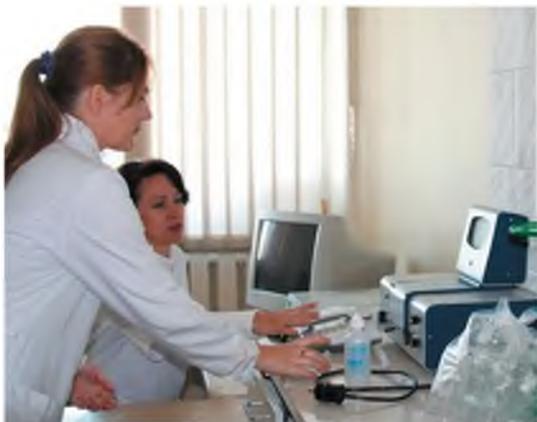

Коренева Т.Г.

ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ. ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Начиная с 1970 года и по конец 90-х годов прошлого века в «СахНИРО» были сформированы важные и актуальные направления экологических исследований, связанные с изучением влияния различных хозяйственных объектов (целлюлозно-бумажные и рыбопромышленные предприятия, порты, лесоразработки и др.) на сообщества рыб и других гидробионтов. Имея прикладной характер, экологические исследования помогали, в той или иной степени, познавать принципы функционирования экосистем Охотского и Японского морей (Ефанов, Латковская, 2002).

Период с 1992 по 2012 г. характеризовался бурным развитием экологических исследований, охвативших практически всю прибрежную акваторию о. Сахалин. Новый этап был тесно связан с активным освоением разведанных ранее запасов минеральных ресурсов на шельфе северо-восточного Сахалина в конце 90-х гг. прошлого века. Учитывая значительные риски для ВБР и среды их обитания от последствий добычи минерального сырья и строительства объектов сопутствующей инфраструктуры на шельфе и побережье о. Сахалин, в рамках комплексных исследований 1998–2002 гг. «СахНИРО» были получены собственные данные о фоновых характеристиках морских и пресноводных экосистем острова (Техническое задание..., 1998). Основным районом исследований среды являлись лагуны и побережье северо-востока Сахалина. В 2000 г. на основе обобщения полученных материалов Е.М. Латковской была защищена диссертация на соискание ученой степени к.б.н. «Химико-экологическая оценка заливов северо-востока Сахалина. Хлорорганические пестициды и тяжелые металлы» (Латковская, 2000).

В период с 2002 по 2003 гг. в рамках «Отраслевой программы мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания в районах освоения месторождений углеводородов на шельфе северо-восточного Сахалина в 2002–2003 гг.» проведены комплексные исследования фонового состояния среды обитания ВБР на шельфе



Е.М. Латковская и Т.Г. Коренева выполняют анализ на фотометре КФК-3

о. Сахалин (Техническое задание..., 2003). Исследования фонового состояния среды обитания гидробионтов выявили необходимость значительного расширения поставленных ранее задач и создания нового для «СахНИРО» химико-аналитического направления исследований. **В 2002 г.** в составе отдела прикладной экологии (начальник отдела – А.Д. Саматов) создана *химико-аналитическая лаборатория* (заведующая лабораторией – Е.М. Латковская). Рыбохозяйственный мониторинг в зоне сахалинского шельфа, а также ставшие актуальными исследования для нефтедобывающих компаний требовали от лаборатории прогрессирования, как по уровню специалистов, так и по спектру выполняемых задач. В течение 2001–2002 гг. шли организационные работы по подготовке химико-аналитической лаборатории к аккредитации, т.е. признанию ее компетентности на государственном уровне (Техническое задание..., 2001, 2002). В июле 2002 г. лаборатория была аккредитована в Системе аккредитации аналитических лабораторий (СААЛ) Госстандарта РФ 05.08.2002 (№ аттестата РОСС RU0001.513393). На тот момент штат лаборатории состоял всего из трех сотрудников (Е.М. Латковская, Т.Г. Коренева, И Кен Хи).

В последующие годы лаборатория трижды подтверждала свою техническую компетентность в СААЛ. За это время значительно был пополнен парк оборудования, увеличился штат сотрудников, расширен перечень анализируемых параметров среды обитания ВБР, что позволяло с оптимизмом рассматривать развитие системы отраслевого мониторинга качества ВБР и среды их обитания в Сахалино-Курильском регионе (Латковская, Коренева, 2012).



Текущий аттестат аккредитации лаборатории исследований среды и мониторинга антропогенного воздействия

На базе химико-аналитической лаборатории **в июне 2010 г.** была создана *лаборатория исследований среды и мониторинга антропогенного воздействия* (далее – ЛИСМАВ, лаборатория). В декабре 2012 г. в связи с упразднением отдела прикладной экологии лаборатория вошла в состав созданного отдела исследований среды и мониторинга антропогенного воздействия (начальник отдела – Е.М. Латковская). В начале 2015 г., в связи с преобразованием института из ФГУП в ФГБНУ, структура и штатное расписание ЛИСМАВ изменились (заведующая лабораторией – Т.Г. Коренева). В конце 2015 г. ЛИСМАВ переведена в прямое подчинение директору института, а в сентябре 2017 г. – выведена из состава отдела исследований среды и мониторинга антропогенного воздействия. С 2015 года и по настоящее время ЛИСМАВ является самостоятельным научным подразделением, что обеспечивает ее соответствие критериям аккредитации в части независимости и беспристрастности.

В 2016 году лаборатория успешно прошла аккредитацию в национальной Системе аккредитации (Росаккредитация) (приказ от 17.03.2016 № А-1928) и в настоящее время входит в реестр аккредитованных лиц Федеральной службы по аккредитации (аттестат аккредитации RA.RU.513393).

Основные результаты научных исследований, полученные лабораторией в **2000–2012 гг.** в рамках государственного мониторинга, переданы в Федеральное агентство по рыболовству и ВНИРО в виде информации о состоянии ВБР и среды их обитания, а также представлены в виде научных отчетов и публикаций. Краткий обзор результатов исследований:

– в период **с 1995 по 2002 гг.** проведена оценка гидрологического, гидрохимического и гидробиологического режимов заливов северо-востока Сахалина на основе комплексных экологических съемок (Латковская, Христофорова, 1999; Характеристика экосистемы..., 2002; Латковская и др., 2003; Latkovskaya et al., 2004; Полтева и др., 2009; Могильникова и др., 2010);

– в **2002–2005 гг.** изучены гидрохимический режим и качество среды обитания ВБР на северо-восточном шельфе о. Сахалин весной и летом. Проведена оценка продуктивности и загрязнения водной среды и ВБР (Экологическая характеристика..., 2003; Pecheneva et al., 2005);

– с **2002 г.** в рамках комплексных работ продолжены, начатые в 1991–1994 гг., сезонные исследования гидрохимической структуры зал. Анива и ее межгодовой изменчивости, состояния донных отложений (ДО) на стандартных океанографических разрезах и в приустьевых участках рек Лютога, Урюм, Сусуя, Мерья и Островка (Экологическая характеристика..., 2004; Гидрохимическая структура..., 2009; Сезонная изменчивость..., 2010). Выявлены особенности сезонной динамики, а также проведена оценка качества вод и ДО прибрежной зоны залива на начальном этапе строительства завода СПГ (Гидрохимические особенности..., 2005; Комплексная оценка..., 2005; Коренева и др., 2014);

– в **2007 г.** на прибрежных полигонах в Татарском проливе начаты исследования качества среды обитания ВБР в рамках программы «Современное

состояние ресурсов *Laminaria japonica* и границ распределения ее ассоциаций в соответствии с условиями среды у юго-западного побережья о. Сахалин» (Гидрохимические особенности..., 2010; Каваи и др., 2011);

– в **2006–2008 гг.** разработана, а также прошла метрологическую аттестацию «Методика определения суммарной массовой концентрации нитратного и нитритного азота и массовой концентрации нитратного азота (в пересчете на азот) в поверхностных (морских и пресных) водах и очищенных сточных водах фотометрическим методом» (Коренева и др., 2013). Методика позволила значительно упростить процедуру анализа, ускорить процесс и уменьшить вредное воздействие на оператора канцерогенных реактивов путем их замены на относительно безвредные. В разработке методики принимали участие Л.Ю. Гаврина, Т.Г. Коренева, Е.М. Латковская и Л.Н. Пропп (сотрудник ИБМ ДВО РАН).

В эти годы лаборатория проводит интенсивную экспедиционную деятельность, получая наиболее ценные научные данные в ходе комплексных исследований. Идет активное накопление фактического материала в ходе морских, полевых и лабораторных работ, в которых принимают участие В.О. Каськова, М.А. Репина, Ю.Н. Новичков, В.В. Воронич, Е.А. Тимонин, Ю.А. Ден, И.В. Скоробогач, К.Е. Бянкина, Л.П. Телепнева, Е.Н. Выпряжкин, Д.Р. Файзулин. Под руководством опытных сотрудников Л.Ю. Гавриной, И.А. Митракович и И Кен Хи внедряются новые методы химического анализа, совершенствуется и повышается точность определения гидрохимических показателей. В 2009 г. М.А. Репиной (Смирновой) защищена диссертация на соискание ученой степени к.б.н. «Нефтеуглеродоокисляющие микроорганизмы прибрежных вод юга острова Сахалин» (Репина (Смирнова), 2009).



И.А. Митракович выполняет
гранулометрический анализ проб
донных отложений



И Кен Хи и М.А. Репина
обрабатывают пробы



Коллектив лаборатории в 2008 г. Слева направо: Л.П. Телепнева, И.А. Митракович, И Кен Хи, Т.Г. Коренева, Е.М. Латковская, Л.Ю. Гаврина

В последнее десятилетие химико-аналитические исследования получили свое дальнейшее развитие. Основные направления научных исследований в 2012–2022 гг.:

- осуществление мониторинга среды обитания водных биоресурсов по абиотическим и биотическим показателям прибрежной зоны и шельфа морей Сахалино-Курильского региона и пресноводных объектов рыбохозяйственного значения и прогноз их изменения под воздействием природных и антропогенных факторов;
- проведение экологических исследований, оценка продукционных характеристик рыбохозяйственных водоемов на основе гидрохимической информации;
- исследование загрязнения компонентов окружающей среды, включая мониторинг накопления загрязняющих веществ в водных объектах, методами химического анализа;
- экологическая экспертиза проектов хозяйственной деятельности, приводящей к изменению экологических условий, подготовка заключений и справок по проектам в области экологии.

Работы лаборатории охватывают традиционную гидрохимию, химию осадков, геохимию органического вещества. В ЛИСМАВ также определяют гидробиологические показатели, включающие хлорофиллы (*a*, *b* и *c*), феофитин, каротиноиды, а также первичную продукцию. С 2011 г. в целях обеспечения безопасности начались исследования радиоактивного загрязнения окружающей среды, а с 2017 г. – исследования загрязнения токсичными металлами (ТМ), хлорорганическими пестицидами (ХОП) и полиароматическими углеводородами (ПАУ) гидробионтов и среды их обитания.

В этот период практически полностью обновляется состав ЛИСМАВ. В связи с невысоким уровнем зарплаты увольняются как молодые, так и опытные

специалисты. Вместе с тем, в разные годы приняты И.В. Сырбу, А.А. Ведерникова, Ю.Н. Полтев, А.Р. Русакова, А.Д. Мазанова, В.Е. Марыжихин, К.С. Чернобровкина, Т.В. Латыпова, О.В. Майборода, В.А. Федько, Д.М. Махонин. Каждый из них внес свой вклад в развитие лаборатории.

В 2012–2017 и 2021 гг. в ходе комплексных экспедиционных работ получены данные, характеризующие гидрохимическое состояние экосистем Татарского пролива, северо-восточного

шельфа о. Сахалин, зал. Анива и лагуны Буссе. Исследования в лагуне Буссе проводили по схеме станций, разработанной с учетом влияния впадающих в нее рек, а на северо-восточном шельфе Сахалина, в Татарском проливе и в зал. Анива – на стандартных океанографических разрезах с борта НИС «Дмитрий Песков». В морских экспедициях для отбора проб использовали секцию батометров, существенно экономивших время работы. С помощью зонда ICTD определяли температуру, соленость и концентрацию хлорофилла, что давало возможность прицельного отбора пробы. В судовой лаборатории обрабатывали гидрохимические пробы: фильтровали; измеряли водородный показатель



Ю.Н. Полтев, Т.Г. Коренева, И Кен Хи во время освоения атомно-абсорбционного спектрометра AA-6800F



В.Е. Марыжихин на отборе гидрохимических проб на НИС «Дмитрий Песков»



Е.Н. Выпряхжин отбирает гидрохимические пробы в лагуне Буссе



В.Е. Марыжихин в судовой лаборатории для первичной обработки проб НИС «Дмитрий Песков»



Е.Н. Выпрямкин и Л.П. Телупнева отбирают пробы в лагуне Буссе



а



б



в



г

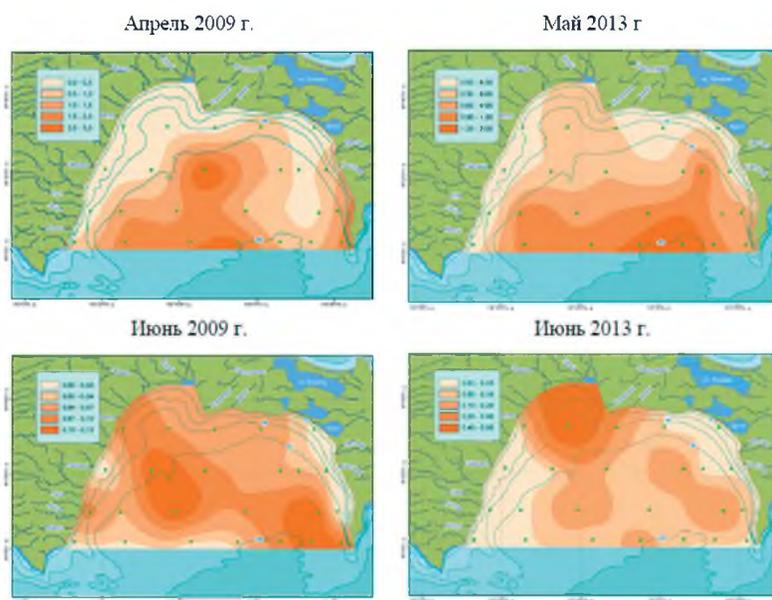


д

Портативное оборудование для измерения показателей состояния водной среды в экспедиционных условиях: а – рН-метр Seven2Go S2Field Kit, б – мутномер Hach 2100, в – дозиметр-радиометр МКС-10Д, г – рефрактометр Salt, д – солемер Eutech Salt6+

с помощью портативных рН-метров (SG8, MA-130 и Seven2Go S2Field Kit); определяли концентрацию растворенного кислорода и щелочность с использованием автоматических дозирующих устройств (Dosimat 775 и 776, Dosimat plus 876); выполняли определение биогенных и загрязняющих веществ (фотометр КФК-3, анализатор жидкости «Флюорат 02-2М»). На основе полученных материалов построены карты пространственного распределения биогенных элементов, выявлены особенности их временной динамики, рассчитаны продукционные характеристики, определен трофический статус водных экосистем (Пигменты фитопланктона..., 2012; Коренева, Латковская, 2013; Коренева и др., 2014; Современное состояние, 2015; Сигарева, Коренева, 2020 и др.). Результаты исследований донных отложений позволили построить карты распределения изученных показателей качества, выявить источники поступления загрязняющих веществ в водоемы, оценить основные критические маркеры для развития марикультурных хозяйств (Ефанов и др., 2013, 2014; Коренева, Сигарева, 2019; Коренева, Сигарева, 2022 и др.).

С учетом возрастающего антропогенного пресса на рыбохозяйственные водоемы и трудностей в организации регулярных комплексных исследований, в ЛИСМАВ внедрен новый подход к оценке состояния компонентов водных экосистем, основанный на использовании комплекса пигментных характеристик фитопланктона (хлорофилл *a*, *b*, и *c*; феофитин, каротиноиды). Это связано с простотой их определения, чрезвычайной чувствительностью фитопланктона к загрязнению среды обитания и высокой информационной значимостью. Данный подход использован в диссертации Т.Г. Кореневой на соискание ученой



степени к.б.н. «Оценка экологического состояния залива Анива (Охотское море) по фитопигментным характеристикам», защищенной в 2017 г. (Коренева, 2017). На основе содержания основного пигмента рассчитаны продукционные характеристики акватории зал. Анива, оценен трофический статус. Содержание вспомогательных пигментов и основных гидрохимических показателей позволило выявить ведущие факторы, определяющие экологическое состояние на разных участках залива.

Результаты многочисленных исследований свидетельствуют, что максимальное загрязнение водной среды характерно для прибрежных мелководий. В связи с этим, экологический мониторинг прибрежной зоны Сахалина, начатый в 2007 г., продолжается и в настоящее время. Полигоны экологического мониторинга расположены в прибрежье Татарского пролива (Антоново, Шебунино, Люблино), зал. Анива (Нечаевка, Юнона, Утесное) и зал. Мордвинова (Охотское). В связи с относительной близостью полигонов обеспечивается доставка собранных проб в лабораторию в кратчайшие сроки. При необходимости пробоподготовка и анализ осуществляются в полевых условиях.

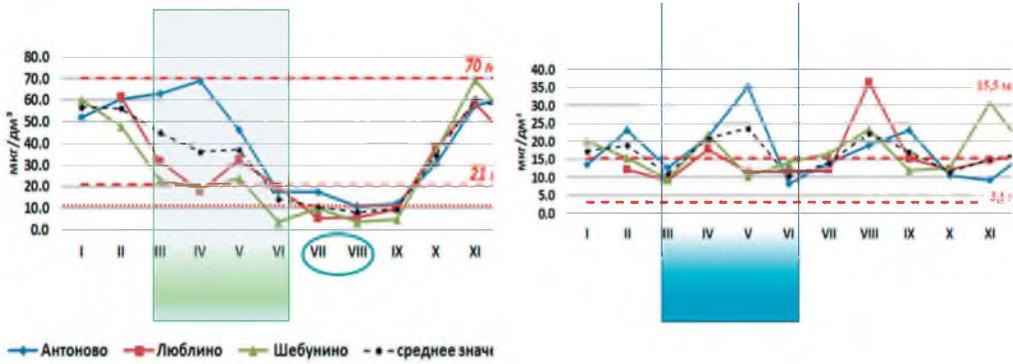
Систематические многолетние исследования (2007–2021 гг.) прибрежной зоны южного Сахалина на полигонах экологического мониторинга позволили подробно изучить распределение биогенных элементов и других факторов, оказывающих влияние на рост и развитие сахарины японской. Интерес к изучению условий обитания *Sacharina japonica* у западного Сахалина вызван явлением Исояке – процессом уменьшения площадей ее произрастания. Анализ гидрометеорологических показателей позволил выделить временные периоды с благоприятными условиями для роста и развития спорофита, закладки спороносной ткани, прорастания спор и развития гаметофитов. Уста-



И.В. Сырбу анализирует пробы в полевой лаборатории

новлено, что в отдельные периоды жизни сахарина японская обеспечена биогенными элементами, тогда как в другие – выявлен их дефицит (Современное состояние..., 2017; Характеристика условий..., 2022). Вопросы, касающиеся условий обитания сахарины японской, вызывают огромный интерес и обсуждаются на ежегодных международных встречах «СахНИРО» и Hokkaido Central Fisheries Experimental Station (HCFES), которые проходят в рамках Договора о научно-техническом сотрудничестве от 24.10.2008 года.

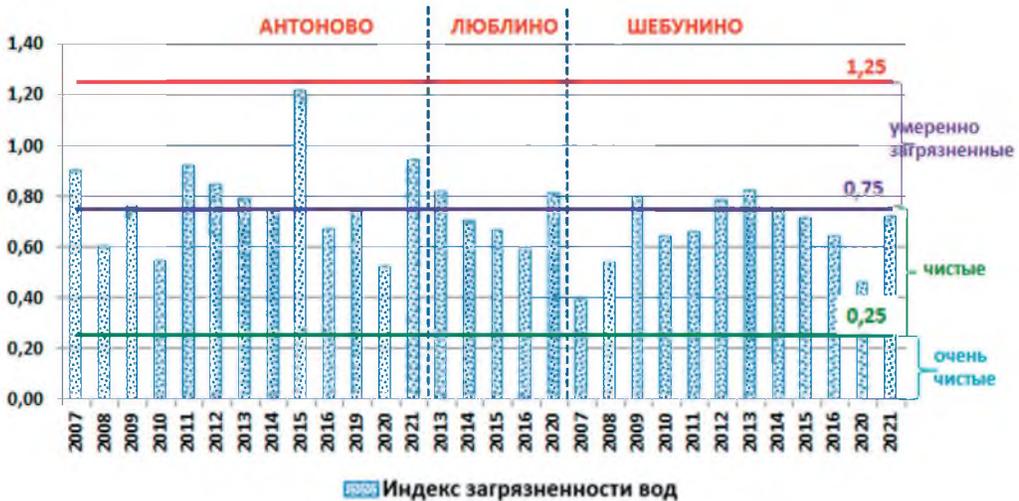
По данным, полученным на полигонах экологического мониторинга в прибрежье юго-западного Сахалина в 2012–2021 гг., дана комплексная характеристика прибрежных морских вод у южного



Сезонное изменение содержания нитратного азота (слева) и минерального фосфора (справа) в морской воде в местах произрастания сахарины японской, 2007–2021 гг.

Сахалина, свидетельствующая о невысокой антропогенной нагрузке (Могильникова и др., 2017; Ведерникова и др., 2018).

Материалы многолетних исследований прибрежной зоны южного Сахалина на полигонах экологического мониторинга (2009–2019 гг.) и зал. Анива на стандартных океанографических разрезах (2012, 2013, 2016 гг.) по содержанию нефтепродуктов (НП) и фенолов позволили дать характеристику загрязнения водной среды этими токсикантами. Установлено, что содержание НП по среднегодовым значениям в морской воде всех изученных прибрежных полигонов Сахалина и в зал. Анива не превышало ПДК (0,05 мг/дм³) (Об утверждении нормативов..., 2016), а в ДО было значительно ниже допустимого уровня (50 мкг/г) (Качество морских вод..., 2016). В воде практически всех прибрежных полигонов отмечены превышения содержания фенолов в весенне-летний период,



Оценка качества прибрежных вод у юго-западного Сахалина по индексу загрязненности вод, 2007–2021 гг.

что обусловлено интенсификацией процессов жизнедеятельности гидробионтов, биохимического распада и трансформации органических веществ в условиях роста температуры (Ведерникова и др., 2019).

В 2012 и 2015–2016 гг. проведено обследование загрязненных вследствие разлива нефтепродуктов прибрежных участков – у о. Итуруп в месте аварии танкера «Каракумнефть» и в Татарском проливе в месте аварии танкера «Надежда». По результатам комплексных исследований оценена протяженность загрязненных участков, охарактеризована пространственная и временная динамика содержания НП в воде, ДО и грунтах. Полученные материалы позволили дать рекомендации по снижению риска воздействия нефтепродуктов на молодь тихоокеанских лососей искусственного происхождения в реках зал. Курильский и Китовый о. Итуруп (Коренева и др., 2017).

В 2011–2012, 2014, 2017–2019 гг. в рамках комплексных съемок изучены реки Сахалина (Лютога, Жуковка, Вознесенка, Долинка, Костромская, Красноярка). Получены материалы, характеризующие качество среды обитания тихоокеанских лососей, выявлены особенности пространственно-временной изменчивости основных гидролого-гидрохимических показателей, дана оценка качества воды и донных отложений. Данные по гранулометрическому составу использованы для характеристики выживаемости икры лососевых рыб на нерестилищах изученных рек (Результаты проведения..., 2018; Характеристика условий..., 2018; Особенности гидрохимического..., 2019).

Одно из важнейших направлений развития научных исследований лаборатории в 2017–2021 гг. – мониторинг безопасности ВБР и среды их обитания по содержанию тяжелых металлов, полиароматических углеводородов и хлорорганических пестицидов. В это время на практике была реализована задача внедрения в работу лаборатории оборудования, поступившего в «СахНИРО» в 2012–2015 г. в рамках межправительственного соглашения между



А.Р. Русакова готовит пробы к анализу на роторном испарителе «Hei-VAP Precision» (слева), Д.Р. Файзулин определяет гранулометрический состав донных осадков на лазерном анализаторе частиц Sald 201V (справа)



Д.М. Махонин и В.Е. Марыжихин отбирают пробы в устье р. Кострома (слева),
И.В. Сырбу анализирует пробы воды на содержание нитратного азота (справа)

Россией и Японией. Основные инициаторы данных работ – В.Е. Марыжихин и А.А. Ведерникова. На этапе освоения новых методов исследований неоценимую помощь лаборатории оказали коллеги из Тихоокеанского филиала ФГБНУ «ВНИРО» – заместитель руководителя филиала Е.В. Якуш помог решить организационные вопросы, а сотрудники лаборатории прикладной экологии и токсикологии М.В. Симоконь и Л.Т. Ковековдова передали практический опыт. Методическая помощь была оказана коллегами из Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» – они поделились собственными аттестованными методиками измерений концентрации поллютантов в гидробионтах и среде их обитания. Благодаря всесторонней помощи и активности сотрудников лаборатории в кратчайший срок освоено современное аналитическое оборудование –



В.Е. Марыжихин измеряет концентрацию микроэлементов на АА-6800F (слева),
А.А. Ведерникова готовит пробы для хроматографического определения ПАУ
(справа)

атомно-абсорбционный спектрофотометр AA-6800F, газовый масс-спектрометр GCMS-QP2010Ultra, жидкостной хромато-масс-спектрометр LCMS-2010EV.

С 2019 г. в обязанности лаборатории входит подготовка заключений к материалам, поступающим от территориального органа Росрыболовства, по вопросам о достаточности мер для сохранения ВБР и среды их обитания в процессе хозяйственной деятельности. Подготовлено 127 заключений на соответствие представленных материалов требованиям нормативно-правовых документов в сфере охраны окружающей среды и сохранения водных биоресурсов и среды их обитания. Количество материалов неуклонно растет: 2019 г. – 34 шт.; 2020 г. – 42 шт., в 2021 г. – 51 шт.

Начиная с 2019 г., ЛИСМАВ проводит мониторинг качества ВБР и среды их обитания в Сахалино-Курильском регионе по содержанию микроэлементов, в том числе тяжелых металлов. Ответственным исполнителем данного



Ю.Н. Полтев с кетой во время подготовки к анализу

направления работ стал Ю.Н. Полтев. Получены данные по содержанию микроэлементов в 22 видах ВБР из прибрежных вод Сахалина и в среде их обитания. По результатам исследований установлено, что гидробионты, в большинстве случаев, безопасны для человека (Результаты мониторинга..., 2021; Результаты исследований..., 2022).

С 2019 г., в соответствии с приказом ФАР от 08.02.2018 № 102 и распоряжением ФАР от 30.11.2020 № 86-р, в деятельности лаборатории появилось еще одно дополнительное направление. По запросам территориального управления Росрыболовства на основе комплексных исследований ЛИСМАВ выполняет экологические экспертизы по фактам

массовой гибели ВБР и загрязнения водных объектов в результате нарушения законодательства Российской Федерации. В рамках совместных с СКТУ ФАР мероприятий обследованы реки и прибрежные морские участки Сахалина, выполнены гидролого-гидробиологические и гидрохимические исследования, проведены анализы проб донных отложений и тканей гидробионтов на содержание токсических веществ. В связи с усиливающимся антропогенным воздействием на рыбохозяйственные объекты и возросшей гражданской ответственностью жителей Сахалинской области, часто сигнализирующих о случаях гибели гидробионтов или загрязнении водоемов и водотоков, количество экспертиз неуклонно возрастает: 2019 г. – 6 шт.; 2020 г. – 14 шт., 2021 г. – 18 шт.



б – Место отбора проб на р. Бахура Долинского р-на (массовая гибель тихоокеанских лососей), 19.09.2019 г.



в – Отбор проб с лодки на р. Черная Поронайского р-на (обнаружена ртуть в речной воде), 05.07.2019 г.



г – Залив Набилы Ногликского р-на (загрязнение нефтепродуктами), 29.08.2020 г.



д – Место отбора проб в р. Сова Холмского р-на (загрязнение речных вод хозяйственной деятельностью), 19.10.2020 г.



е – Отбор проб в р. Сивовка Анивского р-на (загрязнение реки сточными водами), 02.04.2021 г.



ж – Место отбора проб воды в р. Горбатая в Корсаковском р-не (загрязнение реки сточными водами), 10.12.2021 г.

Места отбора проб по фактам гибели ВБР и/или загрязнения среды обитания в Сахалинской области в 2019–2021 гг. (а), фото с объектов проведения работ (б–ж)



А.Д. Мазанова измеряет содержание нефтепродуктов в донных осадках (слева), Ю.Н. Полтев занимается подготовкой проб гидробионтов для атомно-абсорбционного анализа (справа)

В 2021 г. в рамках комплексных работ получены данные по гидрохимическим условиям и содержанию загрязняющих веществ, в том числе микроэлементов, ПАУ и ХОП в воде и ДО лагуны Буссе (Оценка современного..., 2021). Установлено, что уровень аккумуляции тяжелых металлов в донных отложениях в лагуне выше, по сравнению с зал. Анива, из чего следует, что лагуна создает геохимический барьер на пути тонких фракций терригенного стока, где происходит осаждение основной части металлов. Отмечено, что загрязнение водной среды лагуны ХОП и ПАУ невысокое. Построены карты пространственного распределения загрязняющих водную среду веществ, изучена их временная динамика, дана оценка условий обитания ВБР.

Отсутствие у «СахНИРО» собственных научных судов является причиной сокращения морских экспедиций. На современном этапе работы в основном проводятся в морской прибрежной зоне, на пресноводных водоемах и реках Сахалина. Небольшой штат лаборатории, насчитывающий на начало 2022 г. шесть человек, требует максимального использования внутренних резервов. Каждый сотрудник ЛИСМАВ владеет всеми основными методами анализа, техникой отбора проб, приемами гидролого-гидрохимических и гидробиологических исследований, что позволяет охватывать широкий спектр экспедиционных и лабораторных научных работ.

Необходимое требование современного уровня лабораторных исследований – высокое качество аналитических работ. В связи с этим в ЛИСМАВ проводятся важные методические работы по воспроизводимости и точности результатов химического анализа, изучению влияния условий отбора и процесса подготовки проб на достоверность результатов. В лаборатории разрабатываются процедуры по ведению технических записей, управлению документацией и оборудованием, действиям, связанным с рисками и возможностями, выполнение которых также обеспечивает достоверность результатов исследований.

Подтверждением высокого качества выполняемых аналитических работ являются многочисленные свидетельства об участии ЛИСМАВ в межлабораторных сравнительных испытаниях.

Сформированные в разные периоды истории «СахНИРО» актуальные направления экологических, в том числе химико-аналитических, исследований, несмотря на экономические трудности продолжают успешно развиваться. Осуществляется экологический мониторинг, ориентированный на изучение принципов функционирования экосистем, в целях сохранения и предупреждения загрязнения водных биоресурсов и среды их обитания, который охватывает практически все морское побережье, внутренние водоемы и реки Сахалина. Решаются задачи, связанные с изучением химических основ биологической продуктивности на основе анализа гидрометеорологических, физико-химических и гидробиологических процессов. Расширяется перечень исследований по оценке влияния антропогенной деятельности на формирование водных биоресурсов и качество среды их обитания.

Подводя итоги деятельности лаборатории, важно думать о дальнейшем движении вперед. Очевидно, что в современных экономических условиях исследовательские усилия в большей степени будут акцентироваться на морском побережье, внутренних водоемах и водотоках Сахалинской области, испытывающих значительное антропогенное влияние. Усложнение связанных с экологическими проблемами прикладных задач требуют максимального использования приборной базы лаборатории. В этих условиях для определения неорганических



Сотрудники лаборатории исследований среды и мониторинга антропогенного воздействия Сахалинского филиала ФГБНУ «ВНИРО». Май 2022 г. Слева направо: 1-й ряд – Т.Г. Коренева, Ю.Н. Полтев; 2-й ряд – В.Е. Маржижihin, И.В. Сырбу, А.Д. Мазанова, А.А. Ведерникова

и органических загрязнителей водных биологических ресурсов и среды их обитания перспективной задачей лаборатории является внедрение в каждодневную работу высокоэффективных методов, таких как газожидкостная хроматография, масс-спектрометрия и атомная абсорбция.

Оснащенность лаборатории современным аналитическим оборудованием, наличие обширной методической базы и профессионализм персонала внушают уверенность в том, что лаборатория и впредь сможет успешно участвовать в решении стоящих перед рыбохозяйственной наукой задач.

Список литературы

Ведерникова, А.А. Изучение качества морской среды побережья юго-западного Сахалина по показателям содержания некоторых органических загрязнителей / А.А. Ведерникова, Т.Г. Коренева, Е.М. Латковская, В.Е. Марыжихин // Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции «Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2018» (24–27 сентября 2018 г.) / под ред. Л.И. Лукиной, Н.А. Бежина, Н.В. Ляминой. – Севастополь: СевГУ, 2018. – С. 218–221.

Ведерникова, А.А. Результаты исследований уровня загрязнения нефтепродуктами прибрежной зоны южного Сахалина / А.А. Ведерникова, Т.Г. Коренева, Е.М. Латковская // Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции «Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2019» (23–26 сентября 2019 г.) / под ред. Л.И. Лукиной, Н.В. Ляминой. – Севастополь: СевГУ, 2019. – С. 365–369.

Гидрохимическая структура залива Анива в летний период 2007 г. [Текст]: Отчет о НИР / «СахНИРО»; отв. исполн. М.А. Репина. – Ю-Сах., 2009. – 103 с. – (Науч. архив «СахНИРО», инв. № 10999).

Гидрохимические особенности прибрежной зоны залива Анива в 2004 г. [Текст]: Отчет о НИР / «СахНИРО»; отв. исполн. В.О. Каськова. – Ю-Сах., 2005. – 90 с. – (Науч. архив «СахНИРО», инв. № 9823).

Гидрохимические особенности прибрежной зоны Татарского пролива по результатам исследований в 2007–2008 гг. (на примере полигона Антоново) [Текст]: Отчет о НИР / «СахНИРО»; отв. исполн. Т.Г. Коренева. – Ю-Сах., 2010. – 77 с. – (Науч. архив «СахНИРО», инв. № 11199).

Ефанов, В.Н. Гидрохимическая характеристика и видовой состав организмов спата лагуны Буссе (залив Анива) в июне 2012 года / В.Н. Ефанов, Е.Н. Выпряхкин, Е.М. Латковская // Инновации и инвестиции. – 2014. – № 12. С. 159–163.

Ефанов, В.Н. Экологические исследования «СахНИРО»: уроки и перспективы [Текст] / В.Н. Ефанов, Е.М. Латковская // Под созвездием Персея. «СахНИРО» 70 лет. – Владивосток: Рубеж; Форт Росс, 2002. – С. 128–134.

Ефанов, В.Н., Современное состояние донных отложений лагуны Буссе (залив Анива) / В.Н. Ефанов, Е.Н. Выпряхкин, Е.М. Латковская // Наука и бизнес: пути развития. – 2013. – № 11(41). – С. 31–37

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2015. / под ред. Коршенко А.Н. – М.: Наука, 2016. – 184 с.

Комплексная оценка экологического состояния залива Анива [Текст]: Отчет о НИР / «СахНИРО»; отв. исполн. В.О. Каськова. – Ю-Сах., 2005. – 90 с. – (Науч. архив «СахНИРО», инв. № 10065).

Коренева, Т.Г. Оценка экологического состояния залива Анива (Охотское море) по фитопигментным характеристикам. Автореф. дис. канд. биол. наук. – Южно-Сахалинск, 2017. – 21с.

Коренева, Т.Г. Пигменты в донных отложениях зал. Анива (Охотское море) (Охотское море) // Т.Г. Коренева, Л.Е. Сигарева // Геосистемы переходных зон. 2022. – Т6, № 1. – С. 60–73. [https://doi.org/10.30730/grtz.2022.6.1.060–073](https://doi.org/10.30730/grtz.2022.6.1.060-073)

Коренева, Т.Г. Распределение хлорофилла а в донных отложениях залива Анива (Охотское море) /Т. Г. Коренева, Л.Е. Сигарева // Биология моря. – 2019. – № 5. – С. 299–308. <https://doi.org/10.1134/s1063074019050067>

Коренева, Т.Г. Результаты исследований условий окружающей среды в районе аварии танкера «Надежда» (прибрежные воды Татарского пролива у юго-западного Сахалина) / Т.Г. Коренева, Г.В. Шевченко, В.Е. Марыжихин, Е.М. Латковская, В.Н. Частиков, К.В. Кириллов, П.Д. Ковалев, М.О. Хузеева, А.А. Ведерникова, М.А. Репина, Д.С. Заварзин // Вода: химия и экология, 2017. – № 11–12. – С. 3–13.

Коренева, Т.Г. Сезонная динамика гидролого-гидрохимических характеристик и концентрации хлорофилла а в зал. Анива в 2003 г. / Т.Г. Коренева, Е.М. Латковская, В.Н. Частиков // Вода. Химия и экология. – 2014 г. – № 4. – С. 33–45.

Коренева, Т.Г. Сезонная динамика гидролого-гидрохимических характеристик и концентрации хлорофилла а в зал. Анива в 2003 г. / Т.Г. Коренева, Е.М. Латковская, В.Н. Частиков // Вода: Химия и экология. – 2014 г. – № 4. – С. 33–45.

Коренева, Т.Г. Характеристика изменчивости вод залива Анива по содержанию пигментов фитопланктона / Т.Г. Коренева, Е.М. Латковская // Вода: химия и экология. – 2013. – № 10. – С. 68–78.

Латковская, Е.М. Исследование качества среды обитания водных биологических ресурсов в Сахалино-Курильском регионе в современный период [Текст] / Е.М. Латковская, Т.Г. Коренева // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях: Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Южно-Сахалинск: «СахНИРО», 2012. – Т. 13. – С. 91–105.

Латковская, Е.М. Металлы в донных отложениях Ныйского залива (северо-восток Сахалина) [Текст] / Е.М. Латковская, Н.К. Христофорова // Изв. ТИНРО. – 1999. – Т. 126, ч. 2. – С. 628–636.

Латковская, Е.М. Химико-экологическая оценка заливов северо-востока Сахалина. Хлорорганические пестициды и тяжелые металлы. Автореф. дис. канд. биол. наук. – Владивосток, 2000. – 26 с.

Могильникова, Т.А. Фитопланктон залива Луньский (о. Сахалин) [Текст] / Т.А. Могильникова, Е.М. Латковская, Т.Г. Коренева // Материалы IX дальневост. конф. по заповедному делу (Владивосток, 20–22 окт. 2010 г.). – 2010. – С. 276–281.

Могильникова, Т.А. Фитопланктон и химические показатели прибрежных вод юго-западного и южного Сахалина (Татарский пролив, залив Анива) / Т.А. Могильникова, Т.Г. Коренева, Е.М. Латковская, А.А. Ведерникова // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. – Владивосток. – 2017. – Вып. 7. – С. 159–177.

Особенности гидрохимического режима нерестовых рек южного Сахалина на примере реки Лютога и её притоков. [Текст]: Отчет о НИР / «СахНИРО»; отв. исполн. Е.М. Латковская. – Ю-Сах., 2019. – 82 с. – (Науч. архив «СахНИРО», инв. № 12713).

Оценка современного состояния экосистемы лагуны Буссе, характеристика воспроизводства и поселений водных биологических ресурсов” (отчет о качестве вод и донных

отложений). [Текст]: Отчет о НИР / «СахНИРО»; отв. исполн. Т.Г. Коренева. – Ю-Сах., 2021. – 69 с. – (Науч. архив «СахНИРО», инв. № 11325).

Пигменты фитопланктона залива Анива [Текст]: Отчет о НИР / «СахНИРО»; отв. исполн. Т.Г. Коренева. – Ю-Сах., 2012. – 154 с. – (Науч. архив «СахНИРО», инв. № 11672).

Полтева, А.В. Оценка фонового экологического состояния залива Чайво (северо-восточный Сахалин) [Текст] / А.В. Полтева, Е.М. Латковская, А.В. Леонов // Вод. ресурсы. – 2009. – Т. 36, № 1. – С. 89–100.

Предварительные результаты по программе «Сравнительные исследования зарослей ламинарии японской (*Saccharina japonica*), проводимые Научно-исследовательской организацией Хоккайдо (ЛНИД) и «СахНИРО». Океанография и экология ламинариевых полей [Текст] / Т. Каваи, Д.А. Галанин, Ю. Нишида и др. // Тез. докл. Четвертой Междунар. науч.-практ. конф. «Мор. прибреж. экосистемы. Водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки» (Ю-Сах., 19–22 сент. 2011 г.). – Ю-Сах.: «СахНИРО», 2011. – С. 42, 43.

Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 13 декабря 2016 года № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»

Результаты исследований некоторых видов гидробионтов из морских прибрежных вод острова Сахалин по содержанию микроэлементов. [Текст]: Отчет о НИР / «СахНИРО»; отв. исполн. Ю.Н. Полтев. – Ю-Сах., 2022. – 71 с. – (Науч. архив «СахНИРО», инв. № 13285).

Результаты мониторинга качества водных биологических ресурсов и среды их обитания в сахалино-курильском регионе (по содержанию токсичных элементов). [Текст]: Отчет о НИР / «СахНИРО»; отв. исполн. Ю.Н. Полтев. – Ю-Сах., 2021. – 81 с. – (Науч. архив «СахНИРО», инв. № 13007).

Результаты проведения экспедиционных научно-исследовательских работ по изучению распределения, численности и воспроизводства тихоокеанских лососей в пределах в Сахалино-Курильского региона в 2018 г. . [Текст]: Отчет о НИР / «СахНИРО»; отв. исполн. А.О. Горбунов. – Ю-Сах., 2018. – 88 с. – (Науч. архив «СахНИРО», инв. № 12515).

Репина (Смирнова), М.А. Нефтеуглеродокисляющие микроорганизмы прибрежных вод юга острова Сахалин. Автореф. дис. канд. биол. наук. – Владивосток, 2009. – 23 с.

Сезонная изменчивость хлорофилла *a* и основных гидрохимических параметров в зал. Анива по результатам исследований в 2009 г. [Текст]: Отчет о НИР / «СахНИРО»; отв. исполн. Т.Г. Коренева. – Ю-Сах., 2010. – 101 с. – (Науч. архив «СахНИРО», инв. № 11325).

Сигарева, Л.Е. Сравнительный анализ содержания хлорофилла *a* в пресноводном и морском водоемах / Л.Е. Сигарева, Т.Г. Коренева, Н.М. Минеева, Н.А. Тимофеева // Биология внутренних вод. – 2020. – № 5. – С. 439–449.

Современное состояние среды и условий обитания гидробионтов побережья юго-западного Сахалина (полигоны экологического мониторинга). [Текст]: Отчет о НИР / «СахНИРО»; отв. исполн. А.А. Ведерникова. – Ю-Сах., 2017. – 133 с. – (Науч. архив «СахНИРО», инв. № 12214).

Современное состояние условий среды и кормовой базы залива Анива. [Текст]: Отчет о НИР / «СахНИРО»; отв. исполн. Е.М. Латковская. – Ю-Сах., 2015. – 154 с. – (Науч. архив «СахНИРО», инв. № 11960).

Суточная динамика гидрохимических параметров и фитопланктона зал. Чайво [Текст] / Е.М. Латковская, Н.В. Коновалова, И.В. Мотылькова, Т.Г. Коренева // Комплекс. исслед. и переработка мор. и пресновод. гидробионтов: Тез. докл. Всерос. конф. молодых ученых (Владивосток, ТИНРО-Центр, 22–24 апр. 2003 г.). – 2003. – С. 49–51.

Техническое задание на выполнение НИР по темплану 1998 г. [Текст] / «СахНИРО». – Ю-Сах., 1998. – (Науч. архив «СахНИРО», инв. № 7732).

Техническое задание на выполнение НИР по темплану 2001 г. [Текст] / «СахНИРО». – Ю-Сах., 2003. – (Науч. архив «СахНИРО», инв. № 9276).

Техническое задание на выполнение НИР по темплану 2001 г. [Текст] / «СахНИРО». – Ю-Сах., 2001. – (Науч. архив «СахНИРО», инв. № 8654).

Техническое задание на выполнение НИР по темплану 2001 г. [Текст] / «СахНИРО». – Ю-Сах., 2002. – (Науч. архив «СахНИРО», инв. № 8959).

Фотометрическое определение суммарной массовой концентрации нитратного и нитритного азота и массовой концентрации нитратного азота в водах после восстановления нитратов в тонкой силиконовой трубке. / Т.Г. Коренева, Л.Ю. Гаврина, Е.М. Латковская, Л.Н. Пропп // Вода: химия и экология. – 2013. – № 7. – С. 93–98.

Характеристика условий обитания тихоокеанских лососей в пресноводный (р. Кострома, р. Красноярка) и ранний морской периоды жизни у юго-западного Сахалина (промежуточный). [Текст]: Отчет о НИР / «СахНИРО»; отв. исполн. А.О. Горбунов. – Ю-Сах., 2018. – 165 с. – (Науч. архив «СахНИРО», инв. № 12584).

Характеристика условий среды обитания сахарины японской (*Sacharina japonica*) в прибрежье юго-западного Сахалина. [Текст]: Отчет о НИР / «СахНИРО»; отв. исполн. А.А. Ведерникова. – Ю-Сах., 2022. – 41 с. – (Науч. архив «СахНИРО», инв. № 13233).

Характеристика экосистемы Луньского залива в июле 2000 г. (промежуточный) [Текст]: Отчет о НИР / «СахНИРО»; отв. исполн. Е.М. Латковская. – Ю-Сах., 2002. – 154 с. – (Науч. архив «СахНИРО», инв. № 8969).

Экологическая характеристика акватории залива Анива в районе строительства завода СПГ по «Отраслевой программе мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания в районах освоения месторождений углеводородов на шельфе северо-восточного Сахалина в 2002–2003 гг.» [Текст]: Отчет о НИР / «СахНИРО»; отв. исполн. Н.В. Печенева. – Ю-Сах., 2004. – 297 с. – (Науч. архив «СахНИРО», инв. № 9586).

Экологическая характеристика шельфовой зоны Охотского моря у берегов северо-восточного Сахалина в августе 2002 г. [Текст]: Отчет о НИР по договору ХД 30/02 / «СахНИРО»; отв. исполн. Н.В. Печенева. – Ю-Сах., 2003. – 187 с. – (Науч. архив «СахНИРО», инв. № 9408).

Characteristics of biota and its environment on the Okhotsk Sea shelf along northeastern Sakhalin [Text] / N.V. Pecheneva, V.S. Labay, I.B. Piskunov, T.G. Koreneva // Proceedings of the 20th International Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice Mombetsu, Hokkaido, Japan, 20–25 February 2005. – Mombetsu, 2005. – P. 234–242.

Latkovskaya, E.M. Distribution of benthos in Chayvo Bay (northeastern Sakhalin Island) [Text] / E.M. Latkovskaya, T.A. Belan, O.N. Berezova // Pacific Oceanography. – 2004. – Vol. 2, No. 1, 2. – P. 99–108.