс опасности.

Отходы накапливаются в металлическом контейнере, установленном на бетонированной площадке рядом со зданием. Вместимость контейнера – 0,5 м^3. Помимо отходов от Пенсионного фонда в данный контейнер поступают отходы от других организаций. Отходы вывозятся ежедневно и передаются МУП «Лазо-Комплекс».

Отходы компьютерной и оргтехники; отходы, образующиеся при техническом обслуживании и ремонте автотранспорта; отработанные лампы передаются ООО «ПримТехнополис».

Выводы

1. Всего в результате деятельности отдела Пенсионного фонда Российской Федерации по Лазовскому району Приморского края образуется 1,81146 т отходов в год. Отходов, относящихся к 1 классу опасности, – 0,00028 т, к 3 классу опасности – 0,00609 т, к 4 классу опасности – 1,75809 т и к 5 классу опасности – 0,047 т.

2. Места временного накопления отходов организованы с учетом предъявляемых к ним требованиям. Отходы 1 класса опасности накапливаются в закрытом помещении, 3–4 классов опасности – в металлических контейнерах и помещениях с ограниченным доступом.

3. Деятельность Лазовского ПФР не наносит ущерба окружающей среде.

Список использованной литературы

1. Приказ Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края от 12 апреля 2016 г. №63 «Об утверждении методических указаний по разработке проектов образования отходов и лимитов на их размещение применительно к хозяйственной и (или) иной деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей (за исключением субъектов малого и среднего предпринимательства), в процессе которой образуются отходы на объектах, подлежащих региональному экологическому надзору на территории Приморского края».

2. Приказ Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края от 4 декабря 2017 г. № 365 «Об утверждении нормативов накопления твердых коммунальных отходов на территории Приморского края».

3. Методика расчета объемов образования отходов «Отработанные ртутьсодержащие лампы», МРО-6-99, СПб., 2004.

4. Методика расчета объемов образования отходов. Отходы при эксплуатации офисной техники МРО-10-01.

5. Методика расчёта объёмов образования отходов МРО-8-99.

6. Методические рекомендациями по расчету нормативов образования отходов для автотранспортных предприятий. СПб., 2003.

7. Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления, М., 1999.

8. http://sveto-copy.com/ves-bumagi-svetocopy-svetokopi-a4/.

M.I. Snaydina
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

CALCULATION OF WASTE GENERATION NORMS AND LIMITS FOR THEIR PLACEMENT FOR THE DEPARTMENT OF THE PENSION FUND OF THE RUSSIAN FEDERATION FOR THE LAZOVSKY DISTRICT OF THE PRIMORSK TERRITORY

An inventory of sources of waste generation has been made, the composition of waste has been determined, the calculation of waste generation standards has been carried out.

Сведения об авторе: Снайдина Мария Ивановна, ЭПб-412, e-mail: m.snaydina@mail.ru

УДК 597

В.В. Федосеева
Научный руководитель – О.Ю. Бусарова, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАЗИТОФАУНЫ СИГОВЫХ (COREGONIDAE) РЫБ РЕКИ ПЕНЖИНА (КАМЧАТСКИЙ КРАЙ)

Проведен эколого-фаунистический и сравнительный анализ паразитофауны молоди сиговых рыб р. Пенжина (Камчатский край). У рыб обнаружено 10 видов паразитов. На основании паразитологических данных выявлены особенности экологии сиговых р. Пенжина.
***Ключевые слова**: паразитофауна, сиговые рыбы, Камчатка.*

Сиговые (Coregonidae) рыбы в р. Пенжина (сиг-пыжьян, обыкновенный валек, пенжинский омуль, сибирская ряпушка) распространены от устьевой области до верхнего течения, включая главные и второстепенные притоки. Они играют важную роль в пресноводных экосистемах и повсеместно служат ценными объектами промысла [1].

Свое начало р. Пенжина берет на Колымском нагорье и впадает в Пенжинскую губу. Общая протяженность реки составляет 713 км. Р. Пенжина принимает множество притоков, самые большие из которых реки Оклан и Белая. Бассейн реки занимает территорию площадью 73,5 тыс. км^2, находящуюся в переходной зоне между районами островного и сплошного распространения вечной мерзлоты и ограниченную с севера Анадырским плоскогорьем, с запада и востока – Колымским и Корякским нагорьями [2]. Данные факторы характеризуют затрудненность подступа к р. Пенжина, что приводит к её недостаточной изученности. Новые сведения по гидрологическому режиму реки, геоморфологическому строению и климатическим условиям бассейна р. Пенжина, а также информация об ихтиофауне получены в результате экспедиции в устьевую область рек Пенжина и Таловка в 2014–2015 гг. [3]. Ихтиофауна рек Пенжина и Таловка насчитывает 21 вид, включая ценные и редкие виды [4]. При этом данные о паразитах рыб р. Пенжина весьма ограничены. Имеются сведения 1971 г. о паразитах хариуса, щуки, гольца, кунджи, сига, валька, чира, налима [5] и пестроногого подкаменщика [6].

В связи с этим целью нашей работы являлось проведение экологического и сравнительного анализа паразитофауны молоди рыб семейства Coregonidae р. Пенжина в качестве дополнения к сведениям о фауне реки.

Материалы и методы

Материалом для работы послужили результаты паразитологических вскрытий 70 экз. молоди сиговых рыб р. Пенжина: сиг-пыжьян (*Coregonus lavaretus pidschian*) – 19 экз.; обыкновенный валек (*Prosopium cylindraceum*) – 25 экз.; пенжинский омуль (*Coregonus*

subautumnalis) – 23 экз.; сибирская ряпушка (*Coregonus sardinella*) – 3 экз. Длина рыб варьировала от 5 до 23,1 см, масса рыб – от 1,15 до 177,4 г. Вскрытие рыб и камеральную обработку осуществляли по традиционной методике [7]. Видовую принадлежность паразитов устанавливали с помощью «Определителя паразитов пресноводных рыб фауны СССР» [8, 9]. В качестве показателей зараженности для каждого вида паразитов использовали индекс обилия паразитов (ИО) [10].

Результаты и обсуждение. У исследованных рыб нами было обнаружено 10 видов паразитов, относящихся к 6 классам: Myxosporidia, Cestoda, Trematoda, Nematoda, Acanthocephala, Crustacea.

КЛАСС **MYXOSPORIDIA**

Споры *Myxobolus spp.* (Butschli, 1881) отмечены в продолговатом мозге пенжинского омуля. Заражение рыб миксоспоридиями связывают с их контактом с олигохетами и полихетами [11]. В работе С.М. Коновалова (1971 г.) миксоспоридии рода *Myxobolus* (*M. musculi, M. neurobius, M. mulleri, M. alienus*) встречаются у щуки обыкновенной, арктического гольца, кунджи, камчатского хариуса и тонкохвостого налима.

КЛАСС **CESTODA**

Proteocephalus longicollis (Zeder, 1800) – широко распространенный паразит сиговых рыб. Цикл развития протекает с участием одного или двух промежуточных хозяев. Первыми промежуточными хозяевами выступают веслоногие ракообразные – циклопы, вторые промежуточные хозяева – планктоноядные рыбы, лососевидные рыбы приходятся окончательными хозяевами [9, 12]. В наших сборах *P. longicollis* встретился у молоди сига-пыжьяна, заражение им произошло при питании рыб циклопами. С.М. Коновалов отмечает нахождение цестоды у камчатского хариуса [5].

КЛАСС **TREMATODA**

Во внутренней среде глаз сига-пыжьяна и пенжинского омуля нами обнаружены метацеркарии трематод рода *Diplostomum* (Nordmann, 1832) и на поверхности внутренних органов обыкновенного валька и сига-пыжьяна – метацеркарии неопределенного таксона (*Metecercaria spp.*). Стрегиидами рыбы заражаются при контакте с моллюсками рода Lymnaea, когда метацеркарии выходят из них и активно проникают в рыб через кожу и разносятся по кровотоку к месту локализции. Окончательными хозяевами стрегиид выступают водоплавающие птицы, а рыбы – дополнительными хозяевами [13, 14, 15, 16]. Диплостомиды имеют важное ихтиопатологическое значение, так как при высоких инвазиях эти паразиты могут вызывать слепоту у рыб. По литературным данным, диплостомиды отмечены у щуки обыкновенной [5].

Pronoprymna petrowi (Layman, 1930) – паразит морских рыб, локализующийся в кишечнике. Жизненный цикл не изучен. *P. petrowi* распространен в водах Северного полушария с тяготением к арктической зоне [17]. В р. Пенжина нами обнаружен у сибирской ряпушки и пенжинского омуля.

КЛАСС **NEMATODA**

Pseudocapillaria salvelini (Polyansky, 1952) отмечен нами у пенжинского омуля, сига-пыжьяна и сибирской ряпушки. Цикл развития капилляриид связан с участием паратенических хозяев – олигохет. Основными хозяевами гельминта выступают лососеобразные рыбы [18]. По сведениям 1971 г., в р. Пенжина отмечается нематода *Capillaria coregoni* (Shulman-Albova, 1953) у камчатского хариуса и чира.

Raphidascaris acus (Bloch, 1779) – пресноводный вид, обладающий широким спектром промежуточных хозяев (олигохеты, тендепедиды, моллюски, планктонные и бентосные ракообразные). Вторыми промежуточными хозяевами могут выступать нехищные рыбы. Окончательным хозяином паразита являются хищные рыбы (преимущественно щука) [12].

Заражение молоди сиговых рыб нематодой происходит при питании преимущественно бентосными беспозвоночными. *R. acus* нами отмечен в кишечнике молоди обыкновенного валька и пенжинского омуля. По данным С.М. Коновалова, нематода встречается у камчатского хариуса, щуки обыкновенной и тонкохвостого налима [5].

Salmonema ephemeridarum (Linstow, 1872) отмечена нами у молоди сига-пыжьяна. Развитие личинки нематоды до третьей стадии протекает в брюшной полости промежуточного хозяина – поденок [19]. Приобретение гельминта рыбами осуществляется при питании личинками поденок. Лососевые рыбы являются дефинитивными хозяевами, паратенические хозяева – нехищные рыбы, постциклические хозяева – хищные рыбы [9].

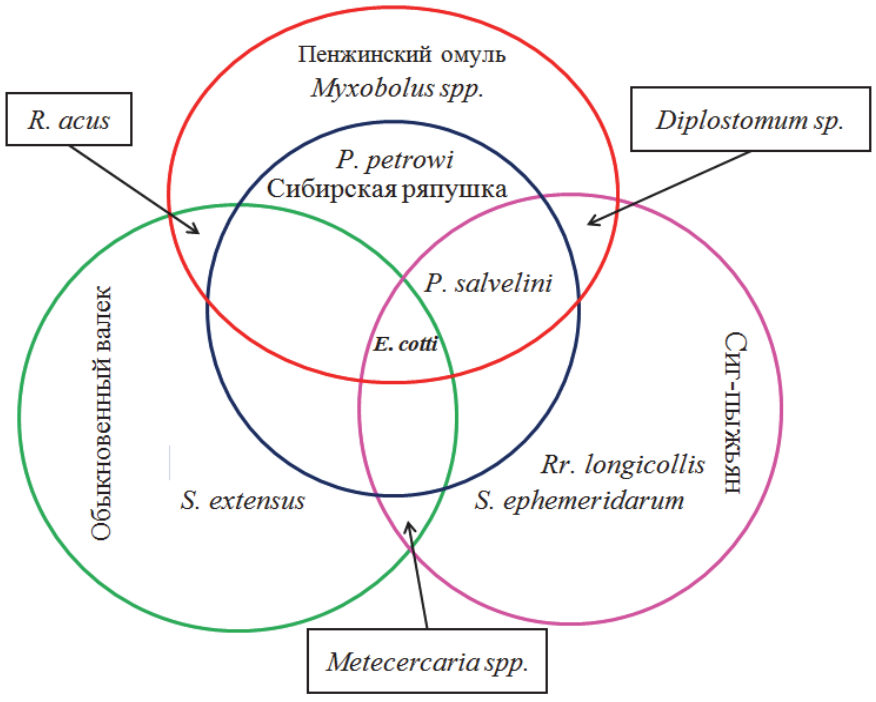
КЛАСС **ACANTHOCEPHALA**

Echinorhynchus cotti (Yamaguti, 1939) – передается рыбам через промежуточных хозяев (амфипод). Заражение *E. cotti* характерно для морских видов рыб южного Охотоморья [20]. В исследованной выборке скребень встретился у всех представителей сиговых рыб.

КЛАСС **CRUSTACEA**

Salmincola extensus (Kessler, 1868) обнаружен на плавниках обыкновенного валька. Копеподы имеют только одного хозяина на протяжении всего жизненного цикла и заражают его контактно из воды. В работе С.М. Коновалова паразитические копеподы рода *Salmincola (S. edwardsii, S. thymalli, S. lotae)* отмечены у кунджи, камчатского хариуса и тонкохвостого налима [5].

Мы сравнили состав паразитофауны молоди рыб четырех видов – сига-пыжьяна, пенжинского омуля, сибирской ряпушки и обыкновенного валька. У исследуемых рыб наблюдается схожесть качественного состава паразитов (рисунок).



Структура паразитофауны сиговых рыб р. Пенжина

Ядро паразитофауны сиговых рыб составляет скребень *Echinorhynchus cotti*. Наиболее оригинальная паразитофауна у молоди сига-пыжьяна, она включает два вида – *Proteocephalus longicollis* и *Salmonema ephemeridarum*, не отмеченные у других видов сигов. У молоди сига-пыжьяна наблюдается сходство фауны паразитов по одному виду с пенжинским омулем (*Diplostomum* sp.) и обыкновенным вальком (*Metecercaria* spp.). Пара-

зитофауна пенжинского омуля оригинальна по наличию *Myxobolus* spp. и сходна по одному виду с фауной паразитов сибирской ряпушки (*Pronoprymna petrowi*) и обыкновенного валька (*Raphidascaris acus*). Также отмечается сходство паразитофауны молоди сига-пыжьяна, ряпушки и омуля по гельминту *Pseudocapillaria salvelini*. Паразитофауна молоди обыкновенного валька оригинальна наличием *Salmincola extensus*.

Полученные данные о паразитофауне молоди сиговых рыб р. Пенжина косвенно свидетельствуют об их смешанном типе питания. Большая часть видов паразитов (8 из 10) связана в своем жизненном цикле с бентосными организмами. Паразитологические данные подтверждаются составом содержимого желудков рыб и согласуются с данными о питании сиговых рыб [4].

Авторы выражают благодарность канд. биол. наук М.В. Ковалю (КамчатНИРО) за любезно предоставленный ихтиологический материал.

Список использованной литературы

1. Токранов А. М. Сиговые рыбы Камчатки: итоги изучения и проблемы сохранения // О Камчатке: её пределах и состоянии...: материалы XXIX Крашенник. чтений / Мин-во культуры Камч. края, Камч. краевая науч. б-ка им. С. П. Крашенинникова. Петропавловск-Камчатский, 2012. С. 255–258.

2. Романенко Ф.А. Рельеф и рыхлые отложения нижнего течения реки Пенжины и прилегающей части Пенжинской губы // Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 2015. Вып. 37. С. 7–20.

3. 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.

4. Коваль М.В., Есин Е.В., Бугаев А.В., Карась В.А., Горин С.Л. и др. 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.

5. Коновалов С.М. Дифференциация локальных стад нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum). Л.: Наука, 1971. 229 с.

6. Boutorina T. E., Aseeva N. L., Koval M. V., Nguyen C. C. 2017. Parasite fauna of the bullhead *Cottus kolymensis* from downstreams of the Penzhina and Talovka rivers (North-East Asia). Advances in Biology & Earth Sciences, 2(1): 92 – 102.

7. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука. 1985. 121 с.

8. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 1. Паразитические простейшие. Л.: Наука, 1984. 428 с.

9. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 3. Паразитические многоклеточные. Л.: Наука, 1987. Ч. 2. 583 с.

10. Пронин Н.М. Эколого-паразитологические исследования в бассейне оз. Байкал и о некоторых терминах в экологической паразитологии // Динамика зараженности рыб гельминтами. Улан-Удэ: Бурятский научный центр СО АН СССР, 1991. С. 3–12.

11. Okamura B., Gruhl A., Bartholomew J. L. Myxozoan evolution, ecology and development. Springer, 2015. 441 p.

12. Аникиева Л.В., Малахова Р.П., Иешко Е.П. Экологический анализ паразитов сиговых рыб. Л.: Наука. 1983. 167 с.

13. Шигин А.А. Трематоды фауны СССР. Род *Diplostomum*. Метацеркарии. М.: Наука, 1986. 254 с.

14. Буторина Т.Е., Синебокова М.Б. К фауне личинок трематод из пресноводных моллюсков Камчатки // Гельминты и вызываемые ими заболевания. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1987. С. 66–77.

15. Шедько М.Б. Трематоды отряда *Strigeidida* в биоцеозах бассейна оз. Азабачьева // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: материалы II науч. конф. Петропаловск-Камчатский: Камчатпресс, 2001. С. 109–111.

16. Прозорова Л.А., Шедько М.Б. Моллюски оз. Азабачьева (Камчатка) и их биоценотическое значение // Тр. Камчатского филиала ТИГ ДВО РАН. Петропаловск-Камчатский: Камчатский печатный двор, 2003. Вып. IV. С. 120–151.

17. Поспехов В.В., Атрашкевич Г.И., Орловская О.М. Гельминты и паразитические ракообразные проходных гольцов (Salmonidae: *Salvelinus*) Северного Охотоморья // Изв. ТИНРО. 2013. Т.174. С. 208–233.

18. Ломакин В.В., Трофименко В.Я. Капилляриды (Nematoda: Capillariidae) пресноводных рыб фауны СССР // Тр. ГЕЛАН. 1982. Т. 31. С. 60–87.

19. Moravec F. Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe. Praga, 1994. 467 p.

20. Атрашкевич Г.И. Скребни (Acanthocephala) в бассейне Охотского моря: таксономическое и экологическое разнообразие // Тр. Зоол. ин-та РАН. 2009. Т. 313. Вып. 3. С. 350–358.

V.V. Fedoseeva, O.Yu. Busarova
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

THE RESEARCH PARASITES FAUNA WHITEFISHES (COREGONIDAE) OF THE RIVER PENZHINA (KAMCHATKA)

Spend eco-faunistic and comparative analyses of parasites of juvenile whitefish of the Penzhina river (Kamchatka). We found 10 species of parasites in fish. On the basis of parasitological data of the identified ecological features of the whitefish river Penzhina.

Key words: *parasite fauna, Salmoniformes, Kamchatka.*

Сведения об авторе: Федосеева Валерия Владимировна, ЭПм-212, e-mail: Valeriya0102@yandex.ru.

УДК 551.465; 528.88

Д.С. Хапов
Научный руководитель – В.А. Дубина, канд. геогр. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ОЦЕНКА ФОНОВЫХ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАЙОНАХ ПРЕДПОЛАГАЕМОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ГЛУБОКОВОДНОГО ПОРТА НА ОСТРОВЕ САХАЛИН

На основе спутниковых изображений высокого и среднего пространственного разрешения дана оценка фоновых компонентов окружающей среды в районах предполагаемого строительства глубоководного порта на о. Сахалин.

Введение

Охотское и Японское моря являются транспортными артериями, а также богатейшей природной и промысловой зоной. Однако наличие сезонного ледяного покрова во многом препятствует эффективному освоению природных запасов и развитию региона. Разумеется, характер ледовых условий, а следовательно, и вклад их в общую гидрометеорологическую обстановку, а также степень необходимости учета их при планировании деятельности на море зависят от физико-географического положения и для каждого района моря различны. Практически все виды хозяйственной деятельности на море, а также решение

ряда задач долгосрочных гидрометеорологических прогнозов в регионе во многом зависят от знания ледовой обстановки и возможности ее прогнозирования. Последнее диктуется тем, что ледяной покров, образующийся вследствие сложных механизмов взаимодействия атмосферы и океана, в свою очередь, существенно влияет на формирование климата и погоды, термического режима вод, изменение течений и другие гидрометеорологические процессы. Возрастающие требования, связанные с необходимостью более полного учета состояния льда в практических и научных задачах заставляют последовательно совершенствовать существующие методы, шире использовать возможности и средства вычислительной техники, искать новые формы и методы ледовых исследований и прогнозов.

Обсуждение строительства железнодорожной линии, соединяющей Японию, Россию и страны Евросоюза, впервые началось в 2000 г. Но только в 2013 г. разработчик – Институт экономики и развития транспорта (ИЭРТ) – по заказу Минтранса подготовил технико-экономическое обоснование (ТЭО) проекта. Правда, из-за того, что транспортная стратегия до 2030 г. откладывает реализацию проекта за 2020 г., а прогнозируемые перевозки оказались небольшими, строительство так и не началось. В 2016 г. президент РЖД Олег Белозеров предложил проект возобновить – и в мае 2017 г. началась повторная оценка.

Сейчас грузы с материка на Сахалин и обратно едут по железнодорожно-паромной линии Ванино – Холмск. Но строительство железнодорожной линии Селихин – Ныш с переходом пролива Невельского и нового глубоководного морского порта на Сахалине увеличит грузооборот. И новый порт должен помочь увеличить отгрузку сырья с Сахалина, можно будет увеличить экспорт угля (до 10 млн т в год).

В настоящее время рассматриваются варианты строительства порта в трёх населённых пунктах:

- село Ильинское (Татарский пролив, зал. Делангля, западное побережье о. Сахалин);
- село Гастелло (зал. Терпения, восточное побережье о. Сахалин);
- село Восточное (юго-западное побережье зал. Терпения).

Цель работы:

Оценка фоновых компонентов окружающей среды в районах предполагаемого строительства глубоководного порта на о. Сахалин.

Задачи работы:

1. На основе анализа существующих источников сделать характеристику гидрометеорологических условий в Татарском проливе Японского моря и зал. Терпения Охотского моря.

2. Сформировать архив спутниковых изображений заливов Делангля и Терпения.

3. По спутниковым данным исследовать особенности течений и ледяного покрова в районах предполагаемого строительства глубоководного порта на о. Сахалин.

Объекты и методы исследования

Районы исследования заливы Терпения (Гастелло и Восточное) и Делангля (Ильинское).

С 2009 г. открыт для бесплатного доступа архив изображений, полученных со спутников серии Landsat (http://glovis.usgs.gov/). Сенсоры, установленные на этих космических аппаратах, зондируют Землю в видимом и инфракрасном диапазонах длин волн и имеют пространственное разрешение в зависимости от рабочей длины волны от 15 до 120 м. Съёмки с двух спутников Landsat позволяют анализировать динамику прибрежных вод с временным периодом 8 сут. Инфракрасный канал (10,4–12,5 мкм) тематического картографа ETM+, установленного на спутнике Landsat-7, имеет уникальное пространственное разрешение 60 м при ширине обзора 185 км. Бесплатные архивные измерения со спутников Landsat позволяют получать новые данные о термической структуре мезомасштабных явлений, наблюдающихся в приповерхностном слое прибрежных районов океана. Данные в архиве калиброванные, что при аккуратной атмосферной коррекции позволяет получать значения ТПО. Район исследования включал в себя акваторию Охотского моря от зал.

Терпения, до Тонино-Анивского полуострова. Эта часть моря перекрывается четырьмя общими для всех спутников Landsat фреймами Raw=26 и Raw=27 на соседних треках (Path=107 и Path=108) и акваторию Японского моря, а именно, зал. Делангля Row=26 (Path=109). Орбиты спутников Landsat рассчитаны так, что два разных спутника пролетают по этим трекам с интервалом в сутки. Поскольку на широте зал. Терпения полосы захвата спутников Landsat частично перекрываются, появляется возможность при наличии маркеров на изображениях на суточном интервале времени рассчитать скорости переносов (течения, дрейф льда).

Для исследования также привлекались измерения в видимом и инфракрасном диапазонах электромагнитного спектра спектрорадиометров MODIS, установленных на спутниках Aqua и Terra (пространственное разрешение 250 м в видимом и 1 км в ИК-диапазонах).

Радиолокационные изображения со спутников Sentinel-1. Пространственное разрешение 20 м. И изображения в видимом диапазоне со спутников Sentinel-2. Пространственное разрешение 10 м.

О течениях в зал. Терпения известно немного. Лоция информирует только, что скорость суммарного течения не превышает 0,4 уз [1]. На схемах течений Охотского моря в заливе и у юго-восточного берега Сахалина показан циклонический незамкнутый поток [2], в работе в исследуемом районе добавлены антициклонический круговорот в зал. Терпения, а южнее (между мысом Терпения и Тонино-Анивским полуостровом) – циклонический. Результаты моделирования показывают, что течения в указанном районе имеют сезонные отличия. Зимой и весной Восточно-Сахалинское течение от мыса Терпения следует в направлении Тонино-Анивского полуострова, а летом одна из его ветвей огибает зал. Терпения против часовой стрелки.

Результаты и их обсуждение

Мезомасштабные явления в Татарском проливе и зал. Терпения

На видимых и ИК-изображениях спектрорадиометра MODIS часто повторяются ситуации, когда обе ветви Восточно-Сахалинского течения южнее мыса Терпения образуют антициклонический вихрь, по которому воды этого течения поступают в зал. Терпения. Граница между ветвями течения имеет волнистый характер с длиной волны примерно 20 км, и эти неоднородности сохраняются в антициклоне.

На рис. 1 представлены видимое (рис. 1, а) и инфракрасное (рис. 1, б) изображения со спутника Landsat-8, полученные 15 сентября 2015 г. В поле цвета моря видно, что стоковые линзы всех рек имеют циклоническую завихренность (рис. 1, а). Самый большой циклон (диаметром около 15 км) образуется водами р. Поронай. Температурные контрасты значительны только на самом юго-западе исследуемого района, а на остальной акватории наблюдается почти однородная по температуре водная масса (рис. 1, б). Но даже в этих условиях на изображении хорошо различима сложная вихревая структура течений.

На спутниковых изображениях Татарского пролива контрасты наблюдаются и в поле температуры поверхности, и в цвете воды. Последние связаны главным образом с речным стоком как рек, впадающих в пролив, так и со стоком р. Амур. Амурские воды поступают в крайнюю северную часть пролива во время ветровых нагонов в Сахалинском заливе, которые возникают при прохождении циклонов через север Охотского моря [3]. Распреснённые воды перемещаются вдоль обоих берегов пролива на юг, чаще всего и южнее всего вдоль побережья Сахалина. Течение Шренка на спутниковых изображениях в отсутствие ледяного покрова плохо выражено. Наблюдались ситуации, когда прибрежный поток у западной границы пролива совершал циклонический поворот в районе 45–50° с.ш. Течение вдоль Сахалина наблюдается значительно чаще и не только вдоль его самой юго-западной оконечности, но и почти на всём протяжении от пролива Невельского до мыса Крильон [4]. Лучше всего этот поток отмечается в сентябре–октябре в поле температуры поверхности моря. Циркуляция в проливе имеет выраженный вихревой характер. Крупные синоптические антициклоны (диаметром 50–80 м) проникают с цусимскими водами в южную

часть пролива. Границы прибрежных течений в большинстве случаев имеют волнистую форму с горизонтальным масштабом меандров 5–10 км. Мезомасштабные вихри с холодными ядрами регулярно встречаются на всей акватории Татарского пролива.

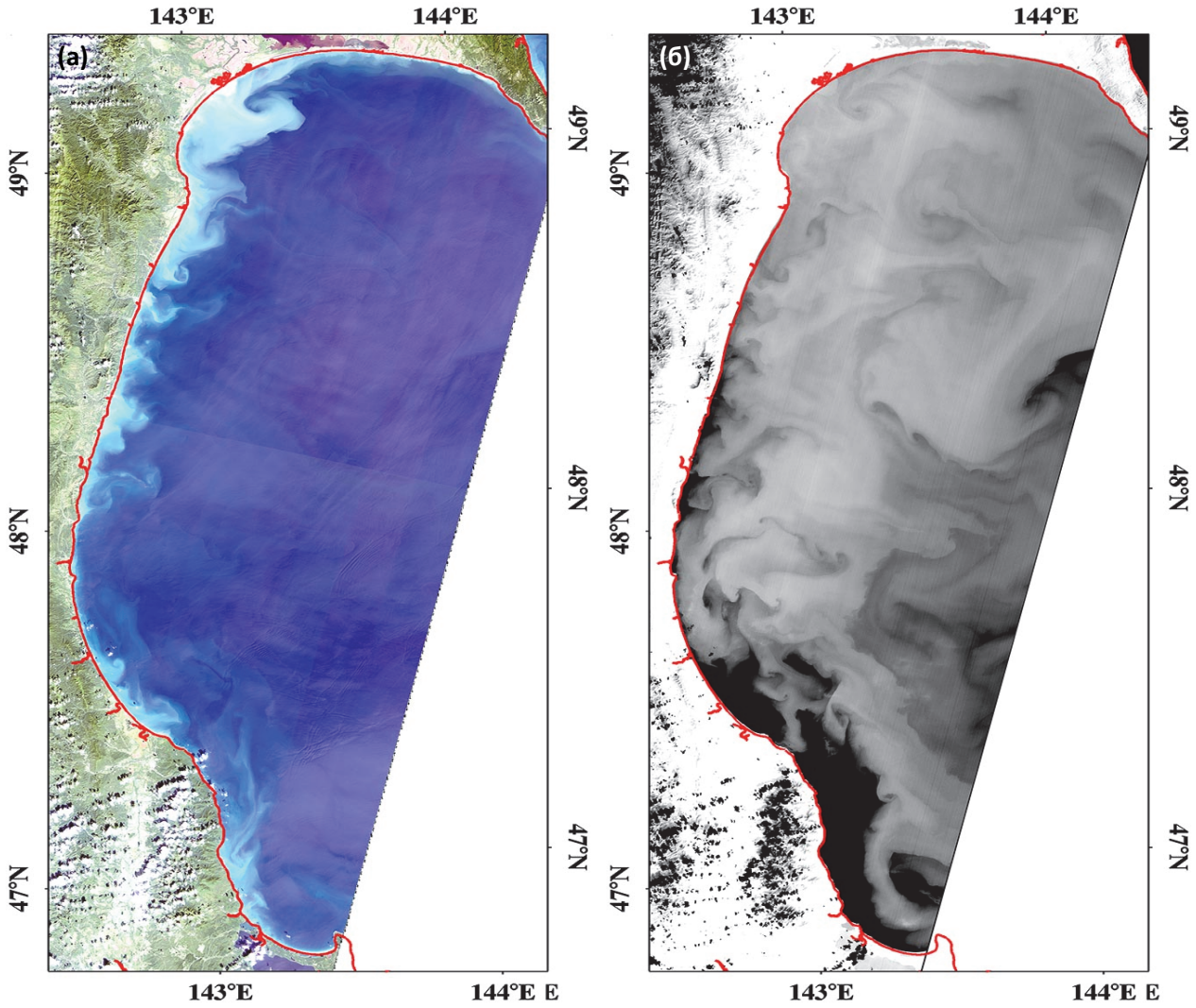


Рис. 1. Видимое (а) и инфракрасное (б) изображения, полученные со спутника Landsat-8 15 сентября 2015 г.

На рис. 2 показано инфракрасное (рис. 2, а) и RGB (рис. 2, б) изображения Татарского пролива, полученные 25 сентября 2005 г. со спутника Landsat-5. Как видно из рисунка, поле температуры поверхности моря (рис. 2, а) значительно более неоднородно, чем изображение поверхности в видимом диапазоне (рис. 2, б). Более тёплые воды на снимке более светлые.

Из рисунка видно, большинство особенностей поверхностной циркуляции в Татарском проливе наблюдаются в поле температуры поверхности воды и плохо различимы (или вообще не видны) в поле цвета (мутности) воды. На видимом изображении в северной части пролива на изобате 50 м восточнее облаков наблюдается слабоконтрастный спиральный мезомасштабный вихрь диметром примерно 10 км. Несовпадение контрастов температуры и цвета – довольно типичная ситуация при анализе спутниковых изображений Татарского пролива.

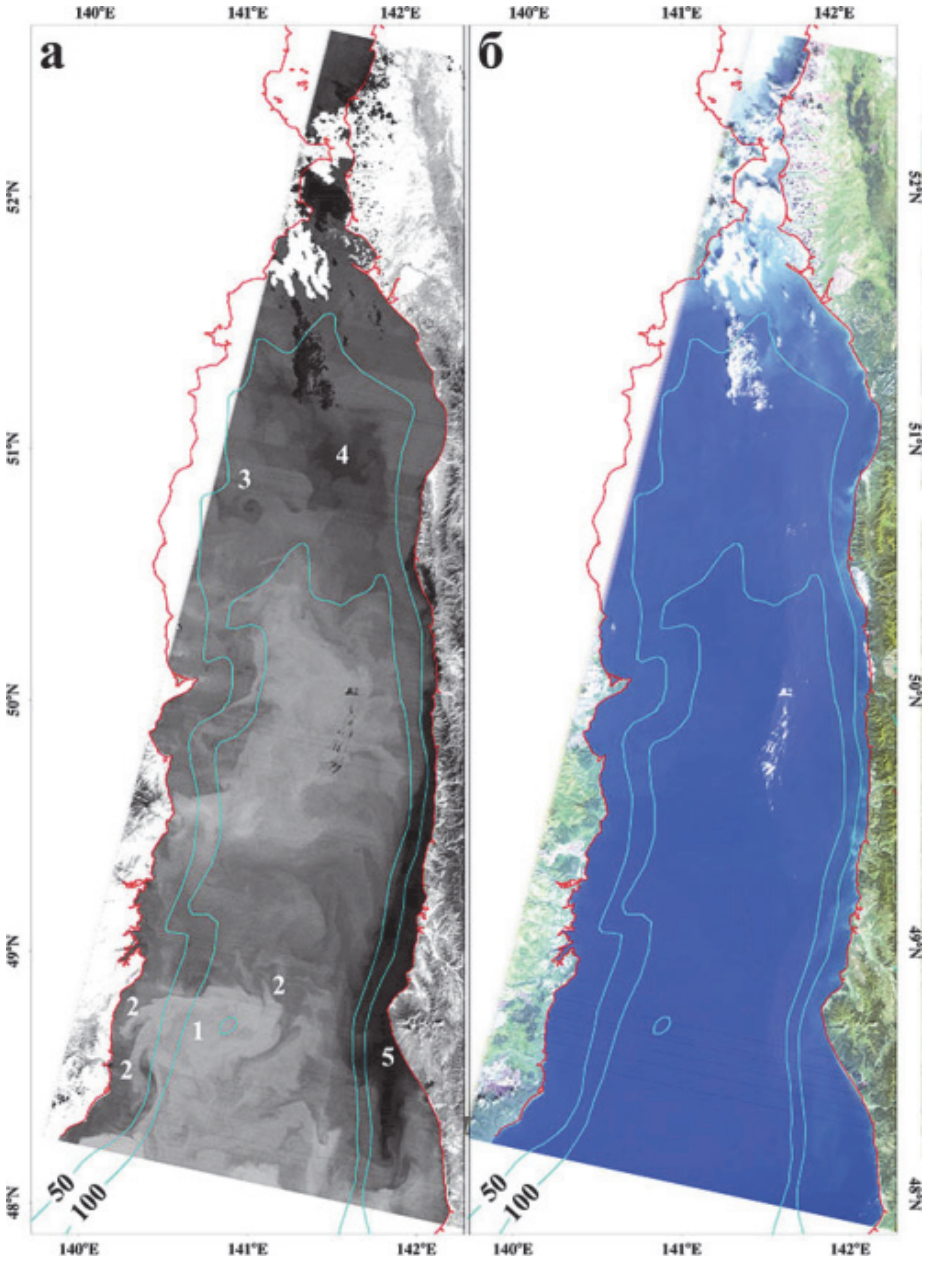


Рис. 2. Инфракрасное (а) и видимое (б) изображения со спутника Landsat-5 за 25 сентября 2005 г.

Характеристики ледового режима исследуемых акваторий

На рис. 3 показаны основные параметры ледяного покрова в исследуемом районе для второй декады февраля (период максимального развития ледяного покрова, построенные на основе данных [5–6]. Карты границ параметров льда составлены в изолиниях вероятности 0, 25, 50, 75 и 100 % . Изолиния вероятности встречи со льдом 0 % предупреждает о том, что в рассматриваемый момент за все исследуемые годы лед (основные параметры льда) южнее этой границы не встречался, а изолиния 100 % указывает на то, что севернее нее этот лед наблюдался во все без исключения годы.

Мы можем заметить, что в зал. Терпения вероятность встречи со льдом (кромка льда) составляет 100 %, а в Татарском проливе, зал. Делангля – 50 %. Вероятность встречи со льдом сплоченностью 7 и более баллов в зал. Терпения – 100 %, в зал. Делангля – 25 %. Вероятность встречи с крупными формами льда в зал. Терпения ≤ 100 %, а в зал. Делангля – 0 %. Вероятность встречи с однолетним льдом в зал. Терпения – 0, а в зал. Делангля – 0–25 %.

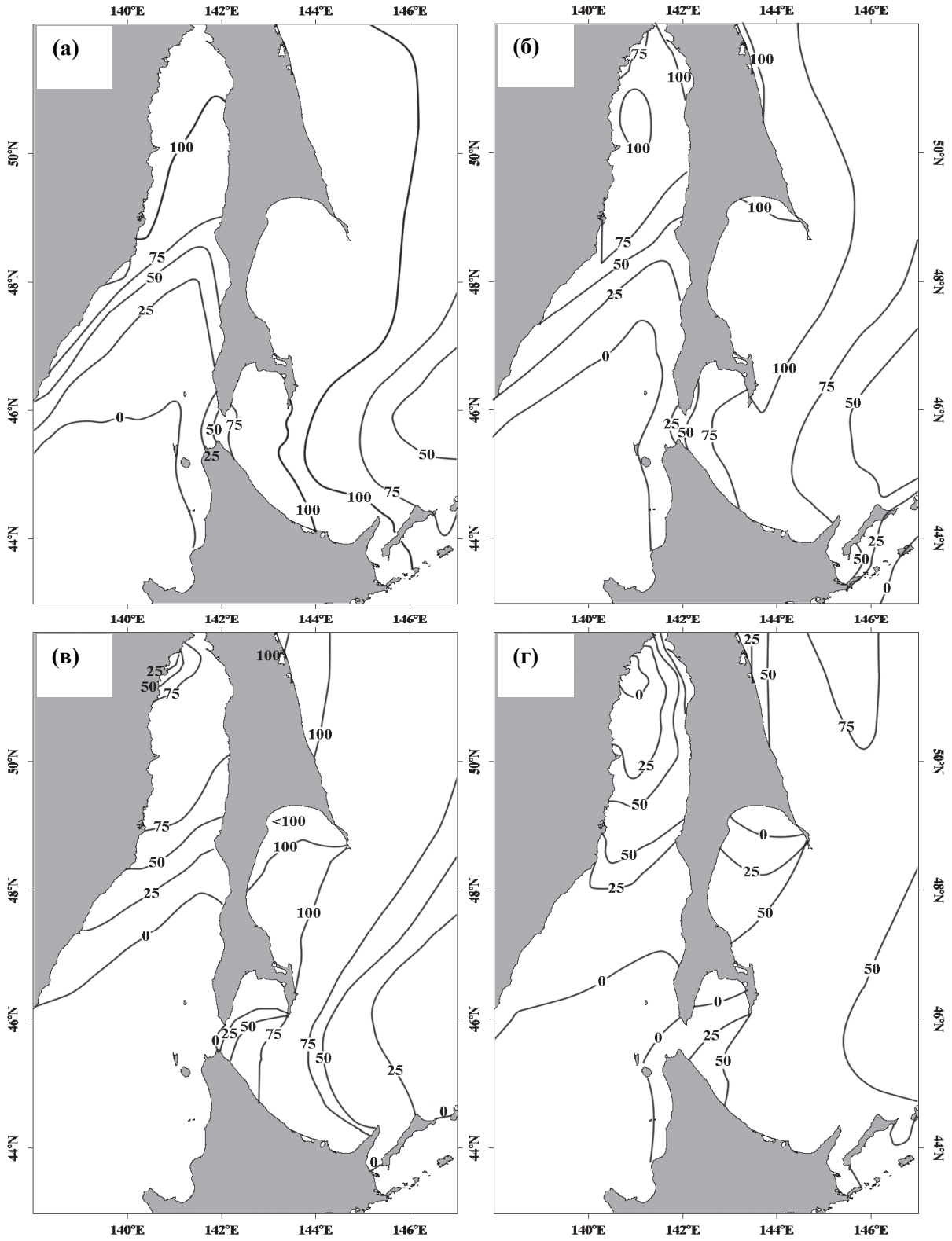


Рис. 3. Основные параметры ледяного покрова в исследуемом районе для второй декады февраля (на основе данных [5–6]): а – вероятность встречи (%) со льдом (кромка льда); б – вероятность встречи (%) со льдом сплочённостью 7 и более баллов; в – вероятность встречи (%) с крупными формами льда; г – вероятность встречи (%) с преобладающим однолетним льдом

Заключение

Анализ спутниковых изображений выявил в зал. Терпения и Татарском проливе сложную вихревую динамику поверхностных течений, которая представляет собой плотно упа-

кованную систему вихрей разного масштаба и знака. Мезомасштабные явления играют ключевую роль в процессах перемешивания верхнего квазиоднородного слоя прибрежных вод Мирового океана, поэтому наличие вихревых структур должно учитываться при расчёте экологических рисков и адекватного моделирования возможных аварийных ситуаций, а также припланировании мероприятий по устранению их последствий.

Глубоководный морской порт на о. Сахалин целесообразнее построить в зал. Делангля на основании результатов оценки фоновых компонентов окружающей среды.

Список использованной литературы

1. Лоция Охотского моря. Вып. 1. Южная часть моря. СПб.: ГУНиО МО СССР, 1984. 336 с.

2. Гидрометеорология и гидрохимия морей. Т. IX. Охотское море. Вып. 1. Гидрометеорологические условия / под ред. Б.Х. Глуховского, Н.П. Гоптарева, Ф.С. Терзиева. СПб.: Гидрометеоиздат, 2003. 398 с.

3. Гидрометеорология и гидрохимия морей. Т. VIII. Японское море. Вып.1. Гидрометеорологические условия / под ред. А.С. Васильева, Ф.С. Терзиева, А.Н. Косарева. СПб.: Гидрометеоиздат, 2003. 398 с.

4. Лоция Татарского пролива, Амурского лимана и пролива Лаперуза. СПб.: ГУНиО МО РФ, 2003. 436 с.

5. Якунин Л.П. Атлас основных параметров ледяного покрова Охотского моря. Владивосток: Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2012. 118 с.

6. Якунин Л.П. Атлас основных параметров ледяного покрова Японского моря. Владивосток: Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2012. 84 с.

D.S. Khapov
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

ESTIMATION OF BACKGROUND COMPONENTS OF THE ENVIRONMENT IN THE AREAS OF THE PROPOSED CONSTRUCTION OF THE DEEP PILOT ON THE ISLAND OF SAKHALIN

Based on satellite images of high and medium spatial resolution, the background components of the environment are estimated in the areas of the proposed construction of a deep-water port on Sakhalin Island.

Сведения об авторе: Хапов Денис Сергеевич, студент 3-го курса по направлению «Экология и природопользование», e-mail: www.mail.ru.4@mail.ru.

УДК 504.05

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

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Рассматривается экологическое состояние Приморского края, приводится статистика изменения экологических показателей за несколько лет, списки основных источников загрязнения Приморского края.

Актуальность

Вопросы улучшения экологической ситуации, устойчивого развития, уменьшения потребления природных ресурсов на единицу валового продукта, роста энергоэффективности экономики сегодня сформулированы как приоритетные задачи государства [5].

Не заботясь о среде обитания, нельзя добиться увеличения продолжительности жизни людей, улучшения ситуации с рождаемостью, снижения смертности, заболеваемости населения. Поэтому требованием сегодняшнего дня является баланс между экономикой, социальным развитием и окружающей средой [5].

В связи с этим вопросы сохранения природы и улучшения экологической обстановки в Приморском крае занимают важное место в концепции его развития.

Цель: изучить нынешнее состояние Приморского края и сравнить полученные данные с предыдущими годами мониторинга.

Методы

В ходе исследования нами были изучены данные докладов об экологической ситуации Приморского за период 2013–2016 гг. Эти данные были проанализированы и на их основе были составлены графики, таблицы и гистограммы, которые отображают динамику изменений экологических показателей и качества окружающей среды на территории Приморского края.

Результаты и обсуждения

Загрязнение атмосферного воздуха на территории Приморского края. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха в Приморском крае проводился в городах: Артем, Владивосток, Дальнегорск, Находка, Партизанск, Спасск-Дальний, Уссурийск [1; 2; 3; 4].

При сравнении данных, полученных за 4 года, мы пришли к выводу, что наибольшая загрязнённость воздуха за все перечисленные годы наблюдается на территории городов Уссурийск и Владивосток. Причем максимальная загрязнённость воздуха наблюдается в черте города Уссурийск (рис. 1) [1; 2; 3; 4].

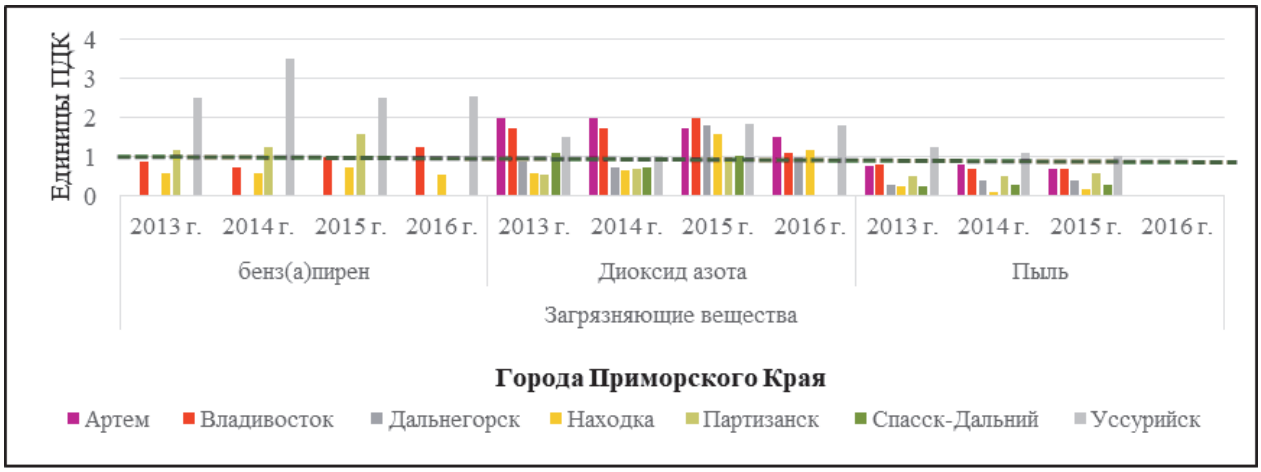


Рис. 1. Статистика изменения содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городов Приморского края

Такие показатели обусловлены большим количеством автомобильного транспорта, объектами хозяйственной деятельности человека, в ходе которых производятся выбросы загрязняющих веществ и их недостаточной отчисткой (табл. 1, 2) [4].

Таблица 1

Перечень предприятий – основных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

№ п/п	Наименование предприятия	Город расположения
1	СП «Владивостокская ТЭЦ» (ф-л ОАО «ДГК»)	Владивосток
2	СП «Артемовская ТЭЦ» (ф-л ОАО «ДГК»)	Артем
3	СП «Партизанская ГРЭС» (ф-л ОАО «ДГК»)	Партизанск
4	УМУП «Тепловые сети»	Уссурийск
5	КГУП «Примтеплоэнерго»	Находка, Арсеньев, Лесозаводск, Спасск-Дальний, Партизанск, Дальнереченск
6	ЗАО «ГКХ БОР»	Дальнегорск
7	ООО «Приморский сахар»	Уссурийск
8	«Уссурийский локомотиворемонтный завод» (ф-л ОАО «Желдорреммаш»)	Уссурийск
9	ЗАО «УМЖК Приморская соя»	Уссурийск
10	ЗАО «Михайловский бройлер»	Артем

Таблица 2

Показатели выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и их обезвреживание от стационарных источников

Загрязняющие вещества	Выброшено в атмосферу, тыс. т				Уловлено и обезврежено, %			
	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016
Твердые	55,3	60,859	65	60,7	97,8	96,8	95,3	96,9
Жидкие и газообразные	125,6	128,7	127,9	125,6	19,3	4,7	9,3	9,3
Всего	180,9	189,5	192,9	186,2	95,9	90,7	95,3	91,1

Загрязнение поверхностных, подземных и морских вод Приморского края. Наблюдение за состоянием поверхностных вод на территории Приморского края проводилось на 22 реках, оз. Хэнка и Артемовском водохранилище. Проанализировав данные с 2013 по 2016 гг., мы пришли к выводу, что в Приморском крае не один поверхностный водный объект не соответствовал классу «чистый» (табл. 3) [1, 5].

Таблица 3

Показатели класса загрязнённости наземных водоемов и водотоков Приморского края

Наземные водные объекты	Класс загрязнённости			
	2013	2014	2015	2016
1	2	3	4	5
Реки				
Р. Дачная	5	5	5	5
Р. Уссури	3а	3а	3б-4а	4а
Р. Арсеньевка	4а	4а	4-4б	4-4а
Р. Сунгача	3	3	4а	4а
Р. Спасовка	3	3б-4б	3б-4а	3б-4б
Р. Кулешовка	4а	4б	4а	4а
Р. Илистая	4а	3б-4б	4а	4а
Р. Мельгуновка	3а	4	3б	3б

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5
Р. Нестеровка	3а	3б-4б	3а	3а
Р. Большая Уссурка	3а	3б-4б	3а-3б	3б-4а
Р. Малиновка	3а	3а	4а	4а
Р. Бикин	4а	3б-4б	4а	4а
Р. Рудная	2	2	3а-3б	3
Р. Малые Мельники	3а	3б-4б	3а	3
Р. Партизанская	3а	3б	3а	3б
Р. Постышевка	4	3б	3а	3а
Р. Артёмовка	4	3б	3а	3а
Р. Кневичанка	3	4а	4а	4а
Р. Раздольная	3б	4а-4б	4а-4б	4а-4б
Р. Комаровка	4а	4а	4б	4б
Р. Раковка	4б	5	4а	4а
Озера				
Оз. Ханка	3б	4а	4б	4б

Состояние акватории вод зал. Петра Великого находится в критическом состоянии. Отбор проб был выполнен в заливах Находка, Амурский и Уссурийский, в бухтах Находка, Врангель, Золотой Рог, Диомид, Улисс и в проливе Босфор Восточный [1, 2, 3, 4].

Анализ полученных данных показал, что экологическое состояние морских вод зал. Петра Великова имеет тенденцию к ухудшению. Большинство параметров, по которым проведена оценка состояния качества воды в период с 2013 по 2016 гг., значительно ухудшились. Так в бухте Золотой Рог увеличились показатели: средней концентрации нефтяных углеводородов (с 3,4 ПДК до 4 ПДК), среднегодовой концентрации анионных поверхностно-активных веществ (с 0,6 ПДК до 2 ПДК). Снизился класс качества воды (с IV на V). В проливе Босфор Восточный также ухудшились показатели нефтяных углеводородов (с 1,6 ПДК до 2,0 ПДК), класс качества вод перешел с III класса «умеренно загрязненные» в IV класс «загрязнённые». В Амурском заливе, так же, как в бухте Золотой Рог и проливе Босфор Восточный, увеличились концентрация нефтяных углеводородов (с 22,8 ПДК до 39,2 ПДК) и анионных поверхностно-активных веществ в воде (с 0,66 ПДК до 1,63). Класс загрязнённости вод сменился с III на IV. В Уссурийском заливе аналогично отмечен рост концентрация нефтяных углеводородов (с 1,6 ПДК до 2,2 ПДК). Изменения данных показателей было зафиксировано и на других объектах мониторинга [1, 5].

Основной причиной загрязнения поверхностных, подземных и морских вод, находящихся в пределах Приморского края, являются предприятия, которые осуществляют заброс загрязненых вод в водные объекты (табл. 4).

Таблица 4

Перечень предприятий – основных источников сбросов загрязняющих веществ в водные объекты Приморского края

Наименование предприятия	Объем сбросов загрязненных сточных вод, всего, млн м^3	В том числе объем сбросов загрязненных сточных вод без очистки, млн м^3	Основные сбрасываемые загрязняющие вещества	Количество сбрасываемого загрязняющего вещества, т
1	2	3	4	5
ЗАО ГХК «Бор» 59	2,68	1,25	Бор	14,653
			Кальций	186,878

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5
КГУП «Приморский водоканал» 305	71,532	20,13	Азот аммонийный	500,82
			БПК полное	4556,529
			Взвешенные вещества	2868,893
			Фенолы	0,501
			Железо	28,412
ОАО «ДГК» филиал «Приморская генерация СП Владивостокская ТЭЦ-2» 150	198,56	197,97	Фенолы	0,0007
			Взвешенные вещества	372,842
			БПК полное	355,677
			Хлориды	3486610,364
			Железо	0,057
МУП «Находка-Водоканал» 55	7,73	0,93	Азот аммонийный	58,88
			Взвешенные вещества	112,65
			БПК полное	135,91
ООО «Теплосетевая компания» г. Партизанск, 134	1,12	0,09	Взвешенные вещества	17,2
			БПК полное	9,92
			Азот аммонийный	2,113

Почвы и земельные ресурсы. Всего на территории Приморского края насчитывается 16467,3 тыс. га из 16,8 тыс. га (по состоянию на 01.01.2017 г.), относящихся к категории нарушенных земель, т.е. земель, утративших свою хозяйственную ценность или являющихся источником отрицательного воздействия на окружающую среду в связи с нарушением почвенного покрова, гидрологического режима и образованием техногенного рельефа в результате производственной деятельности человека. Такой показатель наблюдается с 2013 г. Из них 0,8 тыс. га относится к землям хозяйственного назначения, 0,6 тыс. га – населённых пунктов, 12 тыс. га – земли промышленности, 1,3 тыс. га – земли лесного фонда, 2,1 тыс. га – земли запаса (рис. 2) [1, 4].

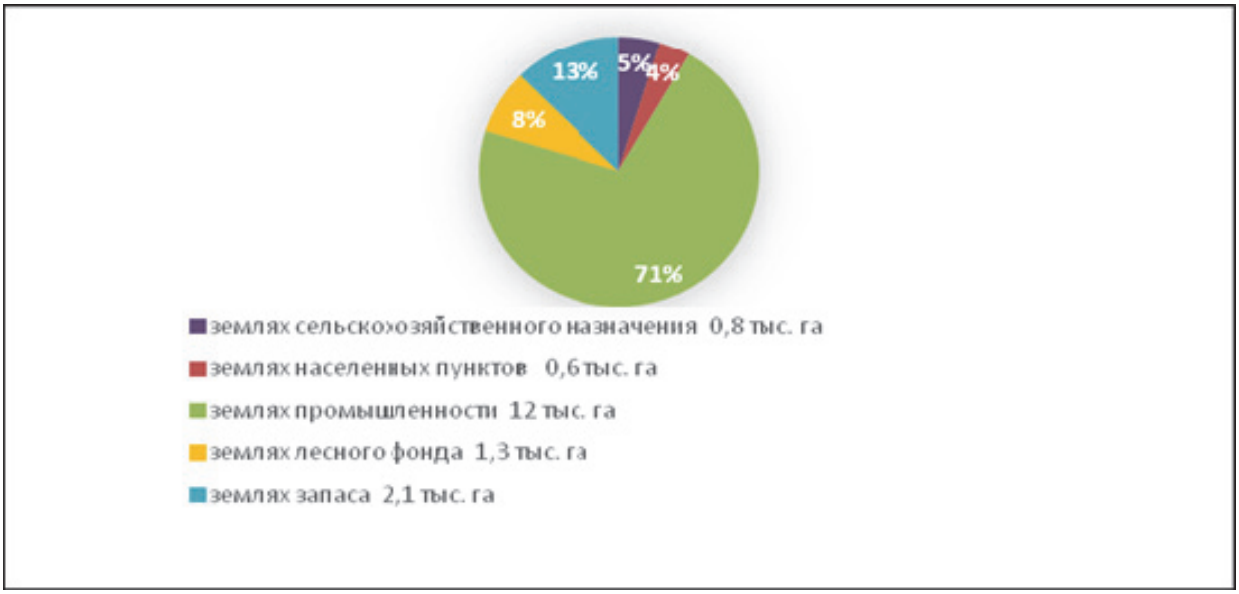


Рис. 2. Процентное распределение нарушенных земель

Наибольшая загрязнённость почв тяжелыми металлами наблюдается на территории города Дальнегорска и с. Рудная Пристань. Почвы Дальнегорска загрязнены ионами свинца (403,0 мг/кг (12,6 ПДК), меди (709,8 мг/кг (3,2 ОДК), кадмия (2,66 мг/кг (1,3 ОДК), цин-

ка (709,8 мг/кг (3,2 ОДК), марганца (2,4 ОДК), ртути (0,600 мг/кг (0,29 ПДК). Почвы с. Рудная Пристань загрязнены ионами свинца (732,1 мг/кг (22,9 ПДК), меди (69,2 мг/кг (1,0 ОДК), цинка ((69,2 мг/кг (1,0 ОДК) и кадмия ((5,67 мг/кг (5,7 ОДК) [4].

Содержание пестицидов в почве по сравнению с 2013 г. значительно улучшилось и не превышает предельно допустимой концентрации. По данным периода с 2013 по 2016 гг., наибольшее загрязнение пестицидами зафиксировано на территории Черниговского района, наименьшая концентрация пестицидов за данный период – в Октябрьском районе [1, 2, 3, 4].

Вывод

На основе проанализированных данных можно сделать вывод, что экологическое состояние Приморского края оставляет желать лучшего.

В критическом состоянии находятся воздушный бассейн края, его водные объекты и почва. Необходимо разработать и активно внедрять проекты для решения этих проблем с целью улучшения социальных, экономических и здравоохранительных аспектов Приморского края.

Список использованной литературы

1. Доклад об экологической ситуации в Приморском крае в 2013 г. Владивосток, 2014.
2. Доклад об экологической ситуации в Приморском крае в 2014 г. Владивосток, 2015.
3. Доклад об экологической ситуации в Приморском крае в 2015 г. Владивосток, 2016.
4. Доклад об экологической ситуации в Приморском крае в 2016 г. Владивосток, 2017.
5. Сидорова М.А. Экологические проблемы Приморья. Режим доступа: http://east-eco.com/node/625 (дата обращения: 24.03.2018).

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

ECOLOGICAL CONDITION OF PRIMORSKY KRAI

The article considers the ecological state of the Primorsky Krai, provides statistics on changes in environmental indicators over several years, and lists the main sources of pollution in Primorsky Krai.

Сведения об авторах: Черномырдина Ирина Николаевна, ЭПб-212, e-mail: iiren98@mail.ru;

Дабижа Мария Константиновна, ЭПб-212, e-mail: dabizha-1999@mail.ru.

УДК 594.124

Е.А. Шамина
Научный руководитель – Н.И. Стеблевская, доктор хим. наук, профессор
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МОЛОДИ *PANDALUS LATIROSTRIS* В ЗАВОДСКИХ УСЛОВИЯХ БУХТЫ СЕВЕРНОЙ

В ходе выращивания креветки в заводских условиях были проведены эксперименты, такие как кормление, ph, t, ‰. Оценено качество выращивания Pandalus latirostris при экстремальных условиях.

Выращивание креветок в условиях аквакультуры – сравнительно новое ее направление, но уже в 2008 г. на аквакультуру приходилось 46,4 % всего мирового производства по выращиванию креветки в заводских условиях (солоноватая, пресная и морская вода). При этом среднегодовые темпы роста производства креветки в последние годы составили почти 15 %, опережали темпы предыдущего десятилетия. Такое быстрое увеличение производства в основном вызвано бурным ростом сектора аквакультуры белоногой креветки в Китае, Таиланде и Индонезии.

Вместе с тем спектр видов ракообразных в аквакультуре постоянно расширяется. Одним из наиболее распространенных объектов является культивирование гигантской пресноводной креветки.

Это и обусловило выбор темы исследования для выполнения выпускной квалификационной работы.

Цель работы – освоить технологию выращивания креветок в заводских условиях.

Задачи:

- контролировать условия (соленость, температура, ph);
- оценивать количество молоди в баке;
- отслеживать изменения роста;
- оценить эффективность кормления разными кормами;
- оценить прирост и отход.

Обсуждение и результаты исследования

Освоение технологии проходило в ходе производственной практики, которая проходила с 5 июня по 29 июля в 2017 г. на заводе по выращиванию гидробионтов «БИОНТ-К». Материалом для данной работы послужила молодь травяной креветки. Эксперимент был начат 06.06.17 г. В 5 баков по 20 л в каждом было запущено по 20 особей. Эксперимент заключался в том, чтобы подобрать корм, каторый больше подходит для креветок в заводских условиях. Замена воды производилась 1 раз в сутки в 9.00 утра.

Биологическая характеристика

По литературным сведениям, креветка травяная – *Pandalus latirostris Rathbun.* – это тихоокеанский, приазиатский, субтропический вид (рис. 1). Ее рострум почти прямой, над глазами снабжен хорошо развитыми боковыми килями, его верхняя часть (от 0,3 до 0,5 длины) впереди лишена шипов. Ширина рострума у основания, если смотреть сверху, почти в два раза превышает диаметр глаза. Задний шип медианы каркаса расположен заметно впереди его середины. Спинная поверхность 3-го членика абдомена гладкая.

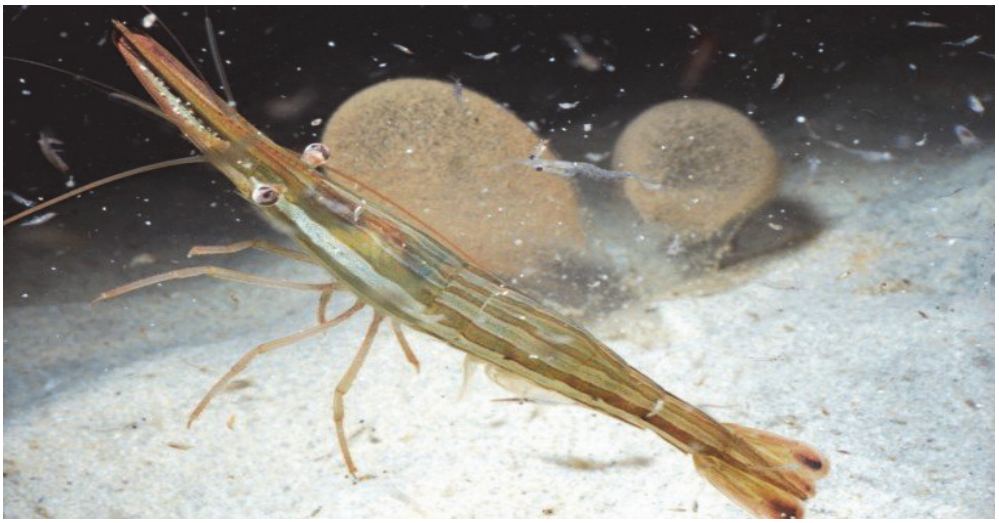


Рис. 1. Креветка травяная

Эксперимент по кормлению разными видами корма

Кормление осуществлялось 3 раза в сутки (в 9, 16, 23 ч), артемия (0,5 л)+ фарш трески, сухой корм или гаммарус, фарш трески+артемия (0,5 л). Температура воды в емкостях контролировалась 2 раза в сутки (9, 18 ч) с помощью электронного термометра.

В данном эксперименте использовалась молодь травяного чилима, различные корма.

Таблица 1

Кормление

Номер емкости	Вид корма	Суточная доза	Количество дней
1	Артемия	0,5 л/20 л	20
2	Артемия+корм	0,5 л+0,02 г/20 л	20
3	Артемия+зоостера	0,5л+трава/20 л	20
4	Артемия+спирулина	0,5 л+0,02 г/20 л	20
5	Артемия+фарш трески	0,5 л+50 г/20 л	20

Измерялись постоянно такие абиотические факторы, как соленость, температура, ph. Температура измерялась 2 раза в сути, соленость и ph – один. Изменение pH водной среды связано с процессами образования и распада органического вещества. Величина коррелируется с изменением температуры воды, солёности и содержанием кислорода. pH на поверхности зимой уменьшается, а летом увеличивается. На pH в значительной степени сказывается влияние стока рек, впадающих в бухту.

Щёлочность, как известно, позволяет проследить распространение речных стоков. Влияние речного стока уменьшает щелочность, а подток вод из открытого моря увеличивает её. Биогенные вещества происходят от жизнедеятельности морских организмов. Основная роль в повышении количества питательных солей принадлежит материковому стоку.

Таблица 2

Эксперимент по повышению ph (24 ч)

Дата	Количество на начало	Количество в конце	ph
08.07.2017	20	17	8,5
15.07.2017	17	15	11
20.05.2017	15	15	7
22.07.201	15	12	5

Лучше всего чувствуют себя креветки в температурном диапазоне от +25 до +30 °С. Если температура среды их обитания опускается, достигая +15 °С и ниже, креветки начинали в течение короткого времени гибнуть. Однако и повышение температуры всего до +35 °С вызывало стресс, креветки начинали прижиматься к аэраторам, все ближе ко дну. Если температура снижается до +10 °С, могут погибнуть личинки креветок. При приближении температуры воды к 0 ^{o}С не в состоянии выжить и взрослые особи. Если пребывание в недостаточно тёплой воде становится продолжительным, креветки начинают плохо себя чувствовать, медленно растут или вообще не изменяются в размерах и могут просуществовать в подобных условиях всего 2–2,5 месяца.

Таблица 3

Изменение температуры в баке

Дата	Количество на начало	Количество в конце	Температура в баке, °С
09.06.2017	20	19	35
19.06.2017	19	18	22
19.06.2017	18	18	30
29.06.2017	18	14	16

Солёность воды важна для креветок гораздо меньше, чем её температура. Так как креветки изначально имеют морское происхождение, они отлично приспособлены к колебаниям содержания соли в воде. Например, пресноводные креветки, живущие в реках Дальнего Востока, без ущерба переживают не слишком длительное повышение уровня солёности воды до 16 ‰. Многие виды креветок в период размножения вынуждены мигрировать в места, где пресная речная вода смешивается с солёной морской, достигая содержания соли 22 ‰. Был поставлен эксперимент по распреснению воды, креветки не испытывали стресс, жили обычной жизнью, самый минимум был при 16 ‰, максимум – при 35‰.

Таблица 4

Эксперимент по распреснению воды

Дата	Количество на начало	Количество в конце	Соленость, ‰
09.06.2017–14.06.2017	20	20	30
14.06.2017–19.06.2017	20	18	22
19.06.2017–24.062017	18	17	20
29.06.2017–05.07.2017	17	15	16

Выводы

1. В табл. 5 видно, что особый интерес креветки проявляли к фаршу трески.

2. Из табл. 2 следует то, что креветки не гибли при ph= 7. Из табл. 3 – при температуре 16 °С наблюдалась активная гибель креветок. Из табл. 4 видно, что креветки активно гибли при 30,16 ‰.

Таблица 5

Корм креветок и их рост

Номер емкости	Вид корма	Количество особей	Рост, см
1	Артемия	13	2
2	Артемия+корм	14	2,2
3	Артемия+зоостера	10	2,4
4	Артемия+спирулина	16	1,8
5	Артемия+фарш трески	9	1,7

Таблица 6

Рост креветок за весь период практики

Дата	Рост, см	Номер бака
6.06	1,4	3
	1,2	1
21.06	2	3
	2,3	4
13.06	1,8	2
24.06	2,2	5
30.06	2,2	1
	2,5	4
6.07	3,2	5
	3	3
	2,6	2
09.07	3,4	4
12.07	3,6	1
14.07	3,5	5
20.07	3,2	1
	3,6	4
	3,7	5
	3,5	3
	2,8	2

Рис. 2. Измерение роста креветки

3. Из табл. 6 видно, что креветка росла по-разному. Это зависит от вида корма. Итак, будем оценивать от самого большого среднего роста к маленькому: 1-й бак – 2,55 см; 2-й бак – 2,35 см; 3-й бак – 2,48 см; 4-й бак – 3 см; 5-й бак – 3,2 см. Так, на протяжении 8 недель ситуация изменилась, и стало видно, что кормление фаршем трески в 5-м баке тоже может быть эффективным при кормлении.

4. Из табл. 5 видно, что наиболее эффективным кормом для роста креветок в заводских условиях является Зоостера +Артемия. В данном баке наблюдалось, что особи были более зеленого цвета, чем остальные. Наименее подходящий корм – это фарш трески в перемолотом виде (хотя креветки проявляли интерес к нему).

5. Прироста не наблюдалось, отход был незначителен.

Список использованной литературы

1. http://www.newsvl.ru/photos/2013/07/01/113657/#ixzz4qwsXC1dB. Новости Владивостока на VL.Ru.

2. Слизких А.Г. Атлас-определитель крабов и креветок дальневосточных морей России. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2010. 235 с.

3. Дзизюров В.Д., Суховеева М.В., Гусарова И.С., Иванова Н.В. Атлас массовых видов водорослей и морских трав российского Дальнего Востока. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2008. 145 с.

4. Ковачева Н.П., Жилин А.В., Борисов Р.Р., Кряхова Н.В., Лебедев Р.О., Паршин-Чудин А.В. Биология и культивирование гигантской пресноводной креветки. М.: ВНИРО, 2015. 234 с.

5. Даутов С.Ш., Чернышев А.В., Соколовский А.С. Растения и животные Японского моря, 2003. 256 с.

E.A. Shamina
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

THE INFLUENCE OF ABIOTIC FACTORS AFFECTING THE CULTIVATION OF JUVENILES PANDALUS LATIROSTRIS IN FACTORY BAY NORTH

During the cultivation of shrimp in the factory, I conducted experiments,such as (feeding,ph,t‰), evaluated the quality of growing Pandalus latirostris, under extreme conditions .Did the conclusions of the work.

Сведения об авторе: Шамина Екатерина Александровна, ЭПб-412, e-mail: Katrina.maksimova.95@mail.ru.

Секция 6. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 656.61.08

А.К. Дуванов
Научный руководитель – М.А. Ивановская, канд. мед. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ НА АКВАТОРИЯХ

Решающим фактором выживания при чрезвычайных ситуациях на акваториях является использование средств спасения, оповещения и профессиональная подготовка поисково-спасательных формирований.

Значение водного транспорта для России определено положением ее на берегах морей акватории трех океанов: Атлантического, Северного Ледовитого и Тихого. Россия располагает самой большой в мире сетью внутренних водных путей, используемых для транспортного судоходства. Несмотря на надежность современных кораблей, на водном транспорте происходят аварийные ситуации [1, 2, 3].

Чрезвычайная ситуация на акватории – это состояние, при котором нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей и мореплавания, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, морским (речным) объектам, водной флоре и (или) фауне на море или внутреннем водном бассейне. Различают чрезвычайные ситуации (ЧС) на акваториях по характеру источника (природные, техногенные, биолого-социальные и военные). А также по масштабам (глобальные, национальные, региональные, местные и локальные или частные) [1, 2, 3]. *Источником ЧС* на акватории могут быть: опасное природное явление, авария на морском (речном) объекте или опасное техногенное происшествие на водном пространстве или на побережье, эпидемия инфекционного заболевания людей, водной флоры и фауны, а также применение современных средств поражения. Это приводит к возникновению *опасности ЧС* – состоянию, при котором создается или вероятна угроза возникновения поражающих факторов или воздействий источника ЧС на акватории: на людей, морские (речные) объекты и окружающую природную среду [1, 2, 3]. **Безопасность в чрезвычайных ситуациях на акваториях** является главной задачей обеспечения состояния защищенности людей, морских (речных) объектов, береговых сооружений и окружающей природной среды от опасностей. Выделяют *безопасность по месту возникновения* (на море и (или) каком-либо внутреннем водном бассейне) и по *виду* ЧС (природные, техногенные, биолого-социальные и военные). А также по *объектам безопасности* (люди, морские (речные) объекты и окружающая природная среда). Для обеспечения безопасности разработан комплекс организационных, технических и специальных мероприятий. Существуют правовые нормы. Необходимо выполнять эколого-защитные требования и правила мореплавания. Все это позволит обеспечить защиту людей, морских (речных) объектов и окружающей природной среды от ЧС на акваториях. **Предупреждение чрезвычайных ситуаций на акваториях –** это совокупность организационных и технических мероприятий, проводимых органами государственной власти Российской Федерации, органами местного самоуправления и организационными

структурами Российской системы предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях (РСЧС), направленных на предотвращение ЧС на акваториях и уменьшение их масштабов в случае возникновения [1, 2, 3]. **Для предотвращения чрезвычайных ситуаций на акваториях** разработан комплекс правовых, организационных, технических и специальных мероприятий, направленных на организацию наблюдения и контроля над состоянием окружающей природной среды и потенциально опасными морскими (речными) объектами. Проводятся прогнозирование и профилактика возникновения источников ЧС. С целью подготовки к ЧС на акваториях заблаговременно проводят мероприятия по созданию на море и внутренних водных бассейнах России или на потенциально опасных морских (речных) объектах условий для защиты людей и материальных ценностей. Обеспечивают эффективность действий органов управления, сил и средств поиска для спасания на акваториях и ликвидации последствий ЧС на морях и внутренних водных бассейнах России. Проводят *поисково-спасательное обеспечение* экипажей и пассажиров летательных аппаратов, морских (речных) объектов спасательными средствами. Экипажи, привлекаемые к поиску и спасению, проходят специальную подготовку по организации дежурств, сбору данных о местоположении аварийных объектов. Осваивают навыки оказания первой помощи. *Технический надзор за морскими (речными) объектами* осуществляют российские органы технического надзора и классификации судов [1, 3]. **Аварии морских (речных) объектов –** это опасное техногенное происшествие на морском (речном) объекте, представляющее угрозу жизни и здоровью людей. Авария приводит к повреждению корпуса морского (речного) объекта или его оборудования; к потере мореходности либо к повреждению морским (речным) объектом берегового сооружения, способствует загрязнению окружающей природной среды. Для ликвидации аварии требуется помощь поисково-спасательных сил и средств. Техническое происшествие, сопровождающееся гибелью или пропажей без вести людей, называется *катастрофой*. Среди морских (речных) аварий выделяют столкновение морских (речных) объектов и столкновение морского (речного) объекта с преградами. Посадка морского (речного) объекта на мель. Загрязнение водной среды в результате аварий характеризуется поступлением в водную среду опасных веществ, наносящих ущерб биологическим ресурсам, здоровью человека и его деятельности на акватории. Один из примеров загрязнения окружающей среды – разлив нефти. Это происходит в результате утечки нефти и нефтепродуктов при авариях на морских (речных) объектах, неисправности и повреждении технологического оборудования или береговых сооружений, а также в результате выброса нефти при бурении на континентальном шельфе [2, 3]. Существует несколько важных терминов, которые используют при проведении спасательных работ в аварийных ситуациях. *Кораблекрушение* **–** авария морского (речного) объекта, в результате которой произошла его гибель, в том числе его полное конструктивное разрушение. *Непотопляемость морского (речного) объекта* **–** это его способность сохранить плавучесть и необходимую остойчивость при затоплении одного или нескольких отсеков вследствие аварийного поступления воды внутрь корпуса. *Живучесть морского (речного) объекта* **–** способность при получении повреждений сохранять свои эксплуатационные и мореходные качества. *Борьба за живучесть морского (речного) объекта* – комплекс мер, предпринимаемых экипажем или аварийными партиями по борьбе с поступлением забортной воды, пожарами, взрывами, повреждениями корпуса и систем морского объекта. *Пожаробезопасность морского (речного) объекта* – комплекс конструктивных, инженерно-технических и организационных мероприятий, направленных на предотвращение пожаров и взрывов на морском (речном) объекте, а в случае их возникновения – на ликвидацию или локализацию ЧС [1, 2, 3]. **Для предупреждения и ликвидации ЧС на акваториях** *используют силы и средства ведомственных поисково-спасательных служб, добровольных обществ.* Эти подразделения выполняют задачи по поиску и спасанию терпящих бедствие на воде людей и морских (речных) объектов. Проводят неотложные работы в ЧС на аква-

ториях. В состав этих сил входят: *водно-спасательное формирование,* состоящее из спасателей-профессионалов, находящееся в готовности для поиска и спасания групп населения или отдельных граждан, терпящих бедствие или попавших в экстремальную обстановку на воде, а также для проведения неотложных работ в ЧС на акваториях. *Аварийная партия* состоит из членов экипажа для проведения мероприятий по борьбе за живучесть морского (речного) объекта. *Поисково-спасательная группа* – штатное или специально сформированное подразделение, предназначенное для обнаружения терпящих на воде бедствия или тонущих людей, экипажей аварийных морских (речных) объектов и оказания им помощи. *Спасательное судно* с оборудованием, предназначенным для выполнения поисково-спасательных работ, а также участия в судоподъемных, подводных и подводно-технических работах. *Спасательные средства на морских (речных) объектах* – это совокупность устройств, приспособлений и технических средств, предназначенных для спасания экипажей и пассажиров, выхода людей из затонувших или терпящих бедствие подводных и надводных морских (речных) объектов при их аварии. *Существуют системы пожарной сигнализации: обнаружения пожара* (для подачи сигнала автоматически и (или) вручную с места возникновения пожара) и *предупреждения* (для уведомления экипажа и (или) специального персонала, находящегося в защищенном помещении, о предстоящем пуске огнегасителя). *Аварийная радиосвязь* – передача и прием объектовой или береговой радиостанцией сигналов бедствия и безопасности или срочных сообщений, касающихся мореплавания, жизни людей, сохранности морского объекта и грузов. *Аварийный радиобуй* – буй, снабженный автоматически действующим устройством, посылающим радиосигналы, которые служат для радиопеленгования и наведения спасателей на место аварии [1, 2, 3].

Список использованной литературы

1. Безопасность жизнедеятельности /под ред. Л.А. Михайлова. М.: Питер, 2015. 461 с.

2. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. М.: Высш. шк., 2013. 592 с.

3. Мугин О.Г. Безопасность жизнедеятельности. Чрезвычайные ситуации. М.: Мир, 2013. 312 с.

A.K. Duvanov
Scientific adviser – M.A. Ivanovskaya, PhD, assistant professor
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

EMERGENCY SITUATIONS ON WATER AREA

Set out in the standard terms are in a systematic manner that reflects the system of concepts of this field of knowledge.

For each concept has a single standardized term. The use of terms-synonyms of the normalized term is not allowed..

The definitions can, if necessary, modify, inserting derived characteristics, revealing the meaning of used terms, pointing to objects in the volume defined concepts. Changes must not violate the scope and content of concepts defined in this standard.

Standardized terms are shown in bold; their short forms - light.

The standard is an alphabetical index of the contained terms.

Terms and definitions of concepts necessary for understanding the text of the standard is given in Annex A.

Сведения об авторе: Дуванов Алексей Константинович, УТб-122, e-mail: duvanovl@ mail.ru.

УДК 504.75

Е.Е. Ерошкин
Научный руководитель – М.А. Ивановская, канд. мед. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В РЫБНОЙ ОТРАСЛИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА

Анализ производственного травматизма с описанием характера травм будет использован при разработке мероприятий по повышению безопасности оборудования и социально-гигиенической профилактики.

Рыбная промышленность занимает одно из важнейших мест в экономике Дальнего Востока. Это многоотраслевой комплекс с развитой внутриотраслевой кооперацией. Эта кооперация включает в себя несколько отраслей. Такие отрасли, как рыбная (добывающая и обрабатывающая) и хозяйства аквакультуры. А также машиностроительную (судоремонтные, судостроительные предприятия, жестянобаночные фабрики); лесную (производство деревянной тары) и легкую отрасли (изготовление орудий лова). Рыбная промышленность играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности Российской Федерации. Основным поставщиком рыбного сырья и готовой рыбной продукции на внутренний рынок страны и крупным – на внешний рынок стран Азиатско-Тихоокеанского региона давно стал Дальний Восток. Рыбная промышленность одновременно является структурообразующей отраслью всех регионов Дальнего Востока, в том числе и Приморского края. Рыбохозяйственный комплекс Приморья занимает одно из ведущих мест в его экономике; рыбаки производят треть всей промышленной продукции Приморья, две трети – всей рыбной продукции Дальнего Востока и треть – всей рыбопродукции России [1, 2, 3].

В рыбной промышленности трудится большое количество специалистов с разным уровнем образования. Часто коллективы формируются с учетом сезонности работ и ни всегда это достаточно квалифицированные работники, также в связи с реформами отмечается низкий уровень оказания медицинской помощи. Этим и обусловлена актуальность производственного травматизма в рыбной промышленности. Учитывая многоотраслевой характер рыбной промышленности, характер травм у работников зависит от специальности и места работы [2, 4, 7].

Активно изучением и анализом производственного травматизма в рыбной отрасли занимались в 70-е гг. прошлого столетия. Мы рассмотрим наиболее часто встречающиеся травмы при рыбообработке и у плавсостава. Производственный травматизм при рыбообработке зависит от индивидуальных качеств работников и состояния окружающей производственной среды. Окружающая производственная среда определяется уровнем безопасности производственного оборудования, его конструкцией, удобством использования; правильностью технической эксплуатации оборудования, своевременностью его осмотров, контроля, смазки, ремонтов, а также совершенством технологического процесса; правильностью выбора оборудования, оснастки, режимов обработки, уровнем механизации работ; совершенством организации рабочих мест, проходов, переходов. Особое внимание уделяется состоянию санитарно-гигиенических условий труда на рабочем месте, соответствию предельно-допустимых уровней шума, вибрации, освещенности, запыленности, загазованности воздуха, микроклиматических условий, обеспеченности рабочих средствами защиты. Индивидуальные качества работника оценивают коэффициентом безопасного поведения. Он определяется соответствием работника по психофизиологическим качествам выполняемой работе; степенью освоения им безопасных приемов труда; своевременностью и качеством инструктажей по охране труда, дисциплинированностью работника. Постоянным контролем над выполнением требований охраны труда со стороны руководителей. Отмечено, что более 60 % несчастных случаев происходит по организационным причинам. Для профилактики травматизма рекомендуется обращать больше внимания на организаци-

онные мероприятия. В то же время более 50 % травм связано с эксплуатацией оборудования. Менее 10 % машин соответствует требованиям охраны труда. Для повышения безопасности оборудования необходимо детально изучать технические причины травм [2, 3, 5].

Во время обслуживания оборудования (смазки, уборки или санитарной обработки), ремонта и наладки происходит около 20 % несчастных случаев. Наиболее травмоопасным является оборудование для выгрузки и транспортировки (конвейеры, элеваторы, электропогрузчики и тележки). Повреждаются руки или ноги, попавшие между подвижными элементами транспортеров и неподвижными конструкциями или между лентами и барабанами. Часто происходят наезды подвижных механизмов на работников. На втором месте по опасности травматизма находится оборудование для жиромучного производства. Здесь чаще всего повреждаются руки вращающимися барабанами, шнеками и ременными передачами. Нередки ожоги: более 50 % их произошло во время обслуживания и ремонта этого вида оборудования. Далее идет оборудование для охлаждения, заморозки рыбы и получения льда. Здесь также высока опасность травматизма во время ремонтов и обслуживания оборудования. Половина несчастных случаев связана с воздействием на рабочих аммиака, вызывающего ожоги открытых частей тела и глаз. Во время ремонта компрессоров часто повреждаются руки возвратно-поступательно движущимися частями. В процессе работы оборудования нередко различные части тела травмируются подвижными дверцами холодильных камер. Необходима большая осторожность при разделке и резке рыбы. На таких машинах обычно травмируются руки подвижным режущим инструментом. Особенно часто это случается с операторами, работающими на головоотсекающих машинах. Травмоопасным является оборудование для изготовления деревянной и металлической тары. При производстве деревянной тары обычно повреждаются руки подвижным режущим инструментом и возвратно-поступательно движущимися частями. На дозировочно-наполнительном оборудовании руки часто попадают между возвратно-поступательно движущимися частями и неподвижными конструкциями или в ременные и цепные передачи. Не редки травмы и в процессе придания рыбопродукции товарного вида. Работники получают травмы во время перегрузки рыбопродукции и тары на судах и береговых предприятиях. Более четверти рассмотренных несчастных случаев вызвано падением коробок с мороженой рыбой, бочек и других предметов. В 80 % случаев падение предметов приводило к травмам ног. Частота травм туловища, рук и головы примерно одинакова. Травмоопасными являются вращающиеся в паре валы, захватывающие руки; движущиеся тросы, обдирающие руки или прижимающие их к неподвижным конструкциям. Электроток обычно вызывает травмы лишь во время ремонта электрооборудования. Приведенные данные о характере травм могут быть использованы при разработке мероприятий по повышению безопасности оборудования. При оценке уровня безопасности спроектированного оборудования необходимо учитывать его опасные факторы. Обеспечить степень защиты работающих от действия этих факторов как во время работы оборудования, так и в процессе его обслуживания [3, 4, 6].

Травматизм на рыбопромысловых судах. В основном травмы происходят при работах, связанных с подъемом, спуском и ремонтом трала (42 %), обработкой рыбы (26 %) и при погрузочно-разгрузочных работах (11 %). Переломы составляют до 23,9 %, ушибы – до 30,3 %, раны – до 18,5 % наблюдений. Около половины всех несчастных случаев на рыбопромысловых суднах происходит при выполнении трудоемких, маломеханизированных процессов, в основном связанных с добычей и обработкой рыбы. Удельный вес мелкого травматизма в общем производственном травматизме значителен – 55 % всех несчастных случаев. Особенно высокий травматизм кисти и пальцев – 81,7 % случаев. Кисть и пальцы преимущественно травмируются у рыбообработчиков (48,5 %), членов машинной и траловой команд (37,3 %). По обстоятельству их возникновения травмы распределяются следующим образом: при работе с тралом – 26,7 %, при работе в машинном отделении – 11,2 %, при погрузочно-разгрузочных работах – 8,5 %. У плавающего состава тралового флота наблюдаются гнойные и воспалительные заболевания кисти и пальцев рук (17,9 %). Травмы наносятся обычно костями рыб. Нередко рыбаки накалывают пальцы и кисти неисправным тросом. Переломы и ушибы возникают часто по причине конструктивных не-

достатков [4, 6, 7]. К их числу относятся малые для нормального обслуживания, профилактических осмотров и ремонта оборудования размеры проходов, отсутствие или неудовлетворительное исполнение ограждений опасных участков, неудобный доступ к местам обслуживания механизмов, неудовлетворительные конструкции трапов, недостаточная механизация некоторых тяжелых и трудоемких работ. Рыбаки оказались профессиональной группой из плавающего состава, подверженной самой высокой социальной уязвимости от употребления алкогольных напитков. Причем около половины травм были получены матросами, но в 90 % случаев в нерабочее время.

Современная наука, рассматривая здоровье человека с точки зрения единства его социальной и биологической природы, признает социальные факторы среды обитания ведущими для здоровья, определяющими его развитие. Факторами риска возникновения у членов команд рыбопромысловых судов переломов костей, ран, черепно-мозговых травм, ушибов служат вид выполняемых работ, судовая специальность, пол, возраст, стаж работы, употребление алкогольных напитков. В связи с этим возникла актуальная задача – разработать целенаправленную социально-гигиеническую программу по борьбе с травматизмом, пьянством и алкоголизмом рыбаков с учетом профессиональных особенностей трудовой деятельности и отдыха, для формирования мотивированного и развитого ценностного отношения к здоровью как необходимому жизненному ресурсу. А это, в свою очередь, позволит активизировать индивидуальное и корпоративное планирование профилактики профессионального и непроизводственного травматизма плавающего состава рыбопромыслового флота [5, 7, 8].

Список использованной литературы

1. Балакирев Э.М. К вопросу о профилактике травматизма на судах рыбопромыслового флота // Гигиена труда и проф. заболевания. 1967. № 3. С. 43–44.
2. Барнацкий В.Н, Балакин Н.Г., Вихров Н.И. [и др.]. О сохранении работоспособности плавающего состава в море // Сов. медицина. 1974. № 4. С. 128–131.
3. Бычихин Н.П. Условия труда и травматизм рук при добыче и обработке рыбы // Современные вопросы гигиены водного транспорта: тез. 6-й Всесоюз. конф., г. Архангельск, 19–21 ноября 1975 г. М., 1975. С. 111–112.
4. Шаповалов К.А. Некоторые аспекты травматизма рыбаков на судах тралового флота и его профилактика. Архангельск, 1985. 13 с.
5. Шаповалов К.А. Социальные и медицинские вопросы профилактики травматизма рыбаков: пособие для врачей. М., 1997. 24 с.
6. Эйсмонт В., Бой Э. Несчастные случаи при работе в морском рыболовстве // Тр. III Междунар. симп. по морской медицине, г. Ленинград 26–28 июня 1968 г. М., 1969. С. 185–191.
7. Шаповалов К.А. Профилактика травматизма плавающего состава рыбопромыслового флота как форма сохранения трудовых ресурсов // Морской мед. журн. 2017. № 3. С. 25–36.
8. Shapovalov K.A. Occupational traumatism of members of Vessel's Crew on Fishing Fleet in the Northern water's basin // Annals of Marine Science. 2017. Vol. 1, No. 1. P. 13–18.

E.E. Eroshkin
Scientific adviser – M.A. Ivanovskaya, PhD, assistant professor
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

ANALYSIS OF PRODUCTION TRAUMATISM IN THE FISHERY OF THE FAR EASTERN REGION

An analysis of occupational injuries describing the nature of injuries will be used in the development of measures to improve equipment safety and socio-hygienic prevention.

Сведения об авторе: Ерошкин Егор Евгеньевич, ПРБ-122, e-mail: egorkraynov2019@mail.ru.

УДК 616-002.5

А.Р. Кошуров
Научный руководитель – М.А. Ивановская, канд. мед. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ТУБЕРКУЛЕЗ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Туберкулёз – социально значимое заболевание. Является глобальной проблемой чрезвычайного характера. Необходимо разрабатывать меры с целью снижения заболеваемости и смертности населения от туберкулеза, уделяя внимание профилактике.

Туберкулез в Российской Федерации в XXI в. продолжает оставаться актуальной проблемой, несмотря на ежегодные темпы снижения заболеваемости на 1 % с 2000 г. Туберкулез относится к социально значимым заболеваниям. Это заболевания, обусловленные преимущественно социально-экономическими условиями, приносящими ущерб обществу и требующие социальной защиты человека. Ежегодно в мире заболевает не менее 3 млн человек туберкулезом. Существует 3 группы стран по развитию туберкулеза: страны, где туберкулез исчезает; страны, где заболеваемость туберкулезом стабилизировалась в течение последних лет на высоком уровне; страны, где туберкулез имеет агрессивную тенденцию (Африка). Россия относится ко второй группе [1, 2, 3].

Критерии статистической оценки туберкулеза:

1. Заболеваемость – число вновь выявленных случаев (первичная заболеваемость) – частота возникновения заболевания среди населения на 100 тыс. населения. В благоприятных странах этот показатель 10 на 100 тыс. населения, в неблагоприятных – 250. Общая заболеваемость туберкулезом в мире – 15–20 млн больных. В Российской Федерации уровень заболеваемости составляет 90,7 случаев на 100 тыс. населения.

2. Инфицированность – отношение числа лиц с положительными реакциями (реакция Манту) на туберкулин к числу лиц, которым проведена проба. Определяет восприимчивость к туберкулезу. Инфицированность детей в развитых странах – 6–7 % (Норвегия – 3 %); в Африке – 40–60 %. Критерием успешной борьбы с туберкулезом как массовым заболеванием является инфицированность детей не более 1 %.

3. Смертность – число умерших от туберкулеза в расчете ко всему населению. Наиболее низкий уровень смертности: Дания, Голландия, США (1,5 случая на 10000). Летальность – смертность среди заболевших (на 100 человек).

Россия включена в список 22 стран с наибольшим бременем туберкулеза, среди которых ее вклад составляет 2,0 % случаев. Согласно оценке ВОЗ, в России заболевает 1,6 % от больных туберкулезом во всем мире и 35,5% – от заболевших в Европейском регионе ВОЗ. При этом в стране регистрируют 2,2 % всех новых случаев туберкулеза, зарегистрированных в мире, и 38,1 % случаев, зарегистрированных в Европейском регионе ВОЗ. В целом Российской Федерации сосредоточено не более 1 % от общего числа больных в мире, или чуть менее 30 % от числа больных, сосредоточенных в Европейском регионе ВОЗ [1, 2, 4].

Эпидемическая ситуация по туберкулезу в Российской Федерации (РФ) обусловлена целым рядом причин. Снижением качества жизни населения, миграционными процессами, ростом числа социально-дезадаптированных групп населения, наличием большого резервуара инфекции в тюрьмах, ухудшением ресурсной базы противотуберкулезных учреждений. Среди социальных факторов риска возникновения туберкулёза особое значение имеют условия проживания, уровень дохода и образования, качество питания, семейный статус, трудовая занятость. Низкий уровень медицинской активности и гигиенической грамотности, недостаточная осведомлённость о мерах профилактики туберкулёза во многом способствуют несвоевременному выявлению и распространению туберкулёзной инфекции среди населения. Наименьшая заболеваемость туберкулезом среди федеральных округов

РФ в 2016 г. отмечалась в Центральном округе – 60,5 случаев на 100 тыс. населения. В трех федеральных округах регистрировались показатели заболеваемости туберкулезом населения, которые значительно превысили таковые по РФ – Уральский (98,5), Сибирский (129,2) и Дальневосточный (148,1) федеральные округа. В последнем случае показатель заболеваемости туберкулезом в 1,8 раза превысил аналогичный показатель по РФ. Эти данные отражают зависимость между уровнем заболеваемости и географическим расположением регионов России. Заболеваемость населения активными формами туберкулеза особенно высока в Приморском крае (208,3). Обращает на себя внимание, что в России в отличие от многих стран мира регистрируемая заболеваемость туберкулезом сельского населения выше, чем городского – в 2016 г. 92,7 против 78,9 на 100 тыс. населения [1, 2, 4].

На первом месте среди больных туберкулезом находятся неработающие лица трудоспособного возраста. Среди работающих граждан на первом месте по профессиональной принадлежности находятся рабочие, далее – служащие, работники частных предприятий и работники сельского хозяйства. Заболеваемость детей, посещающих детские дошкольные учреждения, почти в 2 раза ниже, чем неорганизованных дошкольников в возрасте до 7 лет – 9,5 и 15,6 случая на 100 тыс. соответствующего населения. Заболеваемость туберкулёзом учащихся школ равнялась 20,4 случая на 100 тыс., а заболеваемость студентов высших учебных учреждений – 23,4 на 100 тыс. Заболеваемость туберкулёзом пенсионеров не превысила показатель в 21,5 случая на 100 тыс. [2, 4]. Таким образом, наиболее часто заболевают туберкулёзом неработающие граждане трудоспособного возраста, не состоящие на учёте в службах занятости.

В 2016 г. среди иностранных граждан туберкулез выявлен у 2,7 тыс. человек. Для сравнения в 2006 г. – у 554 человек. Существенное увеличение в 2016 г. числа зарегистрированных случаев туберкулеза среди иностранных граждан было связано не только с ростом числа заболевших лиц данной категории, но и с улучшением регистрации случаев заболевания. Федеральные законы: от 25.07.2002 № 115-ФЗ «О правовом положении иностранных граждан в Российской Федерации» и от 05.11.2006 № 189-ФЗ «О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях»; постановление Правительства Российской Федерации от 02.04.2003 № 188 – обязали проходить первичное обследование на туберкулез при получении временной регистрации лицами, приехавшими в Россию [1, 3, 4]. Флюорографическое исследование выявляет признаки туберкулеза у иностранных граждан в 10 раз чаще по сравнению с населением данного региона.

Население различных возрастных групп имеет разную степень восприимчивости к туберкулезной инфекции и вероятность контакта с ее источниками. Поэтому для них требуется проведение различных противотуберкулезных мероприятий.

В РФ мужчины болеют туберкулезом в 2,5 раза чаще, чем женщины. Максимальный уровень показателя заболеваемости туберкулезом регистрируется в возрастной группе 25–35 лет у обоих полов. Заболеваемость в молодом, трудоспособном возрасте отражает эпидемиологическое неблагополучие по туберкулезу в стране. Это создает условия для распространения болезни в перспективе, являясь прогностическим признаком ухудшения ситуации в будущем. За последние 5 лет увеличилось число впервые заболевших туберкулёзом в возрасте до 25 лет, среди больных с ВИЧ-инфекцией в группе от 15 до 24 лет [2, 4]. Причем в этой группе молодые женщины на 30 % болеют чаще. В 2015 г. в РФ ежедневно умирало от туберкулеза 50 человек, а каждый час –2 человека. Максимальный показатель смертности от туберкулеза зарегистрирован в трудоспособном возрасте – в 25–54 года. Это подтверждает, что туберкулез является не только медико-социальной, но и экономической проблемой, поскольку поражает наиболее экономически активную часть населения.

Основной формой туберкулеза остается туберкулез легких, который составляет 90,7 % от всех впервые выявленных случаев туберкулеза. Сохраняется проблема заболеваемости туберкулезом среди людей, которые находились в контакте с больными туберкулезом. Проблемы финансирования дезинфекционных мероприятий в очагах туберкулезной ин-

фекции и износ передвижных дезинфекционных установок не позволяют в полном объёме провести заключительную дезинфекцию в очагах туберкулеза. Таким образом, значительная часть бытовых очагов туберкулеза остаются опасными для населения и в первую очередь для лиц, проживающих совместно с больными. По данным Роспотребнадзора по субъектам РФ, в Приморском крае отмечено 1038,7 случаев заболевания на 100 тыс. контактных лиц [2, 4].

Заболеваемость туберкулезом среди детей в РФ сохраняется примерно на одном уровне в течение 10 лет, составляя 16 случаев на 100 тыс. детского населения. Заболеваемость среди подростков составляет 40 случаев на 100 тыс. подросткового населения и имеет тенденцию к росту.

Осложняют ситуацию по туберкулезу неудовлетворительные экологические и социально-экономические условия, миграционные процессы, увеличение числа социально-дезадаптированных людей, среди которых заболеваемость туберкулезом наиболее высока. Подверженность населения полигиповитаминозам, неполноценное питание, неустроенность и нестабильность жизни, неудовлетворительные жизненные условия, стрессы, рост числа хронических заболеваний. Часто эти условия становятся толчком для развития туберкулеза. Увеличилось количество людей с пагубным пристрастием к курению, алкоголю и наркотикам. Появление в последние годы множества мутировавших и лекарственно-устойчивых форм микобактерии туберкулеза, а также разнообразие форм туберкулеза без заметных клинических проявлений, с одной стороны, и увеличение количества случаев тяжелого течения туберкулеза, с другой стороны, диктуют необходимость более глубокого ознакомления с этим заболеванием как медико-социальной проблемой. Туберкулез является одной из актуальных проблем здравоохранения во всем мире. Правительством Российской Федерации уделяется значительное внимание проблеме туберкулеза в стране. Главной целью реализуемых мероприятий является снижение заболеваемости и смертности населения от туберкулеза. Проведение противотуберкулезных мероприятий является основной задачей для достижения этой цели [1, 2, 4].

Противотуберкулезные мероприятия ведутся по 3 направлениям:

1-е направление: своевременное выявление больных туберкулезом. Проведение туберкулинодиагностики (реакция Манту) детям и подросткам и флюорографического исследования подросткам с 15 лет и взрослым – ежегодно; наблюдение за контактными лицами (проживающими в семье больного туберкулезом).

2-е направление*:* полноценное и правильное лечение под контролем врача.

3-е направление: профилактика туберкулеза. Туберкулез относится к «управляемым» инфекциям, т.е. существуют вакцины, способствующие предупредить заражение и выработать иммунитет. Своевременное проведение вакцинации, ревакцинации и химиотерапии в случае инфицированности. Профилактика на всех этапах борьбы с туберкулезом была одним из основных противотуберкулезных мероприятий. Среди населения имеются отдельные группы и лица с повышенной восприимчивостью к туберкулезу, их по возможности ограждают от больных туберкулезом. К ним относятся дети и подростки до 18 лет. Утверждается список профессий, к работе по которым не допускаются больные туберкулезом (работа в роддомах, лечебно-профилактических, воспитательных учреждениях для детей, школах, в пищеблоках и т.д.). Лица, поступающие на работу по перечисленным профессиям, должны проходить медосмотр ежегодно, с обязательной флюорографией легких. При выявлении больного туберкулезом среди лиц этих профессий должен быть проведен комплекс профилактических мероприятий, все контактировавшие лица должны быть тщательно обследованы фтизиатром, за ними устанавливается диспансерное наблюдение в течение 4–6 мес. [1, 2, 3].

При появлении следующих признаков у вас или у ваших знакомых необходимо немедленно обратиться к врачу!

Быстрая утомляемость и появление общей слабости; снижение и/или отсутствие аппетита, потеря веса; повышенная потливость, особенно под утро и в основном верхней части туловища; появление одышки при небольших физических нагрузках; незначительное повышение температуры тела; кашель или покашливание с выделением мокроты, возможно с кровью; «лихорадочный» блеск глаз.

С целью выявления ранних форм туберкулеза студентам и преподавателям необходимо ежегодное прохождение флюорографического обследования.

Список использованной литературы

1. Фтизиатрия. Национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. 512 с.
2. Незлин С.Е. Туберкулез и борьба с ним. М., 2013. 598 с.
3. Перельман М.И., Богадельникова И.В. Фтизиатрия. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 448 с.
4. Эйнис В.Л. Туберкулез; Медицина - Москва, 2016. 246 с.

A.R. Koshurov
Scientific adviser – M.A. Ivanovskaya, PhD, assistant professor
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

TUBERCULOSIS: MODERN STATE OF THE PROBLEM

Tuberculosis is a socially significant disease. This is a global problem of an emergency nature. It is necessary to develop measures to reduce morbidity and mortality of the population from tuberculosis, drawing attention to prevention.

Сведения об авторе: Кошуров Артём Рудольфович, ВТб-212, e-mail: starcrafterot@gmail.com.

УДК 504.75

Л.Е. Лебедев, А.А. Бондаренко
Научный руководитель – М.А. Ивановская, канд. мед. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОБУСНОГО ТРАНСПОРТА ВЛАДИВОСТОКА

Рассмотрены основные современные проблемы безопасности автобусного транспорта г. Владивостока. По собственным данным 2017–2018 гг. оценена деятельность некоторых маршрутов и даны рекомендации по устранению выявленных нарушений.

Городской общественный транспорт является важнейшим элементом инфраструктуры современной цивилизации. Во Владивостоке автобусы – это самый распространенный вид транспорта. Под безопасностью городского пассажирского транспорта следует понимать состояние транспортных систем, позволяющее защитить жизненно важные интересы граждан, общества и государства в сфере городского пассажирского транспортного комплекса, обеспечить устойчивость транспортной деятельности, предотвратить (минимизировать) вред здоровью и жизни людей, ущерб имуществу и окружающей среде [1, 4].

Цель работы состоит в анализе имеющихся и собственных данных об основных проблемах городского автобусного транспорта Владивостока и путях их решения.

Правила перевозки пассажиров, в том числе температурные режимы, регулируют «Методические указания по государственному санитарному надзору за перевозками населения городским пассажирским транспортом». Согласно ГОСТам температура воздуха в зимний период в салоне автобуса должна быть не ниже +10 °С при наружной температуре от –15 до –25 °С и не ниже +5 °С при наружной температуре воздуха до –40 °С [5]. Выходить на линию водитель должен с уже прогретым салоном. В случае неисправности обогревательного оборудования транспорт должен покинуть маршрут и отправиться на техосмотр [2].

Плановая акция «Чистый автобус» проводится систематически специалистами управления транспорта администрации Владивостока как ответ на многочисленные жалобы горожан в муниципалитет на грязные салоны автобусов. За время часового рейда 16 октября 2017 г. в 4 из 12 автобусов санитарное состояние не соответствовало необходимым требованиям [8, 9, 12, 13, 14]. «Провинились» автобусы маршрутов № 24, 54 и 90. За грязь в салонах перевозчики заплатили штраф в размере 5000 руб. Если подобное нарушение фиксируется трижды в месяц, то администрация города расторгает договор с компанией-перевозчиком. Требования, предусмотренные в договоре, следующие: санитарное состояние автобусов, наличие билетной продукции, автоинформатора, прибора Эра-ГЛОНАСС и др. [15].

Основные современные проблемы автобусного транспорта г. Владивостока таковы:

1. Неудовлетворительное состояние большинства автомобильных дорог [3, 16, 17].
2. Недостаток новых и избыток изношенных автобусов на городских маршрутах.
3. Низкая квалификация водителей, приезжающих на заработки из Средней Азии.
4. Неудовлетворительное санитарное состояние многих автобусов [15].
5. Недостаток остановочных павильонов с ветрозащитой [17].

В ноябре–феврале 2017–2018 гг. мы провели наблюдения за соблюдением требований и правил пассажирских перевозок на отдельных маршрутах. Оценивали поведение водителей, состояние салонов и автобусных остановок. По результатам своих исследований мы установили комфортную температуру воздуха в салонах, при которой пассажир в зимней одежде и обуви не замерзает во время поездки: +13 °С и выше (рис. 1). Сравнение маршрутов № 7т и № 64 за один период показало, что маршрут № 7т зимой очень некомфортен для пассажиров, так как температура в салоне автобуса очень часто близка к критической (рис. 2).

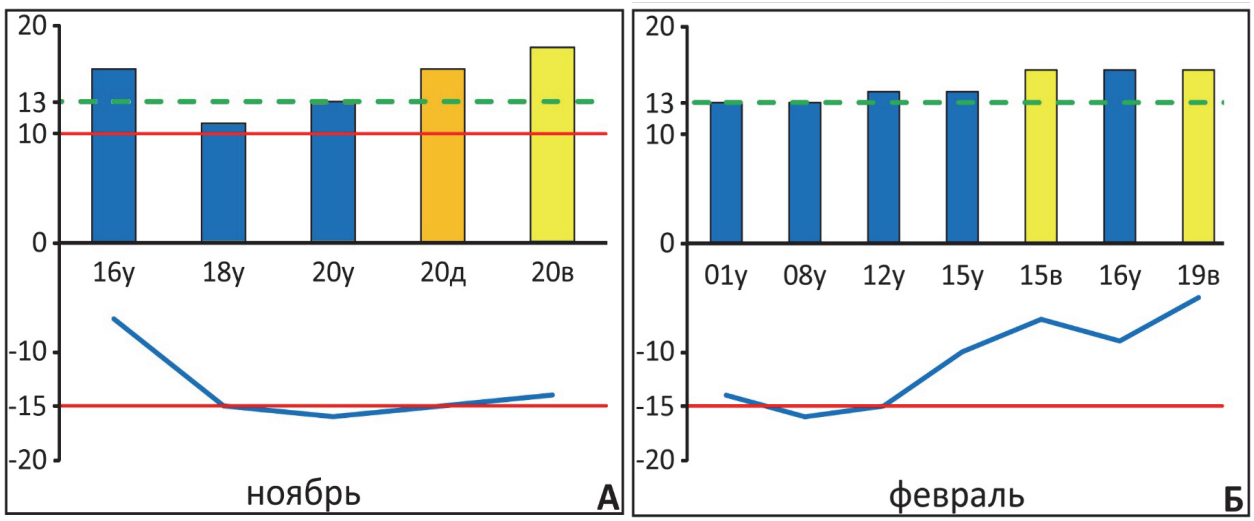


Рис. 1. Динамика температуры воздуха в салоне автобуса маршрута № 64 и температуры воздуха на улице в ноябре 2017 г. (А) и феврале 2018 г. (Б). По оси ординат – температура, °С; по оси абсцисс – дата. Обозначения: **у** – утро, **д** – день, **в** – вечер. Горизонтальные линии: прямая линия – критическая температура, пунктирная линия – комфортная

Пассажиры и водители в исследованных автобусах в основном придерживаются правил [10–11]. Однако нарушения все же случаются, чаще – по вине водителей. На маршруте № 2 ходит старый автобус с дырами в корпусе (ВО 584), в которые активно засасывается пыль, а также с сиденьями разного размера. Беседа с водителем показала, что на ремонт корпуса у перевозчика нет средств. «Обилечивание» пассажиров на маршрутах № 1, 2, 41, 23 и 64, как правило, не производится. В автобусе маршрута № 1, относительно новом, но азиатского производства, двойные сиденья очень узкие для двух средних европеек, а также отсутствуют подставки для ног на сиденьях, размещенных на колесах. В микроавтобусах маршрута № 19 грязно, в час пик наблюдается недостаточно места для безопасного входа и выхода людей. На маршруте № 7т санитарное состояние автобусов в половине случаев неудовлетворительное, водители совершают резкие маневры, громко разговаривают, иногда выясняют отношения с пассажирами. Долгое стояние на остановках в выходные дни автобусов многих маршрутов повышает уровень напряженности и может вызвать нервный срыв у тех, кто торопится.

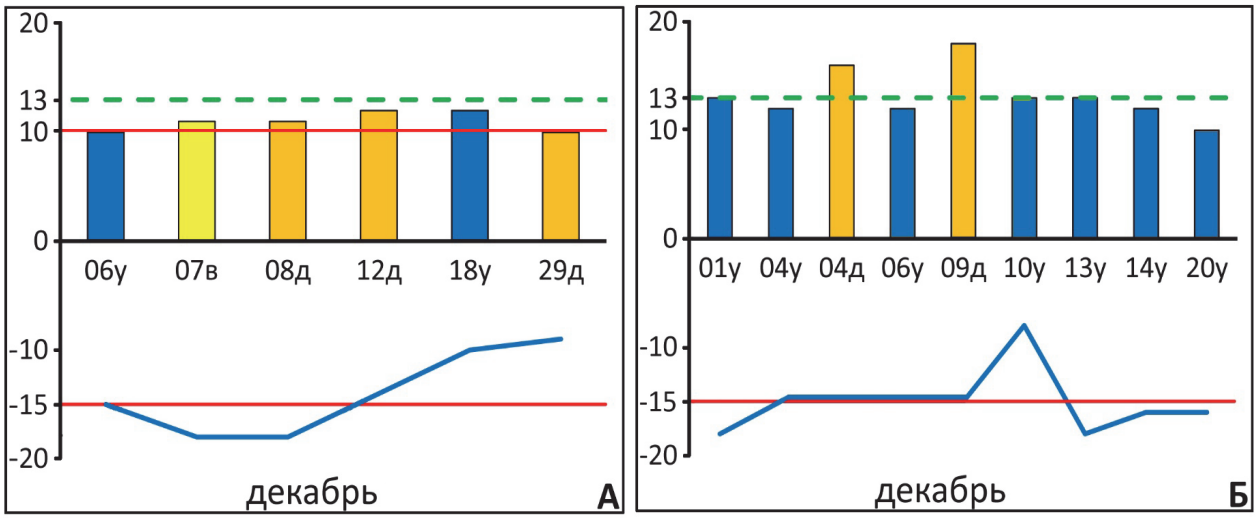


Рис. 2. Сравнительная динамика температуры воздуха в салоне автобусов маршрутов № 7т (А) и 64 (Б) и температуры воздуха на улице в декабре 2017 г. По оси ординат – температура, °С; по оси абсцисс – дата. Обозначения: **у** – утро, **д** – день, **в** – вечер. Горизонтальные линии: прямая линия – критическая температура, пунктирная линия – комфортная

Остановка общественного транспорта является специально отведённым общественным местом и предназначена для посадки/высадки пассажиров. В простейшем случае она может обозначаться лишь специальным знаком в соответствии с видом транспортного средства (остановка автобуса обозначается знаком 5.16), но обычно на остановках устанавливают навесы от дождя и/или скамейки [6]. Оценка состояния автобусных остановок двух городских маршрутов по шести критериям показала большую долю остановок с неудовлетворительным состоянием (рис. 3). На них выявлены нарушения по трем-пяти необходимым параметрам: наличие остановочного павильона, заграждения от трассы, близость пешеходного перехода, расстояние до места посадки, санитарное состояние [6–7]. На маршруте № 64, протяженном и идущем из одного «спального» района в другой, более 50 % остановок с удовлетворительным и неудовлетворительным состоянием. Особенно страдают пассажиры в зимний период от отсутствия защитных павильонов в окраинных частях города, открытых всем ветрам. На маршруте № 23, идущем из «спального» района в центр, подобных остановок в 1,3 раза меньше.

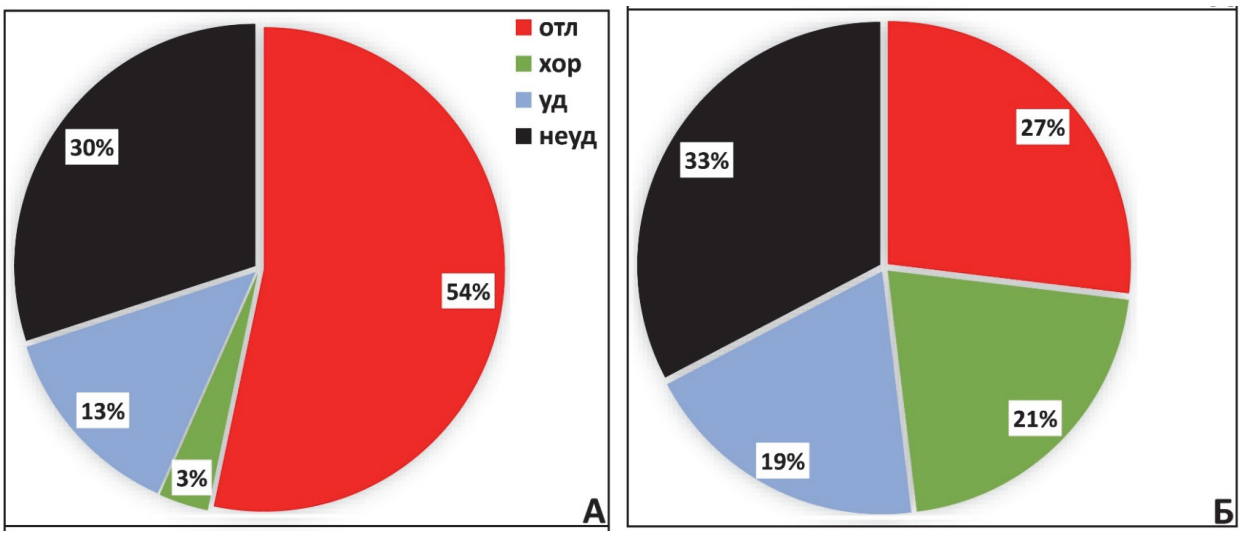


Рис. 3. Оценка состояния (%) автобусных остановок маршрутов № 23 (А) и 64 (Б) по критериям: остановочный павильон, расстояние до места посадки, близость перехода, заграждение от трассы, вместимость, санитарное состояние площадки. Обозначения: **отл** – отличное (83–100 %), **хор** – хорошее (66–82 %), **уд** – удовлетворительное (50–65 %), **неуд** – неудовлетворительное (менее 50 %)

Таким образом, во Владивостоке на сегодняшний день достойное состояние наблюдается только у муниципальных городских автобусов, остальной общественный транспорт частных компаний не соответствует техническим нормам. В салонах некоторых автобусов зимой очень холодно, так как не работает либо плохо работает отопление, в полу виднеются щели, через них просачивается воздух и дует по ногам. Поручней не хватает, сиденья продавлены. Водители автобусов часто не соблюдают скоростной режим, нарушают ППД, громко, а то и по-хамски разговаривают, курят, резко маневрируют. В отличном и хорошем состоянии находятся только те остановки, которые расположены вдоль федеральной дороги Хабаровск-Владивосток. Другие же, сосредоточенные на более узких второстепенных дорогах с перепадами высот, некомфортны и даже небезопасны для ожидающих автобуса пассажиров.

Список использованной литературы

1. ГОСТ 10022-75 «Автобусы и троллейбусы городские. Пассажирские помещения. Общие параметры и размеры».

2. Должностная инструкция водителя автобуса регулярного городского пассажирского транспорта. http://prom-nadzor.ru/content/dolzhnostnaya-instrukciya-voditelya-avtobusa-regulyarnogo-gorodskogo-passazhirskogo.

3. Инфраструктура автомобильных дорог Приморского края. https://primorsky.ru/.

4. Ланцов Л.С, Негриенко К.В., Бутченко Л.А. Городской транспорт как источник неблагоприятных физических воздействий на окружающую среду и организм человека // Гигиенические аспекты загрязнения окружающей среды выбросами автотранспорта и продуктами переработки нефти. Л., 1981. С. 19–23.

5. Методические указания по государственному санитарному надзору за перевозками населения городским пассажирским транспортом от 23.03 1982 г. № 2537-82. https: // www.alppp.ru/.

6. Остановка общественного транспорта. https://ru.wikipedia.org/wiki/.

7. ОСТ 218.1.002-2003 «Автобусные остановки на автомобильных дорогах. Общие технические требования». Минтранс РФ. Стандарт отрасли от 01.06.2003. М., 2003.

8. Положение об обеспечении безопасности перевозок пассажиров автобусами. Приказ Минтранса РФ от 18.07.2000 г. № 75.

9. Постановление Правительства РФ «Об утверждении правил перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом» от 14.02.2009 г. № 112.
10. Правила поведения пассажиров в общественном транспорте. http://nsovetnik.ru/
11. Правила поведения водителей автотранспорта. http://avtotrans-consultant.ru/.
12. Санитарно-эпидемиологические требования к организации и осуществлению дезинфекционной деятельности. СП 3.5. М., 2013.
13. Федеральный закон «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации « от 30.06.2015 г. № 220.
14. Федеральный закон «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации» от 8. 11.2007 г. № 257.
15. «Чистый автобус»: каждый третий просит тряпки» // Электронная версия газеты «Владивосток» № 4218 от 18.10. 2017 г. https://vladnews.ru/ev/vl/4218/115948.
16. http://prosecutor.ru/news/2016-11-22-prokuror-goroda-v.htm.
17. https://www.newsvl.ru/vlad/.

L.E. Lebedev, A.A. Bondarenko
Scientific adviser – M.A. Ivanovskaya, PhD, assistant professor
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

COMPREHENSIVE LIFE SAFETY PROBLEMS OF BUS SERVICE IN VLADIVOSTOK

The main life safety problems of bus service in Vladivostok are considered. On the base of own observations in 2017-2018 the activities of some bus routes are analyzed as well as proposals on the elimination of revealed rule breakings are presented.

Сведения об авторах: Лебедев Леонид Евгеньевич, ВБб-222;
Бондаренко Анна Дмитриевна, ВБб-222, e-mail: drweqweb@mail.ru; great.bondarenko@yandex.ru.

УДК 34

И.Ю. Лобанов
Научный руководитель – М.А. Ивановская, канд. мед. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ РОДИТЕЛЕЙ ЗА НЕНАДЛЕЖАЩЕЕ ВОСПИТАНИЕ ДЕТЕЙ

Проблема неисполнения обязанностей по воспитанию несовершеннолетних детей остается актуальной с точки зрения социальных, экономических и демографических последствий. Необходимо совершенствовать комплекс механизмов применения юридической ответственности семейного, административного и уголовного законодательства Российской Федерации.

В современных условиях Российская Федерация рассматривает себя частью мирового сообщества. Россия является участницей конвенции ООН «О правах ребенка». В соответствии с этим международным документом Россия приняла на себя многочисленные обяза-

тельства по обеспечению прав ребенка. Взятый государством курс на построение правового государства, формирование гражданского общества сможет достичь своей цели только при условии, что государство защищает те слои населения (в том числе их детей), которые в силу своей физической беспомощности не могут отстаивать свои законные интересы. От того, какими мы вырастим и воспитаем наших детей, будет зависеть не только жизнь грядущих поколений, но и существование Российской Федерации (РФ) как государства. Отношение общества к семье, взаимодействие семьи и личности всегда находились под пристальным вниманием государства [1, 2, 3].

Неисполнение обязанностей по воспитанию несовершеннолетнего наказывается штрафом в размере сорока тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до трех месяцев. Возможно и лишение права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет. Наказание обязательными работами на срок до ста восьмидесяти часов или исправительными работами на срок до одного года. В некоторых случаях – ограничение свободы на срок до трех лет (статья 245 Уголовного Кодекса РФ). Предусмотренные санкции за жестокое обращение с ребенком значительно ниже, чем за жестокое обращение с животными. Невозможность изменения ситуации путем простого увеличения размера санкций, установленных ст. 156 УК РФ обусловлена тем, что большинство лиц, привлекаемых к уголовной ответственности, имеют крайне низкие доходы [1, 2, 3]. Доход этих лиц не является стабильным и легальным. К сожалению, неисполнение родительских обязанностей, соединенное с жестоким обращением с ребенком, – преступление, совершаемое чаще всего в беднейших слоях российского общества. В этих семьях часто присутствуют пьянство, наркомания. Эффективным воздействием на правонарушителей в этом случае может быть только принудительный труд, при отсутствии у преступника заработка применение к нему такой меры уголовного наказания, как штраф, не сыграет ни превентивной, ни карательной роли. Не повышая размера штрафа, применяемого в качестве наказания за неисполнение обязанностей по воспитанию несовершеннолетних, следует увеличить сроки обязательных и исправительных работ, а также предусмотреть вместо ограничения свободы лишение свободы на срок до двух лет [1, 2, 3]. Проблема неисполнения обязанностей по воспитанию несовершеннолетних остается одной из самых серьезных с точки зрения социальных, экономических и демографических последствий, что говорит о необходимости совершенствования всего комплекса механизмов применения юридической ответственности в рамках семейного, административного и уголовного законодательства РФ. Административная ответственность родителей и иных лиц за неисполнение (недобросовестное исполнение) обязанностей по воспитанию детей регулируется статьями 63-65, 80, 137, 147, 150, 152 Семейного кодекса РФ (СК РФ). Определяют эти обязанности, права и интересы ребенка, которые и выступают объектом данного правонарушения [1, 2, 3]. Интерес ребенка – это его потребности в создании условий, необходимых для надлежащего воспитания, содержания, образования, подготовки к самостоятельной жизни, благополучного развития. Наиболее важным среди родительских прав является право родителей на воспитание детей, но одновременно это и их обязанность (ст. 63 СК РФ). Родителям предоставляется свобода выбора средств и методов воспитания своего ребенка с соблюдением ограничений, предусмотренных пунктом 1 ст. 65 СК РФ, а именно: родители не вправе причинять вред физическому или психическому развитию ребенка, его нравственному развитию; способы воспитания должны исключать пренебрежительное, жестокое, грубое, унижающее человеческое достоинство обращение, оскорбление или эксплуатацию ребенка [4, 8, 9].

Родители или лица, их заменяющие, обеспечивают получение детьми общего образования. Обязанность родителей, иных законных представителей детей содержать несовершеннолетних. Они должны обеспечить потребности ребенка в питании, одежде, предметах досуга, отдыхе, лечении. Порядок и форма предоставления содержания несовершеннолетним детям определяются родителями самостоятельно и выполняются добровольно, без принуждения. Согласно п. 1 ст. 18 Конвенции ООН о правах ребенка, ответственность за

воспитание и развитие детей должна быть общей и обязательной для обоих родителей, где бы они ни находились. При передаче ребенка на воспитание под опеку в установленном законом порядке родители несут ответственность вместе с заменяющим их лицом. Временная передача родителями своих детей на воспитание родственникам, посторонним лицам либо в одно из детских учреждений не освобождает родителей от ответственности за воспитание и развитие детей. П. 1 ст. 63 СК РФ не уточняет, о какой именно ответственности идет речь. Предполагается ответственность как нравственного порядка, так и предусмотренная различными отраслями законодательства: административно-правовая, гражданско-правовая, семейно-правовая, уголовная (п. 1 ст. 65 СК РФ). Обязанности по воспитанию детей родители и лица, их заменяющие, несут до совершеннолетия ребенка [4, 6, 7]. Важным направлением работы по проблеме детской безнадзорности является укрепление межведомственного взаимодействия. Министерство внутренних дел совместно с Министерством образования и науки России осуществляют меры по формированию института инспекторов по делам несовершеннолетних в образовательных учреждениях. Оснащают методически их деятельность. В качестве приоритетных направлений предусматривается развитие ювенальных технологий работы с несовершеннолетними. Предлагают внедрять инновационные формы семейного устройства и воспитания в семейном окружении детей, оставшихся без попечения родителей. Укреплять материально-техническую базу учреждений системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних. Развивать правовое, организационное и межведомственное взаимодействия. С объективной стороны рассматриваемое правонарушение состоит в бездействии родителей или иных законных представителей несовершеннолетних. Когда они не выполняют своих обязанностей по воспитанию и обучению детей. Не заботятся о нравственном воспитании, физическом развитии детей и укреплении их здоровья. Не создают необходимые условия для своевременного получения ими образования, успешного обучения. Все это может служить основанием совершения подростком антиобщественного поступка. Следует отметить, что административная ответственность родителей и лиц, их заменяющих, по данной статье имеет самостоятельное основание, наступает не за совершение подростками правонарушений, а в связи с ними. Субъектом данного правонарушения могут быть родители, т.е. лица, официально записанные отцом или матерью ребенка, а также иные лица, которых закон приравнивает к ним в части выполнения обязанностей по воспитанию несовершеннолетних. Это усыновители, опекуны и попечители. Данное правонарушение выражается в умышленном неисполнении родителями или иными законными представителями несовершеннолетних своих обязанностей по содержанию и воспитанию детей [7, 10, 11]. Объективной стороной является нарушение родителями или иными законными представителями несовершеннолетних, выразившееся в лишении их права на общение с родителями или близкими родственниками, если такое общение не противоречит интересам детей. В сокрытии места нахождения детей помимо их воли. Неисполнение судебного решения об определении места жительства детей на период до вступления в законную силу судебного решения об определении их места жительства. Дела об административных правонарушениях рассматривают комиссии по делам несовершеннолетних и защите их прав. Протоколы об административных правонарушениях составляют должностные лица органов внутренних дел и члены комиссий по делам несовершеннолетних и защите их прав. Несовершеннолетние родители ребенка могут быть привлечены к административной ответственности за названные деяния, если к моменту совершения административного правонарушения им исполнилось шестнадцать лет. Наказание не освобождает родителей от исполнения их обязанностей по воспитанию и содержанию детей. В исключительных случаях комиссия по делам несовершеннолетних и защите их прав может предъявить в суд иск об отобрании ребенка у родителей (ограничении родительских прав – ст. 73 СК РФ). В соответствии с семейным кодексом родители имеют в отношении ребенка равные права. Выполняют равные обязанности по воспитанию, обучению, содержанию ребенка. Если вина каждого из родителей доказана, то они оба должны быть привлечены к администра-

тивной ответственности [3, 6, 9]. Административная ответственность родителей за неправомерное поведение несовершеннолетних детей не обладает квалифицирующими признаками состава преступления. Ряд авторов считает, ответственность должна быть дифференцирована по примеру норм Уголовного кодекса РФ. В частности, предлагают по аналогии с уголовным законодательством ввести административную ответственность за конкретное деяние. Оставление родителями (иными лицами, ответственными за воспитание детей) несовершеннолетних детей в опасности, не повлекшее существенного вреда их жизни и здоровью по независящим от них обстоятельствам. Введение такого состава должно восполнить законодательный пробел в правовом регулировании ответственности родителей (иных лиц, ответственных за воспитание детей). В настоящее время за заведомое оставление в опасности своих детей родители несут уголовную ответственность. В остальных случаях они остаются без ответственности или несут дисциплинарную ответственность. Это лица, имеющие служебные обязанности по воспитанию детей, реализуемые в рамках трудовых правоотношений. При возникновении реальной угрозы жизни и здоровью детей без последствий ответственные за воспитание несовершеннолетних субъекты должны нести юридическую ответственность, в частности административную [5, 7, 9]. В ходе анализа действующего уголовного законодательства можно сделать вывод, что в Уголовном кодексе РФ есть ряд статей, которые устанавливают ответственность нерадивых родителей. Например, ст. 156 УК РФ предусматривает ответственность за неисполнение обязанностей по воспитанию ребенка, «если это деяние соединено с жестоким обращением с несовершеннолетним». Жестокое обращение может выражаться в непредставлении питания, запирании в помещении одного на долгое время, систематическом унижении достоинства ребенка, издевательствах, нанесении побоев. Законодатель предусмотрел ответственность родителей за указанные деяния только при совершении их с прямым умыслом, ст. 125 УК РФ («Оставление в опасности»): заведомое оставление без помощи лица, находящегося в опасном для жизни или здоровья состоянии и лишенного возможности принять меры к самосохранению по малолетству, старости, болезни или вследствие своей беспомощности, в случаях, если виновный имел возможность оказать помощь этому лицу и был обязан иметь о нем заботу либо сам поставил его в опасное для жизни или здоровья состояние. Таким образом, российское законодательство предусматривает ответственность только за умышленные деяния, связанные с оставлением детей в опасности. Правонарушения с неосторожной формой вины либо вообще выпадают из правового регулирования, либо наказываются по нормам трудового и гражданского законодательства. Необходимо более конкретно рассмотреть статью 5.35, установив административную ответственность за неосторожное оставление в опасности несовершеннолетнего в возрасте до 14 лет, находящегося в опасном для жизни или здоровья состоянии и лишенного возможности принять меры к самосохранению по малолетству [6, 7, 8], если у родителей или иных лиц, ответственных за воспитание детей, имелась возможность оказать помощь этому лицу. Это поможет урегулировать механизм правовой ответственности родителей несовершеннолетних, а также лиц, ответственных за их воспитание, за оставление в опасности по неосторожности. Разработан законопроект, который предполагает закрепление нормы, согласно которой родители несут юридическую ответственность за местонахождение ребенка вне дошкольного или школьного учреждения. Изучение опыта других стран говорит о том, что к проблеме детской безопасности там относятся гораздо серьезнее. Например, в США действует система обеспечения благополучия ребенка (child welfare system). Чаще всего американские семьи сталкиваются с этой системой после того, как на них подают жалобы о насилии над ребенком или оставлении ребенка без присмотра, о непредставлении ребенку достойных условий проживания и т.д. В американской правовой системе существует понятие «дурное обращение с ребенком» – это действия родителя (родителей) или опекуна (няни, воспитателя, учителя), которые привели к смерти, физическому или эмоциональному ущербу, возникновению риска для жизни и здоровья ребенка. Непринятие действий, которые могли бы предотвратить ущерб ребенку, также считается «дурным об-

ращением» и не исключает ответственности. В Великобритании оставление детей в возрасте до 14 лет одних без присмотра взрослых считается уголовным преступлением. Создано специальное государственное Агентство защиты детей, которому поручено заботиться о том, чтобы несовершеннолетние британцы не испытывали финансовых трудностей, не голодали и не подвергались насилию ни дома, ни на улице. Большую роль играют также британские социальные службы, которые следят за тем, чтобы маленькие дети не оставались без присмотра взрослых. В Германии предусмотрена уголовная ответственность за оставление ребенка до 14 лет одного (без присмотра родителей или взрослых) даже на 10–15 мин. Таким образом, считаем, что России необходимо обратить внимание на опыт зарубежных стран в вопросе, касающимся безопасности детей. Установление административной ответственности родителей, а также иных законных представителей должно руководствоваться заботой о воспитании детей, об их здоровье и жизни. Привлечение к юридической ответственности в таких случаях – это в первую очередь не кара, а мера воспитания, мера предупреждения (превенции) недобросовестных родителей и других специальных субъектов. Необходимо законодательно установить конкретные меры юридической ответственности. Разработать действенный механизм их реализации во избежание трагичных последствий, к которым могут привести недостатки в воспитании. Предусмотреть составление специальных карточек статистического учета административных проступков родителей (иных лиц, ответственных за воспитание детей) по предлагаемой статье для последующего их анализа и планирования профилактических мероприятий подразделений по делам несовершеннолетних и других заинтересованных органов, отвечающих за охрану и обеспечение прав детей. Координатором этой деятельности должен выступать уполномоченный по правам ребенка в Российской Федерации. Аналогичные должности должны быть введены в каждом из 83 субъектов Российской Федерации [1, 9, 11].

Список использованной литературы

1. Конституция Российской Федерации: Принята всенародным голосованием 12.12.1993 г. // Российская газ. 25 дек. 1993.
2. Кодекс об административных правонарушениях РФ от 30 декабря 2001 г. // Российская газ. 31 дек. 2001. № 256.
3. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 г. N 63-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 17 июня 1996 г. № 25, ст. 2954.
4. Гражданский кодекс Российской Федерации: утв. Федеральным законом от 26.01.1996 г. N 15-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 29 января 1996 года. № 5, ст. 410.
5. Алехин А.П. и др. Административное право Российской Федерации. М.: Вузиздат, 2009.
6. Антонов А.Б., Балашов В.Г. Основы обеспечения безопасности личности, общества и государства. М., 2009.
7. Банщикова С.Л. Ненадлежащее воспитание ребенка родителями (лицами, их заменяющими) как признак объективной стороны административного правонарушения // Вопр. ювенальной юстиции. 2011. № 1.
8. Бахрах Д. Н. Административное право. Часть Общая. М.: Юрист, 2010.
9. Беженцев А.А. Социальная природа и основные причины безнадзорности и правонарушений лиц, не достигших совершеннолетия // Социальное и пенсионное право. 2011. № 1.
10. Комментарий к Конституции Российской Федерации / под ред. О.Л. Окунева. М.: Юрид. лит-ра, 2009.
11. Ходжакулова С.И. Об административной ответственности родителей и иных лиц за неисполнение (недобросовестное исполнение) обязанности по воспитанию детей // Административное право и процесс. 2011. № 3.

I.Yu. Lobanov
Supervisor-M. A. Ivanovskaya, PhD, associate Professor
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

THE RESPONSIBILITY OF PARENTS FOR INADEQUATE EDUCATION OF CHILDREN

The problem of non-fulfilment of the obligations of the upbringing of minor children remains relevant in terms of social, economic and demographic consequences. It is necessary to improve the complex of mechanisms of application of legal responsibility of family, administrative and criminal legislation of the Russian Federation.

Сведения об авторе: Лобанов Игорь Юрьевич, ПРб-112, e-mail: igor.lobano.99@ mail.ru.

УДК 66.013,8+656.21

С.Г. Недосейкина
Научный руководитель – М.А. Ивановская, канд. мед. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» Владивосток, Россия

ВРЕДНЫЕ И ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Актуальными стали проблемы воздействия вредных и опасных факторов на здоровье работников, обслуживающих железнодорожный транспорт.

Основным видом транспорта являются железные дороги. Они связывают в единое целое все области, удовлетворяя потребность населения в перевозках. Железные дороги технически переоснащены на основе электрификации, автоматики, телемеханики, комплексной механизации, вычислительной и микропроцессорной техники. Соответственно актуальными стали проблемы воздействия вредных и опасных факторов на здоровье работников, обслуживающих железнодорожный транспорт [1, 2, 3].

*Влияние ядовитых веществ**, к которым относят различные газы, пары и пыль, выделяющиеся при технологических процессах.***

Физиологическое действие паров на организм человека зависит от их токсичности и концентрации в воздухе производственных помещений, а также от длительности пребывания в этих помещениях. По степени опасности для организма вредные вещества в соответствии с Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий (СН 245-71) и ГОСТ 12.1.007-76 подразделяются на четыре класса опасности: 1– чрезвычайно опасные; 2 – высокоопасные; 3 – умеренно опасные; 4 – малоопасные. Класс опасности устанавливают в зависимости от норм и показателей, предусмотренных ГОСТ 12.1.007-76. По выделению вредностей наиболее опасными являются производственные помещения железнодорожного транспорта, где проводятся гальванические, сварочные, малярные и баббитозаливочные работы; переработка полимеров, зарядка аккумуляторов. Опасными являются цеха щебёночных и шпалопропиточных заводов [1, 2, 3].

При покраске подвижного состава в воздушную среду выделяется сложный комплекс опасных вредностей (толуол, ксилол, красочный аэрозоль), содержание которых при пульверизационном способе окраски превышает допустимые нормы. В процессе сварочных и наплавочных работ выделяются окись углерода, окислы марганца и железа, фтористые соединения. При этом загрязнение воздушной среды теми или иными веществами зависит от типа обмазки применяемых электродов. Наименьшее загрязнение наблюдается при автоматической сварке под флюсом и электрошлаковой сварке.

При переработке полимеров в воздухе обнаруживается сложный комплекс газообразных химических веществ: окись углерода, хлорорганические соединения, хлористый углерод, непредельные углеводороды, цианистый водород, органические кислоты, эфиры, ароматические углеводороды суммарного действия (бензол, ацетон и др.). Эти вредности выделяются определёнными комплексами при различных температурах от 60 до 250 ^{0}С в результате термического действия от различных полимерных материалов. При механической обработке пластических масс выделяется пыль [1, 4, 5].

Загрязнение воздуха парами масляного аэрозоля, бензола, толуола, ксилола наблюдается в машинном отделении тепловоза, в стойловой части депо, отделении ремонта топливной аппаратуры и в других помещениях. Воздух в кузнечных и кузнечно-рессорных цехах загрязняется угарным и сернистым газами, окислами азота, аэрозолью металлов. В механическом отделении – окисью углерода, аэрозолью окислов железа и смазочно-охлаждающей жидкостью. Воздействие этих вредных веществ приводит к заболеваниям легких, печени. Накопление этих веществ в костях, мышцах, селезенке, печени вызывает хроническое отравление.

Тепловые излучения существенно влияют на организм человека, работающего на литейных и кузнечных участках, баббитозаливочных, пропиточных, термических и сварочных отделениях, а также отдельных сварочных постах и секциях тепловозов. Потоки тепловых излучений в горячих цехах создаются в основном инфракрасными лучами. Тепловой эффект воздействия облучения на человека зависит от длины волны, интенсивности излучения, площади облучаемого участка, длительности облучения, угла падания лучей, расположения облучаемого участка относительно жизненно важных органов человека, а также от свойства одежды. Наибольшей проникающей способностью обладают красные лучи видимого спектра и короткие инфракрасные лучи, глубоко проникающие в ткани и мало поглощаемые поверхностью кожи. Длительное воздействие коротких инфракрасных лучей вызывает катаракту глаз. Сварочная дуга является мощным источником излучения как видимого, так и невидимого спектров. Видимый спектр оказывает слепящее действие. Невидимый спектр часто проводит к общей потери зрения. При кратковременном воздействии – к светобоязни. Излучение сварочной дуги вызывает также ожоги незащищённых участков кожи лица и рук сварщиков [1, 4, 5].

Травмоопасные факторы возникают при устранении отказов электрооборудования локомотивов в пути следования. В условиях дефицита времени и стрессового состояния при поиске и устранения отказа повышается вероятность ошибочных действий локомотивных бригад (электротравма). На электрифицированных участках железных дорог большая группа работников в той или иной мере связана с обслуживанием электроустановок. Электротравма поражения электрическим током при обслуживании контактной сети возникает при нарушении ими правил безопасности.

На деповском ремонте локомотивов и вагонов определённую опасность представляет выполнение работ на металлообрабатывающих станках с использованием домкратов, механизированных приспособлений, электроинструмента и другие специфические опасности, характерные для сварочных работ. Погрузочно-разгрузочные работы сопряжены с опасностью падений с высоты, травмирование их грузом. Опасные ситуации возникают при нарушении правил строповки, обрывах грузовых канатов, при несогласованности действий крановщика и стропальщика. При производстве путевых работ, помимо угрозы наезда подвижного состава, имеется ряд опасностей, связанных с применением грузоподъёмных механизмов, гидравлических приспособлений, электрифицированного инструмента. Орудия труда, применяемые монтёрами, как правило, имеют большую массу, что кроме опасности механических травм создаёт большие физические нагрузки. В локомотивных и вагонных депо, на заводах по ремонту подвижного состава, щебёночных, железнодорожных конструкций могут возникнуть производственные вредности. Часто нарушение санитарных норм по параметрам воздушной среды приводит к увеличению шума и возникновению вибрации на рабочих местах [3, 4, 5].

К особенностям работы на путях можно отнести: наличие путей с интенсивным разносторонним движением, протяжённые тормозные пути, ограниченное расстояние между осями смежных путей, а также подвижным составом и сооружениями, большая протяжённость фронта работ при ограниченном обзоре, низкая освещённость рабочей зоны в тёмное время суток. Причиной повышения опасности труда на железнодорожном транспорте является необходимость работы в зоне, ограниченной габаритом подвижного состава.

Воздействие климатических факторов вызывает ряд дополнительных трудностей. В зимний период снежный покров на территории усложняет условия переходов путей, передвижения. Появляется опасность падений. В холодное время года приходится пользоваться тёплой спецодеждой, затрудняющей движение, ухудшающей восприятия звуковых сигналов. Длительная работа на открытом воздухе в сильные морозы может привести к обморожению. Спецодежда и спецобувь железнодорожников, работающих на открытом воздухе, должны обладать свойствами, обеспечивающими нормальные условия работы при резкой перемене погоды [1, 2, 5].

С целью уменьшения воздействия вредных факторов и снижения производственного травматизм необходимо проведение **профилактических мероприятий:**

- укомплектование и расстановку кадров в соответствии с установленными нормативами численности и профессиональными требованиями;
- профессиональный отбор кандидатов на должности, связанные с движением поездов;
- научно обоснованную организацию труда и управления производством;
- укрепление трудовой и технологической дисциплины, решение социальных вопросов;
- периодическое медицинское обследование работников, связанных с движением поездов, а также предрейсовый контроль над состоянием здоровья локомотивных бригад;
- организацию технического обучения кадров и повышения их квалификации, отработку практических навыков действий в нестандартных ситуациях;
- анализ состояния безопасности движения, выявление «узких» мест, разработку и осуществление мер по их устранению;
- регулярное проведение внезапных поверок несения службы работниками, связанными с движением поездов и маневровой работой;
- проведение еженедельных дней безопасности движения;
- широкое использование материальных и моральных форм стимулирования обеспечения безопасности движения, а также применение материальной ответственности за причинённый ущерб от брака, аварии или крушения;
- расследование каждого случая нарушения безопасности движения с разбором результатов в установленном порядке;
- осуществление постоянной работы по повышению качества ремонта и содержания пути, искусственных сооружений, локомотивов, вагонов, устройств сигнализации и связи, электроснабжения, железнодорожных переездов и других технических средств;
- содержание в исправном состоянии и эффективное использование средств дефектоскопии и системы диагностики;
- осуществление по утверждённому графику проверок состояния и использования устройств и приборов безопасности с принятием мер по устранению выявленных недостатков;
- проведение постоянной работы по созданию и внедрению новых устройств, приборов безопасности и систем диагностики в соответствии с государственной программой по повышению безопасности движения [1, 4, 5].

Список использованной литературы

1. Сибарова Ю.Г. Охрана труда на железнодорожном транспорте. М.: Транспорт, 1981.

2. Гапеев В.И., Пищик Ф.П., Егоренко В.И. Безопасность движения на железнодорожном транспорте. Минск: Полымя, 1996.

3. Уздин М.М. Железные дороги: общий курс. М., 1981.
4. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда / П.П. Кукин и др. М.: Высш. шк., 2017. 336 с.
5. Безопасность жизнедеятельности. Производственная безопасность и охрана труда. М.: Высш. шк., 2017. 93 с.

S.N. Nedoseikina
Scientific adviser-M.A. Ivanovskaya, PhD, assistant professor
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

HARMFUL AND DANGEROUS FACTORS OR RALIWAY TRANSPORT

The problems of exposure of harmful and dangerous factors to the health of workers servicing rail transport

Сведения об авторе: Недосейкина Снежана Геннадьевна, Втб-212, e-mail: snedosejkina@mail.ru.

УДК 656.61.08

Е.В. Палецкая
Научный руководитель – М.А. Ивановская, канд. мед.наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

БЕЗОПАСНОСТЬ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ

Аварии и катастрофы на судах происходит под воздействием климатических и человеческих факторов, а также ошибок при проектировании и строительстве судов. Решающим фактором выживания в случае катастроф на воде является использование средств спасения.

Водный транспорт подразделяется на речной и морской. Значение морского транспорта для России определено положением ее на берегах морей акватории трех океанов: Атлантического, Северного Ледовитого и Тихого. Протяженность морских границ России около 40 тыс. км. Многие морские порты расположены в крупных городах: Санкт-Петербург, Владивосток, Калининград, Мурманск и др. Также Россия располагает самой большой в мире сетью внутренних водных путей, используемых для транспортного судоходства. В европейской части России функционирует не имеющая аналогов единая глубоководная система протяженностью 6.5 тыс. км. Общая протяженность эксплуатируемых внутренних водных путей составляет 101,6 тыс. км. Более 100 тыс. транспортных судов перевозят в год порядка 30 млн пассажиров и более 120 млн т грузов.

Современные корабли – достаточно надежные средства передвижения. Тем не менее на водном транспорте происходят аварийные ситуации. Происходят столкновения кораблей друг с другом, с айсбергом; также посадка на рифы и др. Часто это случается в условиях тумана, штормовой погоды, ночной тьмы, которые затрудняют ориентирование в пространстве и становятся причиной крушения кораблей. Несмотря на то, что корабли снабжены приборами спутниковой навигации, радиосвязью и другой техникой, полностью избежать чрезвычайных ситуаций не удается [1, 2, 3]. Надежным помощником в море остаются прочные знания и неукоснительное выполнение каждым членом экипажа своих обязанностей. Для безопасности пассажиров во время пребывания на корабле необходимо подробно ознакомиться с правилами поведения на борту и порядком пользования спаса-

тельными средствами. Это радиосвязь (сигнал SOS), спасательные круги, спасательные жилеты и костюмы, шлюпки и надувные плоты. Порядок пользования спасательными средствами доводят до сведения пассажиров во время инструктажа перед выходом в море. Инструктаж – обязательное, основное и необходимое положение техники безопасности. Инструктаж содержит информацию о физических, моральных, психологических, технических и политических аспектах правил. Учение по инструктажу проводятся на английском языке и русском языках капитаном или его представителем. Найдя свою каюту, необходимо сориентироваться в ее месторасположении на корабле. Надо пройти (лучше не один раз) путь от каюты до верхней палубы, чтобы ознакомиться с местом нахождения спасательных шлюпок и плотиков. Чтобы (в случае необходимости) посадка в шлюпки происходила организованно, они строго распределены между всеми пассажирами. В каюте имеется инструкция, в которой указано, где находится именно ваша шлюпка, ее и надо найти на верхней палубе. Инструкция прикреплена снаружи дверцы шкафчика, находящегося в каюте, в котором хранятся индивидуальные спасательные пробковые жилеты. Там же имеется инструкция, как правильно надеть жилет. Спасательные жилеты снабжены лампочками со специальными батарейками, работающими в морской воде, их свет хорошо заметен в ночное время. К жилету прилагаются свисток для подачи звуковых сигналов и специальный порошок, окрашивающий воду в ярко-зеленый цвет, хорошо видимый с воздуха, и сигнальное зеркало (гелиограф). Пассажир должен изучить внимательно инструкцию по применению спасательного жилета [2, 3].

Существует международный регламент, установленный Конвенцией по обеспечению безопасности пассажиров и членов экипажа в море, принятый в 1974 г. (SOLAS). Согласно этому документу, обязательная учебная тревога проводится в течение 24 ч с того момента, как судно стартовало. Учебная тревога позволяет проверить готовность пассажиров к правильному поведению в чрезвычайной ситуации. При возникновении такой ситуации всеми действиями по спасению руководит капитан, и выполнять надо только те команды, которые поступают с капитанского мостика по корабельной радиотрансляции. Среди спасательных средств имеются шлюпки, плотики. Места в шлюпках в первую очередь предоставляются женщинам, детям, больным и старикам. С собой разрешается брать документы, спички или зажигалку, нож, лекарства, деньги, одеяло. Все другие вещи брать запрещено. Спасательными плотиками пассажиры пользуются, если не хватило места в шлюпках. Рассчитано, что мест в шлюпках, расположенных только на одном из двух бортов корабля, должно хватить всем пассажирам. Сделано это на тот случай, если шлюпки второго борта окажутся недоступны. Спасательные плотики представляют собой надувные лодки с крышей. Каждый плотик рассчитан на 6–10 человек. Правила пользования ими знают все члены команды корабля, у которых можно заблаговременно получить соответствующую инструкцию. Плотик спускается в воду по наклонной плоскости после нажатия на специальный рычаг гидростата. Во время спуска он автоматически надувается. Когда плот окажется в воде, надо перерезать нить, связывающую плотик с кораблем, выбросить плавучий якорь, который препятствует потоплению плотика, далеко в море от места катастрофы. Если в плотик набралась вода, надо ее откачать и проверить, нет ли протечек [2, 3].

Таким образом, основными мерами безопасности при нахождении на судне являются: инструктаж капитана или его представителя; ознакомление с аварийными памятками (инструкциями); обязательно принимать участие в учебных тревогах. Узнать кратчайшие пути к коллективным средствам спасения на шлюпочной палубе и место хранения закрепленных индивидуальных средств спасения. Курить только в отведенных местах. Не наклонятся за борт судна – падение человека в воду может быть незамечено, особенно в темное время суток. Действия при падении человека за борт: громко крикнуть «Человек за бортом!»; немедленно бросить пострадавшему спасательное средство; обозначить место падения, бросив плавающие предметы; сообщить о происшествии капитану судна; четко выполнять все команды, вести наблюдение, стараясь не потерять пострадавшего из виду [1, 2, 3].

При кораблекрушении, пока судно остается на плаву, не спешите его покидать. При подаче капитаном команды «Покинуть корабль» немедленно направляйтесь к местам аварийной высадки.

Прежде чем покинуть судно, помогайте тем, кто находится в затруднении; наденьте теплую одежду, перчатки и головной убор; правильно наденьте спасательный жилет.

При высадке с судна места в спасательных шлюпках (плотах) в первую очередь предоставляются женщинам, детям, раненым и старикам. Брать с собой разрешается только документы, спички или зажигалку, одеяло, личные лекарства, деньги; высаживайтесь на плот (шлюпку), по возможности, не входя в воду (сухая одежда лучше защищает от холода). В крайнем случае, прыгайте прямо в воду, убедившись, что спасательный жилет надежно закреплен. Для прыжка следует использовать следующие правила: соедините колени и держите ноги слегка согнутыми; одной рукой закройте нос и приоткройте рот; другой рукой крепко держитесь за жилет, положив руку под мышку, блокируя ее локтем – таким образом, жилет не поднимется вверх и не накроет голову. При отсутствии коллективных спасательных средств ночью приведите в действие лампочку, встроенную в жилет, выдернув две пробки из батарейки [2, 3].

После высадки помогайте людям, находящимся в воде, подняться на плот; закройте специальными пробками клапаны безопасности, имеющиеся на плоту. Откройте пакет со стандартным оборудованием плота, чтобы проверить его содержимое. Окажите помощь раненым. Спустите в воду плавучий якорь, что позволит медленнее удаляться от места бедствия, а спасательному средству – не перевернуться. После погрузки на спасательное средство необходимо отплыть на безопасное расстояние от тонущего судна (не менее 100 м). В открытом море необходимо соблюдать следующие основные требования: надо неукоснительно выполнять все указания и распоряжения членов команды корабля. Все спасательные плавсредства должны держаться вместе и не удаляться от места гибели корабля, если нет надежды самостоятельно добраться до берега. Близость берега можно определить по появлению на воде веток с листьями и морских птиц. В первый день нахождения в море не рекомендуется пить. Исключение делается для больных и раненых. В последующие дни пить надо понемногу несколько раз в день (всего не более 0,5–0,6 л). Морскую воду нельзя пить ни при каких обстоятельствах: жажду она не утоляет, а заболевания вызывает. Есть можно только аварийный запас еды. Если нет достаточного запаса питьевой воды, не следует употреблять в пищу морских рыб или птиц. Находясь в воде, для сохранения тепла необходимо сгруппироваться, поджать колени к животу, скрестить ноги, прижать локти к бокам, а кисти рук к груди [1, 2, 3].

Порядок действий при отсутствии спасательных средств: находясь в воде, подавайте сигналы свистком или поднятием руки. Двигайтесь как можно меньше, чтобы сохранить тепло. Потеря тепла в воде происходит в несколько раз быстрее, чем на воздухе, поэтому движения даже в теплой воде должны быть сведены к тому, чтобы только держаться на плаву. В спасательном жилете для сохранения тепла сгруппируйтесь, обхватите руками с боков грудную клетку и поднимите бедра повыше, чтобы вода меньше омывала область паха. Этот способ увеличит расчетный срок выживания в холодной воде почти на 50 %. Если на вас нет спасательного жилета, поищите глазами какой-нибудь плавающий предмет и ухватитесь за него, чтобы было легче держаться на плаву до прибытия спасателей. Отдыхайте, лежа на спине [2, 3].

Таким образом, большинство крупных аварий и катастроф на судах происходит под воздействием ураганов, штормов, туманов, льдов, а также по вине капитанов, лоцманов и членов экипажа. Зачастую аварии происходят из-за промахов и ошибок при проектировании и строительстве судов. Решающим фактором выживания в случае катастроф на воде является использование средств спасения; профессиональная подготовка экипажа под руководством капитана и техническое состояние корабля.

Список использованной литературы

1. Безопасность жизнедеятельности / под ред. Л.А. Михайлова. М.: Питер, 2015. 461 с.
2. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. М.: Высш. шк., 2013. 592 с.
3. Мугин О.Г. Безопасность жизнедеятельности. Чрезвычайные ситуации. М.: Мир, 2013. 312 с.

E.V. Paletskaya
Scientific adviser – M.A. Ivanovskaya, PhD, assistant professor
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

THE SAFETY OF PASSENGER TRANSPORTATION ON WATER TRANSPORT

Accidents and disasters on ships occur under the influence of climatic and human factors, as well as mistakes in the design and construction of ships. The decisive factor in survival in the event of disasters on the water is the use of means of rescue.

Сведения об авторе: Палецкая Елизавета Викторовна, УТб-112, e-mail: Liza4ka.1999@gmail.com.

УДК 697.94+614.446.1

Е.П. Панина, Е.М. Довыскибо
Научный руководитель – Т.И. Павлюк, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

КОНДИЦИОНЕРЫ В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Рассмотрено влияние кондиционера на повседневную жизнь человека, правовое регулирование его установки и использование в жилых помещениях, нормативно-правовые акты, регулирующие вышеуказанные вопросы, порядок разрешения споров, возникающих между гражданами в связи с установкой и использованием кондиционеров, а также виды юридической ответственности за несоблюдение требований законодательства.

Основная особенность умеренного муссонного климата Приморского края – это обильные осадки и туман в летний период времени, что способствует повышенной влажности воздуха, в том числе и в квартире [1].

Современные кондиционеры помогают защитить квартиру от летней жары, снижают влажность воздуха, работают на охлаждение и обогрев, очищают воздух. Кондиционер – просто необходимая вещь для астматиков и аллергиков, так как он поглощает пыль, вредные частицы, а некоторые модели – и шерсть. Также кондиционер необходим тем, кто страдает сердечно-сосудистыми заболеваниями, ведь нормальный микроклимат помогает предотвратить приступы.

Помимо положительного воздействия кондиционера на организм человека может происходить и отрицательное воздействие. В основном оно характеризуются следующим:

1. Шум при работе кондиционера, который со временем может усилиться, и мешать не только владельцу кондиционера, но и его соседям в повседневной жизни.
2. Со временем у кондиционера может появиться утечка воды (фреона) из внутреннего и/или наружного блока [2].

Наиболее остро стоит проблема шума от кондиционера, так как она мешает не только владельцу кондиционера, но и его соседям в повседневной жизни. Это часто становится причиной спора между соседями, которых не устраивает шум от кондиционера, и владельцем кондиционера, которого данный шум не беспокоит.

Цель работы – изучение правового регулирования установки и использования кондиционера в жилых помещениях, выявление факторов воздействия кондиционера на организм человека.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить порядок установки и использования кондиционера согласно нормативной документации в жилых помещениях.

2. Определить факторы положительного и отрицательного воздействия кондиционера на организм человека.

3. Рассмотреть порядок разрешения споров, связанных с нарушениями требований законодательства РФ в области санитарно-эпидемиологического благополучия.

Основная сложность, с которой сталкивается покупатель кондиционера – это проблема правильного монтажа. Монтаж на 90 % определяет качество и срок службы кондиционера. Если при монтаже допущены ошибки, то исправить их потом очень сложно. Монтаж должен проводиться специалистами, имеющими лицензию на установку кондиционеров, с соблюдением инструкции и с применением спецтехники [3].

Согласно Постановлению правительства СПб. от 14.09.2006 №1135 пункт 4.3.8. «Размещение наружных блоков систем кондиционирования и вентиляции не допускается на поверхности лицевых фасадов», если здание, на фасаде которого собираются устанавливать кондиционер, относится к памятникам архитектуры, то следует соблюдать следующие этапы в согласовании:

- получение разрешения балансодержателя здания;
- разработка архитектурно-планировочного задания (АПЗ);
- расчет шумов от кондиционера;
- утверждение АПЗ в Комитете по архитектуре и градостроительству, в СЭС;
- оформление разрешения на установку кондиционера в СЭС (Роспотребнадзоре);
- согласование установки кондиционера с эксплуатирующей организацией.

После окончания монтажа кондиционера нужно вызвать представителей эксплуатирующей организации и Жилищной инспекции для того, чтобы оформить акт о том, что установка кондиционера выполнена согласно выданному разрешению. Неисполнение данного требования ведет к штрафу владельца кондиционера в размере 200 тыс. руб. и демонтажу кондиционера.

Если здание, на фасаде которого собираются устанавливать кондиционер, не относится к памятникам архитектуры, то этапы согласования на установку кондиционера определяются согласно Постановлению правительства края, области и т.д. В Приморском крае данное Постановление правительства на согласование отсутвует. Поэтому согласование на установку в Приморском крае не требуется.

Таким образом, если здание, на фасаде которого собираются устанавливать кондиционер, не относится к памятникам архитектуры, то согласие сособственников многоквартирного дома на проведение указанных работ в Приморском крае не требуется, так как установка кондиционера не является реконструкцией жилого помещения, и в результате общее имущество жильцов жилого дома остается в прежнем состоянии.

При установке кондиционеров, прежде всего, следует помнить о мерах безопасности и не нарушать их. Правила безопасности:

1. Нельзя устанавливать кондиционер рядом с источниками тепла.

2. Также нельзя располагать наружный блок вплотную к газовым магистралям.

3. Рядом с кондиционером не должно быть легковоспламеняющихся веществ и активных химических соединений.

4. Места для установки блоков должны быть достаточно прочными и надежными, чтобы выдерживать вес агрегатов.

Эти меры предосторожности обязательно нужно учитывать при выборе места расположения внутреннего и наружного блоков. Кроме того, при монтаже должны соблюдаться и общие правила установки кондиционеров:

1. Внутренний блок обязательно должен располагаться ниже потолка на 15 см.

2. По бокам блока должно находиться свободное пространство шириной не менее 10 см.

3. Внутренний блок рекомендуется крепить под наклоном в 3–5 градусов для создания свободного оттока конденсата.

4. Для наружного блока также необходимо соблюдать нормы отступа от стен здания – минимум 50 см.

5. Внешний блок нельзя располагать под выступающими частями здания.

6. Наружные коммуникации кондиционера не должны тянуться более чем на 1 м.

7. Разница в высоте между внутренним и наружным блоками не должна быть больше 3 м.

По инструкции есть следующие этапы установки кондиционера: прокладка трасс, монтаж внутреннего блока, монтаж наружного блока, подсоединение коммуникаций, заполнение системы, проверка работы кондиционера [4].

Так как кондиционер оказывает как положительное, так и отрицательное воздействие на организм человека, необходимо определить преимущества и недостатки.

Преимущества:

1. Круглогодичное поддержание комфортного климата в доме. Регуляция температуры воздуха (зимний обогрев и летнее охлаждение), его направление, мощность обдува. Равномерное распределение воздуха по всему пространству комнаты.

2. Отчистка воздуха различными фильтрами. Фильтр, очищающий помещения от пыли и шерсти животных; фильтр от вредоносных бактерий, препятствующий размножению бактерий; антиаллергенный фильтр, удаляющий посторонние запахи и микробы.

Кондиционер полезен для людей, которые болеют астмой или легко подвергаются аллергии, страдают сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Недостатки:

1. Дороговизна (покупка, установка, сервисное обслуживание, периодическая смена фильтров, большое потребление электричества).

2. При неправильном использовании часто приводит к простудным заболеваниям. Особенно летом, когда спасаясь от жары, его включают на максимальную мощность, направляя потоки воздуха непосредственно на себя. Пробыв под таким воздействием холодного воздуха день, максимум два, начинает болеть горло, появляется насморк и другие симптомы простуды.

3. Если своевременно не менять фильтры и не проводить очистку, то внутри кондиционера накапливается много негативных веществ – пыль, микробы, вирусы, грязь, которые с потоками свежего воздуха распределяются по помещению, что способствует попаданию вредных веществ в организм человека. Это может привести к серьезным заболеваниям, аллергическим реакциям, скоплениям грязи во внутренних органах.

4. При интенсивной работе кондиционеры значительно уменьшают влажность воздуха в помещении. В засушливые месяцы необходимо дополнительно увлажнять воздух.

5. Шум при работе кондиционера, который со временем может усилиться [2].

Медицинский аспект воздействия шума на организм человека связан с тем, что не ограничивается только воздействием на орган слуха и снижением его чувствительности (тугоухость). Повреждение слуха – это защитная реакция организма, которая стремится не допустить более серьезных последствий, поскольку повышенный шум влияет на нервную и сердечно-сосудистую системы, репродуктивную функцию человека, вызывает раздражение, нарушение сна, утомление, агрессивность, способствует психическим заболеваниям.

Реакция организма зависит от интенсивности шума, однако чересчур резкие или громкие звуки вовсе не представляют самую серьезную опасность. Гораздо больший вред наносит пусть и менее интенсивный, но постоянный шум.

Поэтому звуковое воздействие нормируется практически во всех странах. В Российской Федерации звуковое воздействие регламентируется с помощью следующих основных документов:

1. ФЗ N 52 от 30 марта 1999 года «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [5].

2. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

3. СанПиН 2.1.2,2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях помещениях».

Санитарными правилами и нормами предусмотрены предельно допустимые уровни шума на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях, на территории жилой застройки. Предельно допустимый уровень – это тот уровень шума, воздействие которого в течение 24 ч на протяжении всей жизни не вызовет физиологических изменений в организме человека. Предельно допустимый уровень шума 85 дБА – это граница, за которой возникает вероятность поражения рецепторов слуха. Человек должен жить в спокойной обстановке, так как постоянный шум вреден для здоровья. В жилых помещениях шумовой фон не должен превышать 55 дБА днем и 45 дБА ночью. Это соответствует уровню шума при нормальном разговоре [6].

Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» устанавливает, что с 7:00 в рабочие дни и с 10:00 в выходные и до 23.00 шум в помещении от внешних источников не должен днём превышать 40 дБА, а с 23:00 до 07:00 (10:00) – 30 дБА [5].

За нарушение данных требований предусмотрена административная ответственность, которая регулируется Кодексом об административных правонарушениях (статья 6.4 КоАП РФ). Нарушение санитарно-эпидемиологических требований к эксплуатации жилых помещений и общественных помещений, зданий, сооружений и транспорта влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от пятисот до одной тысячи рублей; на должностных лиц – от одной тысячи до двух тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, – от одной тысячи до двух тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц – от десяти тысяч до двадцати тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток [7].

Ст. 6.3 КоАП РФ является общей статьей о привлечении к ответственности за несоблюдение санитарных правил и гигиенических нормативов, невыполнение санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий и применяется в случае невозможности квалификации совершенного правонарушения по специальной норме.

В тех случаях, когда административная ответственность за нарушение санитарно-эпидемиологических требований, правил и норм (помимо общих норм, содержащихся в ст. 6.3 КоАП РФ) установлена другими статьями КоАП РФ, действия лица подлежат квалификации по специальной норме (ст. 6.4–6.7 КоАП РФ).

За превышение допустимого уровня шума по ст. 6.4 КоАП РФ, как правило, привлекаются к административной ответственности:

- управляющие организации, ТСЖ, обслуживающие жилой дом, работа оборудования которого излучает шум, превышающий допустимые значения (система отопления, тепловой узел, лифт, насосы и пр.);

- коммерческие организации, ИП, которым принадлежат магазины в жилых домах, точки оказания различных услуг, оборудование которых функционирует с превышением допустимого уровня шума (это, прежде всего, работа системы кондиционирования и вентиляции, холодильного оборудования, лифтов).

В Общественную приемную правления Роспотребнадзора регулярно поступают обращения граждан, связанные с нарушениями требований законодательства РФ в области санитарно-эпидемиологического благополучия. В числе прочих поступают жалобы на неблагоприятное действие такого физического фактора, как шум. Граждане жалуются на неудобства, связанные с шумом, и вред здоровью, который по их ощущениям производит этот шум.

По каждому из поступивших в Управление Роспотребнадзора обращений граждан специалисты Испытательного лабораторного центра ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» выезжают на место и проводят замеры уровня шума. По результатам замеров уровня шума они делают заключение об их соответствии или несоответствии нормативным документам, действующим на территории РФ. В том числе о превышении предельно допустимого уровня (ПДУ) шума, об установлении нарушения санитарно-эпидемиологических требований, о требовании предъявления оснований устранения источника звукового раздражения, беспокоящего граждан [6].

Исходя из сказанного, вне зависимости от источника шума можно назвать следующие способы разрешения споров о нарушении прав и законных интересов собственников помещений жилого дома установкой кондиционера:

1. Следует обратиться в контролирующий орган с жалобой о нарушении прав и законных интересов установкой кондиционера и/или превышением уровня шума в жилом помещении и т.п. согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» и СанПиН 2.1.2,2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях, помещениях». Контролирующим органом является Государственная жилищная инспекция по вашему региону и Управление Роспотребнадзора.

В жалобе следует указать предполагаемый источник шума (оборудование, расположенное в самом жилом доме, например, кондиционер, система вентиляции, либо вне дома, например, рядом расположенные объекты деятельности, которые излучают шум).

2. В рамках проверки обоснованности вашей жалобы Управление Роспотребнадзора проводит измерения уровня шума. По результатам измерений составляется итоговый протокол федеральным бюджетным учреждением здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии» по соответствующей области, республике, краю и т.д.

Также заявитель может самостоятельно обратиться в любую коммерческую организацию, осуществляющую деятельность по измерению шума.

Полученное заключение по протоколу измерений впоследствии будет являться одним из доказательств нарушения прав заявителя в рамках дела по иску о запрете осуществления деятельности либо по иску об устранении нарушений прав на благоприятную среду (демонтаж оборудования или приведение уровня шума в соответствии с требованиями закона).

3. Постановление о привлечении лица к административной ответственности за превышение допустимого уровня шума (по ст. 6.3 КоАП РФ, 6.4 КоАП РФ) будет также являться доказательством по инициированному в будущем гражданскому делу (как указывалось выше по иску об устранении нарушений прав гражданина).

4. Обращение в суд возможно, если нарушитель, привлеченный к административной ответственности, надлежащих мер по устранению шума не принял и продолжает бездействовать.

Поэтому, прежде чем обращаться сразу в суд с иском об устранении нарушений прав, разумно сначала попытаться добиться от контролирующего органа привлечения виновного лица к административной ответственности и выдачи ему предписания об устранении нарушений.

Также надо отметить, что по законодательству установка кондиционера не является реконструкцией жилого помещения. Само по себе несоблюдение правил установки кондиционера, если таковые и установлены, не может служить основанием для его демонтажа, если лицом не доказан факт нарушения его права собственника. При этом нарушение должно быть не предполагаемым, а обоснованным, т. е. носить реальный характер.

Таким образом, кондиционер – просто необходимая вещь, особенно для астматиков и аллергиков, а также для людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями. Современные кондиционеры во многом помогают создать оптимальные условия жизнедеятельности человека, защищают квартиру от летней жары, поглощают пыль и вредные частицы и др.

Так как кондиционеры оказывают как положительное, так и отрицательное воздействие на организм человека, в ходе работы были определены их преимущества и недостатки. Основным недостатком является шум при работе кондиционера, который со временем может усилиться. Медицинский аспект воздействия шума на организм человека не ограничивается только воздействием на орган слуха, но также влияет на многие другие системы организма человека.

Гораздо больший вред наносит пусть и менее интенсивный, но постоянный шум. Поэтому звуковое воздействие нормируется практически во всех странах, в том числе в России. За нарушение предельно допустимого уровня шума предусмотрена административная ответственность, которая регулируется Кодексом административных правонарушений. Ст. 6.4 КоАП РФ предусмотрена ответственность за нарушение санитарно-эпидемиологических требований к эксплуатации жилых помещений и общественных помещений, зданий, сооружений и транспорта и предусмотрена ответственность от штрафа до административного приостановления деятельности нарушителя.

Список использованной литературы

1. Климат Приморского края [Электронный ресурс]. Wikipedia: [сайт]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Климат_Приморского_края (Дата обращения: 15.03.2018).

2.Плюсы и минусы кондиционеров. Как выбрать нужную модель? [Электронный ресурс]. Aif.ru: [сайт]. URL: http://www.aif.ru/health/life/plyusy_i_minusy_kondicionerov_kak_vybrat_nuzhnuyu_model (Дата обращения: 15.03.2018).

3. Правила монтажа кондиционеров [Электронный ресурс]. Дом.ru: [сайт]. URL: http://www.vashdom.ru/articles/m_30.htm (Дата обращения: 16.03.2018).

4. Установка кондиционеров. Инструкция [Электронный ресурс]. Strport: [сайт]. URL: http://strport.ru/klimat/ustanovka-konditsionerov-instruktsiya(Дата обращения: 02.03.2018).

5. Российская Федерация. Законы. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения; Федер. закон: [принят Гос. Думой 12 марта 1999 г.: одобрен Советом Федерации 17 марта 1999 г.]. М.: Стандартинформ, 2017. 60 с.

6. Управление Роспотребнадзора. Если мешает шум от соседей [Электронный ресурс]. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека: [сайт]. URL:09.rospotrebnadzor.ru/content/esli-meshaet-shum-ot-sosedey (Дата обращения: 20.03.2018).

7. Российская Федерация. Законы. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях; Федер. закон: [принят Гос. Думой 20 декабря 2001 г.: одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 г.]. М.: Кремль, 2018. 204 с.

E.P. Panina, E.M. Dovyskibo
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

CONDITIONERS AND THEIR EFFECT ON THE HUMAN BODY

The article reveals the theme of the influence of the air conditioner on the daily life of a person.The normative documentation regulating these factors of influence is considered in detail. One of these factors is the noise published by the air conditioner.The article describes its impact on the human body and the responsibility for exceeding the permissible noise level.

Сведения об авторах: Панина Екатерина Петровна, СТб-312, e-mail: Ved_barbed_rose@mail.ru;

Довыскибо Елизавета Михайловна, СТб-312, e-mail: Ivasivskii@gmail.com.

УДК 616

В.О. Перерва
Научный руководитель – М.А. Ивановская, канд. мед. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

СПИД – СОЦИАЛЬНО-ГЛОБАЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ

Особенности вируса иммунодефицита человека, отсутствие вакцины против ВИЧ, сложная эпидемиологическая обстановка с увеличением числа инфицированных и смертности характеризуют СПИД как социально-глобальную опасность.

Общее число зарегистрированных ВИЧ-инфицированных в России за все годы наблюдения на 1 января 2018 г. составило 1,2 млн чел., за 10 мес. 2017 г. из них умерли 269 282. И как итог, показатель «пораженности» населения России ВИЧ – 647,1 на 100 тыс. населения. По некоторым неофициальным данным, инфицирование ВИЧ в России почти в 2 раза выше заявленного и составляет более 2 млн чел. Это создает реальную угрозу возникновения генерализованной эпидемии [7, 8, 9].

СПИД (синдром приобретенного иммунодефицита) – позднее проявление инфицирования организма вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ). СПИД – не заболевание, а комплексная реакция организма на развивающуюся инфекцию. Заражение происходит только ВИЧ. Причины СПИДа, его развития у ВИЧ-инфицированных людей, методы терапии все еще в стадии изучения. Научно обоснованы методы заражения, стадии развития и способы профилактики синдрома.

ВИЧ был выделен из лимфоцитов пациента в 1983 г. группой ученых под руководством Люка Монтанье. Одновременно аналогичный вирус был получен в лаборатории США. В 1987 г. заболевание было названо «ВИЧ-инфекция». Различают два серотипа вируса: ВИЧ-1 и ВИЧ-2. Первый тип играет наиболее значительную роль в инфекционной пандемии, в том числе в России. ВИЧ-инфекция – системное заболевание организма, провоцирующее постепенное падение общего иммунитета человека. При снижении иммунитета организм не может сопротивляться воздействию многочисленных патогенных микроорганизмов и бороться с развитием злокачественных новообразований.

Невозможно уничтожить возбудителя ВИЧ-инфекции после проникновения в тело человека в связи с отсутствием действенной вакцины. Вирус обладает высокой способностью к генетической изменчивости. Микроорганизм изменяется в тот же момент, когда иммунная система начинает вырабатывать антитела. Также инфицированный одним штаммом вируса может заболеть повторно вирусом с измененным генотипом. Эти два штамма обмениваются участками генов (*рекомбинация*), что приводит к появлению суперинфекции. Вирус устойчив к воздействию препаратов, так как способен «скрываться» во внутриклеточном пространстве, переходя в латентную форму [3, 4, 5].

Причины развития СПИДа

СПИД возникает только при инфицировании ВИЧ и соответствующей реакции организма на возбудителя. ВИЧ-инфекция больше не служит маркером исключительно употребления наркотических препаратов, наличия беспорядочных гетеро- и гомосексуальных связей. Распространенность вируса выявляется среди различных социальных слоев населения, возрастных групп вне зависимости от сексуальных предпочтений и пагубных склонностей.

В соответствии с данными Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) около 80 % новых случаев инфицирования ВИЧ были выявлены на территории Восточной Европы, 18 % – в западноевропейских странах, 3 % – в Центральной Европе. На долю России приходится 81 % из восточно-европейских стран и 64 % – среди всех случаев, зарегистрированных в Европейском регионе. В 2016 г. в России было выявлено более 100 тыс. новых

случаев заражения ВИЧ, что на 5,4 % больше, чем в 2015 г. Носителями ВИЧ-инфекции в России является 1 % населения, не считая нелегальных мигрантов. Эксперты предупреждают, что в стране с таким количеством инфицированных, где бесплатную терапию антиретровирусными препаратами проходит только каждый третий заболевший, к 2021 г. может начаться масштабная эпидемия. При этом пути заражения различаются по территориальному признаку: в Европе на первом месте (42 %) занимают гомосексуальные половые контакты с незначительным опережением гетеросексуальных (32 %), инфицирование среди лиц, зависимых от наркотиков, не превышает 4 %. Россия – единственная страна в мире, где заражение среди наркоманов составляет более половины общих причин распространения ВИЧ-инфекции (51 %) [2, 6]. На втором месте – гетеросексуальные контакты (47 %), и только 1,5 % составляет заражение среди гомосексуальных лиц [7, 8, 9].

Пути передачи ВИЧ. В мировой статистике на первом месте путь передачи ВИЧ – половой контакт с инфицированным человеком, причем при любом виде полового контакта. Если носитель инфекции следует правилам специфической терапии, вероятность заражения составляет 1 %. У женщин вирус присутствует в крови, влагалищных выделениях, у мужчин – в крови и сперме. Заражение при попадании в организм здорового человека частиц крови или иной биологической жидкости, содержащей инфекционный агент, происходит также при инвазивных процедурах. Это может происходить при медицинских, стоматологических манипуляциях; посещениях маникюрных салонов, студий татуировки и прочих мест, где намеренно или случайно может произойти контакт инструмента с травмированной поверхностью. До введения контроля донорских жидкостей (крови, плазмы) и органов были случаи заражения от донора к реципиенту. Вертикальным путем заражения называется передача инфекции от матери к ребенку в период вынашивания, в процессе родов или во время кормления грудью [3, 4, 5].

Заражение ВИЧ происходит исключительно в случаях контакта с кровью, влагалищными выделениями или семенной жидкостью! Инфекция не распространяется при использовании одной посуды, гигиенических принадлежностей, посещения бассейнов, ванных и туалетных комнат, не передается через кровососущих насекомых и т. п. ВИЧ крайне неустойчив во внешней среде и быстро погибает вне тела.

Симптомы СПИДа

Заболевание, синдром СПИД, развивается как позднее осложнение ВИЧ-инфекции. Сразу после заражения, в инкубационном периоде (в среднем 3 недели–3 месяца) никаких симптомов и проявлений не наблюдается, хотя антитела к возбудителю заболевания уже начинают вырабатываться.

Стадия первичных проявлений, сменяющая инкубационный период, также может быть бессимптомной или же проявляться, как острая ВИЧ-инфекция, что зависит от общего здоровья человека и состояния его иммунной системы.

Клиническая картина проявления болезни достаточно обширна. К первым симптомам могут относиться: лихорадочное состояние; сыпь на коже и слизистых; увеличение и/или болезненность лимфоузлов; катаральные проявления, кашель, ринит, фарингит; снижение веса; стойкая или периодическая диарея; увеличение печени и селезенки в размерах [3, 4, 5].

Подобная симптоматика, включающая все вышеперечисленные проявления, отмечается лишь у 15–30 % больных, в остальных случаях имеют место 1–2 симптома в разных сочетаниях.

Далее наступает латентная бессимптомная стадия, длительность которой составляет от 2–3 до 20 лет (в среднем 6–7 лет). На данном этапе в крови отмечается значительно снижение количества лимфоцитов. Падение уровня лимфоцитов, свидетельствующее о начавшейся выраженной иммунной недостаточности, может привести к стадии вторичных заболеваний. Среди наиболее часто встречающихся выделяют: ангины; пневмонии; туберкулез; герпес; грибковые инфекции; кишечные инфекции; онкологические заболевания и др.

Следующая стадия, терминальная, характеризуется синдромом приобретенного иммунодефицита или СПИДом. На этой стадии СПИДа выраженные симптомы приводят к разрушению жизненно важных систем организма. Это летальная стадия, несмотря на активную противовирусную терапию.

Современные препараты позволяют продлить стадии развития инфекции и более эффективно бороться с оппортунистическими и общими инфекциями, приводящими к смерти пациентов [3, 4, 5].

СПИД и ВИЧ – методы диагностики

Диагноз никогда не ставят на основе симптомов СПИДа или других стадий ВИЧ-инфекции. Однако заподозрить заболевание могут по следующим диагностическим признакам: устойчивая к терапии диарея в течение 2 и более месяцев; длительная немотивированная лихорадка; кожная сыпь в различных вариациях; развитие саркомы Капоши в молодом возрасте; снижение массы тела более чем на 10 % без явных причин.

Подтверждение диагноза производится при использовании двух тестов: скрининг-теста (наиболее распространен тест иммуноферментного анализа) и подтверждающего теста, оценивающего наличие вируса и вирусную нагрузку.

Новый сенсор обнаружит ВИЧ через неделю после возможного заражения.

Новый биочип обладает очень высокой чувствительностью и теоретически может обнаруживать не только ВИЧ, но и рак [8].

Лечение и профилактика заболевания

Основа терапии – контроль репродукции вируса и лечение сопутствующих заболеваний. При следовании назначениям специалистов и приеме современных препаратов возможно сдерживание развития ВИЧ-инфекции.

Лечение должно начинаться сразу же после постановки диагноза. В России созданы центры терапии и профилактики ВИЧ-инфекции, в которых назначаются и выдаются препараты для ВИЧ-инфицированных людей. Дополнительное лечение направлено на борьбу с онкозаболеваниями и оппортунистическими инфекциями, возникающими в результате снижения иммунитета, и стимуляцию иммунной системы.

Профилактические меры *состоят в соблюдении мер безопасности при половых контактах, медицинских и косметических процедурах, регулярных анализах крови на инфекцию и соблюдении назначений специалистов* [1, 2, 6].

Эпидемиологические особенности ВИЧ в России

Среди путей инфицирования ВИЧ преобладает половой – 50,3 %, наркотический – 46,6 %. В 2017 г. более половины вновь выявленных ВИЧ-инфицированных заразились естественным половым путём, 2,3 % – неестественным половым путем («особенные» мужчины). 1,4 % – дети, рожденные больными ВИЧ-инфекцией женщинами. Растет заражение в стенах медицинских учреждений, что является индикатором эпидемического неблагополучия по ВИЧ. В 2017 г. зарегистрировано 12 случаев с подозрением на заражение ВИЧ при оказании медицинской помощи. В 2017 г. среди ВИЧ-инфицированных преобладали мужчины – 62,9 %; женщины – 37,6 %.

Наиболее часто инфицирование ВИЧ происходит в возрасте 30–39 лет (2 % от ВИЧ-инфицированных). Отмечается миграция в старшие возрастные группы. Например, в 2000 г. возрастная группа до 30 лет составляла 87 %, а в 2017 г. ВИЧ-инфицированные, выявленные в возрасте 30–50 лет, составили 69 %. Участились случаи заражения в преклонном возрасте. Среди инфицированных ВИЧ преобладают лица со средним специальным образование. Смертность в 2017 г. в России составила 24 713 больных, что на 8,2 % больше, чем в 2016 г. Ежедневно умирают 80 человек от ВИЧ [7, 8, 9].

Особое внимание следует уделить эпидемиологической ситуации в Приморском крае, где по официальной статистике, в 2017 г. уровень зараженности населения ВИЧ–инфекцией вырос почти на 6 % в сравнении с 2016 г., и общее число людей с заболеванием – 9804 чел. Специалисты назвали три лидирующих муниципальных образования: Находкинский, Артёмовский и Уссурийский городские округа. В Находке – 774,2; в Артёме –

763,5 и в Уссурийске – 734,7 на 100 тыс. населения. Во Владивостоке – 549,9 на 100 тыс. населения. В целом на остальных территориях Приморья этот показатель не превышает краевого (508,2 инфицированных на 100 тыс. населения) [7, 8, 9].

Особенности вируса, отсутствие вакцины против ВИЧ, сложная эпидемиологическая обстановка с увеличением числа инфицированных и смертности позволяют в полной мере говорить о СПИДе как социально-глобальной опасности.

Список использованной литературы

1. Федеральный закон «О предупреждении распространения в Российской Федерации заболевания, вызываемого вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ-инфекции)» от 30 марта 1995 г. // Российская газета. 1995. 12 апр. № 72.

2. Бородкина О.И. Стратегия снижения вреда как стратегия профилактики ВИЧ-инфекции среди наркопотребителей // Актуальные проблемы социальной работы / под ред. О.И. Бородкиной, И.А. Григорьевой. СПб., 2005.

3. Леви Д.Э. ВИЧ и патогенез СПИДа / пер. 3-го изд. с англ. Е.А. Монастырской; под ред. Г.А. Игнатьевой. М.: Научный мир, 2010. 734 с.

4. Малый В.П. ВИЧ. СПИД. Новейший медицинский справочник. М.: Эксмо, 2009.

5. Покровский В.В. Эпидемиология и профилактика ВИЧ-инфекции и СПИД. М.: Медицина, 1996.

6. Кузина А. Пан или пропал // Пока не поздно. 2012. № 31 (1–10 ноября). С. 3. 3. Профилактика распространения СПИДа. Деятельность Российского фонда Глобус (Глобальное объединение усилий против СПИДа).

7. https://med.vesti.ru/novosti/obshhestvo-i-zakonodatelstvo/za-proshedshij-god-vich-zarazilis-bolee-sta-tysyach-rossiyan.

8. https://med.vesti.ru/novosti/issledovaniya-i-otkrytiya/novyj-sensor-obnaruzhit-vich-cherez-nedelyu-posle-vozmozhnogo-zarazheniya.

9. https://spid-vich-zppp.ru/statistika/epidemiya-vich-spida-v-rossii-2017.html#i-3.

V.O. Pererva
Scientific adviser – M.A. Ivanovskaya, PhD, assistant professor
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

AIDS IS A SOCIAL AND GLOBAL DANGER

Features of the human immunodeficiency virus, lack of an HIV vaccine, a complex epidemiological situation with an increase in the number of infected and mortality characterize AIDS as a social and global hazard.

Сведения об авторе: Перерва Виктор Олегович, ВТБ-212, e-mail: v_o_pererva@ mail.ru.

УДК 614.84

Е.И. Сотникова, Н.А. Ковалёва
Научный руководитель – Т.И. Павлюк, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВУ РФ

Сегодня требуется высокая технологическая дисциплина и особое внимание противопожарной защите. Для предотвращения неконтролируемого горения, влекущего материальный ущерб, причинение вреда здоровью и жизни населения, работников, необходимо строго соблюдать правила пожарной безопасности.

Пожарная безопасность – это состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения используются необходимые меры по устранению негативного влияния опасных факторов пожара на людей, сооружения и материальные ценности.

Целью пожарно-профилактической работы является поддержание высокого уровня пожарной безопасности в городах, населенных пунктах, местах концентрации материальных ценностей и на объектах народного хозяйства путем приведения их в образцовое противопожарное состояние.

В соответствии с Федеральным законом «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 29.07.2017) руководители организации обязаны:

- соблюдать требования пожарной безопасности, а также выполнять предписания, постановления и иные законные требования должностных лиц пожарной охраны;
- разрабатывать и осуществлять меры пожарной безопасности;
- проводить противопожарную пропаганду, а также обучать своих работников мерам пожарной безопасности;
- включать в коллективный договор (соглашение) вопросы пожарной безопасности;
- содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты, включая первичные средства тушения пожаров, не допускать их использования не по назначению.

Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности в соответствии с действующим законодательством несут:

- собственники имущества;
- руководители федеральных органов исполнительной власти;
- лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители организации;
- лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности;
- должностные лица в пределах их компетенции.

Указанные лица, иные граждане за нарушение требований ПБ, а также за иные правонарушения в области ПБ могут быть привлечены к дисциплинарной, административной или уголовной ответственности в соответствии с действующим законодательством [1].

За халатное отношение к мерам предосторожности в области пожарной безопасности нести ответственность может как любой сотрудник организации, так и руководитель.

Дисциплинарное взыскание грозит сотруднику, ответственному за обеспечение ПБ, если нарушены требования ПБ. Меры ответственности определяются в соответствии с трудовым договором и ТК РФ (ст. 192): замечание, выговор или увольнение, если имеются соответствующие основания [2].

Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях (далее – КоАП РФ) предусмотрена административная ответственность за нарушения требований пожарной безопасности. Основной статьёй, устанавливающей ответственность за нарушение требований пожарной безопасности, является ст. 20.4 КоАП РФ, согласно которой нарушители могут быть привлечены к ответственности в виде предупреждения или наложения административного штрафа в размере:

- для граждан – от двух тысяч до трех тысяч рублей;
- для должностных лиц – от шести тысяч до пятнадцати тысяч рублей;
- для юридических лиц – от ста пятидесяти тысяч до двухсот тысяч рублей.

Те же действия, совершенные в условиях особого противопожарного режима, влекут штраф:

- для граждан – от двух до четырех тысяч рублей;
- на должностные лица – от пятнадцати до тридцати тысяч рублей;
- на юридические лица – от двухсот тысяч до четырехсот тысяч рублей [3].

За совершение правонарушений требований ПБ могут применяться следующие административные наказания:

- предупреждение;
- административный штраф;
- дисквалификация;
- административное приостановление деятельности.

Кроме административной ответственности за нарушения требований пожарной безопасности, повлекшие более тяжкие последствия, предусмотрена уголовная ответственность – ст. 219 Уголовного кодекса Российской Федерации. Так, за нарушение требований пожарной безопасности, совершенное должностным лицом, за которым закреплена обязанность по их соблюдению, если это повлекло по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью человека, предусмотрены:

- штраф в размере до восьмидесяти тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода виновного лица за период до шести месяцев;
- либо ограничение свободы на срок до трех лет;
- либо принудительные работы на срок до трех лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового;
- либо лишение свободы на срок до трех лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового [4].

Для соблюдения требований пожарной безопасности в торговом центре необходимо тщательно продумать организацию эвакуации, проверить работу автоматических систем пожаротушения и ручных средств пожаротушения, которые обязательно должны присутствовать на объекте. Однако чаще всего пожарная безопасность в торговом центре осуществляется при помощи профессиональных автоматических систем.

Требования к пожарной безопасности в торговых центрах всегда одинаковы, но из-за особенностей в отделке и инженерной организации объекта способы обеспечения этих требований различаются. Поэтому владельцу торгового центра необходимо самостоятельно разработать свою уникальную систему пожарной безопасности, которая будет соответствовать особенностям данного объекта.

В комплекс мероприятий по обеспечению безопасности ТЦ входит следующее:

- при возведении и отделке здания должны применяться безопасные пожаростойкие материалы (негорючие);
- в здании обязательна установка АУПС – автоматической системы пожаротушения, системы обнаружения задымления, системы оповещения о пожаре и световой индикации эвакуационных выходов;
- должны быть тщательно продуманы и организованы системы, препятствующие распространению огня по зданию (системы вентиляции, кондиционирования, дымоудаления, конструктивные и объемно-планировочные решения, соблюдение противопожарных разрывов и т.п.);
- расчет количества и подбор оптимального вида ручных огнетушителей, выбор мест их расположения;
- разработка эвакуационных планов и размещение их на каждом этаже;
- пути эвакуации необходимо оснащать знаками безопасности;
- сотрудники должны проходить инструктаж по технике безопасности в магазине при приеме на работу и 1 раз в квартал;
- при этом не нужно забывать, что соблюдение правил пожарной безопасности – это ежедневная задача каждого сотрудника центра;
- контроль состояния огнетушителей и оборудования;
- недопущение захламления путей эвакуации;
- знание теории по ПБ;
- практические навыки использования средств противопожарной защиты.

Магазины по продаже бытовой химии (лаки, краски, растворители и др.) необходимо располагать на верхнем этаже здания торгового центра.

В каждом торговом зале установка оборудования с товаром должна осуществляться на расстоянии не менее 0,5 м от приборов отопления и освещения. Не допускается оборудовать магазины сторонними источниками обогрева помещения [5, 6, 7].

Мы рассмотрели состояние пожарной безопасности в торговых центрах «Черемушки» и « Clover House».

Из Интернет-источников следует, что пожарная безопасность в торговом центре «Черемушки» в целом соответствует действующему законодательству.

Торговый центр «Clover House» состоит из 7 этажей, включая цокольный этаж с супермаркетом «Фреш 25», один этаж – с фуд-кортом, один этаж – с тренажерным залом и четыре этажа – с бутиками. Мы обошли весь торговый центр, кроме тренажерного зала, ибо пройти туда нам не хватило полномочий. На каждом этаже по 4 пожарных рукава и огнетушителя, 3 запасных выхода с указателями (два открыты и один закрыт на ключ, но открывается при пожаре) и кнопками пожарной сигнализации, 2 плана эвакуации и 1 распылитель на каждые 1,5–2 м потолка. Открытые двери довольно-таки тяжелые и маленький ребенок или слабый человек не смогут их открыть в случае пожара. Также отсутствуют спуски для инвалидов. На некоторых дверях приклеены указатели выхода. На одном этаже мы не нашли нужное количество средств самостоятельного пожаротушения у запасного выхода, но они были заменены на 4 распылителя. Спустившись в «Фреш 25», мы не нашли там пожарных рукавов, но увидели стоящий без коробки огнетушитель под соответствующим знаком и приклеенные к полу указатели. Еще там присутствовали запасные выходы.

Но как себя обезопасить, если случился пожар, а помощи еще нет?

1. Не впадать в панику.

2. Изучить схемы, планы эвакуации – они расположены, как правило, на самых видных местах.

3. Не пользоваться лифтом – даже если речь идет о простом задымлении.

4. Если попал в дымовую завесу, можно смочить платок водой и приложить его к носу, дышать через него. Так продукты горения хотя бы не попадут к вам в легкие. Но это поможет в случае, если нужно пробежать 5–10 м через дым, не более того.

5. Есть еще специальные приспособления – самоспасатели. Если самоспасатель изолирующий, т.е. с маской и баллончиком, то его хватит на 15–20 мин, этого как раз должно хватить, чтобы успеть пройти через задымленную зону и выйти в безопасное место.

В связи с имеющимися случаями пожаров и с целью улучшения состояния системы обеспечения пожарной безопасности предложены следующие меры:

На случай пожара предусмотрят противогазы.

Общественные места нужно оборудовать не только системами пожаротушения, но и средствами защиты.

Очень важно, чтобы местные исполнительные и надзорные органы повысили требовательность и к себе, и к объектам проверок.

Сегодня разработано множество средств, которые можно использовать для спасения из задымлённых помещений.

Детские зоны перенесут на первый этаж.

Долгие годы распределением зон в торговых и развлекательных центрах ведали маркетологи. Именно они придумали размещать фуд-корты, кинозалы и детские игровые залы на последних этажах ТЦ. Расчёт простой: добираясь до этих мест, люди будут проходить мимо витрин магазинов и обязательно захотят что-нибудь купить. Законам продаж отвечают и запутанные переходы между эскалаторами, и прочие ловушки.

Но инцидент в «Зимней вишне», по всей видимости, положит этому конец. И зонирование торговых комплексов будет проходить, прежде всего, в соответствии с нормами безопасности. Строительные нормы, согласно которым детские зоны запрещено размещать

выше второго этажа, уже предусмотрены законом. Однако бизнесмены находят лазейки в законах, нарушая требования пожарной безопасности, например, не устанавливая наружные лестницы для эвакуации.

Пожарных вернут на стройки.

Вот уже 11 лет инспекторы пожарного надзора не контролируют ход строительства, реконструкции и капитального ремонта зданий. С 2007 г., в рамках реформы Градостроительного кодекса, призванной снизить административные барьеры в строительстве, эти функции были переданы в компетенцию Госстройнадзора. А представители МЧС следят за соблюдением пожарной безопасности уже после ввода объектов в эксплуатацию.

«Надзорные каникулы» не для каждого.

«Надзорные каникулы» положены не каждому представителю малого бизнеса. «Нельзя проверять малый бизнес, который является арендатором торговых площадей. Но в законе чётко прописано, что эта норма не распространяется на предприятия, связанные с риском для жизни людей». Проблема в том, что критерии, по которым бизнесу присваивается статус рискориентированного, многого не учитывают. Как раз здесь и предстоит работа, и выполнять её должно МЧС. И в ведомстве уже об этом задумались, как заявил замглавы МЧС Сергей Кададов, уже принято решение об изменении степени риска в отношении многофункциональных комплексов. Это позволит проверять их не реже одного раза в год. С ним согласны в Минэкономразвития: освобождать бизнес от контроля нужно не потому, что он малый, а потому, что у того или иного предприятия низкие риски.

Охранять ТЦ будут специально обученные люди.

В России может быть введён профессиональный стандарт – «работник по обеспечению охраны торгово-развлекательных комплексов, мест с массовым пребыванием людей». Собственники должны принимать на работу только тех, кто соответствует профессиональным стандартам.

Подводя итоги, можно сказать, что большинство торговых центров не соблюдают все требования пожарной безопасности и мы не можем быть полностью уверены в своей сохранности на их территории. Но не стоит забывать, что пожар может возникнуть и из-за невнимательности и небрежности граждан. Будьте внимательны в местах курения и аккуратны при обращении с огнем. Следите, чтобы легко воспламеняющиеся вещества были на безопасном расстоянии от возможного источника возгорания. Помните, что проще пожар предупредить, чем потушить.

Список использованной литературы

1. Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «О пожарной безопасности».
2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 05.02.2018).
3. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 07.03.2018).
4. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 19.02.2018).
5. Приказ МЧС РФ от 18.06.2003 N 313 «Об утверждении Правил пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ 01-03)» (вместе с «ППБ 01-03...») (Зарегистрировано в Минюсте РФ 27.06.2003 N 4838).
6. Приказ МЧС РФ от 12.12.2007 № 645 «Об утверждении норм пожарной безопасности, обучение мерам пожарной безопасности работников организаций».
7. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 «О противопожарном режиме».
8. Указ Президента РФ от 1 января 2018 г. № 2 «Об утверждении основ государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года».

E.I. Sotnikova, N.A. Kovalyova
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

LEGAL REGULATION OF FIRE SAFETY UNDER THE LEGISLATION OF THE RUSSIAN FEDERATION

Today, high technological discipline and special attention are required to fire protection. To prevent uncontrolled burning, which causes material damage, causing harm to the health and life of the population, workers, it is necessary to strictly comply with the rules of fire safety.

Сведения об авторах: Сотникова Елизавета Игоревна, Ковалёва Надежда Андреевна, ТХб-312.

УДК 697.94+614.446.1

М.Ю. Цветков, Л.В. Грицай, Е.В. Банишева, В.В. Зинурова
Научный руководитель – В.И. Ковалева, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «ТГМУ» Минздрава России, Владивосток, Россия

РАСЩЕПЛЕНИЕ ПОЗВОНОЧНИКА: ПРИЧИНЫ РАЗВИТИЯ СПИННОМОЗГОВОЙ ГРЫЖИ, МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ

Расщепление позвоночника на сегодняшнее время остаётся одним из самых серьёзных врождённых пороков развития центральной нервной системы. Такая открытая форма этой патологии, как спинномозговые грыжи способны привести к быстрой гибели ребёнка. В связи с чем очень важна их профилактика, ранняя диагностика и оперативное лечение. В постоперационном периоде для поддержания организма в нормальном состоянии используется лечебная физкультура. Она помогает укрепить мышечный корсет; улучшить кровообращение; выработать приспособительные механизмы, позволяющие восстановить физиологическое равновесие в поражённом отделе позвоночника.

До сегодняшнего дня сохраняется актуальность проблемы диагностирования, методов профилактики и лечения пороков развития спинного мозга и позвоночного столба у детей. Одним из таких пороков является расщепление позвоночника. Некоторые формы этого порока способны привести к быстрой гибели ребёнка.

Цель исследования

Изучить и систематизировать материалы, посвященные такому врождённому пороку центральной нервной системы, как расщепление позвоночника.

Результаты исследования

Расщепление позвоночника (лат. Spina bifida) – порок развития позвоночного столба, заключающийся в недоразвитии дужек и/или тел одного или нескольких позвонков с образованием дефекта в стенке позвоночного канала, через который могут пролоббировать оболочки и ткани спинного мозга с формированием врожденной спинномозговой грыжи. Расщепление позвоночника может быть двух типов: скрытым (лат. Spina bifida occulta) и открытым (лат. Spina bifida aperta). При этом у открытого типа расщепления позвоночника существует две различные формы проявления: рахишизис и спинномозговые грыжи. Спинномозговые грыжи подразделяются на **менингоцеле, менингорадикулоцеле, миеломенингоцеле.**

Нами изучено, что к причинам развития спинномозговых грыж относятся: наследственность; факторы, вызывающие аномалии у плода (коревая краснуха, цитомегаловирус-

ная инфекция, применение некоторых противосудорожных препаратов, дефицит фолиевой кислоты, воздействия токсинов на плод и др.); психосоматические заболевания; наркотики и алкоголь.

Диагностирование заболевания возможно на первых неделях развития плода, если женщина вовремя встала на учет и следует всем назначениям врача. Патология выявляется с помощью ультразвукового исследования, обследования образцов крови, исследования околоплодных вод.

Чтобы уменьшить вероятность развития spina bifida у детей необходимо: планировать беременность; ежемесячно делать пренатальный скрининг; принимать фолиевую кислоту за 3 месяца до беременности и первые 3 месяца беременности; исключить матерью приём алкоголя и наркотических веществ за 3 месяца до беременности и во время беременности.

Если у ребенка диагностирована спинномозговая грыжа, то единственным методом лечения будет операция. Ее назначают в кратчайшие сроки, желательно в первую неделю после рождения. Суть операции – удаление грыжевого мешка и пластическое закрытие грыжевых ворот. Операция может быть отложена только в случае менингоцеле небольшого размера при отсутствии двигательных, чувствительных нарушений и тазовых расстройств и при хорошо сохранившемся кожном покрове (преждевременное вмешательство при подобном типе грыжи может вызвать неврологические расстройства вследствие повреждения структур спинного мозга в ходе операции). Во всех других случаях операция обязательна, и только она может спасти жизнь ребенку. Результат лечения во многом зависит от размера и локализации грыжи. При менингоцеле после устранения образования обычно никаких проблем в дальнейшем развитии у ребенка не возникает, он выздоравливает и ведет вполне нормальный, активный образ жизни. При менингорадикулоцеле и миеломенингоцеле прогноз может быть неутешительным, что может проявляться в виде нарушений функций тазовых органов; непроизвольного мочеиспускания; недержание кала; бесплодия у женщин и эректильной дисфункции у мужчин.

В постоперационном периоде для поддержания организма в нормальном состоянии используется лечебная физкультура. Она помогает укрепить мышечный корсет; улучшить кровообращение; выработать приспособительные механизмы, позволяющие восстановить физиологическое равновесие в поражённом отделе позвоночника. Для успешной реабилитации детей со спинномозговыми грыжами можно использовать упражнения:

1) приподнимание здоровой ноги в положении лёжа на животе;

2) подтягивание согнутых в коленях ног к груди с удержанием их в верхней точке;

3) поочерёдное сгибание ног в коленном суставе на весу – упражнение «велосипед»;

4) волнообразные движения корпусом – упражнение «золотая рыбка».

В настоящее время существуют научные разработки, увеличивающие возможность успешной реабилитации. К ним относятся различные тренажёры: шаговый тренажёр; беговая дорожка; велотренажёр; «тренажёр Гросса» (позволяет создать условия для развития скоординированной работы опорно-двигательного аппарата). Также к научным разработкам можно отнести специальные костюмы: «Адели», «Фаэтон».

Костюм «Адели» способствуют нормализации тонуса мышц; коррекции позвоночника; улучшению подвижности в суставах; преодолению мышечной слабости; статодинамической устойчивости (равновесия и ориентировки в пространстве); улучшению мышечно-суставного чувства и тактильных ощущений.

Нейро-ортопедический реабилитационный комбинезон «Фаэтон» обеспечивает:

1. Восстановление или компенсацию нарушенных двигательных функций полностью или частично в зависимости от двигательного дефицита и давности заболевания.

2. Улучшение координации повседневных движений, восстанавливает статико-динамический баланс, позотонический контроль по удержанию позы, активизирует навыки передвижения.

Выводы

Изучение и систематизация материалов, посвященных расщеплению позвоночника, позволяют лучше понять из-за чего развивается данный врождённый порок центральной нервной системы; каким образом можно выявить расщепление позвоночника на ранних этапах его развития; а также какими методами возможно профилактировать и лечить данное заболевание.

Список использованной литературы

1. Оперативная нейрохирургия: пособие для врачей / Л.В. Абраков, И.С. Васкин, В.М. Угрюмов. Л.: Медгиз, 1959. 315 с.

2. Никифоров А.С., Гусев Е.И. Общая неврология. 2-е изд., испр. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 704 с.

M.Yu. Tsvetkov
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

SPLITTING OF THE SPINE: CAUSES OF SPINAL HERNIA, METHODS OF PREVENTION AND TREATMENT

Splitting of the spine for today remains one of the most serious congenital malformations of the central nervous system. Such an open form of this pathology as spinal hernia can lead to rapid death of the child. In this connection, their prevention, early diagnosis and surgical treatment are very important. To maintain the body in a normal state, therapeutic exercise is used. It helps to strengthen the muscular corset; improve blood circulation; to develop adaptive mechanisms that allow restoring the physiological balance in the affected spine.

Сведения об авторе: Цветков Максим Юрьевич, 301, e-mail: Shine_gres@mail.ru.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. РАЦИОНАЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ БИОРЕСУРСОВ МИРОВОГО ОКЕАНА 3

Батусов Б.А. Перспективы организации рационального промысла криля в зоне действия комиссии по сохранению морских живых ресурсов Антарктики 3

Белова К.А., Ким А.И. Исследование количественных и качественных показателей деятельности добывающего флота в многовидовой промысловой системе «Восточно-Камчатская промысловая зона» 9

Буенок Н.В., Кузнецова С.Н. Инновационные волокна, взгляд в будущее 15

Буенок Н.В., Черемисина Е.А. Совершенствование методов промышленной авиаразведки на промысле скумбрии 20

Князян М.М., Кузнецова С.Н. Энергосберегающие технологии на промысле сайры 24

Краснова Е.С. Перспективы развития промысла макруруса 28

Кутузова В.В. Анализ производственной деятельности промыслового флота по добыче водных биологических ресурсов в Северо-Курильской зоне Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна в период 2013–2016 гг. 33

Маланина А.А. Реализация модели поведения сардины-иваси в рыбопромысловом тренажере кошелькового лова 39

Назарко М.А. Анализ количественных и качественных показателей деятельности добывающего флота Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна в зоне Японского моря (06) в период 2013–2016 гг. 44

Никулина А.Д. Применение экспертных систем в изготовлении орудий рыболовства 48

Осипенкова Д.А. Анализ производственной деятельности промыслового флота по добыче водных биологических ресурсов в Северо-Охотоморской и Восточно-Сахалинской подзонах зоны Охотское море Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна в период 2013–2016 гг. 52

Пивоваров А.Е. Возможный вариант снижения экономических и экологических издержек на траловом промысле беринговоморского минтая 58

Полянская А.А. Перспективы развития кошелькового промысла в Дальневосточном бассейне 63

Савченко А.К. Пастбищная аквакультура 68

Стрельникова В.Е., Сутягина М.В. Исследование количественных и качественных показателей деятельности добывающего флота в подсистемах «Западно-Камчатская» и «Камчатско-Курильская» многовидовой промысловой системы «Зона – Охотское море» 75

Таран Е.В. Потенциальная возможность искусственного воспроизводства дальневосточного трепанга в Амурском заливе 80

Черемисина Е.А. Рыбоохранные мероприятия на прибрежном промысле 84

Ющик М.А. Применение математических методов к моделированию рыболовных систем разного уровня в развитии общей теории промышленного рыболовства 86

Секция 2. МАТЕМАТИКА 90

Балашова М.А., Никулина А.Д. Расчет шага ячеи в мешке и передних частях трала 90

Ван Юйкуань. Развитие математики в Китае 94
Гуань Суэсун. Практическое применение китайской теоремы об остатках (КТО) 96
Задорожный В.И. Второй замечательный предел: вывод и применения 97
Золотарев И.Л. Сравнение численных методов интегрирования функций 101
Зыбина И.О. Моделирование с использованием обыкновенных дифференциальных уравнений 104
Купреев Д.Ф. Математика в спорте 108
Сычёва И.С. Детерминированная модель управления запасами 110

Секция 3. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 114

Ананченко Д.В. Обзор облачных хранилищ данных 114
Бойко Д.Р. Негативное воздействие компьютера на здоровье человека и способы защиты 119
Гаврильченко И.А. Моделирование ветрогенератора 124
Гущина А.А. Информационные технологии в перевозочном процессе 126
Дикарев Д.Е. Моделирование аппарата для сушки рыбы 128
Домаренко Т.А. Технологии управления беспилотными транспортными средствами 132
Зиганшина Р.Б. Системы спутникового мониторинга морского транспорта 136
Зинина А.В. Подбор эмпирических формул методом наименьших квадратов средствами MS EXCEL 139
Кащеев А.В. Моделирование автоматического склада 144
Котов Н.Е. Облачные вычисления и сервисы 152
Пестриков И.А. Компьютерные и интернет-технологии в преподавании информатики 158
Песчанская Д.А. Значение компьютерных технологий в жизни современного человека 161
Семенов И.В. Моделирование системы управления аппаратом для сушки рыбы 163
Середа М.А. Автоматизация документооборота на предприятии 166
Скальская В.А. Обзор Microsoft Office 365 169
Сметанина К.А. Исследование надежности результата регрессионной модели по классическому и обобщенному вариантам 174
Тарабарин Д.В. Компьютерная графика для мобильных устройств 178
Тарасенко М.А. Снижение риска при обмене данными в электронном виде с помощью электронной цифровой подписи документа 181
Харина А.А. Интернет-технологии при планировании загрузки контейнера 183
Чундеров Р.Б. Туманные вычисления 185
Ющик М.А. Основные виды математических моделей теории рыболовства 188

Секция 4. ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА 191

Афанасьев А.В. Биологические показатели тихоокеанской устрицы (*Crassostrea gigas)* приостровной отмели острова Попова (залив Петра Великого, Японское море) 191
Бондаренко А.Д. Воздействие фенола в разных концентрациях на численность одноклеточных водорослей *Dunaliella salina* 194
Донилейко С.Ю. Биологическая характеристика серебряного карася в юго-восточной части озера Ханка в 2011–2013 гг. 196
Ким С.А. Биологическая характеристика гребешка приморского (*Myzuhopecten yessoensis)* из акватории, прилегающей к острову Рикорда в 2016, 2017 гг. 199
Ковтун Т.С. Качественный и количественный состав обрастания садков приморского гребешка в бухте Северной залива Петра Великого в зимне-весенний период 2017 года 201

Коляда А.Е. Диатомовая флора донных осадков Чукотского моря (колонка LV-77-3-1) 206
Косулин Е.А. Биологическая характеристика мидии Грея (*Crenomytilus grayanus)* из акватории, прилегающей к острову Рикорда, в 2016, 2017 гг. 209
Лебедев Л.Е. Микроэлементный состав промысловых рыб и моллюсков дальневосточных морей и их бассейнов 211
Матросов В.В. Информационные технологии в аквакультуре 218
Надькина В.Ю. Флористический состав штормовых выбросов в бухте Патрокл (пролив Босфор-Восточный, Японское море) 221
Новожилов А.А. Современное состояние участка локализации молоди трепанга дальневосточного в бухте Перевозная залива Петра Великого, Японское море 224
Огнистая А.В. Культивирование микроводоросли *Tisochrysis lutea* на разных питательных средах с добавлением углеводов в лабораторных условиях 229
Песчанская Д.А., Ким А.И. Экологический аудит на предприятии 232
Римаренко А.Е. Некоторые черты биологии командорского кальмара в Северо-Курильском промысловом районе в 2014, 2015 гг. 234
Свидерский В.А. Продукционные показатели самок калуги, содержащихся в садках тепловодного хозяйства Приморского края 237
Сницкая Е.В. Экспериментальное выращивание *Aptocyclus ventricosus* (Pallas, 1769) в условиях океанариума 240
Степаньков А.П. Некоторые черты биологии *Naso unicornis*, содержащихся в условиях Приморского океанариума 243
Тхакахова В.Р. Эндемик *Caligus klawei shiino*, 1959 (Copepoda: Caligidae) 247
Уколов В.М. Некоторые черты биологии приморского гребешка, культивируемого в заливе Стрелок и бухте Перевозная (Амурский залив) в 2014, 2016 гг. 250
Хворостенко Ю.А., Шкляренко Д.С. Одноклеточные водоросли как индикатор загрязнения морских вод синтетическими поверхностно-активными веществами (СПАВ) 253
Чакилев М.В. Группировка тихоокеанского моржа в районе мыса Сердце-Камень 255
Шахова Я.А. Паразитические копеподы (Crustacea: Copepoda) рыб рода Mola (Tetraodontiformes: Molidae) 257
Шкарбан С.Д. Некоторые черты биологии дальневосточной наваги Амурского залива (Японское море) в 2012, 2013 гг. 262
Шульга Т.С., Шарко А.Р. Современное состояние устричника в эстуарной зоне реки Брусья (залив Петра Великого, Японское море) 264
Щербаченя О.В. Зоопланктон бухты Восток залива Восток в 2015, 2016 гг. 267

Секция 5. ЭКОЛОГИЯ 270

Бессонов Р.С. Результаты спутникового мониторинга побережья Северного Приморья 270
Галаутдинова А.Р. Экологический анализ фауны паразитов колымского подкаменщика бассейна реки Пенжина 275
Гареев А.Р. Режим «черного неба» в Красноярске 278
Глущенко А.В. Экология и пути заражения приморского гребешка динофлагеллятами 283
Дабижа М.К., Черномырдина И.Н. О реализации проекта по созданию электронной базы данных типовых гербарных образцов водных растений, хранящихся на кафедре «Экология и природопользование» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» 287
Дячук Т.А. Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение для Приморского государственного музея имени В.К. Арсеньева 290

Захарова Д.А. Экологическое обоснование нормативов допустимого сброса веществ и микроорганизмов в ручей Первая речка для ООО «УК ПВЭСиК» (Приморский край) 296
Кудинова А.С. Расчет и определение нормативов образования отходов и лимитов на их размещение для КГБ ПОУ «СПК» 300
Куркина А.А. Анализ деятельности ООО «ВОДОКАНАЛ» г. Большой Камень и его влияние на водные объекты и атмосферный воздух 306
Линдун В.О. Характеристика сезонной и пространственной изменчивости численности ларги (*Phoca largha)* в морях Дальнего Востока РФ 308
Литвиненко Т.А. Отходы образовательных учреждений и их опасность для окружающей среды на примере КГБУ СО «ЕДДИ» 313
Морозова Т.С. Оценка содержания токсичных элементов в отдельных гидробионтах Дальневосточного бассейна 316
Пак Е.А. Эволюция биотопов морских экосистем восточного побережья Сахалина по данным спутников LANDSAT 321
Ромашечкина Е.А. Локализация «краснокнижных» видов растений в ряде парковых зон г. Владивостока 326
Снайдина М.И. Расчет нормативов образования отходов и лимитов на их размещение для отдела Пенсионного фонда Российской Федерации по Лазовскому району Приморского края 331
Федосеева В.В., Бусарова О.Ю. Исследование паразитофауны сиговых (Coregonidae) рыб реки Пенжина (Камчатский край) 336
Хапов Д.С. Оценка фоновых компонентов окружающей среды в районах предполагаемого строительства глубоководного порта на острове Сахалин 340
Черномырдина И.Н., Дабижа М.К. Экологическое состояние Приморского края 346
Шамина Е.А. Влияние абиотических факторов на культивирование молоди *Pandalus latirostris* в заводских условиях бухты Северной 351

Секция 6. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ 356

Дуванов А.К. Чрезвычайные ситуации на акваториях 356
Ерошкин Е.Е. Анализ производственного травматизма в рыбной отрасли Дальневосточного региона 359
Кошуров А.Р. Туберкулез: современное состояние проблемы 362
Лебедев Л.Е., Бондаренко А.А. Современные проблемы безопасности автобусного транспорта Владивостока 365
Лобанов И.Ю. Ответственность родителей за ненадлежащее воспитание детей 369
Недосейкина С.Г. Вредные и опасные факторы железнодорожного транспорта 374
Палецкая Е. Безопасность пассажирских перевозок на водном транспорте 377
Панина Е.П., Довыскибо Е.М. Кондиционеры в жилых помещениях и их влияние на организм человека 380
Перерва В.О. СПИД – социально-глобальная опасность 386
Сотникова Е.И., Ковалёва Н.А. Обеспечение пожарной безопасности по законодательству РФ 389
Цветков М.Ю., Грицай Л.В., Банишева Е.В., Зинурова В.В. Расщепление позвоночника: причины развития спинномозговой грыжи, методы профилактики и лечения 394

Научное издание

РЫБОЛОВСТВО–АКВАКУЛЬТУРА

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

(Владивосток, 17–18 апреля 2018 года)

Технический редактор И.Н. Горланова
Макет О.В. Нечипорук

ISBN 978-5-88871-713-4

Подписано в печать 06.06.2018. Формат 60x84/8.
Усл. печ. л. 46,76. Уч.-изд. л. 43,55. Заказ 0693. Тираж 36 экз.

Отпечатано: Издательско-полиграфический комплекс
Дальневосточного государственного технического
рыбохозяйственного университета
690091, г. Владивосток, ул. Светланская, 27