

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ОТЧЁТ
ПО УЧЕБНОЙ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКЕ

Студент

Гр. БЭП-24-ЭБ1

Ю.С.

Юркова А.А.

Руководитель:

канд. биол. наук, доцент

кафедры естественных наук

Б.А.

Бисикалова Е.А.

Руководитель практики

от предприятия (организации):

Канд. биол. наук,

руководитель ЦКП «Применение нанотехнологий»



Пономарева А.А.

Пономарева А.А.

Владивосток, 2026

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

к программе прохождения учебной ознакомительной практики

Студенту: гр. БЭП-24-ЭБ1

Юрковой Арине Александровне

Срок сдачи работы: «18» июля 2026 года.

Задание 1. Определить цели и задачи практики, обосновать актуальность тематики работы, дать характеристику объекту исследования (ПКВ-3).

Задание 2. Изучить структуру предприятия (организации), должностные обязанности на рабочем месте (ПКВ-3).

Задание 3. Выполнить самостоятельную работу на базе предприятия: дать характеристику предприятия (организации) и рассмотреть краткую историю развития; рассмотреть применение профессиональных экологических компетенций в области государственного экологического мониторинга и охраны окружающей среды; ознакомиться с профессиональной деятельностью и материально-технической базой предприятия; ознакомиться с техникой безопасности предприятия; ознакомиться с современными методами поиска, обработки и использования информации; сформировать экологическое мировоззрение на основе понимания механизмов влияния антропогенных факторов на сферы Земли; составить обзор литературы с обязательным использованием профессиональных баз данных и Интернет-ресурсов (рассмотреть состояние изученности темы исследования (подготовить обзор литературы)); сформировать навыки оформления учебно-исследовательских отчётных материалов по итогам практики (ПКВ-3).

Задание 4. Представить основные результаты работы в форме отчета по практике (ПКВ-3).

По каждой главе сформулировать выводы. При написании работы использовать научный стиль изложения.

Структура отчета по практике:

Введение: определить цель и задачи практики, основные методы, необходимые для их достижения.

1 Аппотированный отчет по результатам выполнения работы: подготовить краткое изложение материала, согласно поставленным задачам по каждому пункту задания, представить результаты в виде таблиц и/или диаграмм, графиков.

2 Обзор и список литературы для ВКР (представить список с обзором в соответствии с заданием практики).

Заключение: сделать вывод о достижении поставленных целей и задач в ходе практики.

Список использованных источников (не менее 20-ти позиций): составить список литературы с использованием профессиональных баз данных и профессиональных Интернет-ресурсов.

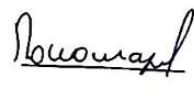
При написании работы использовать научный стиль изложения.

Оформить в соответствии с СК-СТО-ТР-04-1.005-2015 «Требования к оформлению выпускных квалификационных работ, курсовых работ (проектов), рефератов, контрольных работ, отчетов по практикам, лабораторным работам».

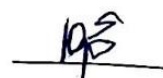
Руководитель практики от кафедры
канд. биол. наук, доцент

 Е.А. Бискалова

Руководитель практики организации

 А.А. Пonomarev

Задание получил,
студент гр. БЭП-24-ЭБ1

 А.А. Юркова

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК

учебной ознакомительной практики

Студент Юркова Арина Александровна группа БЭП-24-ЭБ1

направляется для прохождения учебной ознакомительной практики

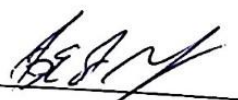
С «15» июня по «18» июля 2026 года

Содержание выполняемых работ	Сроки исполнения	
	Начало	Окончание
Организационное собрание. Инструктаж по технике безопасности. Постановка цели и задач практики	15.06.2026	15.06.2026
Знакомство со структурой предприятия (организации), должностными обязанностями на рабочем месте. Рассмотрение краткой истории развития предприятия. Ознакомление с профессиональной деятельностью и материально-технической базой предприятия. Выполнение поручений руководителя практики на предприятии (в организации)	16.06.2026	20.06.2026
Знакомство с профессиональными экологическими компетенциями в области государственного экологического мониторинга и охраны окружающей среды. Ознакомление с современными методами поиска, обработки и использования информации	22.06.2026	04.07.2026
Подготовка отчета и оформление согласно стандарту, подготовка презентации	06.07.2026	16.07.2026
Защита отчёта	17.07.2026	18.07.2026

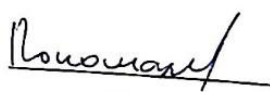
Студент-практикант Юркова Арина Александровна


Подпись

Руководитель практики от
кафедры Бисикалова Евгения Александровна


Подпись

Руководитель практики от
организации Пономарева Анна Андреевна


Подпись

Содержание

Введение	4
Глава 1. Организационно-правовая и функциональная характеристика Научно-образовательного комплекса "Приморский Океанариум"	6
Глава 1.1 Этапы становления, миссия и цели создания Научно-образовательного комплекса	6
Глава 1.2 Организационная структура и специфика взаимодействия подразделений	8
Глава 1.3 Научно-исследовательская деятельность специалистов в структуре Центра Коллективного пользования (ЦКП)	11
Глава 2. Материально-техническая база НОК "Приморский океанариум"	15
Глава 2.1 Методы поиска, обработки и использования информации	15
Глава 2.2 Техническое оснащение и оборудование Приморского океанариума ...	16
Глава 2.3 Нормативно-правовая база Приморского океанариума	20
Глава 3. Экологические компетенции в области государственного экологического мониторинга в Приморском океанариуме	25
Глава 3.1 Основные направления экологического мониторинга	25
Глава 3.2. Компетенции персонала Приморского океанариума	26
Глава 3.3 Методы проведения мониторинга	28
Глава 3.4 Документационное обеспечение	29
Глава 3.5 Взаимодействие с контролирующими органами	30
Глава 4. Оценка влияния Приморского океанариума на окружающую среду	32
Глава 4.1 Характеристика сбросов предприятия в водные объекты	32
Глава 4.2 Характеристика образования и обращения с отходами Приморского океанариума	33
Глава 4.3 Характеристика образования выбросов в атмосферу	38
Заключение	40
Приложение А (обязательное) "Обработка проб воды из Уссурийского залива"	45

Введение

Приморский океанариум представляет собой уникальный научно-образовательный комплекс, деятельность которого направлена на сохранение морских биоресурсов и развитие морской биологии. В современных условиях особую актуальность приобретает вопрос экологического мониторинга и контроля воздействия учреждения на окружающую среду.

Актуальность исследования определяется необходимостью постоянного контроля влияния деятельности океанариума на атмосферный воздух, водные объекты и прилегающую территорию. Это обусловлено масштабностью объекта, разнообразием технологических процессов и спецификой содержания морских животных.

Цель работы заключается в проведении комплексного анализа воздействия Приморского океанариума на атмосферный воздух и разработке мер по минимизации негативного влияния.

Основные задачи исследования:

- Анализ источников загрязнения атмосферного воздуха
- Оценка объёмов и состава выбросов
- Характеристика систем очистки и контроля выбросов
- Разработка рекомендаций по снижению негативного воздействия
- Изучение влияния технологических процессов на качество воздуха
- Оценка эффективности существующих природоохранных мероприятий

Объектом исследования выступает Приморский океанариум как комплексный объект, оказывающий влияние на состояние атмосферного воздуха.

Предметом исследования являются процессы формирования и распространения загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в зоне влияния океанариума.

Методологическая база исследования включает современные методы экологического мониторинга, статистического анализа и оценки воздействия на окружающую среду. В работе использованы данные производственного контроля, результаты лабораторных исследований и документация по охране окружающей среды.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных результатов для совершенствования системы экологического контроля и разработки мероприятий по снижению негативного воздействия на атмосферный воздух.

Научная новизна исследования состоит в комплексном подходе к изучению воздействия крупного научно-образовательного комплекса на атмосферную среду и разработке рекомендаций по оптимизации природоохранной деятельности.

Теоретическая значимость работы определяется систематизацией данных о характере и масштабах воздействия океанариума на атмосферный воздух, что может быть использовано при проведении аналогичных исследований на других объектах.

Глава 1. Организационно-правовая и функциональная характеристика Научно-образовательного комплекса "Приморский Океанариум"

Глава 1.1 Этапы становления, миссия и цели создания Научно-образовательного комплекса

Открытие Океанариума на острове Русский изначально планировалось приурочить к саммиту АТЭС 2012. Затем дату открытия несколько раз переносили. [1] .

Генеральным проектировщиком Океанариума стала ОАО "Приморгражданпроспект", субпроектировщиком - тайваньская компания «Huang Green Country». [2]

К осени 2013 года коллекция океанариума была укомплектована на 60%. На тот момент в неё входили в основном морские животные, пойманные в заливе Петра Великого, неподалёку от океанариума. В океанариуме жили морские млекопитающие: белухи, афалины, моржи, морские котики, сивучи и байкальские нерпы.

Летом 2015 года на стройплощадке океанариума были установлены часы с обратным отсчётом, завершение строительно-монтажных работ было назначено на 1 сентября 2015 года, но позже открытие перенесли. [3]

4 сентября 2015 года океанариум посетили Владимир Путин с губернатором Приморского края Владимиром Миклушевским, вице-премьером Госсовета КНР Ван Яном, членами китайской делегации и актёром Стивеном Сигалом.

Весной 2016 года началось переселение животных в демонстрационный корпус океанариума. В мае проведены первые тестовые экскурсии.

3 сентября 2016 года состоялось официальное открытие океанариума, в котором принял участие президент России Владимир Путин, президент Южной Кореи Пак Кын Хе и премьер-министр Японии Синдзо Абэ. [4]

Для посетителей океанариум открылся 6 сентября 2016 года.

1 ноября 2016 года океанариум был закрыт для проведения профилактических работ на технических системах комплекса. С 20 декабря 2016 года возобновил работу.

В течение учебного года по средам океанариум работает только с организованными группами школьников. Для них запущена бесплатная программа «Урок в океанариуме».

За первые два года работы Приморский океанариум принял около миллиона посетителей, его гостями стали граждане более тридцати стран мира.

6 марта 2019 года в Приморском океанариуме родился детёныш пятнистого тюленя (ларги). Новорождённый получил имя Юпитер и стал во многом пионером: он первый

представитель морских млекопитающих, появившийся на свет в Приморском океанариуме, и, главное, история Юпитера — первый в мире случай зачатия, вынашивания, рождения и выхода на свет детёныша ларги в искусственных условиях. [5]

В 2020 году впервые в российском океанариуме получено потомство зебровой акулы увенчалась успехом программа по разведению гигантского осьминога, каракатицы сепиолы двурогой[15], «дизайнерских» амфиприонов. В июне в дельфинарии Приморского океанариума родился северный морской котик, названный Марио.

Летом 2022 года в океанариум поступили генетически модифицированные рыбы Данио-рерио, давшие впоследствии многоцветное потомство, которому передались гены флуоресценции.

В декабре 2024 года в океанариуме на свет появились пять акул-катранов. Это первый случай рождения короткопёрых колючих акул в искусственных условиях в России. [6]

Архитектурные особенности здания

Главный корпус океанариума построен в виде гигантской двустворчатой раковины моллюска, которая словно вырастает из набегающей океанской волны. В основе этого проекта лежит концепция плавных органических линий: на фасадах, стенах и кровле здания практически полностью отсутствуют прямые углы и привычные плоские геометрии (Проект Архитектура России).

Чтобы воплотить эту форму в бетоне и стекле, инженерам пришлось разработать сложнейшие наклонные стоечно-ригельные системы остекления (Проект Архитектура России). Световые люки и витражи плавно интегрированы в волнообразную крышу, обеспечивая внутренние залы естественным светом. Изнутри здание разделено на два огромных крыла: левое крыло полностью отдано под научно-познавательные экспозиции и аквариумы, а правое — под зрелищную зону с ареной дельфинария. [7]

Площадь комплекса и объемы танков

Масштабы Приморского океанариума поражают своими цифровыми показателями:

Общая площадь главного корпуса составляет порядка 37 000 квадратных метров.

Общий объем воды во всех системах и бассейнах комплекса достигает примерно 25 000 кубических метров (Проект Архитектура России).

Экспозиционные аквариумы, расположенные на трех экскурсионных этажах, вмещают суммарно до 15 000 кубических метров воды, распределенных по 135 стационарным резервуарам (Архив старого сайта Приморского океанариума).

Главный танк «Океанская бездна» — это самый большой демонстрационный аквариум комплекса, вмещающий 3 320 кубических метров воды (Туристический портал «Visit Primorye»). Внутри этого резервуара проложен знаменитый 70-метровый подводный тоннель со зрителем на движущейся дорожке (Официальный сайт Приморского океанариума).

Главный бассейн дельфинария имеет площадь около 800 квадратных метров, глубину до 10 метров, а трибуны вокруг него вмещают 800 зрителей. К нему примыкают еще 5 служебных бассейнов, соединенных системой шлюзов, которые предназначены для карантина и отдыха морских млекопитающих. [7]

Глава 1.2 Организационная структура и специфика взаимодействия подразделений

Научно-образовательный комплекс Приморский океанариум является обособленным подразделением (филиалом) Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского» Дальневосточного отделения Российской академии наук (ННЦМБ ДВО РАН).

Правовой статус филиала

Приморский океанариум не является самостоятельным юридическим лицом. Он действует от имени головного учреждения, то есть Национального научного центра морской биологии, на основании его Устава и утвержденного Положения о филиале. [8]

Все недвижимое имущество, включая земельные участки на острове Русский и содержащихся гидробионтов, находится в федеральной собственности. Данное имущество закреплено за Океанариумом на праве оперативного управления через головную организацию. [9]

Финансирование комплекса складывается из двух источников. Это государственные субсидии на выполнение государственного задания и доходы от собственной деятельности, включая продажу билетов и экскурсии. Океанариум имеет собственный код причины постановки на учет и право осуществлять отдельные закупки для нужд комплекса, выступая заказчиком от лица головного центра.

Структура подчинения и управления

Управление Приморским океанариумом строится по строгой вертикали и делится на два уровня: внешнее руководство и руководство самого филиала. [9]



Схема 1 "Структура подчинения и управления Приморского океанариума"

Составлено автором по [9]

На высшем уровне находится Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. Как учредитель, оно распределяет государственное задание и контролирует финансово-хозяйственную деятельность.

Стратегическое управление осуществляет директор Национального научного центра морской биологии Дальневосточного отделения Российской академии наук. Он утверждает структуру океанариума, его штатное расписание и координирует распределение бюджета.

Высшим экспертным органом является Ученый совет головного центра. Он утверждает темы научно-исследовательских работ филиала.

Непосредственное оперативное руководство комплексом осуществляет директор филиала, то есть директор Приморского океанариума. Он действует на основании генеральной доверенности, которую ему выдает директор головного центра.

Схема взаимодействия административного и научного блоков

Специфика океанариума заключается в интеграции сложной инженерной инфраструктуры и фундаментальной академической науки. Взаимодействие блоков внутри филиала строится по матричному принципу под общим руководством директора океанариума.

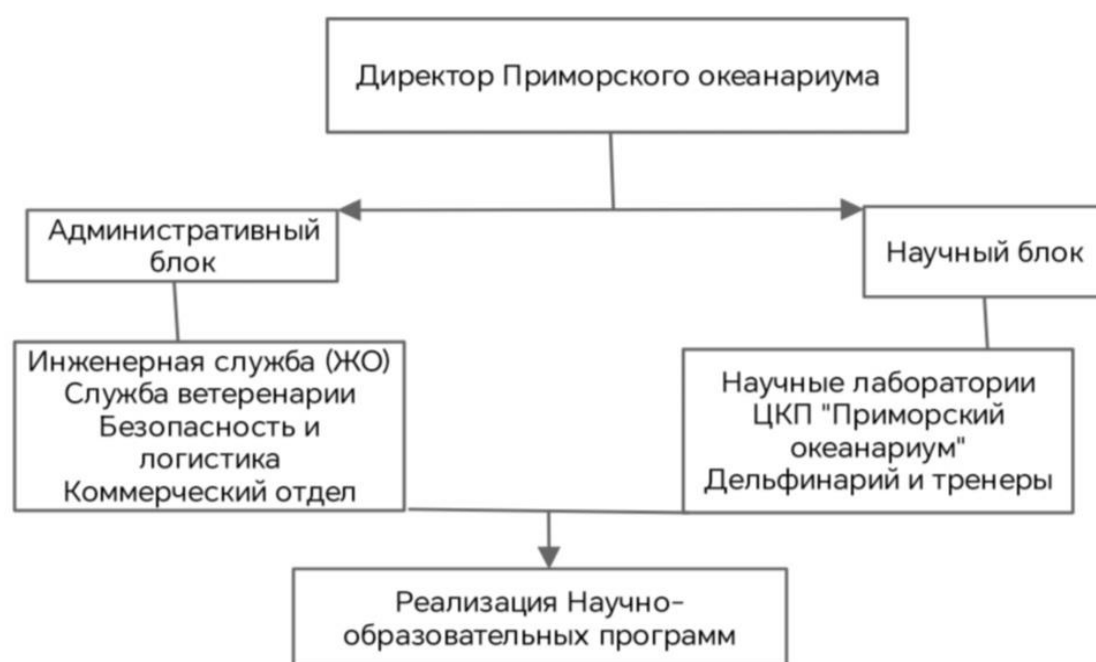


Схема 2 "Взаимодействие административного и научного блоков"

Составлено автором по [10]

Административно-технический блок включает в себя технические службы жизнеобеспечения, службу материально-технического снабжения, бухгалтерию, юридический отдел, пиар- и коммерческий отделы, а также службу безопасности. Этот блок обеспечивает бесперебойную работу аквариальных систем, систем фильтрации и климат-контроля. Также он отвечает за закупки кормов для животных и расходных материалов для исследователей, организацию потока посетителей и общую безопасность.

Научно-образовательный блок состоит из научных лабораторий, научно-образовательных отделов и Центра коллективного пользования Приморский океанариум. Сюда же функционально относятся специалисты дельфинария, которые работают с морскими млекопитающими. Данный блок отвечает за проведение фундаментальных исследований в области морской биологии, экологии и биохимии, а также за реализацию просветительских программ для школьников и студентов.

Взаимодействие и синергия блоков происходят в трех ключевых точках:

- Жизнеобеспечение и биологический надзор: Административно-инженерная служба полностью контролирует технические параметры воды, но нормы и регламенты содержания гидробионтов задают исключительно ученые и ветеринары.
- Экспозиционная деятельность: Коммерческий отдел и дизайнеры формируют общие маршруты для туристов, однако за наполнение экспозиций, подбор видов и информационное сопровождение отвечают научные сотрудники.
- Работа Центра коллективного пользования: Научный блок предоставляет высокотехнологичное оборудование, такое как микроскопы и генетические анализаторы, а административный блок берет на себя закупки реактивов, обслуживание здания и юридическое сопровождение контрактов со сторонними исследователями. [10]

Глава 1.3 Научно-исследовательская деятельность специалистов в структуре Центра Коллективного пользования (ЦКП)

Выбор направления и детальное изучение данного раздела отчёта обусловлено тем, что автор настоящей работы проходил учебную ознакомительную практику непосредственно на базе Центра Коллективного пользования "Приморский океанариум" (ЦКП "Приморский океанариум"). Это позволило погрузиться в научно-исследовательскую экосистему учреждения, ознакомиться с будущей профессией и изучить методы работы квалифицированных специалистов.

ЦКП "Приморский океанариум" представляет собой ключевое научно-технологическое ядро всего комплекса. В отличие от экскурсионно-туристических отделов, деятельность сотрудников ЦКП полностью ориентирована на обеспечение фундаментальных и прикладных научных исследований в области морской биологии, экологии, гидрохимии и биомедицины. Специфика данного подразделения заключается в предоставлении уникального научного оборудования и приборных баз как для внутренних сотрудников океанариума, так и для исследователей из других институтов Дальневосточного отделения Российской академии наук (ДВО РАН) и ведущих вузов страны.

Структура Научно-производственного взаимодействия Центра коллективного пользования (ЦКП) "Приморский океанариум" с внутренними и внешними структурами отражена в Схеме 3.

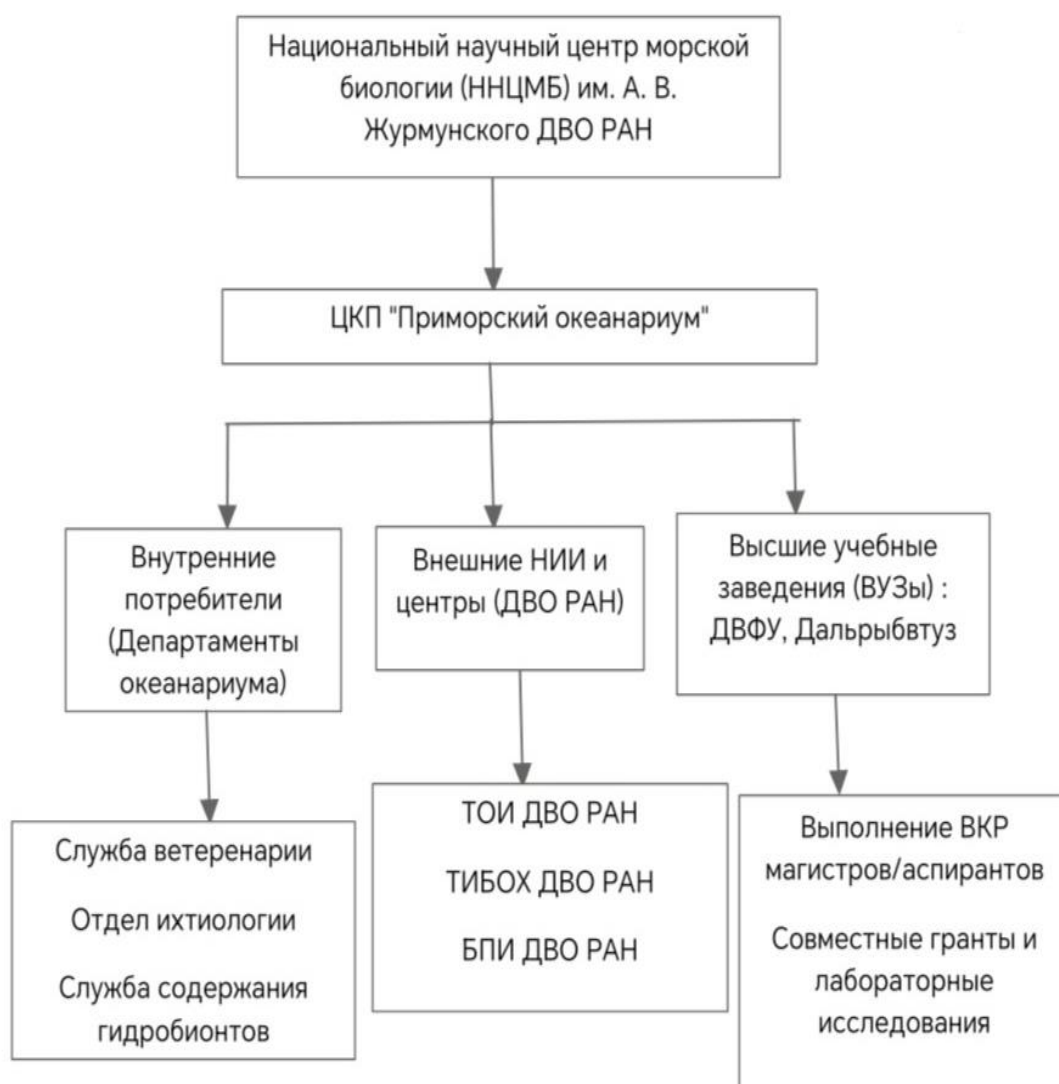


Схема 3 "Научно-производственная кооперация ЦКП "Приморский океанариум" с внутренними службами филиала и сторонними Научно-образовательными организациями"

В ходе прохождения практики было установлено, что кадровый состав ЦКП включает в себя несколько категорий специалистов, чья совместная деятельность обеспечивает бесперебойную научную работу. Профессиональные роли сотрудников, их функции и применяемые цифровые инструменты систематизированы в таблице 1.

Таблица 1. "Функциональные обязанности и квалифицированные требования к персоналу ЦКП" Приморский океанариум"

Наименование должности	Ключевые функциональные обязанности	Используемые методы и цифровые инструменты
Руководитель/заведующий ЦКП	Общее руководство, координация заявок, утверждение графиков работы, оборудования, международное сотрудничество	Платформа CoLab, базы данных WoS/Scopus, 1С:Предприятие
Ведущий/Старший научный сотрудник	Разработка методик исследований, планирование экспериментов,	SPSS Statistics, Statistica, ГИС-

	интерпретация результатов анализов, написание научных статей	технологии (Archos, QGIS)
Инженер по эксплуатации оборудования	Калибровка и обслуживание аналитических комплексов, хроматографов, спектрометров, контроль газов и реактивов	Специализированное ПО приборов (ПО Shimadzu, Olympus CellSense)
Лаборант-исследователь (техник)	Первичный отбор проб воды и биоматериала, пробоподготовка (фильтрация, центрифугирование), ведение журналов	Электронные журналы учёта, базы данных СУБД (MS Access, Excel)

Профессиональная деятельность специалистов в структуре ЦКП строго регламентирована и делится на несколько последовательных технологических этапов, формирующих единый цикл выполнения научно-исследовательских работ. Графическая модель данного процесса отражена на рисунке 3.



Рисунок 3. "Этапы технологического цикла выполнения научно-исследовательских работ и ведения отчётной документации специалистами ЦКП"

В рамках выполнения должностных обязанностей по поиску, сбору, систематизации и обработке научно-технической и экологической информации специалисты ЦКП используют современный стек программного обеспечения:

- MS Excel/Origin Pro - применяется лаборантами для ведения первичных матриц гидрохимических показателей демонстрационных танков океанариума, а также для автоматического построения калибровочных графиков.

- Statistica/R-Studio - используется научным сотрудниками для проведения многомерного статистического анализа, моделирования биологических процессов и выявления корреляций между параметрами водной среды и состоянием здоровья гидробионтов.
- Photo-Lab/CellSens - специализированные программные пакеты инженеров для цифровой микроскопии высокого разрешения, позволяющие проводить морфометрический анализ изображений клеток и тканей морских организмов.
- ЭБС eLIBRARY/Scopus - базовые информационные инструменты для оперативного информационного поиска, анализа актуальной научной периодики и верификации полученных экспериментальных данных. [7]

Глава 2. Материально-техническая база НОК "Приморский океанариум"

Глава 2.1 Методы поиска, обработки и использования информации

В современном научно-образовательном комплексе эффективное управление информацией является критически важным фактором успешной работы. Информационная система океанариума построена на основе комплексного подхода к сбору, обработке и хранению данных, что обеспечивает бесперебойное функционирование всех процессов.

Основу информационного обеспечения составляют специализированные базы данных и электронные каталоги, через которые осуществляется работа с научными публикациями и профессиональной информацией. Сотрудники активно используют платформы eLIBRARY и Scopus для поддержания высокого уровня исследований в области морской биологии.

Для обработки данных применяется современное программное обеспечение: MS Excel и Origin Pro для первичной обработки, Statistica для статистического анализа, а также специализированные программы для работы с биологическими образцами. Системы управления базами данных обеспечивают надежное хранение и быстрый доступ к информации.

Электронный документооборот позволяет оперативно получать необходимые данные, безопасно хранить информацию, вести автоматизированный учет и создавать резервные копии документов. Информационные потоки организованы следующим образом: данные с датчиков мониторинга поступают в специализированные программы, где происходит их обработка и формирование аналитических материалов, после чего информация передается заинтересованным подразделениям.

Безопасность информационных систем обеспечивается многоуровневой защитой: системой контроля доступа, регулярным резервным копированием, шифрованием конфиденциальных данных и контролем версий документов. Автоматизация процессов позволяет оптимизировать работу с данными, сократить время на их обработку и минимизировать влияние человеческого фактора.

Все информационные системы интегрированы в единую сеть, что обеспечивает оперативный обмен данными между подразделениями, синхронизацию работы различных служб и централизованное управление информационными ресурсами. Особое внимание уделяется качеству данных, которое достигается за счет регулярной калибровки измерительных приборов, верификации информации и использования современных методов контроля.

В работе с информацией применяются системы цифровой микроскопии для анализа биологических образцов, специализированное ПО для обработки гидрохимических

показателей, программы для построения калибровочных графиков и системы многомерного статистического анализа.

Внедрение современных информационных технологий позволяет океанариуму эффективно решать поставленные задачи, поддерживать высокий уровень научных исследований и обеспечивать качественное содержание морских животных. Все процессы обработки данных документируются и контролируются в соответствии с установленными стандартами качества, что гарантирует надежность и достоверность получаемой информации. [24]

Глава 2.2 Техническое оснащение и оборудование Приморского океанариума

Методологическая основа экологического мониторинга в Приморском океанариуме базируется на комплексном подходе к оценке состояния экосистем. Система включает регулярные плановые исследования и оперативные наблюдения при возникновении нештатных ситуаций.

Инструментальная база представлена следующим оборудованием, включая:

1. Океанологические зонды для измерения параметров морской воды:

Температурный режим отслеживается с помощью высокоточных термометров сопротивления, которые фиксируют малейшие изменения температуры воды в диапазоне от -5 до +50°C с погрешностью всего $\pm 0,01^\circ\text{C}$. Это позволяет поддерживать оптимальный температурный режим для различных видов морских обитателей.

- Солёность воды определяется путём измерения её удельной электрической проводимости в диапазоне от 0,1 до 7 См/м. Такая точность измерений критически важна для создания естественной среды обитания морских животных.

- Гидростатическое давление контролируется специальными датчиками с погрешностью не более 0,5% от измеряемого диапазона. Это особенно важно при работе с глубоководными видами.

- Дополнительные параметры мониторинга включают:
 - Контроль мутности воды
 - Измерение скорости течений
 - Анализ параметров волнения
 - Определение скорости звука в воде

2. Автоматизированные системы контроля качества воды

Автоматизированная система контроля непрерывно следит за качеством воды в океанариуме, измеряя ключевые параметры: температуру, кислотность (pH), содержание кислорода, солёность, мутность и концентрацию биогенных элементов.

При отклонениях от нормы система самостоятельно корректирует работу фильтров и насосов, а также отправляет сигнал персоналу для оперативного вмешательства. Все данные сохраняются в архиве для последующего анализа, что позволяет своевременно выявлять и устранять возможные проблемы в работе системы жизнеобеспечения.

3. Лабораторное оборудование для химического анализа

В современной химической лаборатории используется комплекс оборудования для анализа состава и свойств веществ:

- Аналитические весы для точного измерения массы веществ
- Спектрофотометры для определения концентрации веществ по поглощению света
- Хроматографы (газовые и жидкостные) для разделения и анализа смесей
- pH-метры и ионометры для измерения кислотности и концентрации ионов
- Титровальные установки для количественного анализа
- Кондуктометры для измерения электропроводности растворов
- Рефрактометры для определения концентрации растворов
- Термостаты и муфельные печи для подготовки проб
- Дозирующее оборудование (пипетки, дозаторы)
- Система очистки воды для получения дистиллята и бидистиллята

Все приборы интегрированы в единую систему, что позволяет проводить комплексный анализ образцов с высокой точностью и скоростью. Оборудование регулярно калибруется и проходит поверку для обеспечения достоверности результатов. [15]

4. Приборы для мониторинга состояния морских животных

Современные технологии мониторинга морских животных включают комплекс высокотехнологичного оборудования, обеспечивающего всестороннее наблюдение за их состоянием. Специальные видеокамеры с высоким разрешением ведут круглосуточное наблюдение, фиксируя все аспекты поведения и активности животных. Встроенные датчики непрерывно отслеживают важнейшие физиологические показатели: частоту сердечных сокращений, дыхание, температуру тела, уровень стресса и другие биологические параметры.

Миниатюрные GPS-трекеры, закрепленные на животных, позволяют отслеживать их перемещения как в водной среде, так и на поверхности с высокой точностью. Акустическое оборудование регистрирует звуки, которые издают животные, что помогает изучать их коммуникативное поведение. Специальные анализаторы крови проводят регулярный мониторинг биохимических показателей здоровья, а датчики движения контролируют уровень физической активности.

Все собранные данные в режиме реального времени передаются на центральный сервер, где происходит их автоматическая обработка и анализ с помощью специального программного обеспечения. Это позволяет специалистам оперативно выявлять любые отклонения в состоянии животных и своевременно принимать необходимые меры. Приборы оснащены защитными корпусами, способными выдерживать воздействие морской среды, и имеют длительную автономную работу от батарей.

Система также включает механизмы предупреждения о критических отклонениях показателей и позволяет вести долгосрочный мониторинг здоровья животных как в условиях океанариумов, так и в естественной среде обитания

5. Специализированные климатостаты и ламинарные боксы

Климатостаты — это специальные установки для создания и поддержания строго контролируемых условий при выращивании морских организмов. Они обеспечивают:

- Поддержание оптимальной температуры (19-26°C) с точностью до $\pm 1^\circ\text{C}$
- Регулировку освещённости в диапазоне 500-5000 люкс
- Индивидуальный фотопериод для разных видов
- Равномерное распределение температуры и света
- Автоматизированное управление через микропроцессор

Ламинарные боксы создают стерильные условия для работы с культурами:

- Защищают от внешних загрязнений
- Обеспечивают однонаправленный поток воздуха
- Фильтруют воздух для создания чистой рабочей зоны

В зависимости от выращиваемых организмов создаются разные условия:

- Для дафний оптимальны 20°C и освещённость 500-1000 люкс
- Для цериодафний требуется 23°C при аналогичной освещённости
- Для микроводорослей поддерживают 25°C с интенсивным освещением 4000-5000 люкс [14]

Техническое оснащение океанариума базируется на комплексной системе оборудования, обеспечивающей непрерывную работу всех процессов. В основе лежит система

планово-предупредительных работ, включающая ежемесячный осмотр всего оборудования с проверкой герметичности систем, кварталный контроль критических узлов фильтрации, полугодовое тестирование аварийных механизмов и ежегодную калибровку измерительных приборов.

Важную роль играет метрологическое обеспечение, которое охватывает ведение реестра измерительных приборов, организацию их поверки, хранение эталонов и документирование результатов калибровки. Все измерительные устройства находятся под строгим контролем с учётом межповерочных интервалов.

Автоматизация процессов реализуется через централизованное управление инженерными системами с возможностью удалённого мониторинга параметров. Система автоматически корректирует работу фильтров и оповещает о нештатных ситуациях, управляя оборудованием через специализированное программное обеспечение.

Инженерная инфраструктура включает многоуровневую систему электроснабжения с резервными источниками, приточно-вытяжную вентиляцию, комплексы фильтрации воды, системы климат-контроля и противопожарную защиту. Все инженерные системы работают синхронно, обеспечивая оптимальные условия содержания морских животных.

Эксплуатационная база содержит полный комплект инструкций по работе с оборудованием, технические паспорта установок, регламенты обслуживания и журналы учёта работ. Контроль качества осуществляется путём регулярных проверок параметров, тестирования систем и анализа архивных данных.

Аварийные системы предусматривают быстрое выявление неисправностей, их локализацию и восстановление работы оборудования. Все инциденты документируются для последующего анализа и предотвращения подобных ситуаций.

Техническое диагностирование включает комплексную проверку работоспособности систем, оценку их состояния и выявление потенциальных проблем. На основе полученных данных разрабатываются рекомендации по устранению неполадок и оптимизации работы оборудования.

В качестве примеров успешной реализации можно привести автоматизированную систему контроля качества воды с функцией самокоррекции параметров, климатические установки с адаптивным управлением, резервные источники питания и специализированное программное обеспечение для мониторинга состояния животных.

Все технические решения интегрированы в единый комплекс, обеспечивающий оптимальные условия содержания морских обитателей и бесперебойную работу океанариума. Регулярный мониторинг позволяет своевременно выявлять и устранять возможные неполадки, поддерживая высокий уровень надёжности всего технического комплекса. [23]

Глава 2.3 Нормативно-правовая база Приморского океанариума

В современных условиях профессиональная деятельность в сфере экологического мониторинга требует комплексного подхода к формированию компетенций специалистов. Экологический мониторинг представляет собой многоуровневую систему наблюдений за состоянием окружающей среды, включающую оценку и прогноз изменений под влиянием природных и антропогенных факторов.

Профессиональная деятельность специалиста базируется на глубоком понимании нормативно-правовой базы.

Например, при работе с токсичными материалами опираются на ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности". Этот стандарт помогает правильно оценить риски: он делит вещества на 4 класса опасности (от чрезвычайно опасных до мало опасных) и задаёт общие правила безопасности при их обращении - от проектирования процессов до выбора средств защиты и организации медосмотра сотрудников.. Важно, что стандарт не распространяется на радиоактивные и Биологические агенты.

Классы опасности, согласно ГОСТ 12.1.007-76 представлены в таблице 2.

Таблица 2. "Классификация вредных веществ по степени опасности"

Составлено автором по [11] .

Класс опасности	Характеристика класса	Примеры веществ
1 (чрезвычайно Опасные)	Вещества/отходы, наносящие непоправимый вред. Экосистема не восстанавливается или требует очень длительного времени	Ртуть и её соединения (ртутные термометры, люминисцентные лампы), полихлорбифенилы (ПБХ), некоторые пестициды, плутоний, полоний
2 (высокоопасные)	Вызывают серьёзные нарушения. Для восстановления экосистемы после устранения источника требуется много лет (около 30 и более)	Отработанные аккумуляторы и батарейки, свинецсодержащие продукты, концентрированные кислоты и щёлочи, гальванические шламы с тяжелыми металлами
3 (умеренно Опасные)	Нарушают экологическое равновесие, но природа	Отработанные моторные и промышленные масла,

	способна восстановиться - примерно за 10 лет после устранения источника	дизельное топливо, некоторые виды лаков и растворителей
4 (малоопасные)	Низкая Степень вредного воздействия. Восстановление экосистемы происходит за 3 года	Строительный мусор (кирпичи, арматура), автомобильные шины, полиэтилен, растительные масла
5 (практически неопасные)	Минимальная степень вредного воздействия. Естественное разложение без последствий для экосистемы	Пищевые отходы, макулатура, древесина, керамика, натуральные ткани

А чтобы контролировать уровень воздействия, ссылаются на ГОСТ 12.1.005-88 "Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны". Именно он закрепляет понятие предельно допустимых концентраций (ПДК) - эти нормативы используют при проектировании лабораторий, планирование вентиляции и текущем санитарном надзоре. Более того, в отдельных случаях, когда для вещества нет утверждённой ПДК, по согласованию с надзорными органами временно применяют ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ), которые затем пересматривают или заменяют. [12]

Основные параметры условий работы и требования к стерильности представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 "Основные параметры условий рабочей зоны"

Составлено автором по [12]

Параметр	Нормативное значение	Единицы измерения
Температура воздуха	22-25	°С
Относительная влажность	<80	%
Освещённость	3000-4000	люкс
Атмосферное давление	84,0-106,7	кПа

Напряжение сети	220	В
Частота тока	50	Гц

Таблица 4 "Требования к стерильности и обработке материалов"

Составлено автором по [12] и [13]

Вид обработки	Параметры	Время обработки	Особенности проведения
Стерилизация посуды	175 °С	2 часа	В сушильном шкафу
Деконтаминация	5 % раствор гидрохлорида натрия	30 минут	Замачивание в растворе
Дополнительная обработка	5 % ацетон	30 минут	Добавление к раствору гипохлорида
Мытьё лабораторной посуды	Нейтральные моющие средства	По необходимост и	Без использования хромовых смесей
Обработка рабочих поверхностей	70 % раствор этанол	По необходимост и	Ежедневная влажная уборка
Стерилизация инструментов	Автоклавировани е при 1,2 атм.	20-60 минут	В зависимости от объёма
Обработка рук	70 % раствор этанол	Перед работой	Обязательна я процедура
Стерилизация в микроволновке	Мощность 700 W	2 мин-1 мин-2 мин	С интервалом 30 секунд
Автоклавировани е	Давление 1,2 атм., температура 121 °С	20/60 мин	Зависит от объёма посуды

Важным аспектом работы является организация рабочего пространства. Помещения лаборатории должны соответствовать строгим требованиям: наличие приточно-вытяжной вентиляции (что напрямую диктуется ГОСТ 12.1.005-88 [12]), поддержание температуры

воздуха в диапазоне 22-25 °С, относительная влажность не более 80%, освещённость 3000-4000 люкс, а также обеспечение систем пожарной безопасности. [14]

Учёт объёмов сбрасываемых сточных вод осуществляется инструментальный способом с помощью водоизмеряемой аппаратуры. Лабораторный контроль качества сточных вод и природной воды в контрольно створе осуществляет аккредитированная лаборатория ООО "Экоаналитика". [15]

Соблюдение нормативов сброса обеспечивается действующей системой производственного контроля, включающей регулярный отбор проб и документирование результатов. Предприятие работает в соответствии с требованиями Федерального закона "Об охране окружающей среды"[16] ,Водного кодекса РФ [17] , СанПиН 1.2.3685-21 [18] и другими нормативными документами.

Очистные сооружения обеспечивают необходимый уровень защиты водных объектов от загрязнения, о чём свидетельствуют показатели эффективности очистки и соответствие сбрасываемых сточных вод установленным нормативам допустимых выбросов. Регулярное обновление разрешительной документации и проведение производственного контроля подтверждает ответственное отношение предприятия к вопросам охраны окружающей среды. [19]

Приказ Минприроды России №1118 от 29.12.2020 устанавливает методику разработки нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты. Этот документ определяет порядок расчета допустимых концентраций вредных веществ, что критически важно для работы океанариума, имеющего системы водообмена и очистки. [25]

Федеральный классификационный каталог отходов является основополагающим документом, определяющим классификацию всех образующихся в процессе деятельности отходов. Он позволяет правильно идентифицировать виды отходов, определять их класс опасности и выбирать корректные способы обращения.

Нормативная документация по обращению с отходами включает паспорта отходов, лицензии на обращение с отходами I-IV классов опасности, договоры с подрядными организациями, журналы учета образования и движения отходов, а также технологические регламенты.

Документы по экологической безопасности охватывают проект нормативов допустимых сбросов, декларацию о воздействии на окружающую среду, отчет об организации и результатах производственного экологического контроля, программы мониторинга окружающей среды и экологический паспорт предприятия.

Особое внимание уделяется соблюдению требований по обращению с опасными отходами, организации мест временного хранения, транспортировке и документированию

всех операций. Регулярный контроль состояния окружающей среды обеспечивается системой производственного экологического контроля.

Все нормативные требования интегрированы в систему экологического менеджмента океанариума и обеспечивают безопасное обращение с отходами, соблюдение экологических норм и предотвращение негативного воздействия на окружающую среду. [26]

Глава 3. Экологические компетенции в области государственного экологического мониторинга в Приморском океанариуме

Глава 3.1 Основные направления экологического мониторинга

Система экологического мониторинга в Приморском океанариуме базируется на комплексном подходе и охватывает несколько ключевых направлений:

- Атмосферный мониторинг: включает регулярный контроль качества атмосферного воздуха в зоне влияния объекта, измерение концентраций загрязняющих веществ и фиксацию метеорологических параметров. Особое внимание уделяется мониторингу шумового воздействия, что обусловлено расположением океанариума вблизи акваторий с высокой интенсивностью судоходства.
- Мониторинг водной среды: осуществляется посредством контроля качества сточных вод. Программа наблюдений включает анализ показателей БПК, ХПК, концентрации взвешенных веществ, нефтепродуктов, уровня pH и содержания биогенных элементов. Контроль проводится как в демонстрационных резервуарах, так и в узлах систем водоподготовки.
- Биологический мониторинг: направлен на оценку состояния популяций морских животных и контроль параметров среды их обитания. Методология включает регулярное проведение биотестирования и оценку качества воды с использованием живых организмов-индикаторов.
- Технический мониторинг: обеспечивает непрерывный контроль функционирования систем жизнеобеспечения: водоподготовки, фильтрации, климат-контроля и инженерных коммуникаций. Все технические параметры интегрированы в единую автоматизированную систему управления.

Организация экологического контроля

Экологический контроль на объекте базируется на следующих процедурах:

- Систематический отбор проб воды и атмосферного воздуха;
- Лабораторный анализ с применением высокоточного оборудования;
- Реализация программы производственного экологического контроля (ПЭК);
- Документирование и архивирование результатов мониторинга. [16]

Инструментальное обеспечение системы экологического менеджмента

Система экологического менеджмента океанариума опирается на современную технологическую базу:

- Автоматизированные системы контроля качества воды в режиме реального времени;
- Специализированное лабораторное оборудование;
- Программные комплексы для обработки и анализа данных;
- Геоинформационные системы (ГИС) и специализированные базы данных экологического мониторинга.

Интеграция всех направлений мониторинга позволяет обеспечить комплексную оценку воздействия деятельности океанариума на окружающую среду. Полученные данные служат основой для оптимизации технологических процессов и формирования достоверной экологической отчетности. [25]

Глава 3.2. Компетенции персонала Приморского океанариума

Эффективность работы Приморского океанариума обеспечивается командой высококвалифицированных специалистов. Каждый сотрудник обладает глубокими профильными знаниями и практическими навыками, необходимыми для поддержания высоких стандартов деятельности учреждения.

Базовые компетенции

Фундамент профессиональной подготовки персонала составляют знания в следующих областях:

- Нормативно-правовая база: законодательство в сфере охраны окружающей среды.
- Экологический мониторинг: современные методики проведения исследований.
- Техническая грамотность: принципы эксплуатации аналитического оборудования.
- Документооборот: стандарты ведения отчетности и технической документации.
- Безопасность: протоколы работы с опасными веществами.

Специальные компетенции по направлениям

- Научный отдел: владение методами биотестирования, работа с микроскопическим оборудованием и статистическая обработка данных.
- Техническая служба: эксплуатация систем водоподготовки, калибровка приборов и сервисное обслуживание инфраструктуры.

- Ветеринарная служба: мониторинг состояния здоровья животных и проведение профилактических мероприятий.
- Специалисты по морским млекопитающим: навыки ухода, тренинга и обеспечения благополучия животных.

Профессиональные навыки

Ключевые компетенции персонала включают:

- работу с автоматизированными системами контроля;
- проведение лабораторных исследований и анализ проб;
- обслуживание сложных технических систем;
- ведение научно-технической документации.

Система обучения и развития

Для поддержания высокого уровня компетенций в океанариуме внедрена многоуровневая система подготовки:

- адаптационное обучение при приеме на работу;
- регулярное повышение квалификации;
- инструктажи по охране труда и технике безопасности;
- специализированные тренинги по работе с опасными веществами;
- программы обмена опытом и профессиональные стажировки.

Контроль качества и аттестация

Оценка профессионализма сотрудников проводится через:

- регулярную аттестацию и проверку знаний нормативной базы;
- оценку практических навыков и анализ результатов деятельности;
- контроль соблюдения должностных инструкций и внутренних стандартов качества.

Принципы взаимодействия

Работа коллектива строится на принципах междисциплинарного сотрудничества. Эффективность системы экологического мониторинга достигается за счет оперативного обмена информацией, координации действий при проведении исследований и коллегиального решения сложных задач в рамках единых корпоративных стандартов. [27]

Глава 3.3 Методы проведения мониторинга

В Приморском океанариуме функционирует комплексная система мониторинга, объединяющая инструментальные, лабораторные и биологические методы контроля.

1. Инструментальный мониторинг

Осуществляется посредством высокоточного оборудования:

- океанологических зондов (измерение температуры, солености, гидростатического давления);
- автоматизированных систем контроля качества воды;
- специализированных датчиков параметров водной среды.

2. Лабораторный анализ

Включает комплекс физико-химических исследований:

- спектрофотометрический и хроматографический анализ состава воды;
- определение уровня pH и кислотности;
- измерение концентрации растворенного кислорода;
- количественный анализ биогенных элементов.

3. Биотестирование

Оценка качества среды проводится с применением тест-объектов (микроводорослей, ракообразных, простейших) с использованием:

- климатостатов для поддержания стабильных условий;
- специализированных культиваторов;
- флуориметров для оценки физиологического состояния тест-объектов.

4. Мониторинг состояния животных

- Контроль здоровья и поведения обитателей реализуется через:
- системы видеонаблюдения высокого разрешения;
- датчики физиологических показателей;
- системы трекинга перемещений;
- акустический мониторинг;
- регулярный биохимический контроль.

5. Климатический контроль

Поддержание оптимальных условий среды обеспечивается:

- системами терморегуляции и контроля освещенности;
- использованием ламинарных боксов;
- автоматизированными системами управления параметрами среды.

Интеграция и обработка данных

Все методы мониторинга объединены в единую цифровую экосистему, которая обеспечивает непрерывный сбор и автоматическую обработку данных. Это позволяет оперативно выявлять отклонения от нормы и своевременно корректировать параметры среды.

Регламент проведения мониторинга соответствует нормативным требованиям и специфике содержания морских животных. Результаты всех измерений фиксируются в электронной базе данных и подвергаются регулярной статистической обработке.

Глава 3.4 Документационное обеспечение

Система документационного обеспечения Приморского океанариума представляет собой комплексный механизм, охватывающий все направления деятельности учреждения — от технической эксплуатации до экологического мониторинга. Данная система направлена на обеспечение прозрачности процессов, соблюдение законодательных требований и формирование доказательной базы для контрольно-надзорных органов.

- Нормативная документация: включает программу производственного экологического контроля (ПЭК), инструкции по охране труда и внутренние стандарты. Документы разрабатываются согласно ГОСТ и природоохранному законодательству РФ с регулярным аудитом на соответствие актуальным требованиям. [11]
- Оперативная документация: ведется в комбинированном формате (электронном и бумажном). Включает журналы мониторинга, протоколы исследований и акты отбора проб. Особое внимание уделяется верификации первичных данных и оперативности их внесения.
- Учетная документация: охватывает паспорта оборудования, графики поверки приборов, журналы техобслуживания и отчетность по отходам. Это обеспечивает прослеживаемость всех технических операций на протяжении жизненного цикла оборудования.
- Автоматизация и хранение: специализированное ПО автоматизирует сбор данных и документооборот. Информация хранится в защищенном архиве с

многоуровневым доступом и регулярным резервным копированием, что гарантирует информационную безопасность и оперативный поиск. [7]

- Порядок ведения и ответственность: работа с документами регламентирована унифицированными формами и строгими правилами регистрации. Ответственность за достоверность и актуальность записей несут профильные специалисты, прошедшие соответствующую аттестацию. Внутренний контроль качества осуществляется через регулярные проверки соблюдения установленных регламентов.

Интеграция данной системы в общую структуру управления качеством обеспечивает высокую исполнительскую дисциплину и готовность океанариума к внешним аудиторским проверкам. [10]

Глава 3.5 Взаимодействие с контролирующими органами

Деятельность океанариума находится под надзором Росприроднадзора, Роспотребнадзора, Минприроды РФ и Владивостокской межрайонной природоохранной прокуратуры.

Форматы взаимодействия:

- Проверки: плановые (по графику), внеплановые (при инцидентах) и документарные.
- Профилактика: консультационные визиты для предотвращения нарушений.

Ключевые области контроля:

- Экологическая безопасность (качество сточных вод, состояние воздуха, обращение с отходами).
- Условия содержания животных.
- Соблюдение природоохранного законодательства.

Документальное сопровождение:

- Для отчетности и проверок океанариум ведет:
- Разрешительную документацию (лимиты на выбросы/сбросы).
- Протоколы лабораторных исследований и журналы мониторинга.
- Статистическую отчетность (в т.ч. форма 2-ТП) и декларации о воздействии на среду.

Обязательства сторон:

Эффективность взаимодействия обеспечивается своевременным предоставлением доступа к объектам, актуализацией разрешительных документов и оперативным устранением замечаний.

Результаты:

Итоговые акты, предписания и протоколы проверок служат основой для корректировки внутренних процессов и повышения качества экологического менеджмента учреждения. [7]

Глава 4. Оценка влияния Приморского океанариума на окружающую среду

Глава 4.1 Характеристика сбросов предприятия в водные объекты

В соответствии с нормативными требованиями, Научно-образовательный комплекс "Приморский океанариум" осуществляется сброс сточных вод в Уссурийский залив через выпуск №1, представляющий собою полиэтиленовый трубопровод диаметром 500 мм и общей протяжённостью 187 метров, из которых 85 метров - наземная часть, 102 метра - морская. Выпуск расположен на глубине 3,5 метров от поверхности воды при общей глубине места сбора 4,2 метра, расстояние от береговой линии до точки сброса составляет 102 метра.

Сточные воды предприятия представляют собой смешенные хозяйственно-бытовые, технологические и ливневых стоки. Хозяйственно-бытовые и технологические воды проходят очистку на станции полной биологической очистки серии "ЕРШ" "Е-400М1 БПФ ПС", включающий механическую и биологическую очистку, доочистку и ультрафиолетовое обеззараживание.

Система очистки включает следующие основные элементы: фильтрующее самоочищающееся устройство, усреднитель, аэротенк, вертикальный отстойник, блоки доочистки I и II ступени, полуратовый фильтр и установку ультрафиолетового обеззараживания. Поверхностные сточные воды с различных площадок очищаются на станции серии "ЛОС", оборудованных пескоуловителями, нефтеуловителями, ершевыми и дисковыми фильтрами, а также установками ультрафиолетового обеззараживания. [21]

Эффективность очистных сооружений подтверждается следующими показателями, представленными в таблице 5:

Табл. 5 "Эффективность очистки сточных вод"

Составлено по [18], [20]

Загрязняющее вещество	Концентрация до очистки, мг/дм ³	Концентрация после очистки, мг/дм ³	Эффективность очистки, %
Аммоний-ион	84,625	53,725	-
БПК полное	165,20	31,67	80,83
Взвешенные вещества	34,6	13,8	60,12

Железо (раствор.)	0,28	0,24	14,29
Медь (раствор.)	0,015	0,016	-
Цинк (раствор.)	0,089	0,043	51,69
Нефтепродукты	0,113	0,033	70,8
Фосфаты (по Р)	5,387	5,273	2,12
АПАВ	0,88	0,067	92,39
Фенолы летучие	0,017	0,0125	26,47
Нитрат-ион	1,078	38,4	-
Нитрит-ион	1,524	3,125	-

Примечание: показатели нитритов и нитритов могут возрастать после биологической очистки

Глава 4.2 Характеристика образования и обращения с отходами Приморского океанариума

В процессе деятельности Приморского океанариума формируется значительное количество различных категорий отходов. На предприятии работает персонал численностью 458 человек, а ежедневная пропускная способность составляет до 5000 посетителей, что существенно влияет на объёмы образующихся отходов.

В результате хозяйственной деятельности образуются следующие основные категории отходов:

Отходы освещения представлены ртутными, ртутно-кварцевыми и люминесцентными лампами, утратившими потребительские свойства, а также лампами накаливания и светодиодными лампами. Все отработанные лампы накапливаются в специальных картонных коробках и металлических контейнерах.

Бытовые отходы включают несортированный мусор от офисных и бытовых помещений, отходы из жилищ, мусор от уборки культурно-спортивных учреждений. К этой категории также относятся отходы от работы кафе на 60 мест, обслуживаемого арендаторами.

Отходы спецодежды

Спецодежда персонала океанариума включает различные виды защитной одежды, которые в процессе эксплуатации утрачивают свои потребительские свойства. К основным видам относятся:

- Спецодежда из натуральных волокон - подлежит сбору в отдельные контейнеры и дальнейшему использованию для изготовления ветоши

Примеры: халаты и костюмы для технического персонала, защитные комбинезоны, спецодежда для работы в лабораториях

- Комбинезонная специальная обувь - включает изделия из резины, кожи и полимерных материалов

Примеры: водонепроницаемые комбинезоны, специальная обувь для работы с химическими веществами, обувь для технического персонала

- Спецодежда из смешанных волокон - состоит из хлопчатобумажных и синтетических материалов

Примеры: рабочие костюмы, защитные перчатки, головные уборы

Все виды спецодежды собираются в специально отведённые места накопления и передаются на утилизацию согласно заключённым договорам со специализированными организациями.

Порядок утилизации включает:

- Визуальный осмотр и оценку состояния
- Сортировку по типам материалов
- Удаление металлической фурнитуры
- Сбор в специально отведённые контейнеры
- Транспортировку лицензированными организациями

Временное хранение осуществляется в специально оборудованных помещениях с соблюдением требований безопасности. Срок накопления до передачи на утилизацию не превышает 11 месяцев.

Отходы электронного оборудования

Электронное оборудование океанариума регулярно обновляется в соответствии с техническими требованиями. При списании образуются следующие виды отходов:

- Офисная техника (Системные блоки компьютеров различных моделей, лазерные и струйные принтеры, multifunctional устройства (МФМФ),

мониторы LCD и LEL, ноутбуки различных производителей, стационарные компьютеры)

- Лабораторное оборудование (Специализированные измерительные приборы, аналитические устройства, микроскопы, спектрофотометры)
- Периферийное оборудование (Источники бесперебойного питания различной мощности, картриджи печатающих устройств, сетевое оборудование (коммутаторы, маршрутизаторы), внешние накопители информации)

Порядок утилизации включает:

- Демонтаж оборудования
- Раздельный сбор компонентов
- Извлечение ценных материалов
- Безопасную транспортировку
- Документирование всех операций

Техническое оборудование

Технические отходы образуются в процессе эксплуатации оборудования и транспортных средств:

- Отходы масел (Моторное масло различных марок, компрессорное масло, трансмиссионное масло, гидравлическое масло)
- Отходы обслуживания техники (Обтирочный материал с нефтепродуктами, свинцовые аккумуляторы различных типов, стеклянные фильтры, масляные и топливные фильтры)

Система обращения с техническими отходами включает:

- Специализированные ёмкости для хранения
- Маркировку контейнеров
- Регулярный контроль уровня заполнения
- Профессиональную утилизацию
- Ведение журнала учёта

Особенности хранения технических отходов:

- Отдельные контейнеры для разных типов отходов
- Соблюдение температурного режима
- Защита от попадания осадков

- Ограниченный доступ посторонних лиц

Все технические отходы хранятся в специально оборудованных помещениях с соблюдением требований пожарной безопасности и экологических норм. Контроль за образованием и утилизацией отходов осуществляется в соответствии с природоохранным законодательством.

Строительные отходы

Строительные отходы образуются в процессе эксплуатации и развития Приморского океанариума. Все отходы классифицируются согласно их происхождению и характеристикам.

Отходы ремонта включают следующие категории:

1. Строительные материалы

- Кирпичный бой и кладочный раствор (обломки кирпича, остатки цементного раствора)
- Бетонный и железобетонный лом (фрагменты бетонных плит, арматуры)
- Отходы кровельных материалов (остатки рубероида, металлочерепицы)
- Обрезки гипсокартона (куски гипсокартона после монтажа)
- Отходы стройматериалов из пластмасс (обрезки пластиковых труб, профилей)
- Древесные отходы (остатки ДСП, фанеры, OSB-плит)

2. Упаковочные материалы

- Картонная упаковка от строительных материалов (коробки от плитки, гипсокартона)
- Полиэтиленовые пленки (остатки упаковки стройматериалов)
- Деревянная тара (ящики от инструментов, материалов)
- Упаковочные материалы от отделочных материалов (пленки, коробки)

3. Отходы демонтажа

- Металлолом (старые трубы, батареи отопления, оконные рамы)
- Отходы теплоизоляционных материалов (остатки минеральной ваты, пенопласта)
- Оконное стекло и стеклобой (битые оконные стекла)
- Отходы напольных покрытий (старая плитка, ламинат, линолеум)

4. Строительный мусор

- Крупногабаритные отходы от ремонта (части строительных конструкций)
- Остатки отделочных материалов (куски обоев, краски)
- Мусор от демонтажа инженерных систем (фрагменты труб, проводки)

Отходы уборки территории формируются на различных участках предприятия, учитывая значительные площади объектов. На территории гаража площадью 297 м² скапливается разнообразный мусор, связанный с техническим автотранспорта. Сюда входят использованные обтирочные материалы, пропитанные техническим жидкостями, Упаковочные материалы от запчастей, пыль и различные загрязнения, образующиеся при обслуживании транспортных средств.

Автостоянка площадью 7768 м² генерирует особый вид отходов. Здесь накапливается дорожный мусор, включающий пыль, песок и опавшую листву. Отмечаются отходы, связанные с парковкой автомобилей, включая упаковочные материалы, оставленные посетителями, а также отходы технического обслуживания транспорта. Значительный объем составляет лиственный опад с прилегающих территорий.

Общая территория предприятия площадью 21445 м² характеризуется образованием различных видов отходов. При уборки твёрдых покрытий собираются пыль и песок, регулярно формируются растительные отходы в виде опавшей листвы и веток. Кроме того, на территории накапливаются упаковочные материалы от различных служб и хозяйственных подразделений.

Система управления отходами представляет собой комплексный подход к обращению с различными категориям отходов. Организуется раздельный сбор всех видов отходов, предусматривается специальное оборудование для временного хранения. Строго соблюдается график вывоза отходов, осуществляется контроль за их передачей на переработку или утилизацию. Все операции документируются в установленном порядке.

Особенности обращения с отходами определяются по классам опасности. Отходы V класса опасности, считающиеся практически не опасными, собираются отдельно от малоопасных отходов IV класса опасности, требующих специальных условий утилизаций. Опасные отходы, если таковые присутствуют, подлежат особой процедуре утилизации согласно установленным правилам.

На территории предприятия создана современная инфраструктура для обращения с отходами. Установлены специализированные контейнеры для различных видов отходов, оборудованы специальные площадки для временного хранения. Действует система маркировки контейнеров, функционирует Автоматизированная система контроля заполнения ёмкостей.

Контроль качества осуществляется посредством регулярных проверок состояния площадок хранения, ведётся детальный учёт всех образующихся отходов. Проводится постоянный мониторинг соблюдения экологических норм, регулярно организуются инструктажи для персонала.

Экологический мониторинг включает контроль нормативов накопления отходов, регулярную проверку состояния контейнерных площадок. Оценивается эффективность системы раздельного сбора, анализируются показатели переработки отходов. Особое внимание уделяется мониторингу влияния деятельности предприятия на окружающую среду. [22]

Глава 4.3 Характеристика образования выбросов в атмосферу

На территории Приморского океанариума функционирует 47 источников загрязнения атмосферы (ИЗАВ), из которых 22 являются организованными, 23 - неорганизованными стационарными, а также 2 передвижных источника. В атмосферу поступает 78 наименований загрязняющих веществ, суммарный объём валовых выбросов составляет 10,100 тонн в год.

Основными источниками выбросов являются:

- Лабораторные комплексы с системами вытяжной вентиляции, где при проведении исследований выделяются реактивные вещества, включая динатрий тетраоксвольфрамат, карбонаты, хлориды, сульфаты и другие химические соединения
- Станция хлороснабжения, работающая круглогодично, с выбросом хладагента (фреон R-134A) в количестве 130 кг в год
- Гараж служебного автотранспорта в здании НАК, где при запуске двигателей выделяются оксиды азота, углерода, серы, а также бензин и керосин
- Очистные сооружения, в частности станция биологической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод, с выбросами аммиака, диоксид азота, сероводорода и других веществ
- Аварийные дизельные электростанции при регламентной прокрутке, выделяющие оксиды азота, углерода, сажу

Значительная часть выбросов формируется в результате работы вентиляционных систем лабораторий, где установлены специальные вытяжные шкафы с принудительной вентиляцией. В системе вытяжной вентиляции лаборатории микробиологии осуществляется обеззараживание воздуха с помощью установок «Поток 150-М-01».

Нормированию подлежат 37 источников выбросов с суммарным объемом 3,655 тонн в год. Неорганизованные источники, не подлежащие нормированию, формируют 5,382 тонны выбросов ежегодно.

Выбросы от автотранспорта происходят при запуске двигателей и в процессе въезда-выезда через приточно-вытяжные системы. На территории имеется парк служебного транспорта, включая автобусы, грузовые и легковые автомобили, а также специальную технику.

Все источники выбросов оснащены системами вентиляции с различными характеристиками по производительности и высоте расположения воздухопроводов. [22]

Заключение

В ходе прохождения учебной ознакомительной практики в Центре коллективного пользования «Приморский океанариум» был детально изучен научно-образовательный комплекс, его организационная структура и функциональные особенности.

Практическая значимость работы заключается в глубоком погружении в деятельность современного научно-исследовательского учреждения, освоении принципов работы с высокотехнологичным оборудованием и методами проведения морских биологических исследований.

Ключевые результаты практики демонстрируют высокий уровень организации научно-исследовательской деятельности в океанариуме. Особое внимание уделяется:

- Интеграции научной и образовательной деятельности
- Использованию современного технологического оборудования
- Поддержанию оптимальных условий содержания морских животных
- Развитию международного сотрудничества

Достигнутые результаты подтверждают эффективность работы научно-образовательного комплекса. За время существования океанариум достиг значительных успехов в области разведения морских животных, проведения фундаментальных исследований и экологического просвещения.

Перспективы развития учреждения связаны с дальнейшим совершенствованием научно-исследовательской базы, расширением программ экологического образования и углублением исследований в области морской биологии.

Прохождение практики в Приморском океанариуме позволило получить ценные профессиональные навыки и практический опыт работы в современной научно-исследовательской организации, что является важным этапом в профессиональном становлении будущего специалиста.

Таким образом, практика полностью соответствовала поставленным целям и задачам, способствовала формированию профессиональных компетенций и углублению теоретических знаний в области морской биологии и экологии.

Список литературы

1. Приморский океанариум будет построен к саммиту АТЭС-2012, Примпогода (23 декабря 2009). Архивировано 17 января 2021 года. - URL: (https://primpogoda.ru/news/chelovecheskij_faktor/pprimorskij_okeanarium_budet_postroen_k_sammitu_ates-2012) (Дата обращения: 21.06.2026.) - Текст: электронный
2. Первые фотографии Приморского океанариума на о. Русский. СРО Альянс Строителей Приморья (15 августа 2011). Дата обращения: 21.06.2026. - URL: http://a-s.org/bolshie_strojki/foto_primorskiy_okeanarium - Текст: электронный
3. Журман О. Строительство океанариума на острове Русский закончится к концу года. Российская газета (10 августа 2015). Архивировано 21 августа 2015 года. - URL: <https://rg.ru/2015/08/11/avdeev.html> (Дата обращения: 21.06.2026.) - Текст: электронный
4. Владимир Путин открыл океанариум на острове Русский, Российская газета (3 сентября 2016). Архивировано 4 мая 2018 года. - URL: https://rg.ru/2016/09/03/reg-dfo/vladimir-putin-otkryl-okeanarium-na-ostrove-russkom.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fru.ru/wiki.ru%2F (Дата обращения: 21.06.2026) - Текст: электронный
5. Первый в мире опыт разведения пятнистого тюленя получил Приморский океанариум | Приморский океанариум. primosean.ru. Архивировано 12 апреля 2019 года. / URL: <http://primosean.ru/news/pervyy-v-mire-opyt-razvedeniya-pyatnistogo-tyuleny-poluchil-primorskiy-okeanarium.html> (Дата обращения: 21.06.2026). - Текст: электронный
6. В России зарегистрировали первый случай размножения катранов в неволе. ТАСС (27 декабря 2024). Архивировано 5 января 2025 года. - URL: <https://tass.ru/obschestvo/22784099> (Дата обращения: 21.06.2026) - Текст: электронный
7. Регламент ЦКП [Электронный ресурс] // Приморский океанариум. — URL: <https://old.primosean.ru/primorskiy-okeanarium-odna-iz-samyh-cennyh-i-interesnyh-zhemchuzhin-kрая.html> (дата обращения: 22.06.2026) - Текст: электронный
8. Документы [Электронный ресурс] // Национальный научный центр морской биологии им. А. В. Жирмунского ДВО РАН (НИЦМБ ДВО РАН). — URL: <https://wwimb.dvo.ru/index.php/ru/dokumenty> (дата обращения: 22.06.2026) - Текст: электронный

9. Приказ № 12- ОД от 27.05.2025 [Электронный ресурс] // Приморский океанариум.
— URL: <https://primocean.ru/assets/images/official/%E2%84%9612-od-ot-27.05.2025.pdf> (дата обращения: 24.06.2026)
10. ГОСТ 12.1.007-76 "Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности" (утв. постановлением Госстандарта СССР от 10.03.1976 № 579) (в ред. Изменений №1,2) (дата обращения 01.07.2026)
11. ГОСТ 12.1.005-88 Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (утверждён и введён в действие Постановлением Госстандарта СССР От 29.09.1988 № 3388) (ред. от 20.06.2000) (дата обращения 01.07.2026)
12. Орлова, Т. Ю. Лабораторной культивирование морских микроводорослей, включая продуцентов фотоксинов: научно - методическое пособие/Т. Ю. Орлова, Н. А. Айздайчер, И. В. Стоник; Учреждение Российской академии наук, институт биологии моря им. А. В. Журмунского Дальневосточного отделения РАН. - Владивосток: Дальнаука, 2011-88 с. (дата обращения 01.07.2026)
13. ГОСТ 12.1.005- 88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно- гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. — М.: Издательство стандартов, 1988. /URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=9&documentId=59661> (дата обращения 02.07.2026)
14. Орлова Т.Ю., Айздайчер Н.А., Стоник И.В. Лабораторное культивирование морских микроводорослей, включая продуцентов фитотоксинов: научно-методическое пособие // Интерактивный научный журнал «Современные проблемы науки и образования». — 2015. — № 1. — URL:<https://interactive-plus.ru/e-articles/196/Action196-13487.pdf> (дата обращения 05.07.2026)
15. Экологические услуги ООО Экоаналитика г. Владивосток : официальный сайт. — Владивосток : Экоаналитика, 2013–2026. — URL: <https://dv-ecoanalytica.ru/> (дата обращения: 07.07.2026). — Режим доступа: свободный. — Текст. Изображение : электронные.
16. Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды : Федеральный закон № 7-ФЗ : принят Государственной Думой 20 декабря 2001 года : [ред. от 28.12.2025]. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 07.07.2026). — Режим доступа: сеть Интернет. — Текст : электронный.

17. Российская Федерация. Законы. Водный кодекс Российской Федерации : Федеральный закон № 7-ФЗ : принят Государственной Думой 12 апреля 2006 года : [ред. от 29.12.2025]. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/ (дата обращения: 07.07.2026). — Режим доступа: сеть Интернет. — Текст : электронный.
18. Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21... : Постановление Главного государственного санитарного врача РФ № 2 от 28.01.2021 : [ред. от 24.12.2025]. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_375839/ (дата обращения: 07.07.2026).
19. Приказ Минприроды России от 29.12.2020 № 1118 (ред. от 15.07.2025) «Об утверждении Методики разработки нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты для водопользователей» (зарегистрирован в Минюсте России 30.12.2020 № 61973) // КонсультантПлюс: сайт. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373522/ (дата обращения 07.07.2026)
20. РИА Новости. "Экологи не имеют претензий к качеству воды и корма в Приморском океанариуме". URL: <https://share.google/MtDtwLrchQt33Eve0> (дата обращения 07.07.2026)
21. Проект нормативов допустимых выбросов (НДВ) загрязняющих веществ в атмосферу для «Приморский океанариум» — филиал ННЦМБ ДВО РАН. (дата обращения 07.07.2026)
22. Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 №242 (ред. от 20.12.2024) «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов» // КонсультантПлюс/URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_218071/4989417c37443eafae5e66bec13909a8b4701fee/ (дата обращения 08.07.2026)
23. Автоматизация мегааквариумов и океанариумов [Электронный ресурс] // Планета Нептуна. — URL: планетанептуна.рф (дата обращения 10.07.2026)— Текст : электронный.
24. Приморский океанариум — умный дом для морских обитателей [Электронный ресурс] // СТА.RU. — URL: <https://www.cta.ru/articles/cta/otrasli/avtomatizatsiya-zdaniy/124451/> (дата обращения 10.07.2026)— Текст : электронный.
25. Приказ Минприроды России от 29.12.2020 №1118 «Об утверждении Методики разработки нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты для

водопользователей» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://pravo.gov.ru> (дата обращения 10.07.2026)

26. Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 №242 (ред. от 20.12.2024) «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://pravo.gov.ru> (дата обращения 10.07.2026)

27. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2020 №569н «Об утверждении профессионального стандарта „Специалист по экологической безопасности (в промышленности)“» (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 25.09.2020, регистрационный №60033) // Официальный интернет-портал правовой информации. — URL: <https://mintrud.gov.ru/docs/mintrud/orders/1612> (дата обращения 12.07.2026)-Текст электронный

Приложение А

(обязательное)

"Обработка проб воды из Уссурийского залива"

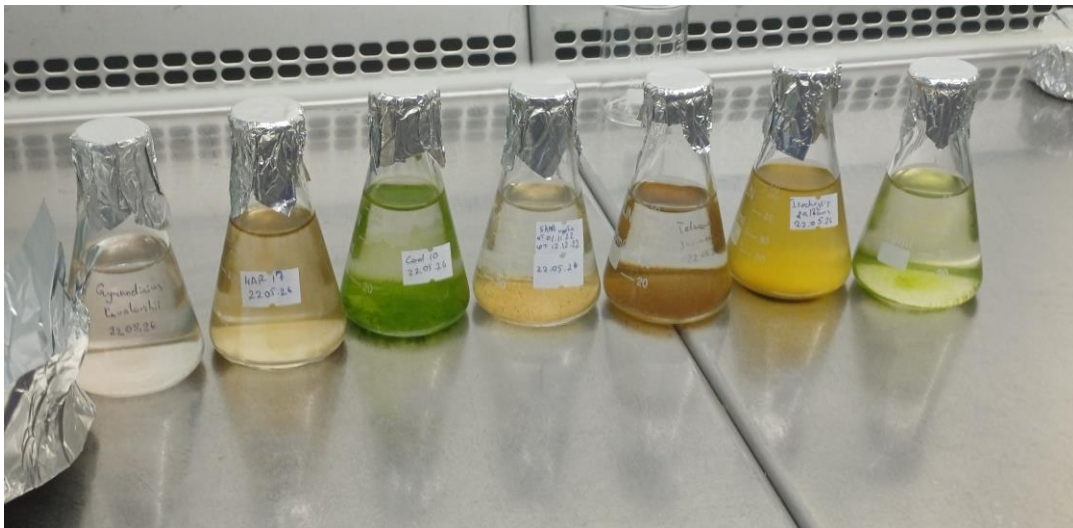


Рис 3. Образцы культур фитопланктона

Составлено автором



Рис 4. Лабораторный прибор вакуумного фильтрования (вакуумная фильтрационная гребёнка)

Составлено автором



Рис. 6 Процесс применения прибора для взятия проб воды (батометра)

Составлено автором