**Отчет о деятельности Центра коллективного пользования «Приморский океанариум»**

На базе центра коллективного пользования ЦКП «Приморский океанариум» проводили исследования сотрудники следующих научных и образовательных учреждений: «Приморский океанариум» – филиал ННЦМБ ДВО РАН, Национальный научный центр морской биологи им. А.В. Жирмунского ДВО РАН, Дальневосточный федеральный университет (Институт Мирового океана, Школа медицины и наук о жизни), Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского РАН, Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт, Тихоокеанский филиал ВНИРО, Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет.

Актуализированы все локально-нормативные документы, регулирующие деятельность ЦКП «Приморский океанариум»: Положение о Центре коллективного пользования «Приморский океанариум», Регламент предоставления услуг пользования научным оборудованием Центра коллективного пользования «Приморский океанариум», форма Договора на оказание услуг, Перечень оборудования Центра коллективного пользования Приморский океанариум», Перечень выполняемых услуг и работ Центра коллективного пользования «Приморский океанариум». Впервые проведен расчет предлагаемых работ и услуг. Обновленные сведения размещены на официальном сайте Приморского океанариума https://primocean.ru/science/

За отчетный период опубликовано 5 статей в российских и зарубежных журналах, входящих в базы цитирования Scopus и WoS. Еще 6 статей сданы в печать в 2023 году. Для сравнения, в 2022 году опубликовано 7 статей. Результаты исследований представлены на российских и международных конференциях и симпозиумах, 15 публикаций вышли в материалах конференций (2022 – 5 публикаций). Защищено 2 кандидатские диссертации по специальностям: 1.5.16 – гидробиология, 1.5.7 – генетика (2022 – 1 диссертация); 2 магистерских диссертации по специальностям: биология, экология и природопользование (2022 – 0 диссертаций); 1 выпускная квалификационная работа (2022 – 0 работ).

Направления научно-исследовательских работ, проводимых на базе ЦКП «Приморский океанариум».

Молекулярно-генетические исследования в орнитологии.Разработано и успешно работает новое направление – определение пола пингвинов Гумбольдта *Spheniscus gumboldti* молекулярно-генетическими методами, что позволяет безошибочно устанавливать половую принадлежность птенцов, не дожидаясь их половой зрелости. Полученные сведения лягут в основу паспортизации всех особей пингвина Гумбольдта, содержащихся в Приморском океанариуме. Исследовательская работа по определению генетического статуса пингвинов Гумбольдта позволит выявить генетические особенности каждой особи, степень подверженности каким-либо заболеваниям, коллективные мутации, степень родства особей между собой, изначально привезенных в Приморский океанариум, а также в дальнейшем предотвращать образование близкородственных пар. Кроме того, специалисты Приморского океанариума готовы проводить данные исследования для сторонних организаций (зоопарки, океанариумы, аквариумы).

Публикации:

1. Сабуцкая М.А. Гендерная идентификация пингвинов Гумбольдта на основе морфометрических признаков // Самарский научный вестник. 2022. Т. 11, № 4. С. 110–114. DOI: 10.55355/snv2022114116.
2. Сабуцкая М.А. Пингвины Гумбольдта в Приморском океанариуме – содержание, разведение, научные исследования // Тезисы XII Международной научно-практической конференции «Морские исследования и образование MARESEDU–2023», г. Москва, 23–27 октября, 2023 г. В печати.
3. Сабуцкая М.А. Стратегия изучения пингвинов Гумбольдта (*Spheniscus gumboldti*), содержащихся в "Приморском океанариуме" – филиале ННЦМБ ДВО РАН // Национальная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы зоологии, экологии и охраны природы», г. Москва, 14–16 ноября, 2023 г. В печати.
4. Сабуцкая М.А., Крещеновская В.А. Опыт разведения пингвинов Гумбольдта (*Spheniscus gumboldti*) в Приморском океанариуме – филиале ННЦМБ ДВО РАН // Морская биология в 21 веке: систематика, генетика, экология морских организмов, (ННЦМБ ДВО РАН, г. Владивосток, 12–15 сентября 2023 г.): тезисы докладов Всероссийской конференции (памяти академика Владимира Леонидовича Касьянова). Владивосток, 2023. С. 282-284.
5. Сабуцкая М.А., Крещеновская В.А. Опыт экспонирования и разведения пингвинов Гумбольдта в «Приморском океанариуме» - филиале ННЦМБ ДВО РАН // Тезисы XIII международной конференции «Аквариум как средство познания мира», г. Когалым, 21–23 апреля, 2023 г. В печати.

Молекулярно-генетические исследования в фармакологии. Совместно с лабораторией фармакологии ННЦМБ ДВО РАН в 2023 г. начаты работы по молекулярно-генетическим исследованиям беспозвоночных, перспективных для биомедицинских исследований (плоские черви, полихеты, немертины, камптозоа).

Мониторинг экологического состояния прибрежных вод острова Русский.Продолжены исследования сезонной и многолетней динамики фитопланктона и гидрохимических показателей прибрежных вод о-ва Русский. Массовое развитие микроводорослей, обуславливающего «цветение» воды в б. Житкова отмечали во все сезоны. Основными видами, обеспечивающими существенную долю общей численности фитопланктона в б. Житкова были диатомовые и рафидофитовые водоросли, в меньшей степени динофлагелляты. Необходимо отметить снижение роли *S. dohrnii* в сообществе. В б. Парис на протяжении всего периода исследования «цветение» воды обусловливал диатомовый комплекс видов.

Получены новые сведения о содержании основного фотосинтетического пигмента клеток фитопланктона – хлорофилла а. Анализ данных показал схожую динамику этого параметра в прибрежных водах острова Русский. В бухтах Парис и Житкова отмечали до 3-х выраженных пиков хлорофилла а, которые достигали 8,7–15,0 µМ. Выраженные максимумы концентрации пигмента были приурочены к пикам «цветения» микроводорослей. В зимний период за счет массового развития диатомей *Thalassiosira nordenskioeldii* (10,46 µМ), весенний – рафидофитовых водорослей рода *Heterosigma* (12,47 µМ), летний – диатомей *Chaetoceros seiracanthus* (4,38 µМ), а в осенний – *Skeletonema japonicum* и *Thalassiosira lundiana* (11,44 µМ).

Публикации:

1. Тевс К.О. Развитие фитопланктона Амурского залива в летний период 2020 г. (залив Петра Великого, Японское море) // Рациональная эксплуатация водных биологических ресурсов: материалы международной научно-технической конференции, 26–27 октября 2023. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2023. В печати.
2. Тевс К.О. Содержание хлорофилла а в эвтрофных водах юго-восточной части Амурского залива // Российская наука в современном мире: материалы LVI международной научно-практической конференции, 31 августа 2023. Москва. 2023. С. 39–40.
3. Тевс К.О. фитопланктон прибрежных вод города Владивостока в осенне-зимний период 2019 г. // Синтез науки и общества в решении глобальных проблем современности: материалы научно-практической конференции, 5 сентября 2023. Уфа. 2023. С. 9–11.
4. Тевс К.О., Шевченко О.Г., Шульгина М.А. Фитопланктон прибрежных вод юго-восточной части Амурского залива // Океанологические исследования: Х конференция молодых ученых, 24–28 апреля 2023. Владивосток: ТОИ ДВО РАН. 2023. С. 181–183.

Впервые получены сведения о новом для дальневосточных морей России виде *Thalassiosira allenii*. Представлено детальное описание трех морфологических форм вида, подтвержденное молекулярно-генетическими методами. Также впервые в морях России отмечена диатомовая водоросль *Thalassiosira tealata*. Получены лабораторный штамм *T. tealatа* и нуклеотидная последовательность гена 18S рДНК.

Публикации:

1. Efimova K. V., Shulgina M. A., Shevchenko O. G. Intraspecific heterogeneity, multiple allelism and morphological divergence between morphotypes of *Thalassiosira allenii* (Bacillariophyta) from the Sea of Japan // Phycologia. – 2023. – Vol. 62. – №. 4. – С. 352-365. doi.org/10.1080/00318884.2023.2231783
2. Качур Д.И., Шульгина М.А., Туранов С.В., Шевченко О.Г. Первые генетические данные и анализ нового для морей России вида диатомовых водорослей рода *Thalassiosira* (Bacillariophyceae, Thalassiosirales) // Сохранение и преумножение генетических ресурсов микроорганизмов: II всероссийская школа-конференция. 26-27 июня 2023 г. Санкт-Петербург. 2023. С. 51.
3. Шульгина М.А. Морфологическая изменчивость доминирующего вида *Thalassiosira tenera* (Bacillariophyta) в северо-западной части Японского моря // Комплексные исследования Мирового океана. Материалы VII Всероссийской научной конференции молодых ученых, 15 – 19 мая 2023 г. Санкт-Петербург, 2023 – С. 282-283.

Исследования биологии и поведения морских млекопитающих. Продолжаются работы по изучению крови морских млекопитающих. Впервые получены и обработаны микрофотографии всех встречающихся клеток периферической крови для клинических здоровых животных: белух, байкальских нерп, тихоокеанских афалин, тихоокеанского белобокого дельфина, пятнистых нерп. Впервые проведено морфологическое и цитоморфометрическое исследование крови байкальской нерпы *Pusa sibirica* (семейство Phocidae). Представлено хорошо иллюстрированное приложение, которое содержит все типичные клетки крови этих животных (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты). Путем аппаратного и ручного подсчета гематологических показателей были установлены как нормальные, так и индивидуальные значения для этого вида животных, содержащихся в двух океанариумах России Приморском океанариуме и Москвариуме. Проанализирована морфология клеток периферической крови афалины (*Tursiops truncatus*) и тихоокеанского белобокого дельфина (*Sagmatias obliquidens*). Проводится анализ лейкоцитов крови морских млекопитающих, как вспомогательного метода диагностики физиологического состояния животных на проточном цитофлуориметре. Обработано более 160 образцов крови от морских млекопитающих, содержащихся в Приморском океанариуме.

Публикации:

1. Мищенко П.В., Ячмень В.А., Андрианова Е.Н., Захаренко П.Г. Морфология клеток крови белухи *Delphinapterus leucas* (pallas, 1776) // Биология моря. Т.49, №4. 2023. С. 253-260. DOI: 10.31857/S0134347523040083
2. Мищенко П.В., Щербакова Е.А., Ячмень В.А. Морфометрические и морфологические характеристики клеток крови белухи *Delphinapterus leucas* (Pallas, 1776) // Морская биология в 21 веке: систематика, генетика, экология морских организмов, (ННЦМБ ДВО РАН, г. Владивосток, 12–15 сентября 2023 г.): тезисы докладов Всероссийской конференции (памяти академика Владимира Леонидовича Касьянова). Владивосток, 2023. С. 246.
3. Мищенко П.В., Ячмень В.А., Борода А.В. Влияние естественных и антропогенных факторов на клинические, биохимические и гормональные показатели крови белух (*Delphinapterus leucas*) // Тезисы XIII международной конференции «Аквариум как средство познания мира», г. Когалым, 21–23 апреля, 2023 г. В печати.
4. Мищенко П.В., Ячмень В.А., Суворова И.В., Пущин И.И. Гематологические и цитоморфометрические характеристики периферической крови Байкальской нерпы (*Pusa sibirica* Gmelin, 1788) // Тезисы XII Международной научно-практической конференции «Морские исследования и образование MARESEDU–2023», г. Москва, 23–27 октября, 2023 г. В печати.

Проводятся работы по изучению особенностей рационов питания белух (*Delphinapterus leucas*), содержащихся в Приморском океанариуме и Москвариуме. В результате анализа и обработки данных из разных океанариумов, был выявлен различный видовой состав кормовых объектов и индивидуальный подход по составлению рационов кормления для каждой особи, исходя из условий содержания и их физиологических особенностей. В проведении данных исследований принимают активное участие магистры ДВФУ.

Публикации:

1. Щербакова Е.А., Мищенко П.В., Ильиных О.Е. Сравнение рационов питания белух (*Delphinapterus leucas*) при содержании в открытых морских вольерах и стационарных условиях «Приморского океанариума» // Тезисы XII Международной научно-практической конференции «Морские исследования и образование MARESEDU–2023», г. Москва, 23–27 октября, 2023 г. В печати.
2. Щербакова Е.А., Мищенко П.В., Суворова И.В. Особенности рационов кормления белух Delphinapterus leucas (Pallas, 1776) при различных условиях содержания // Морская биология в 21 веке: систематика, генетика, экология морских организмов, (ННЦМБ ДВО РАН, г. Владивосток, 12–15 сентября 2023 г.): тезисы докладов Всероссийской конференции (памяти академика Владимира Леонидовича Касьянова). Владивосток, 2023. С. 369-370.
3. Щербакова Е.А., Тараканова А.И., Мищенко П.В. Ежемесячное и годовое потребление корма белухами (Delphinapterus leucas) при содержании в открытых морских вольерах // Тезисы XIII международной конференции «Аквариум как средство познания мира», г. Когалым, 21–23 апреля, 2023 г. В печати.

Продолжены работы совместно с научными сотрудниками из ДВФУ, Тихоокеанского филиала ВНИРО и Дальрыбвтуза по доработке и усовершенствованию экспериментальной аппаратуры и предварительным поисковым исследованиям поведенческих особенностей морских млекопитающих, содержащихся в вольерном комплексе Приморского океанариума, а также возможностям управления морскими млекопитающим звуковыми и электромагнитными сигналами малой интенсивности. Это направление исследований посвящено поиску возможностей использования гидроакустических средств для разработки экологически безопасных технологий снижения потерь уловов на ярусном промысле при нападении косаток и отпугивания ластоногих, в частности, тюленей ларга от ставных неводов и других орудий лова.

Проведены полевые работы по изучению популяций сивуча *Eumetopias jubatus* и северного морского котика *Callorhinus ursinus*. Выполнен анализ влияния промышленного рыболовства на их популяции. Впервые разработаны алгоритмы подсчёта морских котиков на основе искусственного интеллекта; разработаны и внедрены в использование методы автоматизированной идентификации экскрементов сивуча (алгоритм идентификации костей рыб).

Сотрудники ЦКП «Приморский океанариум» приняли участие в экспедиции с сборе биологического материала на о. Тюлений, а также провели полевые обследования лежбищ сивуча и северного морского котика для оценки береговой смертности и масштабов эпидемии на Камчатке, Курильских островах и в Охотском море.

Публикации:

1. Усатов И.А., Бурканов В.Н. Исследование диеты морских львов с использованием нейронных сетей компьютерного зрения // Морская биология в 21 веке: систематика, генетика, экология морских организмов, (ННЦМБ ДВО РАН, г. Владивосток, 12–15 сентября 2023 г.): тезисы докладов Всероссийской конференции (памяти академика Владимира Леонидовича Касьянова). Владивосток, 2023. С. 346-347.
2. Усатов И.А., Труханова И.С., Бурканов В.Н., Алтухов А.В. Сивучи и промышленное рыболовство: исследование // Тезисы XII Международной научно-практической конференции «Морские исследования и образование MARESEDU–2023», г. Москва, 23–27 октября, 2023 г. В печати.

Изучение беспозвоночных – перспективных объектов аквакультуры. Впервые в гемолимфе *Modiolus kurilensis* благодаря комплексному микроскопическому анализу идентифицировано четыре типа гемоцитов, обладающих характерными морфофункциональными особенностями. Мелкие недифференцированные базофильные гемобласты проявляли пролиферативную активность. Агранулоциты имели развитый белоксинтезирующий аппарат и выраженную синтетическую активность. Эозинофильные гранулоциты проявляли наибольшую иммунологическую реактивность. Базофильные гранулоциты имели сходные, но менее выраженные по сравнению с эозинофилами признаки, и синтезировали лектиноподобный белок MkC1qDC, обладающий выраженной антибактериальной и противораковой активностью.

В результате цитометрического и микроскопического анализа построена динамическая модель развития инвазии у *M. kurilensis*, вызванная зелеными паразитическими микроводорослями с описанием характерных для этого заражения симптомов. Выделено четыре стадии развития инвазии *Coccomyxa*, различающиеся интенсивностью инфильтрации тканей и органов микроводорослями и деформации раковины.

Впервые описана клиническая картина состояния пищеварительной железы и почек у *M. kurilensis* при заражении *Coccomyxa* методами гистологического анализа.

Впервые выполнен анализ иммунного статуса зараженных моллюсков *M. kurilensis.*

Впервые разработаны и адаптированы атравматичные подходы взятия гемолимфы для двустворчатых моллюсков из акваторий Японского моря с различным уровнем антропогенной нагрузки (залив Восток и Амурский залив). Подобраны оптимальные физиологические условия получения и поддержания кратковременной культуры гемоцитов для 20 видов двустворчатых моллюсков.

Получен очищенный препарат ранее не описанного углевод-связывающего белка из плазмы гемолимфы *Arca boucardi* с биотехнологически ценным спектром углеводной специфичности. Написана обзорная статья о структуре, свойствах и биомедицинском потенциале C1qDC белков беспозвоночных. Получено 1,5 мг флуоресцентного конъюгата MkC1qDC-FITC для дальнейшего исследования его свойств и диагностического потенциала.

Публикации:

1. Grinchenko A., Buriak I., Kumeiko V. Invertebrate C1q Domain-Containing Proteins: Molecular Structure, Functional Properties and Biomedical Potential // Marine Drugs. 2023. Vol. 21. P. 570. doi.org/10.3390/md21110570
2. Sokolnikova Y., Mokrina M., Magarlamov T., Grinchenko A., Kumeiko V. Specification of hemocyte subpopulations based on immune-related activities and the production of the agglutinin MkC1qDC in the bivalve *Modiolus kurilensis* // Heliyon. 2023. Vol. 9. P. e15577 doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15577
3. Сокольникова Ю.Н., Тумас А.В. Изменение иммунного статуса двустворчатых моллюсков при инвазии микроводоросли *Coccomyxa parasitica* // Морская биология в 21 веке: систематика, генетика, экология морских организмов, (ННЦМБ ДВО РАН, г. Владивосток, 12–15 сентября 2023 г.): тезисы докладов Всероссийской конференции (памяти академика Владимира Леонидовича Касьянова). Владивосток, 2023. С. 301-303
4. Гринченко А.В., Кумейко В.В. C1q-домен-содержащий белок из гемолимфы двустворчатого моллюска *Modiolus kurilensis* как перспективный инструмент онкодиагностики // Морская биология в 21 веке: биология развития, молекулярная и клеточная биология, биотехнология морских организмов, (ННЦМБ ДВО РАН, г. Владивосток, 12-15 сентября 2023 г.): тезисы докладов Всероссийской конференции памяти академика Владимира Леонидовича Касьянова. Владивосток, 2023. С. 108-110.

Разработка новых методов борьбы с раковыми заболеваниями. Создана клеточная культура, трансформированная генами корневых онкогенных локусов *Agrobacterium rhizogenes* (rol)B и rolC. Показано накопление азотистых вторичных метаболитов в культурах трансгенных клеток.

Экстракты трансформированных корней продемонстрировали выраженную цитотоксичность в отношении клеток глиобластомы человека (U-87 MG), клеток рака шейки матки (HeLa CCL-2) и клеток карциномы толстой кишки (RKO). Однако они не проявили значительной активности против трижды негативных клеток рака молочной железы (MDA-MB-231). Работы в данном направлении будут продолжены.

Публикации:

1. Shkryl Y. N. et al. Enhanced production of nitrogenated metabolites with anticancer potential in *Aristolochia manshuriensis* hairy root cultures //International Journal of Molecular Sciences. – 2023. – Vol. 24. – №. 14. – С. 11240. doi.org/10.3390/ijms241411240

**Защита диссертаций**

Шульгина М.А. Видовой состав, сезонная и многолетняя динамика количественных параметров диатомовых водорослей рода *Thalassiosira* в заливе Петра Великого, Японское море: дис. ….. канд. биол. наук. Владивосток, 2023. По специальности 1.5.16 – гидробиология.

Ягодина В.Д. Пространственная и временная изменчивость ядерной и митохондриальной ДНК дальневосточного трепанга *Apostichopus japonicus* залива Петра Великого (Японское море): дис. канд. биол. наук. Владивосток, 2023. По специальности 1.5.7 – генетика.

Тевс К.О. Оценка экологического состояния прибрежных вод острова Русский, залив Петра Великого, Японское море (2019–2021 гг.) по показателям развития фитопланктона, динамики хлорофилла а и биогенным элементам. Институт мирового океана ДВФУ, Международная кафедра ЮНЕСКО (морская экология). 2023. 24 с. Выпускная квалификационная работа на соискание степени Аспирантура по специальности 06.03.01 – биология.

Дорофеева С.Е. Комплексное химико-экологическое исследование поверхностных вод бухты Парис (залив Петра Великого, Японское море). Институт мирового океана ДВФУ, Международная кафедра ЮНЕСКО (морская экология). 2023. 87 с. Выпускная квалификационная работа на соискание степени Магистратура по специальности 05.03.06 – экология и природопользование.

Алескеров Н.Р.о Топография ганглиозных клеток сетчатки и пространственное разрешение у жёлтого апогона-бабочки *Sphaeramia nematoptera* (Bleeker, 1856) (Pisces: Kurtiformes: Apogonidae). Институт мирового океана ДВФУ, Кафедра клеточной биологии и генетики, образовательная программа «Биологические системы: структура, функции, технологии (совместно с ДВО РАН)». 2023. 59 стр. Магистерская диссертация по направлению 06.04.01 – биология.

**Научно-просветительская деятельность**

Совместно с Министерством образования Приморского края организована новая программа для групп детей из пришкольных лагерей и школ города Владивостока и Приморского края «Летнее приключение». Программа нацелена на патриотическое воспитание, изучение истории и животного мира родного края, реализуется в рамках регионального проекта «Арсеньевская карта». Приняли участие 381 группа (8124 детей) из более чем 150 образовательных учреждений со всего края.

Осенью 2023 запущен новый проект «ЛабораториУм», проведено 3 лабораторных занятия для 54 учащихся старших классов из 3-х учреждений Приморского края.

По проекту для детей с особенностями развития «Океанариум для всех», проведено 49 занятий по индивидуально-развивающему маршруту «Хрустальный мост». Проводятся благотворительные акции «Океан надежды», 6 благотворительных акций были посвящены профессиональной ориентации, информированию общества о вопросах социального сиротства, для подопечных кризисного центра «Живая надежда», совместно с фондом «Сохрани жизнь»; для людей, оказавшихся в трудной жизненной ситуации; для учеников КГОБУ «Коррекционная школа-интернат I вида».

Проект «Растем в океанариуме» – групповые занятия, объединённые программой – ступени, рассчитанной на год, для детей от 6 до 17 лет в 2023 году дополнен новой ступенью «Моржи» (для возраста 12–14 лет) и в настоящее время включает уже 6 ступеней. За отчетный период проведено 147 занятий, число участников – 98 детей.

Впервые проведена смена эколого-просветительского проекта «Остров открытий» (с 4 июля по 19 августа) для группы детей 7–10 лет. Всего было проведено 10 занятий продолжительностью 4 часа каждое.

Пользуются популярностью лекции «5+» в экспозициях для детей от 3 лет. Состоялось 88 лекций, которые посетило 265 слушателей (в 2022 году лекции не проводились).

За отчетный период в проекте «Просветительская среда» приняли участие 9643 детей и подростков из более 100 общеобразовательных учреждений (в 2022 году было принято 3749 детей).

Впервые введен формат профориентационных лекций, экскурсий и занятий для школьников на тематику по требованию заказчика: 3 лекции, 2 экскурсии и 13 занятий. Всего их посетило 439 человек.

Впервые был проведен Круглый стол. Тема мероприятия: «Актуальные аспекты исследования морских ластоногих дальнего востока: наука, сохранение, просвещение», 26 мая 2023 г. Участие приняли сотрудники Приморского океанариума, ННЦМБ ДВО РАН, Владивостокской межрайонной природоохранной прокуратуры, Дальневосточного федерального университета, Тихоокеанского филиала ВНИРО. Обсуждались актуальные вопросы, посвященные исследованию тюленей *Phoca largha* в естественных условиях обитания, щадящие методы отведения морских млекопитающих от орудий промышленного лова, роль морских млекопитающих в адаптации детей с особенностями развития.

В 2023 году сотрудники отдела просвещения активно принимали участие в конкурсах и конференциях, как в качестве экспертов (в 3 конференциях и 2 конкурсах. в 2022 только в 1 конкурсе), так и в качестве участников (1 конкурс образовательных разработок, где заняли 1 место в номинации «Обучающее пособие», 2 всероссийских и 1 межрегиональная конференции, и 1 семинар-практикум (в 2022 году сотрудники отдела просвещения в конференциях и конкурсах не участвовали).

Также хорошо показали себя воспитанники ступеней «Растём в океанариуме», которые приняли участие в 3 всероссийских творческих конкурсах, где заняли призовые места, 1 всероссийском исследовательском конкурсе, где работа вышла в финал и 1 международной молодежной экологической конференции-конкурсе, где их работы заняли три первых места в номинациях «средняя школа 5–9 классы» и «средняя школа 9-11 классы» (в 2022 году не принимали участия).

Налажена работа с общественными организациями Приморского края по вопросу организации свободного времени для участников СВО и членов их семей. Почти 500 человек посетили наше учреждение, для них проведены экскурсии, организована демонстрация навыков морских млекопитающих.

За отчетный период проведено 3437 экскурсий, включающих 100 тематических.

Актуальная информация о научно-просветительской работе размещена на официальном сайте https://primocean.ru/education/.

В 2023 году отдел просвещения заработал 6 202 950 рублей (в 2022 –2 137 400 руб.).

Изменения произошли и в информационном поле Приморского океанариума. Разработан и запущен новый сайт https://primocean.ru/. Налажена работа со СМИ. В 2023 году Приморский океанариум посетило более 40 групп журналистов. Было проведено 2 пресс-конференции. В 2022 году пресс-конференции не проводились, журналистов в океанариум не допускались.

**Сотрудничество со сторонними организациями**

За отчетный период заключено 7 соглашений о сотрудничестве и 1 меморандум о взаимопонимании. В 2022 году соглашения не подписывались.

Соглашения подписаны с:

* Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» («Дом научных коллабораций» и «Институт мирового океана»). В рамках соглашения проведены работы:

Студенты ВУЗа активно принимали участие в работе проекта Приморского океанариума «Просветительская среда» (направление «Студенческий океанариум»).

Повышение квалификации сотрудников Приморского океанариума по специально разработанной университетом (Институтом Мирового океана) программе «Основы морской биологии и аквакультуры» в рамках проекта «Содействие занятости» для лиц старше 50 лет с законченным высшим образованием/средним профессиональным образованием, аттестовано 6 человек (сентябрь 2023 г.; в рамках проекта обучение бесплатное).

Профессиональная переподготовка сотрудников Приморского океанариума по специально разработанной университетом (Институтом Мирового океана) программе «Морская биология», на курс зачислено 9 сотрудников (обучение проходит в ноябре–декабре 2023 г. на коммерческой основе).

Внедрение интеллектуальных систем поддержки принятия решений для снижения влияния человеческого фактора на процессы эксплуатации, планового и внепланового обслуживания и интеллектуальных систем прогнозирования наступления негативных последствий для жизнедеятельности морских гидробионтов (проект в работе до конца 2023 г.).

Проведение преподавателями университета лекционных и практических занятий для учащихся в рамках проекта «Растем в океанариуме»; проведение экскурсий и тематических занятий для школьников-участников Дома научной коллаборации (ДНК) (с мая по настоящее время).

* Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Ботанический сад-институт Дальневосточного отделения Российской академии наук. В рамках соглашения проведены работы:

На территории Приморского океанариума высадили пять молодых деревьев гинкго двулопастного, выращенных в Ботаническом саду-институте. 30 саженцев высажены в питомнике Приморского океанариума (июнь 2023 г.).

Ботанический сад-институт принимал участие в эколого-просветительском празднике для всех посетителей Приморского океанариума «День морских чудес» (ноябрь 2023 г.).

* Министерством образования Приморского края. В рамках соглашения проведены работы:

Организована совместная программа для групп детей из пришкольных лагерей и школ города Владивостока и Приморского края «Летнее приключение». Приняли участие 381 группа (8124 детей) из более чем 150 образовательных учреждений со всего края.

* Федеральным государственным бюджетным учреждением «Объединенная дирекция государственного природного биосферного заповедника «Кедровая падь» и национальным парком «Земля леопарда». В рамках соглашения проведены работы:

Организована фотовыставка национального парка «Земля леопарда» на территории Приморского океанариума в сентябре-октябре 2023 г.

* Краевым государственным автономным учреждением дополнительного образования «Региональный модельный центр Приморского края». В рамках соглашения проведены работы:

В рамках проекта «Билет в будущее» были проведены профориентирующие занятия в экспозициях для учащихся 6–11-х классов общеобразовательных организаций Приморского края: «Жизнь в капле воды» (4 занятия для 74 детей), «Методы исследования в биологии» (6 занятий для 129 детей), «Палеонтология в России» (3 занятия для 59 детей). В проекте приняли участие 262 человека из 17 общеобразовательных учреждений (из 12 населенных пунктов). Данные предоставлены на 24.11.2023, в настоящее время работа продолжается.

* Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет». В рамках соглашения проведены работы:

Студенты ВУЗа активно принимали участие в работе проекта Приморского океанариума «Просветительская среда» (направление «Студенческий океанариум»).

* Филиалом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Центральная музыкальная школа – Академия исполнительского искусства» «Приморский». В рамках соглашения проведены работы:

Выступление воспитанников на площадке Приморского океанариума с концертом на мероприятии «День рождения Приморского океанариума», 3 сентября 2023 года.

* Меморандум о взаимопонимании подписан с китайской компанией «Nanjing Andover Underwater World Co. LTD». В рамках соглашения проведены работы:

Достигнуто соглашение об обмене опытом в вопросах, посвященных выращиванию, размножению и экспонированию медуз, а также содержанию и работе с морскими млекопитающими. Визит в Приморский океанариум делегации китайских специалистов по работе с медузами, тренеров и ветеринаров состоится с 10 по 25 декабря 2023 г.

**Организация конференций**

Совместно с ННЦМБ ДВО РАН 12 по 15 сентября 2023 года проведена всероссийская конференция «Морская биология в 21 веке: биология развития, молекулярная и клеточная биология, биотехнология морских организмов», посвященная в 2023 г. памяти академика В.Л. Касьянова.

В конференции приняло участие более 200 человек, в их числе 70 коллег из научных организаций других городов: Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Санкт-Петербургского государственного университета, Иркутского государственного университета, Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Зоологического института, Института океанологии им. П.П. Ширшова, Института биологии южных морей им. А.О. Ковалевского РАН и других научных организаций.

Научная программа конференции включала направления: биота российских вод Японского моря; глобальные климатические изменения среды и их влияние на биологическое разнообразие, биоинвазии и биобезопасность; влияние человеческой деятельности на морскую флору и фауну; Приморский океанариум вчера, сегодня, завтра; эмбриология и биология развития морских организмов; клеточная и молекулярная биология морских организмов; медико-биологические исследования и морская фармакология; биотехнология морских организмов.

Мероприятия Конференции проходили на трёх площадках: в здании головной организации ННЦМБ ДВО РАН, в научно-образовательном комплексе «Приморский океанариум» и на морской биологической станции «Восток».

ССЫЛКА

Достигнута договоренность о проведении всероссийской конференции, организатором которой является Приморский океанариумом: VIII Всероссийской научной конференции молодых ученых «Комплексные исследования Мирового океана 2024» (КИМО-2024), будет проводиться в мае 2024 г. По инициативе молодых океанологов с 2016 г. проводится Всероссийская конференция молодых учёных, посвящённая комплексным исследованиям Мирового океана. Ежегодно в конференции принимает участие более 200 молодых ученых из различных научно-исследовательских институтов и университетов РФ, в рамках конференции создается возможность обмениваться научными достижениями, организовывать новые научные группы для проведения совместных исследований, получить предложения о трудоустройстве. Научные и образовательные программы дополнят коммуникативные командные игры, направленные на развитие дружественного общения между участниками.

В рамках конференции будет проходить конкурс на лучшие работы в нескольких номинациях: «Лучший устный доклад», «Лучший стендовый доклад», «Лучшая студенческая работа». Материалы конференции будут опубликованы в электронном сборнике (с включением в базу данных РИНЦ). В сборник входят тезисы только тех докладов, которые очно представлены на конференции.

ССЫЛКА

Проведена организационная работа по подготовке научно-просветительской всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) «VIII Открытая школа Приморского океанариума», которое состоится 21–22 марта 2024 г. Мероприятие «Естественно-научное образование и просвещение: современные вызовы, инновации» будет включать семинары, дискуссионные площадки, мастер-классы, встречи с ведущими учеными и методистами, а также заочный конкурс авторских методических разработок.

Конференция направлена на рассмотрение ведущих стратегий обновления содержания, форм, методов естественно-научного образования и просвещения, обсуждение актуальных проблем экологического воспитания.

Секции конференции:

I. Современные тренды и технологии естественно-научного образования и экологического просвещения (представление педагогических методик, инновационных практик и форматов в образовательной и просветительской деятельности).

II. Исследовательская и проектная деятельность детей и молодежи: направления, методики, скрытые трудности.

III. Профориентационные программы и проекты: знакомство с профессиями естественно-научного профиля (гидробиология, биология моря, подводная робототехника, экологическая безопасность морских акваторий, аквариумистика и др.).

IV. Вопросы изучения и сохранения биоразнообразия и среды обитания в просветительских программах зоопарков, океанариумов, музеев, ООПТ, природоохранных и общественных организаций.

V. Инновационные практики создания доступной (инклюзивной) среды: просветительские программы, проекты и услуги для людей с особыми потребностями.https://primocean.ru/education/otkryitaya-shkola/viii-otkryitaya-shkola.html

**Системы жизнеобеспечения гидробионтов**

По результатам внеплановой комплексной смешанной проверки отдельных направлений деятельности Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Национальный научный центр морской биологии имени А.В. Жирмунского» Дальневосточного отделения Российской академии наук, проведенной 19 августа 2022 года комиссией Министерства науки и высшего образования, Плана мероприятий по устранению выявленных нарушений (п.9.1.), утвержденного 14.09.2022 года И.о. директора ННЦМБ ДВО РАН Дюйзен И.В., а также Приказа ННЦМБ ДВО РАН №7 от 12.01.2023 г. «О решении по результатам проведенной проверки», было принято решение об отказе эксплуатации систем жизнеобеспечения Приморского океанариума с привлечением сторонних организаций.

В рамках исполнения п.2.3. Приказа № 7 был разработан и утвержден План мероприятий (дорожная карта) по подготовке к эксплуатации систем жизнеобеспечения (далее СЖО) Приморского океанариума хозяйственно-бытовым способом на 2023–2024 год.

В рамках реализации Плана мероприятий (дорожной карты) по подготовке к эксплуатации СЖО Приморского океанариума хозяйственно-бытовым способом на 2023-2024 год в период с 01.01.2023 по 30.11.2023 года были достигнуты следующие результаты:

1. Утвержден план ФХД-2023 и доведен до подразделений с учётом потребности и необходимости эксплуатации СЖО хозяйственно-бытовым способом. Сформированный и размещенный план ФХД на 2023 год после доведения финансирования в рамках государственного задания был доведён до структурных подразделений Приморского океанариума 30 января в рамках отведенных лимитов средств при планировании для организации закупок ТРУ.

2. Произведено перераспределение зон ответственности в проведении закупочной деятельности и претензионной(договорной) работе. Внесены изменения в действующие положения о договорной и претензионной работе. В рамках перераспределения зон ответственности в проведении закупочной деятельности и претензионной (договорной) работе были пересмотрены положения о договорной и претензионной работе. Новые положения утверждены приказами директора филиала и доведены до работников. (Приказ от 10.04.2023 №41-од «Об утверждении положения о претензионной работе в «Приморском океанариуме» - филиале ННЦМБ ДВО РАН», Приказ от 20.04.2023 №42-од «Об утверждении Положения об организации конкурентных закупок для нужд «Приморского океанариума» - филиала ННЦМБ ДВО РАН», Приказ от 20.04.2023 №43-од «Об утверждении Инструкции о порядке подготовки и проведения конкурентных процедур в «Приморском океанариуме» - филиале ННЦМБ ДВО РАН).

3. Приведение уровня заработной платы специалистов до уровня рынка труда. В рамках выполнения плана мероприятий отделом труда и заработной платы совместно с экономическим отделом, службой эксплуатации зданий и сооружений и службой информационных технологий, проведён анализ рынка труда на базе информационных площадок hh.ru, trudvsem.ru, farpost.ru. По результату анализа средняя заработная плата техников и инженерного персонала была проиндексирована в среднем до 35% от действующего оклада сотрудников за счёт выплат стимулирующего характера.

4. Внесены изменения в штатное расписание. Приведение ШР к нормам ОТ, ввод новых Ш.Е. с учётом потребности и необходимости эксплуатации СЖО хозяйственно-бытовым способом. По результату анализа необходимого персонала с учётом потребности и необходимости эксплуатации СЖО хозяйственно-бытовым способом, с учётом соблюдения норм трудового законодательства и норм охраны труда, в ННЦМБ ДВО РАН был направлен ряд писем о перераспределении действующих штатных единиц и вводе дополнительных штатных единиц в производственном отделе службы эксплуатации зданий и сооружений и отделе автоматизации и диспетчеризации службы информационных технологий. В результате в производственном отделе дополнительно введено 40 штатных единиц в отделе автоматизации и диспетчеризации 12 штатных единиц.

5. Утверждён внутренний локальный документ разграничения и закрепления зон эксплуатационной ответственности. В рамках разграничения и закрепления зон эксплуатационной ответственности приказом от 16.03.2023 №31-од директора филиала утверждён «Регламент о разграничении функциональных обязанностей структурных подразделений «Приморского океанариума» - филиала ННЦМБ ДВО РАН».

6. Осуществлён подбор, набор и обучение персонала, необходимого для обеспечения безаварийной эксплуатации СЖО ГК. Произведено обучение по охране труда. Приобретение СИЗ. По состоянию на текущую дату специалисты Приморского океанариума успешно и безаварийно обслуживают системы жизнеобеспечения Научно-адаптационного корпуса (далее НАК), комплекса водоподготовки, а также СЖО Главного корпуса и Дельфинария собственными силами. Полностью сформированы дежурные смены специалистов по направлению деятельности СЖО, включая системы автоматизации СЖО. Данные дежурные смены в состоянии обеспечить безаварийное функционирование систем СЖО в режиме 24/7/365. Сотрудниками дежурных смен ежедневно 24/7 проводится плановое техническое обслуживание систем комплекса, а также внеплановые мероприятия и аварийно-восстановительные работы, в случае их возникновения. Круглосуточно на обеспечение функционирования СЖО объекта, включая системы автоматизации и диспетчеризации задействовано 17 штатных единиц. Помимо вышеперечисленных сотрудников, обеспечивающих круглосуточное сопровождение объекта, на сопровождение СЖО также задействован оперативный персонал, работающий по пятидневной 40-часовой рабочей неделе. Управление дежурными сменами и оперативным персоналом централизовано в рамках эксплуатации инженерных систем всего комплекса в целом. Продолжается набор дополнительного необходимого персонала в отделы Приморского океанариума, непосредственно занимающихся эксплуатацией систем жизнеобеспечения, который позволит обеспечить сопровождение систем без потери качества и сроков выполнения работ в перспективе на период больничных и отпусков действующих сотрудников, а также с целью формирования кадрового резерва Приморского океанариума. Вновь трудоустроенные специалисты проходят обучение по направлениям специфики производства.

7. Материально-техническое обеспечение подразделений. Разработаны технические задания и осуществлена закупка необходимого оборудования, расходных материалов, запчастей и услуг. Ведётся непрерывный мониторинг процедур закупки по ТЗ. В рамках осуществления материально-технического обеспечения подразделений Приморского океанариума в части сопровождения комплекса систем СЖО от подразделений подано 98 заявок на закупку ТМЦ общей стоимостью 89 217 130,33 тыс. руб. Размещено 75 заявок (извещений) на закуп ТМЦ на сумму 86 457 732,01 тыс. руб. Заключено 75 контрактов, на сумму 73 701 467,32 тыс. руб.

8. Формирование потребности и склада ЗИП для текущей эксплуатации. В тесном взаимодействии со службой материально-технического обеспечения Приморского океанариума решаются вопросы по формированию плана потребностей на 2024 с учетом осуществлённого перехода по обслуживанию СЖО учреждения хозяйственно-бытовым способом. Формируется план ФХД на 2024 год. Обозначены перечни стратегического аварийного запаса оборудования. Утверждён перечень аварийного запаса ЗИП инженерных и автоматизированных систем «Приморского океанариума» - филиала ННЦМБ ДВО РАН (01.02.2023). Осуществлено 75 закупочных процедур по направлению деятельности СЖО. Заключено 75 контрактов на поставку ТМЦ. Формируются складские запасы.

9. Разработка планов работы СЖО на 2024 гг. Разработаны планы-графики технического обслуживания систем СЖО ГК по направлениям деятельности хозяйственно-бытовым способом с 01 октября 2023 и на 2024 год. Системы эксплуатируются в штатном порядке. Разработаны и утверждены приказом директора филиала технологические карты по эксплуатации систем СЖО (приказ от 22.08.2023 №646-ахд «об использовании в работе технологических карт систем содержания гидробионтов»).

10. Кадровые потребности. По окончанию действующего контракта с ООО «Сорекс» ни один из работников не изъявил желания к трудоустройству в «Приморский океанариум». Производственная необходимость в их трудоустройстве у Приморского океанариума отсутствует, штат укомплектован достаточным количеством квалифицированного персонала.

11. Техническое обслуживание систем и оборудования СЖО всего комплекса с учётом здания океанариума с дельфинарием по направлениям деятельности, в соответствии с разработанными планами-графиками ТО на 2023 год собственным персоналом Приморского океанариума. С 01.10.2023 техническое обслуживание систем и оборудования СЖО всего комплекса с учётом здания океанариума с дельфинарием по направлениям деятельности осуществляется в соответствии с разработанными планами-графиками ТО на 2023 год собственным персоналом Приморского океанариума.

12. Формирование потребности ТМЦ и ФОТ для включения в план ФХД-2024 с учётом необходимости эксплуатации СЖО хозяйственно-бытовым способом. В рамках формирования потребности ТМЦ и ФОТ для включения в план ФХД-2024 с учётом необходимости эксплуатации СЖО хозяйственно-бытовым способом собраны потребности от структурных подразделений на общую сумму 217604231,63 руб. Осуществляется свод потребностей для последующего размещения в системе Электронный бюджет.

13. Формирование аварийного запаса оборудования и запасных частей. Организация склада. В рамках формирования аварийного запаса оборудования и запасных частей в соответствии с утверждённым перечнем аварийного запаса ЗИП инженерных и автоматизированных систем «Приморского океанариума» - филиала ННЦМБ ДВО РАН (01.02.2023) поданы заявки от структурных подразделений для включения потребности в план ФХД на 2024 год.

14. Разработка планов-графиков технического обслуживания систем и оборудования СЖО по направлениям деятельности на 2024 год. Планы- графики технического обслуживания систем СЖО и на 2024 год разработаны и находятся в процессе корректировки и утверждения.

Таким образом, по результату выполнения плана мероприятий, по состоянию на текущую дату специалисты Приморского океанариума успешно и безаварийно обслуживают системы жизнеобеспечения Научно-адаптационного корпуса (далее НАК), комплекса водоподготовки, а также СЖО Главного корпуса и Дельфинария собственными силами. Полностью сформированы дежурные смены специалистов по направлению деятельности СЖО, включая системы автоматизации СЖО. Данные дежурные смены в состоянии обеспечить безаварийное функционирование систем СЖО в режиме 24/7/365. Сотрудниками дежурных смен ежедневно 24/7 проводится плановое техническое обслуживание систем комплекса, а также внеплановые мероприятия и аварийно-восстановительные работы, в случае их возникновения. Управление дежурными сменами и оперативным персоналом централизовано в рамках эксплуатации инженерных систем всего комплекса в целом.

После перехода по обслуживанию систем жизнеобеспечения главного здания океанариума с дельфинарием на хозяйственно-бытовой способ в период с 01.10.2023 г., по 30.11.2023 были выявлены и устранены скрытые недостатки (недоработки), допущенные подрядной организацией в работе систем и оборудования.

Переход на обслуживание систем хозяйственно-бытовым способом позволил достичь следующих целей: оптимизация затрат на содержание Приморского океанариума; повышение информационной безопасности и комплексной безопасности; переход к комплексной модернизации систем на основе анализа технологических процессов; улучшение коммуникаций, повышение оперативности принятия решений, снижение документооборота с подрядчиками; снижение рисков гибели гидробионтов, в том числе – за счет прямых коммуникаций с исполнителями; управление материальными запасами для обслуживания. Отказ от аутсорсинга позволил улучшить качество эксплуатации инженерно-технических систем, более оперативно реагировать, принимать решения и выполнять действия при возникновении любых производственных ситуаций. Сокращено до минимума возникновение аварийных ситуаций, при этом достигнута максимальная прозрачность всех процессов эксплуатации, выявляются скрытые недоработки, допущенные при проектировании систем и ранее игнорируемые подрядчиком в процессе обслуживания.

**Работа с коллективом, штатные изменения**

Выстроен диалог с сотрудниками Приморского океанариума, снято напряжение в коллективе, связанное с недовольством работой предыдущего состава администрации. Проведены серьезные кадровые изменения в администрации, заменены главный бухгалтер, главный тренер (руководитель службы по работе с морскими млекопитающими), руководитель службы материально-технического обеспечения, руководитель службы формирования экспозиций и учета гидробионтов, руководитель службы административно-хозяйственной деятельности, главный инженер, начальник отдела кадров. Поданы исковые заявления в суд о недобросовестной деятельности на 4 заместителей директора Приморского океанариума, из них 3 дела уже решились в пользу учреждения.

В 2023 году в части персонала проведена колоссальная работа по страхованию жизни и здоровья работников. Впервые за время работы Приморского океанариума заключен договор коллективного страхования от несчастных случаев и болезни с ООО Страховая компания «Гелиос», в рамках которого застрахован 495 работник. Наличие «корпоративной страховки» делает организацию более конкурентоспособной на рынке труда, а также позволяет защитить работников на случай «критических ситуаций», благодаря страховым выплатам, сотрудники могут оперативно восстановить здоровье и в короткий срок вернуться к работе, а также страховка действует как весомый аргумент для работников - оставаться в организации.

Полностью сформирован штат ЦКП «Приморский океанариум», 13,25 штатных единиц, средний возраст работников до 40 лет.

С октября 2023 г. в Приморском океанариуме организована научно-исследовательская Лаборатория биотехнологии микроводорослей. Подобран кадровый состав, определены цели и задачи. Создание научно-исследовательской лаборатории направлено на решение следующих вопросов:

– Изучение методами in situ микроводорослей на акваториях, прилегающих к Приморскому океанариуму, с целью выделения оригинальных клоновых культур, обладающих биотехнологическим потенциалом.

– Паспортизация клонов, включающая, морфологические, молекулярно-генетические, биохимические и цитологические исследования, а также биотестирование.

– Разработка и апробация технологического цикла получения кормовых культур микроводорослей для использования в условиях искусственного содержания гидробионтов в Приморском океанариуме.

– Решение задач самообеспечения Приморского океанариума качественными кормами, а также импортозамещения, для использования в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ), в том числе в декоративном рыбоводстве, а также в просветительских целях.

Большое вклад сделан в профессиональное развитие персонала. Впервые в 2023 году девять тренеров службы по работе с морскими млекопитающими направлены на профессиональную переподготовку по программе «Морская биология». В ее рамках специалисты изучают ботанику, зоологию, беспозвоночных, анатомию, физиологию и этологию морских млекопитающих, а также особенности их содержания в условиях океанариума. Программу реализует Институт Мирового океана ДВФУ, в рамках соглашения о сотрудничестве заключенным в апреле 2023 года между ИМО ДВФУ и Приморским океанариумом.

Также в 2023 году, впервые за долгое время направлены на обучение по программам повышения квалификации сотрудники водолазного отдела (5 работников из 9). Работники успешно окончили курсы подготовки квалификации водолазов на основании Профессионального Стандарта «Водолаз» и «Правил по охране труда при проведении водолазных работ» и Положения к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ № 92н от 17.12.2020 г. в Межрегиональном учебно-тренажерном центре «Новороссийская водолазная школа».

Всего за 2023 год прошли обучение 647 работников, для сравнения в 2022 году обучение прошли 446 работников, что меньше на 201 работника.

В целях организации практической подготовки студентов под руководством работников службы формирования экспозиций и учета гидробионтов прошли практику 9 студентов Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета по образовательной программе «Водные биоресурсы и аквакультура». От Владивостокского государственного университета практическую подготовку по программе «Экология и природопользование» прошел практику 1 студент. От Дальневосточного федерального университета» практическую подготовку по программе «Международные отношения» прошел практику 1 студент, по программе «Пожарная безопасность» прошел практику 1 студент. Итого за 2023 год 12 студентов, за 2022 – 10 студентов.

Впервые за время работы «Приморского океанариума» проведена работа по бронированию граждан. За 2023 год забронировано 200 работников, что позволит организации бесперебойно работать в случае мобилизации.

**Технический совет**

Для исполнения функций совещательного и консультативно-экспертного органа «Приморского океанариума» – филиала ННЦМБ ДВО РАН создан постоянно действующий выборный совещательный коллегиальный орган – Технический Совет (далее Совет). Приказ от 07 сентября 2023 № 67-од.

Основной задачей Совета является обеспечение коллегиальной технической основы для принятия решений руководством Приморского океанариума по выполнению государственного задания, координации планов работ структурных подразделений, решению организационно-технических задач, рассмотрению вопросов, связанных с улучшением деятельности систем жизнеобеспечения гидробионтов, переоснащением и обновлением научно-образовательных и эколого-просветительских экспозиций с использованием содержащихся в Приморском океанариуме гидробионтов, в соответствии с планом финансово-хозяйственной деятельности Приморского океанариума.

С сентября состоялось 7 заседаний Совета, посвященных преимущественно координации деятельности структурных подразделений, расстановке приоритетов на выполнение ремонта, закупок по СЖО.

**Планируемые направления развития научной деятельности в «Приморском океанариуме» – филиале ННЦМБ ДВО РАН**

Мониторинг экологического состояния прибрежных вод острова Русский.

*Мониторинг микроводорослей*

Цель: продолжение накопления базы данных по биоразнообразию микроводорослей прибрежных акваторий острова Русский, а также отслеживание и фиксация развития потенциально-токсичных видов фитопланктона.

Мониторинг фитопланктона был начат практически одновременно с началом содержания морских млекопитающих в садках на открытой воде в б. Парис и проводится непрерывно уже более 10 лет. Благодаря способности микроводорослей быстро реагировать на изменения, происходящие в водной среде, изменение состава и количественных параметров фитопланктона могут быть показателями состояния экосистемы. Уже получены уникальные данные по составу и видовому разнообразию микроводорослей б. Парис и б. Житкова. Также были проведены несколько гидробиологических съемок вокруг о. Русский.

Еще одним актуальным направлением мониторинга микроводорослей является наблюдение за динамикой токсичных видов. В научной литературе накоплены многочисленные сведения о случаях массовой гибели морских млекопитающих, птиц, рыб и беспозвоночных в результате вспышек плотности токсичных видов фитопланктона. Массовые развития токсичных водорослей являются обычным природным явлением, однако в последние десятилетия на фоне активного антропогенного воздействия на прибрежные акватории Мирового океана и глобального изменения климата их размеры и частота достигли катастрофических масштабов, хотя, несомненно, их массовое развитие является природным явлением.

Продолжение мониторинга и пополнение базы данных фитопланктона исследуемой акватории позволит оперативно отмечать изменения в водной среде, отслеживать состояние экосистемы прибрежных вод острова Русский, учитывая все увеличивающуюся антропогенную нагрузку на данную акваторию, в частности б. Парис, которая в настоящее время активно застраивается торгово-развлекательными комплексами.

*Культивирование микроводорослей в лабораторных условиях.*

Цель: выделения и поддержание оригинальных клоновых культур микроводорослей, в том числе видов, обладающих биотехнологическим потенциалом для последующего проведения морфологических, молекулярно-генетические, биохимические, цитологических и других видов исследований.

На базе ЦКП «Приморский океанариум» продолжатся работы по получению, поддержанию и сохранению маточных культур микроводорослей, используемых в Приморском океанариуме в качестве кормов для гидробионтов, содержащихся в учреждении. Планируются работы по оптимизации и увеличению получаемой биомассы микроводорослей для последующего использования в корма для гидробионтов.

Планируются работы по изучению влияния на рост микроводорослей параметров культивирования (состава питательных сред, температурных характеристик и освещенности). Экспериментальные исследования по оценке пищевой ценности полученных клонов, а также их противомикробной, противовирусной и других видов активности. Продолжение работ по отработке воздействия метаболитов микроводорослей на клеточных культурах тканей морских млекопитающих. Разработка и апробация технологического цикла получения кормовых культур микроводорослей для использования в условиях искусственного содержания гидробионтов в Приморском океанариуме. Проверка эффективности использования живых кормов и биопрепаратов, улучшающих выживаемость и темпы роста гидробионтов.

*Систематика и морфология*

Цель:

Изучение биологического разнообразия и структурно-функциональной организации водной биоты актуальное направление современных гидробиологических и экологических исследований. В свете этого, практическое значение проблем систематики и морфологии возрастает в условиях интенсивного антропогенного воздействия и глобального изменения климата.

Комплексные исследования отдельных видов микроводорослей, включающие изучение морфологии, сезонную и многолетнюю динамику количественных характеристик, определение роли вида в сообществе, особенностей экологии, уточнения распределения вида в Мировом океане актуальны в том числе и для биотехнологии, направленной для использования местных видов для решения прикладных задач. Изучение отдельных родов на современном этапе приобретает особую актуальность для познания истории развития флоры и филогении таксонов. Составляя в определенные сезоны значительную долю планктона, представители отдельных отделов и родов обуславливают продуктивность экосистем, формируют структуру сообщества. Так, *Thalassiosira nordenskioeldii* вызывает зимние и ранневесенние «цветения» воды в прибрежной зоне северо-западной части Японского моря подо льдом или в открытой части акватории, достигая численности свыше миллиона клеток в литре. Виды рода *Skeletonema* также могут вызывать «цветения» воды, достигая плотности свыше 13 млн кл./л. Виды этого рода могут вызывать заморы.

Стремительное развитие унифицированных методик способствует увеличению возможностей для проведения работ по определению морфологических особенностей представителей различных групп микроводорослей, беспозвоночных, и других видов гидробионтов. Так, например, была проведена ревизия рода *Skeletonema* и *Thalassiosira* с применением методов электронной микроскопии и молекулярно-генетических подходов. Несмотря на существенные достижения в изучении филогении, cведения о распределении и экологии большинства видов остаются не ясны; данные о численности отдельных видов в природных популяциях являются отрывочными. Это указывает на необходимость дополнительных исследований как морфологической, так и генетической внутривидовой изменчивости.

*Биотехнология морских микроводорослей*

Цель: вопросы развития аквакультуры, как важнейшего источника продуктов питания и разнообразных биологически активных веществ, входят в приоритетные направления стратегии НТР Российской Федерации. В свою очередь обеспечение аквакультуры качественным, натуральным аналогом импортных кормов – важная проблема, решаемая в рамках научных направлений Приморского океанариума.

Биотехнология – это наука о методах и технологиях производства различных ценных веществ и продуктов с использованием природных биологических объектов. Морские микроводоросли являются перспективным объектом для биотехнологических исследований.

Представители фитопланктона являются ценным природным источником биологически активных веществ (БАВ): фукоксантина, полиненасыщенных жирных кислот, макро- и микроэлементов, незаменимых аминокислот. БАВ диатомовых водорослей обладают противоопухолевыми, радиопротекторными, иммуномодулирующими, противовирусными, антибактериальными, противогрибковыми, гипотензивными, антиоксидантными, антимутагенными, гиполипидемическими и другими полезными свойствами. Диатомовые водоросли содержат высокие концентрации незаменимой эйкозапентаеновой кислоты, которая способствует снижению различных патологий у человека, в т.ч. предотвращает заболевания сердечно-сосудистой системы, и должна поступать в организм из продуктов питаниях. Скорости роста и биосинтеза ценных веществ у диатомовых водорослей достаточно высокие, поэтому они являются перспективным сырьем для создания кормовых и лечебно-профилактических средств.

Целью Лаборатории биотехнологии морских микроводорослей является исследование биологического разнообразия микроводорослей, имеющих перспективное биотехнологическое значение. Систематизация и модернизация работы с коллекцией микроводорослей и цианобактерий, поддерживаемой в «Приморском океанариуме» – филиале ННЦМБ ДВО РАН, с привлечением передовых технологий, новейших данных по систематике, филогении, экологии и оценки их биотехнологического потенциала, для решения фундаментальных и прикладных задач, связанных с обеспечением Приморского океанариума отечественными высокоэффективными кормами.

Молекулярно-генетические исследования в орнитологии.

Цель: использование современных молекулярно-генетических методов для определения генетического статуса популяции, что в дальнейшем позволит облегчить программу размножения птиц, получать здоровое потомство и возможно реализовывать поставки пингвинов с уже выявленными генетическими особенностями каждой особи в другие организации.

Пингвин Гумбольдта (*Spheniscus* *gumboldti*, Meyen, 1834) нелетающая птица из рода очковых пингвинов, гнездится побережьях Чили и Перу от 8° до 34° ю. ш., там, где проходит холодное Перуанское течение. Этот вид внесен в Красную книгу МСОП (Международный союз охраны природы) в статусе «уязвимый вид», а также включен в Международную конвенцию СИТЕС (Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения).

Птицы этого вида достаточно неприхотливы в содержании и имеют более устойчивый иммунитет в сравнении с субантарктическими видами, что делает их привлекательным объектом экспонирования в зоопарках и океанариумах.

Пингвины Гумбольдта прибыли в Приморский океанариум в 2018-2019 годах из Чешской Республики в количестве 14 особей (7 самок и 7 самцов). С 2020 г. по 2022 г. включительно родилось 23 жизнеспособных птенца. Если учесть формирование новых пар пингвинов, то можно ожидать увеличение количества яиц/птенцов уже к концу 2023 г. Стабильное, успешное размножение пингвинов говорит о правильно подобранных и созданных необходимых условий для содержания и воспроизведения птиц в учреждении.

На сегодняшний день имеется возможность реализации/продажи пингвинов Гумбольдта в другие океанариумы, зоопарки, парки и т.д. Также мы имеем ценный опыт и знания по успешному содержанию и размножению пингвинов Гумбольдта в искусственных условиях, и готовы поделиться ими как с российскими, так и с зарубежными коллегами на различных семинарах, конференциях, симпозиумах и др.

Также с применением молекулярно-генетических методов, планируется определения генетического статуса популяции пингвинов Гумбольдта, содержащихся в Приморском океанариуме. Эта работа позволит выявить генетические особенности каждой особи, степень подверженности каким-либо заболеваниям, коллективные мутации, степень родства особей между собой, изначально привезенных в Приморский океанариум, а также в дальнейшем предотвращать образование близкородственных пар.

Разработка новых методов борьбы с раковыми заболеваниями.

Цель: поиск и анализ новых веществ из морских гидробионтов с антипролиферативной активности относительно культур раковых клеток человека.

В рамках работы на базе ЦКП «Приморский океанариум» по скринингу новых веществ, обладающих противораковой активностью, планируется провести анализ более 20 экстрактов животных, собранных во время 87-ого рейса НИС «Академик Мстислав Келдыш» 12.2022-04.2023 в прибрежные воды Антарктики. Помимо получения экстрактов будут проведены эксперименты для анализа антипролиферативной активности экстрактов на культуре клеток рака простаты человека PC-3 методом МТТ теста. Далее будут отобраны перспективные экстракты и уже с ними проведена работа и последующий анализ антипролиферативной активности с использованием культуры нормальных фибробластов человека.

В результате проведенных исследований планируются работы по дальнейшему разделению перспективных экстрактов на фракции методом препаративной высокоэффективной хроматографии на базе ННЦМБ ДВО РАН, где в процессе работы будет определена масса входящих в них веществ методом масс-спектрометрии. Полученные фракции будут вновь протестированы на культурах клеток.

В случае обнаружения активной очищенной фракции будет предпринята попытка идентификации активного вещества методом ядерного магнитного резонанса (ЯМР).

Параллельной работой станет получение экстрактов животных и водорослей, имеющихся в коллекции Приморского Океанариума, с последующим анализом антипролиферативной активности.

Исследования биологии и поведения морских млекопитающих.

Цель: изучение не только поведенческих характеристик морских млекопитающих, содержащихся в условиях Приморского океанариума, но и исследование и накопление базы данных по индивидуальным гематологическим показателям для каждого животного с учетом сезонности, пола, вида.

Изменение климата, воздействие антропогенных факторов оказывают значительное влияние на состояние экосистемы и на здоровье популяций морских млекопитающих. Регулярный мониторинг и документирование гематологических показателей животных позволят создать основу для дальнейшего отслеживания здоровья у особей, содержащихся в разных условиях дает возможность сравнения показателей здоровья не только с данными научной литературы по схожим параметрам здоровья диких особей, но и с данными животных, содержащихся в условиях бассейнов.

Несмотря на то, что в России существуют организации, специализирующиеся на содержании, исследовании и демонстрации морских млекопитающих, представители данной группы остаются малоизученными. Для понимания биологии видов, репродуктивных способностей, физиологических потребностей морских млекопитающих, важно всестороннее изучение показателей здоровья этих животных.

В Приморском океанариуме содержатся морские млекопитающие (ластоногие и китообразные) как в закрытых специализированных бассейнах с морской водой в главном корпусе, так и в естественных условиях в вольерном комплексе на акватории б. Парис. Помимо субъективной оценки тренерским составом состояния животных по его поведению, основным важнейшим объективным показателем являются индивидуальные гематологические показатели для каждого животного с учетом сезонности, пола, вида.

Анализ крови – важнейший показатель для оценки состояния здоровья. Длительное наблюдение за гематологическими показателями диких свободноживущих особей сопряжены со значительными трудностями, поэтому возможность продолжительного наблюдения за данными параметрами у животных в вольерных условиях может решить эту проблему.

Аномальное физиологическое состояние и различные заболевания могут изменять концентрацию ферментов, метаболитов и минералов в теле. Таким образом, информация о гематологических показателях и химическом составе сыворотки крови может указывать как на предвестники конкретного заболевания, либо его наличии и развитии. Интерпретация такой информации требует знание референсных значений для каждого животного.

Постоянное отслеживание детализированных показателей (индивидуальных, сезонных, видовых) открывают перспективные возможности для организации правильной и научно-обоснованной ветеринарной помощи не только диким животным, но и животным, содержащихся в океанариумах, дельфинариях, зоопарках; правильной диагностики причин гибели животных в природе, а также в случаях гибели в неволе как в закрытых бассейнах, так и на открытых морских акваториях с ограничением пространства.

В рамках осуществления данной работы по осуществлению постоянного мониторинга морских млекопитающих, содержащихся в Приморском океанариуме, а также для создания индивидуальных профилей гематологических и биохимических референсных значений показателей крови для каждого животного, планируется получение крови всех морских млекопитающих.

На протяжении более 10 лет в Приморском океанариуме, на базе вольерного комплекса ЦКП содержатся в естественных условиях, отграниченном условной перегородкой на поверхности водного бассейна. Уже накоплен многолетний объем научных данных по дрессуре, поведению, особенностям питания белух и ларг. Животные выполняют различные упражнения и задачи. Проводятся исследования латерального поведения с точки зрения предпочтения стороны (т.е. левая, правая) как с белухами, так и с ларгами. Также планируется дальнейшая дрессировка животных, которая будет включать в себя закрепление уже приобретенных навыков, социализацию, повышение стрессоустойчивости, выработку специальных форм поведения для проведения экспериментов в различных биотехнических системах, изучение когнитивных способностей, а также навыков, необходимых для прикладного использования в различных сферах человеческой деятельности тюленей и белух. Уже разработана кормовая адаптация для морских млекопитающих, содержащихся в вольерном комплексе, максимально приближена к их естественному рациону. Корректировку рациона создавали с учетом сезонных и возрастных особенностей животных, а также учитывали анализ физического состояния, активности, пищевой мотивации.

Более того, одна из самок тюленей самостоятельно родила и вырастила детеныша в условиях искусственного содержания животных. У щенка были естественные стадии линьки и голода.

В рамках договора о научно-техническом сотрудничестве между ННЦМБ ДВО РАН и ДВФУ планируется продолжение проведения исследовательских работ по доработке экспериментальной аппаратуры и предварительным поисковым исследованиям поведенческих особенностей морских млекопитающих, содержащихся в вольерном комплексе Приморского океанариума, а также возможностям управления морскими млекопитающим звуковыми и электромагнитными сигналами малой интенсивности.

Работы включают в себя подготовку животных, аппаратуры и программных средств, проведение предварительных исследований поведенческих особенностей и детальных характеристик акустических сигналов отдельных особей белух и ларг в различных сезонных и погодных условиях, при помещении в вольер или рядом с ним различных неподвижных и подвижных предметов, при заходе или запуске в вольер мелкой живой рыбы.

В ходе предыдущих экспериментов уже были получены первые обнадёживающие результаты по выявлению возможности использования источников биошумовых полей для воздействия на поведение белух и других морских млекопитающих. Это направление исследований посвящено поиску возможностей использования гидроакустических средств для разработки экологически безопасных технологий снижения потерь уловов на ярусном промысле при нападении косаток и отпугивания ластоногих, в частности, тюленей ларга от ставных неводов и других орудий лова.

Планируется продолжение исследований возможностей управления белухами и ларгами путем подачи акустических сигналов малой интенсивности. Также проведение исследований по изучению реакций белух и ларг на электромагнитные сигналы с использованием электромагнитных волн малой интенсивности под водой. Продолжение поиска наиболее «неприятных» для отдельных особей белух и ларг сигналов малой интенсивности в разных погодных условиях разных сезонов; выявление реакций морских млекопитающих на данные сигналы.

Исследование биологии рыб Японского моря, адаптация и содержание рыб в условиях искусственных систем Приморского океанариума

*Мониторинг видового состава ихтиофауны акватории залива Петра Великого*, прилежащей к Приморскому океанариуму (бухты Житкова, Парис и Балка). Проводится совместно с Лабораторией ихтиологии ННЦМБ ДВО РАН в течение 7 лет (2017–2023).

Причины выбора данной акватории:

1) разнообразные биотопы указанных бухт, которые поддерживают богатую фауну рыб;

2) наличие инфраструктуры Приморского Океанариума (лабораторное помещение и аквариумы).

Режим работы: один раз в неделю с 15 до 24 часов в период с 20 марта по 31 декабря каждого года. В период до наступления сумерек выполняются ловы сетями, неводом и водолазные погружения сотрудников Лаборатории ихтиологии ННЦМБ ДВО РАН. После наступления сумерек выполняется ихтиопланктонная съемка. Эти работы будут продолжены, т.к. установлена существенная межгодовая изменчивость качественного и количественного состава ихтиофауны данной акватории.

Отработаны методики отбора личинок из планктона и их доращивания в аквариумах НАК Приморского Океанариума с высокой степенью выживаемости. По мере роста личинок они отбираются и фиксируются для изучения в лаборатории ихтиологии ННЦМБ ДВО РАН. После достижения экспозиционного размера рыбы перемещаются в экспозиции Главного корпуса Океанариума. Так были получены для экспозиции виды, которые считались редкими и маловероятно было добыть их другими способами: стихей Охрямкина *Stichaeus ochriamkini*, бурый стихей *Stichaeus fuscus*, Красная собачка *Ascoldia variegata* и др. Эти работы будут также продолжены.

Частично удалось провести нерест и(или) полное развитие ряда видов рыб из кладок икры: бычок Державина *Radulinopsis derjavini*, снежный керчак *Myoxocephalus brandtii*.

Совместно с Лабораторией ихтиологии ННЦМБ ДВО РАН планируется продолжать эти работы, в результате чего будет описываться биология размножения рыб залива Петра Великого.

*Разработка условий формирования рыбных сообществ в аквариумах* Приморского океанариума (биотопы, укрытия, корм, температура и освещенность, межвидовые отношения) совместно со специалистами ряда учреждений ДВО РАН (ННЦМБ ДВО РАН, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН). В частности, планируется отработка технологии кормления замороженными кормами и их влияние на длительное содержание планктофагов и рыб других групп в условиях замкнутой системы.

*Изучение биоразнообразия водных растений Дальнего Востока и возможностей их содержания в аквариальных системах* планируется совместно с сотрудниками ряда учреждений ДВО РАН (ННЦМБ ДВО РАН, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Ботанический сад-институт ДВО РАН).

*Изучение адаптации к содержанию в искусственных условиях ряда пресноводных видов* (питание, размножение, влияние абиотических условий, отработка технологии содержания и транспортировки) совместно со специалистами ННЦМБ ДВО РАН планируется, в частности: плоскоголовый жерех *Pseudaspius leptocephalus,* монгольский краснопер *Chanodichthys mongolicus*, кунджа *Salvelinus leucomaenis*, широколобки *Mesocottus sp.* и другие виды.

Проект *экспонирования фауны озера Байкала* разрабатывается совместно с Байкальским музеем и Лимнологическим институтом СО РАН (г. Иркутск).

**Проведение научно-практических семинаров, конференций, школ**

Рассматривается возможность создания на площадке Приморского океанариума Координационного центра по вопросам экологической обстановки акваторий Приморского края и Дальнего востока. ЦКП «Приморский океанариум» должен стать не только основным участником, но посредником между организациями, имеющими отношение к биобезопасности и контролю за водными ресурсами (МЧС, Россельхознадзор, Администрация Приморского края, аквакультурные хозяйства). Зачастую неосведомленность людей приводит к массовому непониманию происходящих природных процессов и отсутствию знаний правильного поведения при встрече с природными явлениями (случаи цветения микроводорослей, случаи заморов на воде, выброса гидробионтов и морских млекопитающих на побережья и т.д.). Создание на базе Приморского океанариума такого координационного центра позволит быстро реагировать на случаи обнаружения каких-либо биологических явлений, а также имея многолетние данные и продолжающиеся наблюдения за экологической обстановкой прибрежных вод залива Петра Великого и сопредельных акваторий, своевременно предупреждать население о возможных случаях массового развития микроводорослей, тем самым избегая возможного риска получения отравлений людьми.

Также на базе ЦКП «Приморский океанариум» можно проводить различные научно-практические лекции для широкого круга слушателей с привлечением докладчиков из различных государственных структур (МЧС, Россельхознадзор, Администрация Приморского края, аквакультурные хозяйства), тем самым информирую население о процессах, происходящих в природе, в том числе и под влиянием людей.

**Общий список публикаций за 2023 г.**

*Статьи*

1. Efimova K. V., Shulgina M. A., Shevchenko O. G. Intraspecific heterogeneity, multiple allelism and morphological divergence between morphotypes of *Thalassiosira allenii* (Bacillariophyta) from the Sea of Japan //Phycologia. – 2023. – Vol. 62. – №. 4. – С. 352-365. doi.org/10.1080/00318884.2023.2231783

2. Grinchenko A., Buriak I., Kumeiko V. Invertebrate C1q Domain-Containing Proteins: Molecular Structure, Functional Properties and Biomedical Potential // Marine Drugs. 2023. Vol. 21. P. 570. doi.org/10.3390/md21110570

3. Shkryl Y. N. et al. Enhanced production of nitrogenated metabolites with anticancer potential in *Aristolochia manshuriensis* hairy root cultures //International Journal of Molecular Sciences. – 2023. – Vol. 24. – №. 14. – С. 11240. doi.org/10.3390/ijms241411240

4. Sokolnikova Y., Mokrina M., Magarlamov T., Grinchenko A., Kumeiko V. Specification of hemocyte subpopulations based on immune-related activities and the production of the agglutinin MkC1qDC in the bivalve *Modiolus kurilensis* // Heliyon. 2023. Vol. 9. P. e15577 doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15577

5. Мищенко П.В., Ячмень В.А., Андрианова Е.Н., Захаренко П.Г. Морфология клеток крови белухи *Delphinapterus leucas* (pallas, 1776) // Биология моря. Т. 49, № 4. 2023. С. 253-260. DOI: 10.31857/S0134347523040083

*Тезисы конференции*

1. Алескеров Н.Р.о, Пущин И.И. Топография ганглиозных клеток и пространственное разрешение сетчатки у желтого апогона-бабочки *Sphaeramia nematoptera* (Bleeker, 1856) (Pisces: Kurtiformes: Apogonidae) // // Морская биология в 21 веке: систематика, генетика, экология морских организмов, (ННЦМБ ДВО РАН, г. Владивосток, 12–15 сентября 2023 г.): тезисы докладов Всероссийской конференции (памяти академика Владимира Леонидовича Касьянова). Владивосток, 2023. С. 26-28.

2. Баранов А.Ю., Суюндуков А.Д. Искусственное воспроизводство тетры керри (*Inpaichthys kerri*) в условиях Приморского океанариума // Морская биология в 21 веке: систематика, генетика, экология морских организмов, (ННЦМБ ДВО РАН, г. Владивосток, 12–15 сентября 2023 г.): тезисы докладов Всероссийской конференции (памяти академика Владимира Леонидовича Касьянова). Владивосток, 2023. С. 40-42.

3. Зинов А.А., Пономарева А.А. Видовое разнообразие фитопланктона в летний период 2021 года (гайот Коко, Императорский хребет, Тихий океан) // Комплексные исследования Мирового океана. Материалы VII Всероссийской научной конференции молодых ученых, 15 – 19 мая 2023 г. Санкт-Петербург, 2023 – 529 С. (264-265)

4. Качур Д.И. Туранов С.В., Шевченко О.Г., Пономарева А.А., Шульгина М.А. Новые данные об идентификации диатомовых водорослей порядка Thalassiosirales (Bacillariophyta) из вод Японского моря при помощи молекулярно-генетических методов // Морская биология в 21 веке: систематика, генетика, экология морских организмов, (ННЦМБ ДВО РАН, г. Владивосток, 12–15 сентября 2023 г.): тезисы докладов Всероссийской конференции (памяти академика Владимира Леонидовича Касьянова). Владивосток, 2023. С. 182-183.

5. Качур Д.И., Шульгина М.А., Туранов С.В., Шевченко О.Г. Первые генетические данные и анализ нового для морей России вида диатомовых водорослей рода *Thalassiosira* (Bacillariophyceae, Thalassiosirales) // Сохранение и преумножение генетических ресурсов микроорганизмов: II всероссийская школа-конференция. 26-27 июня 2023 г. Санкт-Петербург. 2023. С. 51.

6. Мищенко П.В., Щербакова Е.А., Ячмень В.А. Морфометрические и морфологические характеристики клеток крови белухи *Delphinapterus leucas* (Pallas, 1776) // Морская биология в 21 веке: систематика, генетика, экология морских организмов, (ННЦМБ ДВО РАН, г. Владивосток, 12–15 сентября 2023 г.): тезисы докладов Всероссийской конференции (памяти академика Владимира Леонидовича Касьянова). Владивосток, 2023. С. 246.

7. Осипов Е.В., Осипова Е.М. Обоснование применения светодиодов для повышения роста морских водорослей // Научно-практические вопросы регулирования рыболовства: Национальная научно-техническая конференция. – 2023. – С. 157-161.

8. Сабуцкая М.А., Крещеновская В.А. Опыт разведения пингвинов Гумбольдта (Spheniscus gumboldti) в Приморском океанариуме – филиале ННЦМБ ДВО РАН // Морская биология в 21 веке: систематика, генетика, экология морских организмов, (ННЦМБ ДВО РАН, г. Владивосток, 12–15 сентября 2023 г.): тезисы докладов Всероссийской конференции (памяти академика Владимира Леонидовича Касьянова). Владивосток, 2023. С. 282-284.

9. Сокольникова Ю.Н., Тумас А.В. Изменение иммунного статуса двустворчатых моллюсков при инвазии микроводоросли *Coccomyxa parasitica* // Морская биология в 21 веке: систематика, генетика, экология морских организмов, (ННЦМБ ДВО РАН, г. Владивосток, 12–15 сентября 2023 г.): тезисы докладов Всероссийской конференции (памяти академика Владимира Леонидовича Касьянова). Владивосток, 2023. С. 301-303

10. Тевс К.О. Содержание хлорофилла а в эвтрофных водах юго-восточной части Амурского залива // Российская наука в современном мире: материалы LVI международной научно-практической конференции, 31 августа 2023. Москва. 2023. С. 39–40.

11. Тевс К.О. фитопланктон прибрежных вод города Владивостока в осенне-зимний период 2019 г. // Синтез науки и общества в решении глобальных проблем современности: материалы научно-практической конференции, 5 сентября 2023. Уфа. 2023. С. 9–11.

12. Тевс К.О., Шевченко О.Г., Шульгина М.А. Фитопланктон прибрежных вод юго-восточной части Амурского залива // Океанологические исследования: Х конференция молодых ученых, 24–28 апреля 2023. Владивосток: ТОИ ДВО РАН. 2023. С. 181–183.

13. Усатов И.А., Бурканов В.Н. Исследование диеты морских львов с использованием нейронных сетей компьютерного зрения // Морская биология в 21 веке: систематика, генетика, экология морских организмов, (ННЦМБ ДВО РАН, г. Владивосток, 12–15 сентября 2023 г.): тезисы докладов Всероссийской конференции (памяти академика Владимира Леонидовича Касьянова). Владивосток, 2023. С. 346-347.

14. Шульгина М.А. Морфологическая изменчивость доминирующего вида *Thalassiosira tenera* (Bacillariophyta) в северо-западной части Японского моря // Комплексные исследования Мирового океана. Материалы VII Всероссийской научной конференции молодых ученых, 15 – 19 мая 2023 г. Санкт-Петербург, 2023 –С. 282-283.

15. Щербакова Е.А., Мищенко П.В., Суворова И.В. Особенности рационов кормления белух *Delphinapterus leucas* (Pallas, 1776) при различных условиях содержания // Морская биология в 21 веке: систематика, генетика, экология морских организмов, (ННЦМБ ДВО РАН, г. Владивосток, 12–15 сентября 2023 г.): тезисы докладов Всероссийской конференции (памяти академика Владимира Леонидовича Касьянова). Владивосток, 2023. С. 369-370.