

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

К 45-летию Тихоокеанского
института географии ДВО РАН

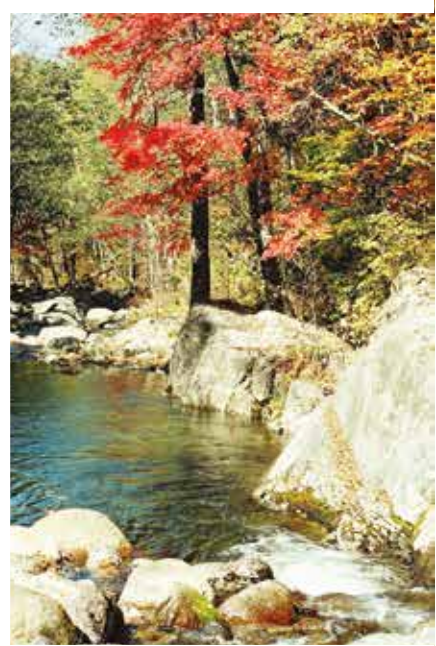


ГЕОСИСТЕМЫ
ДАЛЬНОГО ВОСТОКА РОССИИ
НА РУБЕЖЕ XX-XXI ВЕКОВ

ТОМ I

ПРИРОДНЫЕ ГЕОСИСТЕМЫ
И ИХ КОМПОНЕНТЫ







море Лаптевых

Тикси

Восточно-Сибирское море

Чукотское море

РОССИЯ

Анадырь

Якутск

Магадан

Палана

Берингово море

Охотское море

Петропавловск-Камчатский

Амур

Иркутск

Чита

Улан-Удэ

Благовещенск

Биробиджан

Хабаровск

Южно-Сахалинск

Владивосток

北京

평양

서울

京

Желтое море

Ha Nội

ТИХИЙ ОКЕАН

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ТИХООКЕАНСКИЙ ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

Итоги и перспективы
2012–2016 гг.

К 45-летию Тихоокеанского
института географии ДВО РАН



Владивосток
2018

Географические исследования на Дальнем Востоке. Итоги и перспективы. 2012 – 2016 гг. : Сб. научных статей. Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2018. 298 с.

В октябре 2016 г. Тихоокеанскому институту географии исполнилось 45 лет. В период с 2012 по 2016 гг. окончательно оформились основные направления научных исследований института, их структура и динамика геосистем, проблемы устойчивого природопользования, территориальные структуры хозяйства и расселения, моделирование. Итогам научных исследований института за этот период посвящена первая часть книги.

Во второй части собраны рассказы о полевых буднях, экспедициях, путешествиях сотрудников института, о людях, многие годы отдавших родному институту.

Для широкого круга читателей.

Geographical researches in the Far East. Results and prospects. 2012 – 2016. The volume of scientific papers. Vladivostok: PGI FEB RAS, 2018. 298 p.

In October 2016 the Pacific Institute of Geography celebrated the 45th anniversary. During the period from 2012 to 2016 the basic directions of scientific researches of the Institute, their structure and dynamics of geosystems, the problems of sustainable nature use, the territorial structures of economy and settling, and modeling have been finally determined. The first part of the book is devoted to the results of scientific researches of the Institute carried out for this period.

In the second part the stories about field trips, expeditions, travels of the employees of the Institute, and about those people, who worked many years in the native Institute, have been collected.

It is intended for a wide range of readers.

Ответственные редакторы: академик РАН *Бакланов П.Я.*, к.г.н. *Ермошин В.В.*
Рецензент д.г.н. проф. *Зонов Ю.Б.*

Утверждено к печати Ученым советом ТИГ ДВО РАН

Edited by *P.Ya.Baklanov*, the Academician of the Russian Academy of Sciences
and *V.V.Ermoshin*, PhD (Geography).
It is reviewed by Prof. *Yu.B.Zonov*, ScD (Geography).

It is confirmed for printing by the Academic council of the Pacific Institute of Geography
of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences



ПРЕДИСЛОВИЕ

В октябре 2016 года Тихоокеанскому институту географии ДВО РАН исполнилось 45 лет. К периоду (2012–2016 гг.), которому посвящена данная книга, научные исследования института проводились по следующим направлениям:

- изучение структуры и динамики географических систем в переходной зоне «суша-океан» и их моделирование;

- исследование путей развития и оптимизации региональных типов природопользования, в том числе прибрежно-морского, на основе геоинформационных технологий, разработка региональных программ устойчивого природопользования;

- изучение динамики и взаимосвязей территориальных природно-ресурсных систем и территориальных структур хозяйства и расселения, разработка программ устойчивого развития дальневосточных районов России с учетом интеграционных процессов в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

В рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук институт выполнял около 30 тем, входящих в 2 раздела (Науки о Земле и Биологические науки) и 6 подразделов. Исследования выполняли все существующие в институте 14 научных подразделений, в том числе Камчатский филиал. Было получено много интересных и важных научных результатов. Основные из них следующие.

- На основе палеогеографических реконструкций получены новые данные по эволюции и развитию различных компонентов природной среды, ландшафтов и климата в различные стадии четвертичного

периода (для отдельных южных районов Дальнего Востока, Курильских островов), а также новые данные по палеоцунами.

- Для отдельных районов Приморья построены геоморфологические карты, отражающие устойчивость и тенденции динамики геоморфологических систем.

- На основе продолжения стационарных исследований северных экосистем получены новые данные об эмиссии углерода и метана из органики тундровых отложений и ее сезонной динамике.

- Получены новые данные по миграции и трансформации тяжелых металлов в устьевых зонах рек и некоторых горнотасежных ландшафтах.

- Разработаны и апробированы модели формирования и динамики речного стока в различных геосистемах, созданы необходимые для этого базы данных.

- Разработаны методы оценки, в том числе картографической, восстановления растительности на техногенных ландшафтах.

- Разрабатывались методы картографирования островных ландшафтов.

- Разработаны подходы и методы крупномасштабных оценок подводных ландшафтов, в т.ч. картографических с использованием космической информации.

- Продолжились мониторинговые исследования динамики численности амурского тигра и дальневосточного леопарда, других крупных хищников, а также ареалов их взаимосвязей и миграции.

- Проведены различные исследования состояния и динамики компонентов биоразнообразия Камчатки, в том числе в прибрежных районах.

- Разработаны новые подходы к оценке природно-ресурсного потенциала и экосистемных услуг в прибрежных районах Камчатки;

- Разработано представление о природно-ресурсном и ресурсно-экологическом пространстве, его рубежах и границах.

- Выполнены обобщенные картографические оценки экологического состояния отдельных территорий, в том числе состояния окружающей среды в приморских районах.

- Обобщены оценки трансграничных переносов различных техногенных загрязнителей в атмосфере.

- Обобщены данные по ряду экстремальных природных и антропогенных процессов и явлений

- Составлены карты территориальных сочетаний природных ресурсов на отдельные районы, в том числе арктические.

- Разработаны основные принципы и подходы к структуризации географического пространства.

- Разработаны подходы и методы структуризации территориальных социально-экономических систем.

- Разработаны подходы к оценке структурных трансформаций и их циклов в территориальных социально-экономических системах разного уровня и типа.

- Выполнены обобщенные оценки пространственной дифференциации и структурных трансформаций в территориальных структурах хозяйства по различным широтным и меридиональным зонам Тихоокеанской России и их профилям.

- Выполнены оценки основных демографических и миграционных процессов, а также заболеваемости населения в регионе за последнее время.

- Разрабатывались новые подходы в использовании баз пространственных данных и ГИС-технологий в оценках окружающей среды и природопользования, в том числе в прибрежно-морских зонах.

Хорошей традицией стало проведение ежегодных научных конференций по комплексному изучению геосистем. По каждой из конференций изданы материалы, многие из которых имеют не только научный интерес, но и определенный практический.

Отдельные разработки, справки, рекомендации сотрудников института передавались в различные органы управления для практического использования.

На базе института при финансовой поддержке Русского географического общества ведущими учеными страны подготовлена и издана книга «Социально-экономическая география в России»: в 2015 г. на английском языке, а в 2016 г. на русском (расширенный вариант). Развивалось и международное сотрудничество института с коллегами из Китая, Японии, Вьетнама, Республики Корея, Монголии и некоторых других стран.

В 2013 году начались радикальные реформы РАН и передача институтов в Федеральное агентство научных организаций (ФАНО). Многое, особенно в планировании, отчетности, финансировании научных исследований стало существенно изменяться, часто не в лучшую сторону. Однако коллектив института продолжает активно трудиться и получать важные научные результаты. По предварительным рейтинговым оценкам в своей референтной группе «География и окружающая среда» он входит в десятку лучших. ТИГ ДВО РАН присвоена 1 категория по профилю «Генерация знаний».

П.Я. БАКЛАНОВ, академик РАН

Огромная благодарность за сотрудничество и помощь всем, кто помогал этой книге появиться на свет – *О.Л. Ермошиной, З.П. Дорохиной, О.А. Матюшиной, Г.М. Лицуковой, К.С. Ганзею, К.Ю. Базарову, Е.Г. Егидареву, Т.Н. Луценко, Р.В. Вахненко, С.И. Коженковой, А.Г. Киселевой, С.Г. Юрченко, С.М. Говорушко, О.А. Бойцову, В.Г. Тарасенко, Е.О. Бойцовой, Е.Э. Ширковой, Г.Л. Димовой, А.С. Ланкину, О.С. Корниенко, Н.С. Зимову, Т.К. Ческидовой, И.В. Миromanовой.*

В книге использованы фотографии *А. Паничева, Н.Горячева, С. Давыдова, Е. Егидарева, О. Кабалик, Н. Разжигасевой, И.Середкина, З. Дорохиной, Г. Власовой, Ю. Демянчук.*



Ольга Матюшина



НАМ 45

Сорок пять, сорок пять – вспомним молодость опять...
Вспомним мы, какими были, что писали, как любили,
Вспомним мы приезд Капицы, за ним свиту из столицы –
Каждый молод и умен и собою недурен!

Втюрин, Сергин, Пузаченко, Баденков, Коноваленко,
Колонин, Шумов, Коломыц, за ними много еще лиц.
Десятилетье было первым,
мы курсом двигались все верным.

Под руководством Худякова прошли года восьмидесятые,
Они наукой были полные, мы выполняли планы взятые.
Кипела жизнь, нам есть что вспомнить...
И Глеб Ивановича мы будем долго помнить.

Но вот настала перестройка – период вовсе непростой.
И зазвучало очень громко – Бакланова вернуть домой!
С Петром мы много одолели, науки сохранив лицо,
Пуд соли точно вместе съели, порою было горячо.

Да, сегодня мы немного старше, быть может, чуточку умней,
И стали нам Петра творенья как личности ясней.
И академику сегодня за все прошедшие года
Огромное от нас спасибо за четверть века благородного труда.

За деликатность, за терпенье и за внимание Ваше к тем,
Кто трудится на вахте, в кадрах, в бухгалтерии,
В больших и малых наших подразделениях.
Желаем Вам здоровья, счастья и написанья многих книг.

А Виктору Васильевичу желаем продолжить нажитое Вами
И сохранить все то хорошее, что было создано годами.
Пусть подрастает молодежь, пусть радуется успехами,
А наша цель – не стать для них помехою.

А всем, с кем вместе прожили юность, зрелость, лучшие года,
Конечно же, здоровья и чувство юмора всегда.
И помнить будем лишь хорошее,
Плохое ж канет в Лету навсегда.



К 70-ЛЕТИЮ ПЕТРА ЯКОВЛЕВИЧА БАКЛАНОВА

5 июля 2016 г. исполнилось 70 лет известному российскому географу Петру Яковлевичу Бакланову – академику РАН, профессору, доктору географических наук, научному руководителю Тихоокеанского института географии Дальневосточного отделения Российской академии наук, заведующему кафедрой географии и устойчивого развития геосистем Школы естественных наук Дальневосточного федерального университета, вице-президенту Русского географического общества. П.Я. Бакланов – крупный ученый, специалист и эксперт с мировым именем в области теоретических вопросов географии, территориальной организации хозяйства, устойчивого развития и управления регионов, оценки природно-ресурсного потенциала и природопользования, геополитики.

С 1966 по 1971 гг. он обучался на географическом (очно) и экономическом (заочно) факультетах Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, получил дипломы с отличием по специальности «экономическая география СССР» (1971 г.) и «политическая экономия» (1972 г.). Первые научные исследования студента Бакланова еще в университетские годы связаны с разработкой подходов к размещению промышленности, предприятий как формированию, функционированию и развитию пространственных систем производства.

В 1971 году он поступил в целевую - для Дальневосточного научного центра (ДВНЦ АН СССР) – аспирантуру на кафедре экономической географии СССР МГУ им. М.В. Ломоносова и сразу был зачислен на 0,5 ставки младшего научного сотрудника в Комплексную Восточную экспедицию географического факультета МГУ, организованную чл.-корр. СССР А.П. Капицей и профессором Ю.Г. Симоновым и работающую совместно с Тихоокеанским институтом географии (ТИГ) ДВНЦ АН СССР по проблемам географического прогноза. Летом 1972 года П.Я. Бакланов с группой аспирантов-целевиков впервые посетил Дальний Восток в составе отряда этой экспедиции, занимавшейся сбором материала по теме исследований в южной части региона.

Год спустя, приняв приглашение своего бывшего декана, ставшего в 70-х годах председателем Президиума Дальневосточного научного центра АН СССР и директором-организатором ТИГ ДВНЦ АН СССР – чл.-корр. АН СССР Андрея Петровича Капицы, П.Я. Бакланов прибыл во Владивосток на постоянную работу в ТИГ ДВНЦ АН СССР сначала младшим научным сотрудником, позднее – заведующим сектором, лабораторией, а с 1979 по 1987 гг. - заместителем директора Института по научной работе.

По материалам своих исследований он в 1974 г. в диссертационном совете МГУ им. М.В. Ломоносова блестяще защитил кандидатскую диссертацию по теме «Анализ формирования и развития пространственных систем промышленного производства», а в 1987 г. там же и докторскую диссертацию по теме «Пространственные системы производства (микроструктурный уровень территориальной организации)».

С середины 1970-х, в 80-х годах сфера научных интересов П.Я. Бакланова постепенно растет и усложняется. В этот период у него выходит более 40 авторских печатных работ по проблемам экономического комплексобразования и районирования Дальнего Востока, в том числе зоны влияния строящейся Байкало-Амурской магистрали – зоны «суша-море», где П.Я. Баклановым выделено формирование особых территориально-акваториальных хозяйственных комплексов. Как специфические и очень важные для долгосрочного развития восточных районов России им выделены контактные структуры и функции, формирующиеся, во-первых, во взаимодействии «суша-океан», во-вторых, во взаимодействиях России со странами Азиатско-Тихоокеанского региона. В эти же годы в региональном природопользовании П.Я. Бакланов предложил выделять и оценивать обратное ресурсопотребление как качественно-количественное изменение природных ресурсов под воздействием техногенной деятельности человека.

С 1987 по 1991 гг. молодой доктор наук руководящими органами был назначен директором Института экономических исследований ДВО АН СССР (г. Хабаровск). В 1991 г. он возвращается во Владивосток, будучи практически единогласно избранным по конкурсу на открывшуюся вакансию директора ТИГ ДВО АН СССР и до декабря 2016 г. возглавляет Институт, а с декабря 2016 г. является научным руководителем ТИГ ДВО РАН.

Научное сообщество высоко оценило научную деятельность доктора географических наук, профессора П.Я. Бакланова, избрав его в 1997 г. член-корреспондентом РАН по Отделению океанологии, физики атмосферы и географии РАН по специальности «география», а в 2003 г. – действительным членом (академиком) Российской академии наук (Отделение наук о Земле) по специальности «география».

К настоящему времени результаты исследований П.Я. Бакланова нашли отражение в около 400 публикациях (из них около 20 монографий), в том числе написанных в соавторстве. Каждая новая статья или монография академика становятся заметным событием в кругу специалистов и,

согласно рейтинговым исследованиям, он является одним из наиболее публикующихся и цитируемых ученых-географов в России.

В процессе своих исследований академик П.Я. Бакланов разработал теорию иерархических пространственных систем производства, выделил элементарные системы в виде пространственных структур расчетных единичных производств, показал механизмы и формы их интеграции в пространственные системы производства других уровней, в том числе – в линейно-узловые, выделенные для территориально-компактных предприятий, промышленно-узловые и территориальные. Впервые выделил ресурсно-экологические структуры таких систем в виде звеньев использования природных ресурсов и выведения отходов производства и предложил методы измерения и соизмерения этих звеньев. На этой основе П.Я. Бакланов с коллегами разработал балансовые эколого-экономические модели промышленных узлов. В таких моделях охватываются и в количественных мерах оцениваются производственные (ресурсные и потребительские) и ресурсно-экологические связи отдельных предприятий – как существующих, так и прогнозных и формируемых ими структур. С помощью таких моделей можно проводить прогнозные оценки полных структурных трансформаций в промышленных узлах и территориальных системах производства в целом при тех или иных изменениях существующих предприятий или появлении новых.

Разработал новый подход к оценке природных ресурсов территории (акватории), основанный на том, что природные ресурсы в пределах определенных территорий (акваторий) достаточно тесно связаны друг с другом. В качестве наиболее полного объекта оценки природных ресурсов П.Я. Бакланов предложил выделять специфические территориальные и аква-территориальные природно-ресурсные системы с учетом межресурсных связей. На этой основе он разработал подходы и методы оценки динамики природно-ресурсного потенциала территории, в том числе ее обобщенное уравнение. Основными составляющими указанной динамики (уравнения) являются прямое ресурсопотребление непосредственно отдельными объектами хозяйства и обратное ресурсопотребление (в виде изменения природных ресурсов выводимыми отходами производства), а также качественно-количественные изменения природных ресурсов территории за счет межресурсных связей.

П.Я. Бакланов разработал подходы и принципы формирования программ устойчивого развития территории (региона) на основе выделения и оценки показателей качества регионального развития – экономического, социального, экологического. При этом развитие является устойчивым, если происходит приращение всех этих качеств регионального развития.

Предложил новые подходы к выделению территориальных структур хозяйства как двухслойных образований, состоящих из пространственных линейно-узловых структур и территориальных зон их влияния, включая зоны социально-инфраструктурных отношений, а также рыночные - ресурсные и сбытовые зоны.

Сформулировал ряд принципиальных положений регионального природопользования в виде специфических географических аксиом, отражающих новый подход к оценке природных ресурсов региона и природопользованию в регионе (с учетом их динамики). Разработал структуру полной матричной модели регионального природопользования, в которой отражается и оценивается весь круг связей и отношений между населением, видами деятельности в социально-экономических центрах (узлах) региона, природными ресурсами и компонентами окружающей среды. В таких моделях могут отражаться и оцениваться как фактическое состояние геосистемы в целом, так и ее изменения, в том числе прогнозные.

П.Я. Бакланов разработал подход к структуризации географического пространства на основе выделения отдельных осей измерения – компонентных, пространственных, связанности и уровней

общения, слоев, компонентов, их связности и сопряжений с территорией. Так, в основе выделения территориальных социально-экономических структур и их звеньев лежит учет экономических, социально-инфраструктурных и ресурсно-экологических связей и сопряжений социально-экономических объектов и их сочетаний между собой с территорией и через территорию. В качестве «точки отсчета» территориальных социально-экономических структур может выбираться любой хозяйственный объект (территориально компактное предприятие) либо их территориальное сочетание (промузел, город, агломерация, экономический район). В результате выделяются звенья территориальных структур, реализующиеся как на локальном, так и на региональном уровнях. При охвате природно-ресурсных компонентов, территориальных структур природопользования и зон окружающей среды выделяются и оцениваются по существу интегральные географические структуры.

Дал более строгие определения ряду основных категорий геополитики, в том числе таких, как геополитические интересы и проблемы, геополитическое положение страны, региона. На этой теоретической основе провел оценку геополитического положения Дальневосточного региона России как стратегического фактора регионального развития. Выделил асимметрию геополитического положения России в целом с точки зрения больших различий геополитических потенциалов стран – соседей России на Западе и Востоке.

Совместно с группой сотрудников ТИГ ДВО РАН П.Я. Бакланов подготовил ряд предложений в Стратегию долгосрочного развития Дальневосточного региона России, Приморского края, г. Владивостока и его агломерации. Выделил приоритетные направления долгосрочного регионального развития с учетом геополитических и экономико-географических факторов.

С 1975 г. П.Я. Бакланов читает курсы лекций студентам в Дальневосточном государственном университете (ныне – ДВФУ). В 2000 г. организовал и до 2011 г. возглавлял кафедру регионального анализа и устойчивого развития в Институте окружающей среды ДВГУ. С 2011 г. по настоящее время заведует кафедрой географии и устойчивого развития геосистем Школы естественных наук Дальневосточного федерального университета. За это время кафедра выпустила сотни высококвалифицированных специалистов, в том числе и в области экономической, социальной, политической и рекреационной географии, которые трудятся во многих научных и производственных организациях Дальнего Востока России и за его пределами. Под научным руководством П.Я. Бакланова подготовлены и успешно защищены в ведущих диссертационных советах России 15 кандидатских и 4 докторских диссертации. Таким образом, на Дальнем Востоке России академиком П.Я. Баклановым была создана научная школа экономической географии.

Кроме уже перечисленного научно-организационная деятельность академика П.Я. Бакланова включает в себя его активную работу как члена Общественного Совета при Министерстве РФ по развитию Дальнего Востока, члена экспертного совета при Председателе Законодательного собрания Приморского края, председателя Совета по защитах докторских диссертаций при ТИГ ДВО РАН, члена Совета по защитах докторских диссертаций при ИЭИ ДВО РАН и др. П.Я. Бакланов является заместителем главного редактора журнала «География и природные ресурсы», членом редколлегии журналов «Известия РАН», сер. геогр., «Вестник ДВО РАН» и др.

Как правило, в течение каждого года П.Я. Бакланов делает около десяти различающихся по тематике научных докладов на крупных международных конференциях в России и за рубежом, выступает оппонентом на защитах диссертаций, редактирует большое количество статей, монографий, тематических сборников коллег. Среди недавно вышедших из печати крупных монографий следует отметить трехтомник «Геосистемы Дальнего Востока на рубеже XX-XXI веков» (2008; 2010; 2012),

«Прибрежно-морское природопользование» (2010), «Тихоокеанская Россия: страницы прошлого, настоящего, будущего» (2012), «Социально-экономическая география в России (на англ. яз., 2015)», «Социально-экономическая география в России (на рус. яз., 2016), автором идей создания которых, а также многих помещенных в них материалов, является их главный редактор – академик П.Я. Бакланов.

Желаем дорогому Петру Яковлевичу Бакланову крепкого здоровья, новых творческих поисков и свершений, много сил, энергии и большого личного счастья !

к.г.н. В.В. ЕРМОШИН,
директор ТИГ ДВО РАН



ЛАНДШАФТЫ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА СКВОЗЬ ПРИЗМУ ВРЕМЕНИ (Палеогеографические исследования в ТИГ ДВО РАН)

*Н.Г. Разжигаева, Т.А. Гребенникова, Л.А. Ганзей,
В.Б. Базарова, Л.М. Мохова, Н.И. Белянина, Т.Р. Макарова,
М.С. Лящевская, П.С. Белянин, В.В. Коробов, И.И. Лебедев*

Анализ современного состояния ландшафтов и прогноз их изменений на ближайшее будущее невозможен без понимания их эволюционного развития в прошлом. В прошедшие 5 лет наши исследования были сосредоточены на восстановлении последовательности ландшафтных смен на модельных участках, расположенных в разных ландшафтных зонах юга Дальнего Востока, получении новых данных по развитию геосистем на малоизученных рубежах плейстоцена-голоцена, выделении региональных и локальных природных событий. Большое внимание уделялось короткопериодическим климатическим изменениям, происходившим в историческое время – малому оптимуму голоцена и малому ледниковому периоду. Определение возраста и анализ условий сохранения рефугиумов, оставшихся от теплых и холодных эпох, также входили в наши научные интересы.

Одной из задач было получить материал, позволяющий оценить ландшафтные изменения в разных высотных поясах Сихотэ-Алиня в голоцене, определить специфику палеоландшафтных смен в горных районах и на побережье, где развитие ландшафтов контролируется и колебаниями уровня моря. В бассейне р. Амур основное внимание уделялось внутриконтинентальным районам. Наши работы касались и вопросов влияния катастрофических процессов на динамику и тенденции развития ландшафтов.

Большую роль в развитии ландшафтов региона, расположенного на границе континент-океан, играли аazonальные факторы разной природы, что накладывало свой отпечаток на преобразование и становление ландшафтов. Из катастрофических процессов, которые оказывают воздействие на ландшафты, прежде всего следует упомянуть вулканизм, цунами, сильные штормы и наводнения, связанные с прохождением тайфунов и глубоких циклонов. В поле нашего внимания и такой актуальный вопрос, как определение масштабов трансформации при-



Н.Г. Разжигаева



Л.А. Ганзей



Т.А. Гребенникова



В.Б. Базарова



Л.М. Мохова



М.С. Ляцевская



Т.Р. Макарова



П.С. Белянин



Н.И. Белянина



В.В. Коробов



И.И. Лебедев

родных геосистем в результате антропогенного воздействия, в том числе и на начальном этапе заселения территории древним человеком.

Многие годы лабораторией руководил д.г.н., проф. А.М. Короткий, ушедший от нас в 2011 г. В последние годы жизни он написал серию итоговых статей [22, 23] и монографию по проявлению аномальных событий в соавторстве с коллегами [25], некоторые из этих работ вышли в последующие годы. Лаборатория продолжает традиции, заложенные Алексеем Михайловичем, и старается не потерять тематическую широту исследований, охватить разные аспекты палеогеографии применительно к югу Дальнего Востока и собирать материал в малоизученных районах.

Изучение эволюции материковых геосистем

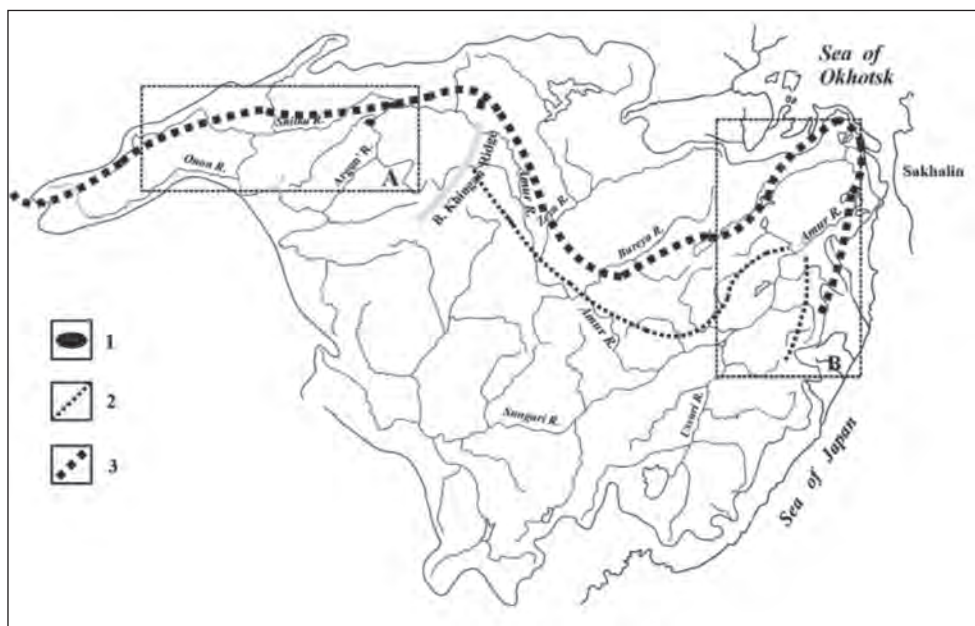
Развитие природной среды тихоокеанской окраины России как единого региона в масштабах геологического времени (последние 65 млн. л.) определялось сложным взаимоотношением климатических изменений, геотектонических перестроек и проявлением активного вулканизма. Нами сделаны обобщения по эволюции ландшафтов разных широт, которая имела определенную направленность и шла от слабо дифференцированных климатических условий кайнозоя к формированию четкой зональности с последующими хорошо выраженными циклическими изменениями климата в плейстоцене с тенденцией к уменьшению температурного фона внутри макроциклов при снижении роли тектонических процессов [48].

Для крайнего юга Дальнего Востока на основе новых биостратиграфических данных по аккумулятивной равнине в приустьевой части р. Туманная, где развита мощная толща озерных осадков, определены крупные перестройки ландшафтов в среднем неоплейстоцене (морские кислородно-изотопные стадии МИС 11-6). Для этого периода выделены серии значительных потеплений и похолоданий климата и выявлено шесть фаз развития палеорастительности. Сложное строение пачки озерных отложений свидетельствует о многократных перестройках аккумулятивной равнины, эпохам похолоданий отвечают перерывы в осадконакоплении [11]. Развитие ландшафтов в прошлом оказало влияние и на структуру современных ландшафтов территории [7]. Озерные отложения позднего плейстоцена также найдены в предгорьях западного макросклона Сихотэ-Алиня (бассейн р. Бикин) [66]. В потепление, предшествующее последней ледниковой эпохе, которое выделяется на территории Приморья около 30-24 тыс. л.н., в предгорьях существовало обширное мелководное эвтрофное озеро с водной растительностью и заболоченными берегами. Водоем был хорошо прогреваемым, в нем произрастали водяной орех и бразения Шребера, реликт южных субтропических флор. В низкогорье были распространены берёзовые и пихтово-еловые леса с участием широколиственных пород. Климат был более континентальным, чем современный, видимо, более сухой, с частыми грозами.

Палеоландшафтные исследования выполнены и для Приханкайской впадины. По спорово-пыльцевым спектрам из керн донных отложений оз. Ханка установлены пять фаз развития палеорастительности в неоплейстоцене-голоцене. В последнее межледниковье здесь были развиты широколиственные леса с доминированием дуба, присутствием граба, бука и елово-сосновые леса с тсугой. В теплых условиях черноручьинского времени широкое распространение получала южно-бореальная темнохвойная тайга. В последнюю ледниковую эпоху доминировала северо-бореальная растительность, в обилии рос ольховник и развивались мари. В оптимальную фазу голоцена были широко распространены ильмово-дубовые леса с грабом [10].

Важным вопросом является понимание влияния литогенной основы на развитие и становление современных ландшафтов. В Западном Приморье широко развиты бурые суглинки, возраст и происхождение которых долгое время остаются предметом дискуссий. Комплексное изучение этих образований показало,

что они имеют полигенетическое происхождение, сформировались в относительно влажных условиях за счет сложного взаимоотношения делювиальных и почвообразовательных процессов при периодическом усилении эолового привноса материала. Отложения накапливались в среднем-позднем плейстоцене. Сделан вывод, что бурые суглинки являются «влажным эквивалентом» лессовидных отложений юга Восточной Сибири, а не лессов Китая [72]. Для северного сегмента западного макросклона Сихотэ-Алиня (бассейн р. Сооли) установлены критерии распознавания кайнозойских разновозрастных континентальных глинистых отложений и выделены фазы развития палеорастительности с оценкой палеоклиматических условий для разных временных срезов неоплейстоцена [73].



чале субатлантика привело к распространению кедра сибирского. Чередование увлажненности и аридизации вели к перераспределению площадей лесных и степных сообществ, но к значительным перемещениям границы лесостепи в широтном направлении не приводили [75]. На основе изучения разнофациальных отложений, слагающих поймы малых рек юго-восточного Забайкалья установлено, что почвенные горизонты формировались в периоды усиления эрозионной активности в конце холодной аридной и в начале теплой аридной фазы во второй половине голоцена. Усиление флювиальной активности происходило в холодную влажную фазу, а в холодную аридную фазу активировались эоловые процессы. [5].

Для бассейна р. Амур установлены особенности развития широколиственной флоры при разнонаправленных климатических изменениях в голоцене. В приокеанической части бассейна 6-5 тыс. л.н. граница смешанных хвойно-широколиственных лесов перемещалась до устьевой зоны Амура [3, 77]. В юго-восточном Забайкалье, южнее 52° с.ш., существовало несколько рефугиумов дуба монгольского, который в оптимум голоцена расселялся до юго-восточных предгорий Яблонового хребта. Небольшие рефугиумы могли существовать по долинам некоторых притоков р. Амур (р. Ингода, Онон) до малого ледникового периода. В течение голоцена западный и восточный ареалы широколиственных пород не смыкались, основными причинами могли быть биоэкологические особенности, отсутствие рефугиумов, более аридные условия и сложная орографическая система территории.

К бассейну р. Амур относится и бассейн р. Бикин, который был выбран в качестве модельного участка для изучения развития ландшафтов западного макросклона Сихотэ-Алиня. Выделены стадии развития горных и долинных ландшафтов Среднего Бикина, включая мари, за последние 4.5 тыс. лет [59, 66, 67] (рис. 2). Кедр корейский стал одной из ведущих лесообразующих пород около 2.9-2.6 тыс. л.н. Широкое распространение широколиственно-кедровые леса получили в малый оптимум голоцена. Тенденция к похолоданию отмечена в малый ледниковый период, около 700 л.н., когда возрастала роль темнохвойных и берёзы, в кратковременные потепления увеличивалось участие широколиственных пород. Выделены периоды активизации летних паводков, вызванных муссонными дождями, и периоды снижения интенсивности речного влияния. На основе изучения отложений высокой поймы в нижнем течении р. Бикин восстановлено развитие ландшафтов в среднем и позднем голоцене [6]. Для этого же временного интервала проанализирована эволюция аллювиальных почв и условия гумусообразования под разными растительными группировками в ходе короткопериодических климатических изменений [43].

В Центральном Сихотэ-Алине начато изучение развития ландшафтов платобазальтового рода. [63]. Оценены скорости изменения биотических компонентов ландшафтов за последние 4 тыс. лет, вызванные короткопериодическими климатическими флуктуациями. В суббореале смена доминант и субдоминант в хвойно-широколиственных лесах проходила быстрее при переходе от более прохладных условий к более теплым (около 50 лет) и более длительно (80-100 лет) при переходе от более теплых условий к прохладным. Экспансия темнохвойных лесов, которые расширили свое присутствие в центре плато при похолодании около 2550 л.н., была быстрой и оценивается в 45-55 лет. Реакция лесной растительности на потепление малого оптимума голоцена также была быстрой, а переход к малому ледниковому периоду более постепенный. Становление ландшафтов во время перехода от малого ледникового периода к современным условиям заняло около 230 лет.

Приморье имеет значительную протяженность береговой линии, ландшафты побережья и восточного макросклона Сихотэ-Алиня развиваются под значительным влиянием моря. Одним из модельных участков для палеореконструкций выбрана бух. Кит, где установлены этапы развития ландшафтов побережья и горного обрамления за последние 6.6 тыс. лет. Кедр корейский стал элементом лесной растительности в обрамлении бух. Кит намного раньше, чем в других районах восточного Приморья. Его распространению способствовала близость сильно расчлененных отрогов Сихотэ-Алиня, где могли сохраняться рефугиумы. В последние 2.5 тыс. лет в среднегорье широкое распространение получили

темнохвойные леса. На развитие биотических компонентов накладывал отпечаток пирогенный фактор, особенно сильно проявившийся в последнее тысячелетие. К экстремальным событиям, влиявшим на развитие ландшафтов, относятся наводнения, частота которых возросла в последние 2 тыс. лет [60].

Очень мало палеоландшафтных данных для одной из самых освоенных территорий юга Дальнего Востока – п-ова Муравьева-Амурского. Эволюция ландшафтов в конце позднего голоцена и активное освоение территории, сопровождавшееся существенной трансформацией хвойно-широколиственных лесов во вторичные широколиственные леса, привели к формированию полигенетичных буроземов. По данным спорово-пыльцевого анализа почвенных профилей установлено преобладание хвойно-широколиственных лесов с соснами корейской и густоцветковой в малый ледниковый период [45].

Для понимания становления современных ландшафтов особенно важно знать, какие изменения они претерпевали в последнюю тысячу лет, когда были достаточно резкие климатические флуктуации. Для нашей территории нет летописных источников, поэтому данные по изменению природной среды можно получить только палеогеографическими методами. Нами были обобщены материалы по развитию ландшафтов юга Дальнего Востока на широтном профиле материк-острова в малый оптимум голоцена. Реакция биотических компонентов на потепление зафиксирована во всех районах, причем изменения затронули не только лесную растительность, но и травянистый покров. Как правило, увеличивалась роль широколиственных пород, среди темнохвойных – пихты, при отсутствии термофилов происходило быстрое распространение таких пионерных видов, как береза. Потепление на Курильских островах было выражено слабее, чем на о. Сахалин и континентальном побережье. На Центральных и Северных Курилах изменения были затушеваны вулканическими пеплопадами. Повсеместно потепление сопровождалось небольшой трансгрессией, что привело к затуханию эоловых процессов на побережье, зарастанию береговых дюн и образованию почвы [50, 52]. Также проанализирована динамика развития природной среды бассейна Амура во время малого ледникового периода. Выявлена разнонаправленность в изменении влажности климата в различных частях бассейна. В приморской части похолодание сопровождалось увеличением влажности, а во внутриматериковой – ее уменьшением. В приморской части бассейна похолодание привело к сдвигу границ растительных зон, усилению обводнения болотных систем и смене биоценозов. Во внутриматериковой части бассейна усиление аридизации способствовало понижению уровня озер, активизации эоловых процессов [4].

Изучение эволюции островных геосистем

Материковые острова. Для островов зал. Петра Великого удалось проследить развитие природной среды на разные возрастные срезы за последние 20 тыс. лет, сопоставить ход и тенденции в изменении процессов на островах и прилегающем материковом побережье в результате изменений климата и колебаний уровня моря [34, 35, 36, 37, 68]. В последнюю ледниковую эпоху, когда уровень Японского моря был ниже современного на 110-130 м, все острова залива Петра Великого были объединены с материком. Вдоль побережья на сухих каменистых склонах произрастала сосна густоцветковая, из других лесообразующих пород были распространены липа, береза, дуб, небольшая примесь ели и пихты. Подъем уровня моря привел к затоплению суши и образованию островов около 8-10 тыс. л. н. В более теплых условиях во второй половине раннего и в начале среднего голоцена здесь возникли формации широколиственных лесов. В оптимум голоцена острова были покрыты полидоминантными широколиственными лесами с широким участием таких термофильных пород, как граб, бархат и калопанакс. На скалистых вершинах некоторых островов произрастал смешанный лес. Похолодание в конце среднего голоцена привело к увеличению роли мелколиственных пород в составе лесной растительности. В позднем голоцене на ряде

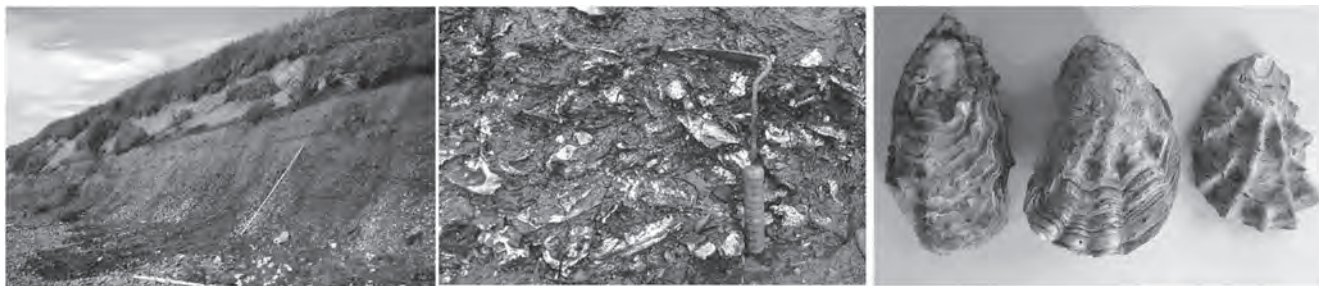


Рис. 3. Разрез среднеплейстоценовых морских отложений с погребенным устричником и раковины *Crassostrea gigas* ($^{230}\text{Th}/\text{U}$ возраст около 178.9+19.3/15.9 тыс. лет), о. Танфильева, Малая Курильская гряда.

островов развиваются хвойно-широколиственные леса. В кратковременное потепление в первой половине позднего голоцена в составе растительного покрова островов распространились дубово-широколиственные леса. В малый ледниковый период на побережье увеличились площади, занятые луговыми сообществами, на склонах – мелколистными лесами. В XX столетии антропогенное влияние привело к сведению хвойных, распространению широколиственных лесов и лугово-кустарниковых сообществ. Частые пожары приводили к трансформации коренной растительности и послепожарным сукцессиям. Выделены острова, экосистемы которых наименее трансформированы.

Исследования проводились и на других островах Приморья. Палинологические данные из почвенных профилей буроземов о. Петрова позволили выделить два периода их эволюции: холодный, определивший развитие оподзоленных буроземов, и сменивший его теплый период, сопровождавшийся активизацией аккумулятивно-гумусового и иллювиально-гумусового процессов почвообразования [46]. На юге Приморского края изучена современная ландшафтная структура о. Фуругельма, входящего в состав Дальневосточного морского биосферного государственного природного заповедника. Выделены 17 урочищ и установлена роль ведущих ландшафтообразующих факторов в пространственной дифференциации территории. В последние десятилетия антропогенное воздействие на природную среду острова сведено к минимуму, и наблюдается естественный процесс развития ландшафтов [9].

Океанические острова. Большое внимание уделялось реконструкции развития природной среды Курильских островов в теплые фазы плейстоцена, что важно для понимания тенденций развития современных ландшафтов. Для определения хронологии событий впервые для региона применялось $^{230}\text{Th}/\text{U}$ -датирование. На юге гряды, на о. Танфильева, изучен уникальный разрез с погребенным устричным рифом, образовавшимся в заключительное потепление среднего плейстоцена (МИС 7) (рис. 3). Находки субтропических и тропических видов моллюсков позволяют предположить, что летняя температура была на 6–8°C выше современной, их ареалы были смещены на 400–450 км на север относительно современных границ. Комплекс бентосных фораминифер, впервые выделенных для среднего плейстоцена Курил, указывает на активный подъем глубинных вод, что обеспечивало приток питательных веществ и высокую продуктивность вод шельфа. На островной суше были распространены полидоминантные широколиственные и хвойно-широколиственные леса, в похолодание увеличивалась роль хвойных, во вторую теплую фазу участие хвойных и мелколиственных пород в растительности резко сократилось. Палеорекострукции позволяют прогнозировать изменения подводных экосистем при изменениях климата в сторону потепления [54, 83].

Продолжены работы по реконструкции развития ландшафтов на юге Курильской гряды в последнее межледниковье [82]. В это время происходила существенная перестройка ландшафтных зон на юге Курил, в оптимальную фазу расширялась зона широколиственных лесов, сменившихся темнохвойными лесами

различного состава. Специфика палеоландшафтных смен на небольших островах определялась значительным изменением контуров и площади суши при колебаниях уровня моря, что играло большую роль при миграции ареалов. Другим фактором, имеющим региональный характер, является вулканическая активность, оказывающая большое влияние на различные компоненты ландшафтов даже островов, удаленных от вулканических источников.

Сотрудники лаборатории участвуют и в работах по межрегиональным корреляциям. Сравнительный анализ баз данных современной пыльцы и климатических параметров на трансграничном профиле Японии - российский Дальний Восток позволил восстановить палеоклиматические параметры в центральной Японии. Установлено, что в последний ледниковый период зимняя температура составляла -13°C , летняя $+21^{\circ}\text{C}$, среднегодовое количество осадков около 800 мм. В оптимумы межледниковий зимняя температура составляла около 0°C , летняя $+25^{\circ}\text{C}$ [89].

Завершен крупный блок работ по изучению ландшафтов Курильских островов в голоцене [32, 33, 49, 51, 53, 57, 58, 84]. По сравнению с континентальным побережьем и крупными островами климатические изменения в голоцене на Курилах проявились менее контрастно. Восстановлены этапы развития разноранговых геосистем. Большую роль в развитии растительности играло смещение теплых и холодных морских течений, что усиливало или смягчало эффект климатических изменений в голоцене. Наиболее значительный сдвиг границ растительных зон на север произошел в оптимум голоцена (около 6 тыс. л.н.). Климатические изменения проявились не на всех островах синхронно и были неодинаково выражены даже на близко расположенных островах. Развитие ландшафтов Центральных и Северных Курил, являющихся длительно изолированными территориями, шло по пути изменения соотношения площадей, занятых растительными группировками, представленными и в современных ландшафтах. На Центральных Курилах потепления выражались в расширении площадей, занятых березовыми лесами, похолодания – в увеличении роли тундровых ландшафтов. Хорошо проявились два потепления в среднем голоцене и похолодание около 4.2-4.6 тыс. л.н. Прохладные условия с обильными снегопадами привели к широкому распространению в позднем голоцене кедрового стланика на о-вах Расшуа, Симушир [51, 58]. Для о. Матуа получена наиболее детальная летопись событий за последние 2.3 тыс. лет. На начальном этапе при климатических условиях, близких к современным, на острове преобладали луговые сообщества и заросли ольховника. Похолодание, начавшееся около 1750 л.н., сопровождалось уменьшением увлажнения, возможно, за счет усиления ветрового режима, препятствующего накоплению снежного покрова на открытых уплотненных поверхностях. Увеличились площади, занятые тундровыми ландшафтами. Малый климатический оптимум голоцена не зафиксирован в развитии растительности, но отмечено резкое снижение скорости торфонакопления. Малый ледниковый период, проявившийся с XIII века, отличался повышением увлажнения, ростом мощности снежного покрова и увеличением скорости торфонакопления. В условиях снижения вулканической активности на острове появлялся кедровый стланик [57].

Ход развития ландшафтов Южных Курил во многом определил распад сухопутного моста, завершившийся в среднем голоцене. Разрыв ареалов и трудность заселения с соседних островов оказали влияние на последующее развитие биотических компонентов. В становлении растительности на островах велика роль рефугиумов, некоторые из реликтовых растительных сообществ сохранились с холодных эпох позднего плейстоцена, другие являются реликтами теплых периодов голоцена. На основе палинологических и геохронологических данных установлен ход развития уникальных реликтовых лиственничников, сохранившихся на о. Шикотан [47]. Выявлены стадии их развития и установлены факторы, способствующие сохранению рефугиума. Сделан вывод, что рефугиумы, оставшиеся от холодных эпох, в условиях островной суши являются более устойчивыми к изменениям климата (температурного режима и влагообеспеченности), чем реликты теплых эпох. Значительное снижение уровня океана (до 130 м) и образование обширной суши в условиях холодного климата в большей степени способствовало продвижению на юг северных

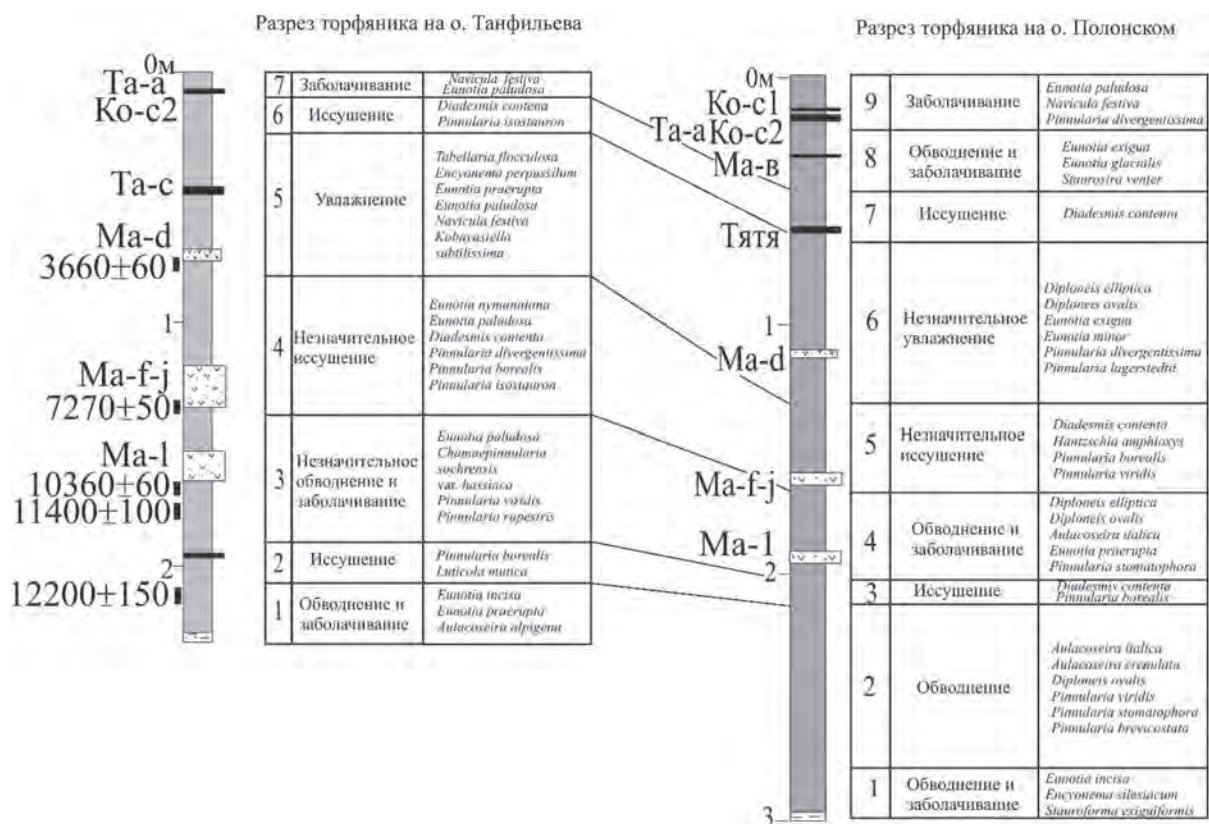


Рис. 4. Изменение увлажнения в голоцене, зафиксированное в развитии болотных ландшафтов Южных Курил

видов, чем продвижение южных на север во время потеплений, сопровождавшихся трансгрессиями и распадом сухопутных мостов на отдельные острова.

Получены новые данные по палеоландшафтным сменам на о. Итуруп в среднем-позднем голоцене [32, 33]. Наибольшее распространение неморальные полидоминантные леса получили в оптимум голоцена. В позднем голоцене на восточном побережье острова широколиственные элементы были постепенно замещены мелколиственными породами. Широколиственные сохранились на западном побережье за постройками вулканов, защищающими от охлаждающего действия Тихого океана. Современная ландшафтная структура центральной части острова сформировалась к середине субатлантика, доминирование приобрели берзовые леса, на склонах вулканических массивов увеличились площади, занятые кедровым стлаником.

Выявлены закономерности развития болотных ландшафтов на юге Малой Курильской гряды, образовавшихся в конце позднего плейстоцена и существовавших весь голоцен (рис. 4). На основе изучения диатомовой флоры выделены стадии обводнения и иссушения древних торфяников, связанные с изменением увлажненности климата. Наиболее сильное увлажнение торфяники испытывали в раннем и позднем голоцене. Засушливые условия, обусловленные кратковременными похолоданиями, существовали около 12.7 и 1.5 тыс. л. н. [40].

Для Южных Курил определен возраст и происхождение луговых ландшафтов. Установлено, что наряду с антропогенными травянистыми сообществами, обширные участки занимают луга природного происхождения. На крупных островах луга возникли во время похолоданий в позднем голоцене. На

небольших островах Малой Курильской гряды широкое развитие луговые ландшафты получили последние 4-6 тыс. лет. Выпадение вулканических пеплов различного химического состава, привнос эолового песка изменяли свойства почв и сильно влияли на растительные ассоциации. Восстановлены стадии развития луговых ландшафтов и проанализированы условия во время их существования [64].

Оригинальные данные получены и по тропическим островам. Любовь к путешествиям П.С. Белянин сочетает со своими научными интересами. Во время поездок в отпуск в Индонезию он обратил внимание на своеобразие ландшафтов. На примере влк. Керинчи – самого высокого вулкана в Индонезии, расположенного в экваториальном поясе на о. Суматра, был выполнен анализ структуры вулканического ландшафта. В результате получены новые данные, дополняющие представления об особенностях строения и высотной поясности ландшафтов экваториального пояса, сформировавшихся и функционирующих в условиях интенсивной вулканической активности, экваториального климата и сильной антропогенной нагрузки. Выявлены естественные и антропогенные ландшафтообразующие факторы, определившие современный ландшафтный облик вулкана. Проанализирована также современная ландшафтная организация архипелага Кай (Молуккские о-ва). На основе натурных наблюдений и анализа полученных данных установлены закономерности ландшафтного строения, особенности пространственной дифференциации ландшафтов, показаны взаимосвязи природных компонентов. Выявлены основные естественные и антропогенные ландшафтообразующие факторы, определены меры сходства и различия ландшафтов островов [8].

Изучение катастрофических событий и аномальных природных процессов

Аномальные природные процессы сильно влияют на состояние геосистем юга Дальнего Востока. Специальное исследование было посвящено анализу влияния таких явлений, как тайфуны, наводнения, ураганы, сильные штормы, пожары, землетрясения, цунами, обвалы, оползни и сели на различные компоненты ландшафтов [25]. Выявлены ситуации, когда эти процессы могут накладываться друг на друга, усиливая эффект воздействия, в этих случаях они вызывают различные нарушения, а часто и разрушения хозяйственных объектов. При разработке концепции устойчивости предложена трехбалльная оценка воздействия природных процессов (через их интенсивность) на структуру, динамику и условия функционирования ландшафтов. По этой шкале выделены типичные, экстремальные и катастрофические процессы и соответствующие им природные явления.

Отдельным направлением исследований являлось выявление соотношения климатогенного и вулканогенного факторов на развитие ландшафтов в разные периоды позднего плейстоцена-голоцена. Такие работы проводились на Курильских островах, где вулканизм играет особую роль в формировании растительных сообществ, нарушая тенденции их развития [12, 13, 18, 19, 69, 70, 71, 78, 81, 88].

Установлено, что роль вулканизма в голоцене была особенно высока на Центральных и Северных Курилах, что выражалось в несинхронности палеоландшафтных смен на разных островах. На Центральных Курилах перестройки ландшафтов были вызваны крупными извержениями влк. Матуа и Ушишир, тефра которых покрывала большие площади, в том числе соседние острова. На о. Симушир прослежены изменения, произошедшие после кальдерообразующего извержения влк. Заварицкого, восстановление древесно-кустарниковой растительности заняло длительное время и произошло в конце среднего-позднего голоцена. Из-за пресса вулканогенного фактора среднеголоценовый оптимум и максимум суббореального потепления здесь были плохо выражены [51].

Наиболее сильное воздействие вулканических извержений в течение всего голоцена сказывалось на развитии ландшафтов о. Матуа [57]. Становление ландшафтов в последние 2.3 тыс. л.н. шло в период

завершения активности влк. Матуа, а в заключительный этап – во время формирования и активной деятельности влк. Пик Сарычева. Влияние отдельных пеплопадов проявлялось в кратковременном изменении гидрологических и гидрохимических условий. Становление ландшафтов после образования влк. Пик Сарычева (около 460-470 кал. л.н.) во многом контролировалась его активностью [12, 19]. Образование мощного покрова шлаков привело к снижению обводненности. В луговых сообществах увеличилась роль злаков, среди кустарников ведущим становится ольховый стланик, хорошо переносящий пеплопады.

Для Камчатского полуострова выявлены этапы эволюции почвы, развитой на диатомитовых отложениях в зоне каменисто-березовых лесов Южной Камчатки [20]. Образование палеоозера и накопление диатомитовых отложений началось в раннем голоцене. Многочисленные вулканические пеплопады при небольшом терригенном стоке послужили причиной вспышки развития диатомовой флоры, состав которой свидетельствует о стабильности условий в течение длительного времени. Выделены три стадии развития озера, на месте которого в позднем голоцене началось почвообразование. Восстановлены 4 фазы развития растительности: береза в районе появилась в среднем голоцене, каменисто-березовые леса возникли в конце среднего-позднем голоцене, в последние 800 лет снизилась заболоченность и ландшафт приобрел современный облик.

Наши исследования в какой-то мере касаются и вопросов тефростратиграфии, что особенно актуально для Курильских островов. На основе анализа распределения пепловых прослоев, данных по химическому составу вулканического стекла и радиоуглеродного датирования вмещающих отложений составлена тефростратиграфическая шкала для голоцена Южных Курил. Всего идентифицировано 32 слоя тефры, определены источники, которыми являлись вулканы Южных Курил (влк. Менделеева, Тятя, Баранского), о. Хоккайдо (влк. Масю, Раусудакэ, Тарумаи и Комагатаке) и влк. Байтоушань (КНДР-КНР). Большинство прослоев могут служить временными маркерами для палеоландшафтных построений. Установлено, что вулканическая активность на Южных Курилах в последние 8 тыс. л. была ниже, чем на о. Хоккайдо [87].

Пепел В-Тm влк. Байтоушань, расположенного на границе КНР и КНДР, является одним из широко распространенных в регионе. В краевую часть сектора разноса пирокластики последнего крупного извержения 969 г. н.э. попадает территория южного и юго-восточного Приморья. В ходе палеогеографических исследований, проведенных на болотных массивах на побережье восточного Приморья (бух. Кит, Триозерье, Муравьиная, Спокойная, Парис, о. Русский) и Центрального Сихотэ-Алиня (Шкотовское, Сергеевское плато, урочище Мута), нами впервые найден этот вулканический пепел [14, 15, 16, 60, 63]. Его идентификация проведена на основе изучения химического состава вулканического стекла, а возраст подтвержден данными радиоуглеродного датирования подстилающих и перекрывающих органогенных отложений. Находки прослоев тефры влк. Байтоушань в разрезах голоценовых торфяников Приморья имеет большое значение для реконструкций развития природной среды в последнее потепление голоцена около 1 тыс. л.н. (малый оптимум голоцена).

Одной из актуальных проблем для Дальневосточного региона является анализ цунамиопасности побережья [30]. Существует очень мало летописных свидетельств о цунами, произошедших до XX века, поэтому при оценке цунамиопасности побережья особое значение имеют данные по проявлению крупных цунами в историческое время и в недавнем геологическом прошлом. Единственным способом получения данных о сильнейших палеоцунами является выявление их следов в геологических разрезах [13, 44, 56, 78].

Особую важность для палеореконструкций сильных цунами представляют цунами транскеанического масштаба, вызванных катастрофическими землетрясениями. Одним из крупнейших современных событий было Тохоку цунами 11 марта 2011 г. Совместно с коллегами из ИМГиГ ДВО РАН и ИО РАН были проведены обследования на Южных Курилах, находившихся в краевой зоне распространения этого цунами. Хотя волны, достигшие Южных Курил, были небольшие, изучение седиментологического эф-

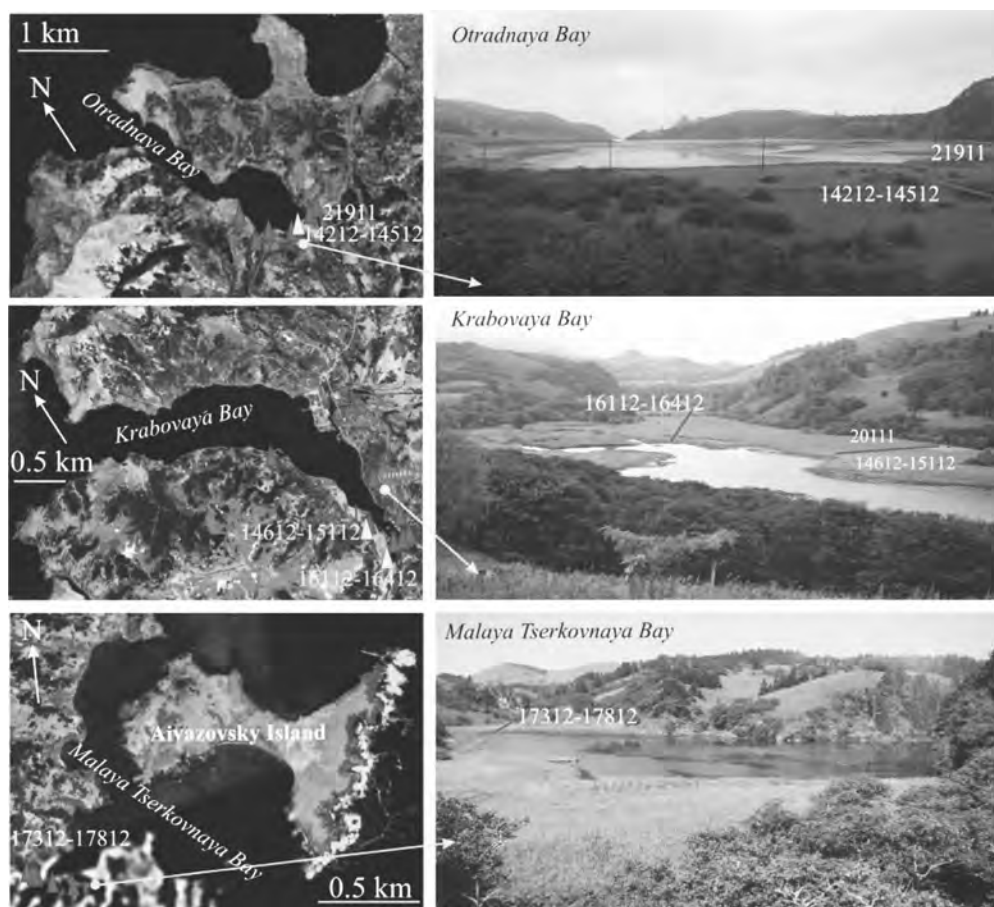


Рис. 5. Распространение осадков Тохоку цунами 2011 г. на побережье закрытых бухт о. Шикотан

фекта такого события представляет большой интерес для палеорекопструкций мегацунами. Проведены замеры заплеска волн на о-вах Кунашир, Шикотан, Зеленый, Танфильева, Юрий [80]. Осадконакопление при цунами на разных участках побережья имело существенные различия, обусловленные особенностями прохождения волны в бухтах различной конфигурации с разным геоморфологическим строением зоны затопления и подводного берегового склона [55, 85, 86]. Одним из факторов, влияющих на формирование цунамигенных осадков, было наличие припая и ледового покрова в закрытых бухтах. Волны цунами взломали лед, что вызвало даже при небольших величинах заплеска эрозию дна на мелководье и разрушение торфяников на низменных участках побережья. В закрытых бухтах осадки цунами были представлены специфическими органогенными илами, осадение которых происходило при продолжительном стоянии воды (рис. 5). Тохоку цунами рассматривается как ключевое событие для реконструкции цунами трансокеанического масштаба в прошлом и оценки их повторяемости. Из других современных крупных событий, ярко проявившихся на Южных Курилах, мы продолжаем изучать осадки Шикотанского цунами 1994 г. [62].

Изучение следов палеоцунами в разрезах голоценовых отложений Южных Курил показало, что проявление этих событий в недавнем геологическом прошлом (последние 7 тыс. лет) имело больший масштаб, чем в XX в. Установлен возраст наиболее крупных цунами, проявившихся на Малой Курильской гряде,

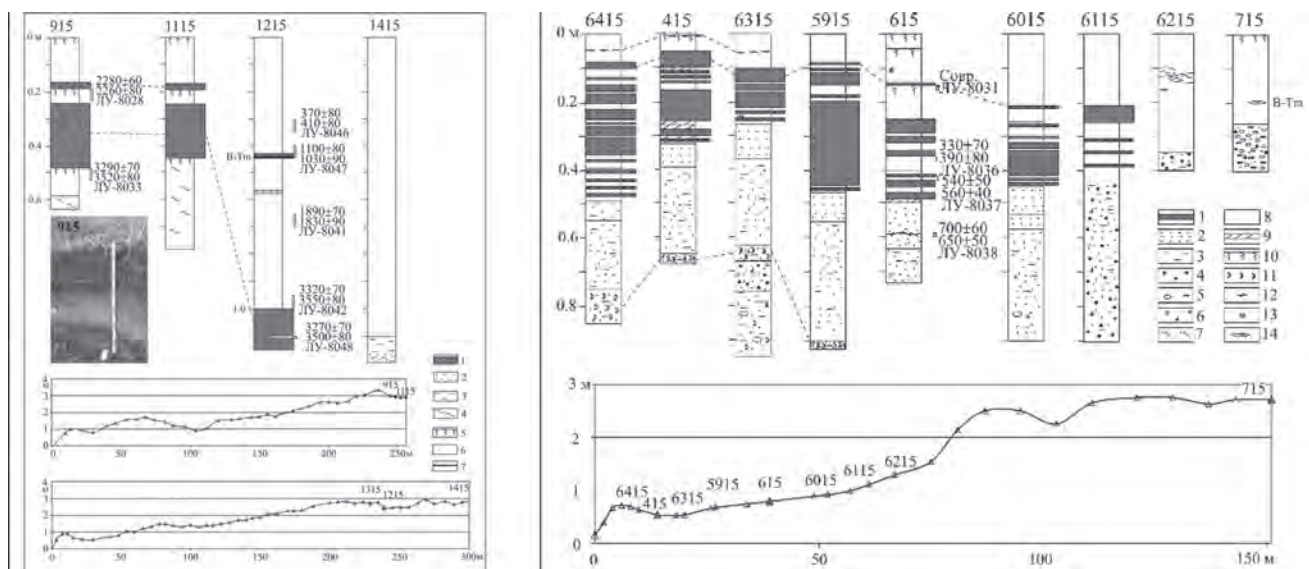


Рис. 6. Разрезы торфяников с цунамигенными песками на побережье бух. Триозерье и Спокойная, о. Русский. 1 – прослой морских песков в торфянике, 2 – песок, 3 – алевроит, 4 – гравий, 5 – галька разной окатанности, 6 – дресва, 7 – суглинок, 8 – торф, 9 – торфянистый алевроит, 10 – почва, 11 – обломки раковин, 12 – zostera, 13 – древесина, 14 – вулканический пепел В-Тм. Байтоушань (извержение 946/947 г. н.э.)

максимально приближенной к очагам цунамигенных землетрясений. Восстановлены высота заплеска и зона затопления палеоцунами. Во второй половине среднего-позднем голоцене, включая историческое время, частота проявления сильных палеоцунами была около 300-400 лет. Несмотря на непродолжительное время воздействия прохождения крупных цунами приводит к образованию покрова осадков и вызывает изменение состава субстрата, его кислотно-щелочных свойств и солёности [61].

Нами начаты пионерные работы по поиску осадков современных и палеоцунами на побережье Приморья [14, 15, 16, 65]. Сильные цунами здесь возникали в результате землетрясений, очаги которых находились на дне Японского моря. Последние сильные цунами в Япономорском регионе произошли в 1983 и 1993 гг. Найдены осадки этих цунами, проанализировано их распространение и сохранность в бухтах разного геоморфологического строения (рис. 6). На основе анализа распределения показателей заплесков цунами 1983 и 1993 гг. сделано районирование цунамиопасности побережья восточного и южного Приморья. Наиболее опасными по данным обследования цунами 1983 г. могут считаться территории Дальнегорского, Кавалеровского, Ольгинского и Лазовского районов. Запески цунами 1993 г. наиболее проявились в юго-восточном Приморье (Лазовский и Партизанский районы, Находкинский ГО, ЗАТО Фокино, часть территории Шкотовского района) [29].

Осадки палеоцунами найдены на побережье бухт, которые относятся к наиболее цунамиопасным, где цунами 1983 и 1993 гг. имели высокие заплески. Выявлены бухты, где в строении береговых низменностей зафиксированы наиболее подробные записи прохождения цунами и составлена летопись событий на последние 3.5 тыс. лет. Определены источники поступления материала, установлено, что основной перенос материала с подводного берегового склона шел с глубин менее 15 м. Особое внимание уделялось поиску осадков исторических и палеоцунами на побережье бухт, входящих в активно развивающиеся рекреационные зоны Приморья. С XIV по XIX век цунами были довольно частыми явлениями в бассейне Японского моря, в это время по летописным свидетельствам наблюдалось до 14 сильных событий. На

о. Русский обнаружены следы, как минимум, 4 событий, осадки которых протягиваются до 60 м в глубь суши. Реконструкция параметров палеоцунами показала, что эти события были более сильными, чем известные цунами XX века с учетом снижения уровня моря в малый ледниковый период зона затопления могла достигать 200-250 м [14]. Несмотря на небольшую величину заплеска, цунами может представлять серьезную опасность для многочисленных туристов и временных построек, расположенных на пляже и низких уровнях рельефа, что необходимо учитывать при рекреационном освоении территории.

Изучение диатомовой флоры в водоемах разного типа

Для Курильских островов выполнена индикаторная экологическая оценка пресноводных водоемов разного типа и генезиса на основе изучения современной диатомовой флоры. Сходство и различия диатомовых комплексов закономерно связаны с глубиной водоемов, минерализацией, активной реакцией среды, температурой и уровнем трофности. В кальдерных озерах эти показатели повышаются от молодых к более древним. В озерах лагунного типа усложнение таксономической структуры диатомей возрастает от более глубоких к мелководным. В малых водоемах основным фактором, определяющим состав и обилие диатомовой флоры, является степень заболоченности. Уровень минерализации лагунных и малых озер снижается по мере продвижения в глубь островных территорий [79]. На основе эколого-географического анализа диатомовой флоры определены экологические изменения в пресноводных водоемах о. Матуа после прохождения Симуширского цунами и извержения влк. Пик Сарычева. Рассмотрены взаимосвязи руководящих комплексов с рН воды, минерализацией, температурой и прослежена сукцессия доминирующих видов. За три года наблюдений было выявлено 232 вида и разновидностей диатомей. Состав доминирующих видов в разные годы имеет существенные различия. После цунами 2006–2007 гг. во всех озерах были обнаружены морские и солоноватоводные виды. После извержения вулкана начали преобладать виды, показывающие снижение активной реакции воды и повышение степени минерализации. Наиболее заметно эти изменения проявились в водоемах, имеющих слабощелочную и околонейтальную активную реакцию воды и в меньшей степени в водоемах с низкими показателями рН среды. В дальнейшем отмечается тенденция к восстановлению в озерах исходных экологических условий [17].

Геоморфологические исследования

Необходимой составляющей ландшафтных и палеоландшафтных исследований в горных территориях является выяснение особенностей развития и эволюции рельефа. А.М. Короткий написал замечательную обобщающую работу по Сихотэ-Алиню [23], в которой выделил этапы развития этой горной страны в позднем кайнозое и показал, что коры выветривания на разных типах рельефа отражают ранние этапы становления ландшафтов. Формирование кор выветривания происходило в условиях усиливающейся контрастности рельефа, но теплого и влажного климата, и, вероятно, достигло своей максимальной интенсивности в раннем–среднем миоцене. Эпохам поднятия соответствует контрастный рельеф, во впадинах шло накопление грубообломочного аллювия.

Завершены исследования по асимметрии речных долин и водосборных бассейнов континентальных и островных территорий юга Дальнего Востока [38, 39]. Основное внимание уделялось выявлению асимметрии небольших водотоков (I порядка), основная причина ее возникновения климатическая. Асимметрия таких бассейнов является реликтовой и начала формироваться вскоре после образования водосборных бассейнов, отражая различия в активности процессов на склонах разной экспозиции. В Приморье пре-

обладает южный тип асимметрии. На Курилах, на крупных островах (Кунашир, Симушир, Уруп, Парамушир) в целом развит южный тип климатической асимметрии. Северный тип асимметрии встречается на небольших островах Шумшу и Шикотан. Таким образом, установлено, что современные склоновые процессы в долинах усложнены особенностями преобразования склонов на более ранних этапах развития рельефа.

Выполнен блок работ по распространению водопадов на юге Дальнего Востока. На материке (Сихотэ-Алинь и Буреинский хребет) водопады приурочены к восточным более крутым склонам хребтов северо-восточного простирания, на островах – к прибрежной зоне. В зависимости от геолого-тектонических и геоморфологических особенностей, выделено 6 генетических типов водопадов: литоморфный, эрозионный, абразионный, экзарационный, вулканогенный, гравитационный. Большинство водопадов Приморья относится к литоморфному типу, Сахалина и Курил – к абразионному, Хабаровского края – к экзарационному. Проведена классификация водопадов по форме речного уступа. Для Приморья выделено 8 типов, наиболее распространены каскадный, ярусный и сегментовидный типы. Водопады привлекают внимание туристов, поэтому сделана оценка прилегающих территорий для рекреационных целей [31].

Совместно с сотрудниками лаборатории геоморфологии и природопользования приморских регионов проводятся прикладные исследования на побережье и в районах строительства крупных объектов. Проведено районирование прибрежной зоны полуострова Муравьева-Амурского с оценкой геоэкологической нагрузки. Выявлены участки проявления опасных геоморфологических процессов (обвалы, оползни, зоны переувлажнения грунтов), развитие которых контролируется морфотектоническими факторами. Наиболее интенсивная денудация происходит в зонах повышенной трещиноватости и раздробленности коренных пород. Предполагается, что техногенная нагрузка может усилить развитие этих процессов [21, 26, 41, 42]

Взаимодействие древнего человека и природной среды на юге Дальнего Востока

Продолжены междисциплинарные исследования в области палеогеографии и археологии. Проведена оценка возможностей и результативности пыльцевого анализа в поиске аргументов древнего земледелия в культурных слоях археологических памятников Приамурья и Приморья [74]. На основе палинологических и радиоуглеродных методов реконструированы природные условия во время освоения о. Рикорда древним человеком [28]. Проведенные палинологические исследования на Краскинском городище (VIII–X вв.) показали изменения природных условий до его освоения и на протяжении его существования. Наличие пыльцы культурных растений (предположительно проса, пшеницы, ячменя, гречихи и крестоцветных) в культурном слое подтверждает существование земледелия. Встреченная пыльца сорных растений свидетельствует об активной хозяйственной деятельности человека (поселения, культурные поля и огороды).

Экспедиционные исследования

Каждый год проводились экспедиции в разных районах юга Дальнего Востока. За прошедшие 5 лет удалось собрать богатый полевой материал для последующих палеоландшафтных реконструкций во внутриконтинентальных районах, на побережье, материковых и океанических островах (рис. 7). Три сезона удалось поработать в степной зоне Юго-Восточного Забайкалья. Многолетние исследования проводятся в Приморье – в бассейне Среднего и Нижнего Бикина, на Шкотовском, Сергеевском, Борисовском плато, на г. Ольховая, где расположено два горных озера, в верховьях (урочище Мута) и нижнем течении р. Усури, долине р. Большая Уссувка, районе оз. Ханка, Солонцовских озер (оз. Изюбриные Солонцы). На по-



Рис. 7. Районы проведения полевых работ

бережье Приморья проводятся комплексные работы палеогеографического направления, включая риски воздействия на побережье такого фактора, как цунами. Поиск следов палеоцунами проводился в бухтах Удобная, Пластун, Духовские озера, Кетовое ребро, Лангоу, Лидовка, Рудная Пристань, зал. Ольга, бух. Моряк-Рыболов, Милоградовка, Валентин, Кит, Заря, Проселочная, Преображенья, Киевка, Триозерье, Окуневая, зал. Восток, бух. Анна, Муравьиная. Продолжены работы на островах залива Петра Великого (о-ва Русский, Рикорда, Стенина, Большой Пелис, Путятин). На о. Русский отдельные маршруты выполнялись для поиска осадков современных и палеоцунами. Отдельным направлением работ был сбор материала для реконструкции палеосреды на археологических стоянках на побережье бух. Муравьиная, о-вов Рикорда, Русский, бух. Экспедиция (Краскинского городища).

На Южных Курилах работы проводились на о-вах Кунашир, Шикотан, Зеленый, Танфильева, Юрий, где наряду с палеогеографическими исследованиями было проведено обследование зоны затопления Тохоку цунами 11 марта 2011 г., одного из крупнейших цунами в Тихом океане.

Сотрудничество с российскими и зарубежными исследователями. Проекты и гранты

Сотрудники лаборатории работают в тесном контакте с коллегами из других лабораторий института. Совместно проводились как полевые исследования, так и анализ материала с последующими публикациями. Хотелось бы отметить работу с д.б.н. А.М. Паничевым, Е.П. Кудрявцевой, Е.Д. Ивановой, к.г.н. К.С. Ганзеем, к.г.н. Н.Ф. Пшеничниковой, к.б.н. А.Г. Киселевой, к.б.н. И.М. Родниковой, к.г.н.

Г.П. Скрыльником, Р.А. Макаревич. Многолетние работы объединяют наши интересы с сотрудниками других институтов ДВО РАН – Института водных и экологических проблем, г. Хабаровск; Института морской геологии и геофизики, г. Южно-Сахалинск; Дальневосточного геологического института ДВО РАН, Биолого-почвенного института, Тихоокеанского океанологического института, Института истории, археологии и этнографии. Мы благодарны за сотрудничество и помощь в определении возраста отложений д.г.-м.н. Х.А. Арсланову, д.г.н. В.Ю. Кузнецову, к.г.-м.н. Ф.Е. Максимова, А.Ю. Петрову и другим сотрудникам лаборатории геоморфологических и палеогеографических исследований полярных регионов и Мирового океана СПбГУ, к.г.-м.н. Л.А. Орловой (ИГГиМ СО РАН, г. Новосибирск). Плодотворное сотрудничество у нас сложилось с учеными из ИЗК СО РАН, г. Иркутск. В работах по изучению палеоцунами установилось сотрудничество с лаб. цунами, ИО РАН имени П.П. Ширшова, г. Москва и учеными из Японии (проф. Юичи Нишимура, Университет Хоккайдо, г. Саппоро, Даизуки Сугавара, Музей природы и естественной истории, г. Шизуока, проф. Ясухиро Такашимизу Университет г. Ниигата). Плодотворное сотрудничество сложилось с японскими учеными и по вопросам тефростратиграфии (проф. М. Накагава, А. Матсумото, Университет Хоккайдо, г. Саппоро).

Исследования лаборатории были поддержаны 3 грантами Президиума РАН и ОНЗ, 7 грантами РФФИ (инициативные, экспедиционные, на поездки для участия в конференциях), 8 грантами ДВО РАН. Лаборатория принимала участие в выполнении хозяйственных работ по мониторингу опасных экзогенных геологических процессов при строительстве объекта «Трубопроводная система Восточная Сибирь-Тихий океан» и инженерных изысканий по объекту «Завод СПГ в районе г. Владивосток».

Прикладной характер имеют также работы по выяснению состава пыльцы в меде, собранном в Приморском крае и в Башкирии [27].

Публикации

1. Базарова В.Б., Мохова Л.М. Развитие широколиственной флоры в составе лесной растительности бассейна Амура в голоцене // География и природные ресурсы, 2012. № 3. С. 105–109
2. Базарова В.Б., Гребенникова Т.А., Орлова Л.А.. Динамика природной среды бассейна Амура в малый ледниковый период // География и природные ресурсы. 2014. № 3. С. 126–134.
3. Базарова В.Б., Лящевская М.С., Орлова Л.А. Палеоклиматические события позднего голоцена в пойменных отложениях малых рек Юго-Восточного Забайкалья // География и природные ресурсы. 2014. № 2. С. 115–123.
4. Белянин П.С. Развитие геосистем бассейна р. Бикин (Дальний Восток) в среднем и позднем голоцене // География и природные ресурсы. 2013. № 1. С. 105–111.
5. Белянин П.С. Ландшафтная структура долины реки Туманной и окружающих ее предгорий (Дальний Восток) // География и природные ресурсы. 2014. № 1. С. 134–141.
6. Белянин П.С. Особенности ландшафтной структуры архипелага Кай (Молуккские острова) // География и природные ресурсы. 2014. № 4. С. 163–170.
7. Белянин П.С. Ландшафты о. Фуругельма и их эволюция в позднем голоцене // Биота и среда заповедников Дальнего Востока. Владивосток: Изд-во ДВФУ №4. 2015. С. 88–101.
8. Белянин П.С., Белянина Н.И. К эволюции растительного покрова Приханкайской впадины и ее горного обрамления в позднем неоплейстоцене-голоцене (по палинологическим данным) // Тихоокеанская геология. 2012. Т. 31. № 2. С. 96–100.
9. Белянина Н.И., Белянин П.С. Палеорастительность аккумулятивной равнины реки Туманная (Туманган) в среднем неоплейстоцене // Тихоокеанская геология. 2014. Т. 33. № 4. С. 110–116.
10. Ганзей Л.А., Разжигасева Н.Г., Гребенникова Т.А., Арсланов Х.А., Иванова Е.Д., Ганзей К.С. Проявление исторических цунами на о. Русский, Японское море // Успехи современного естествознания. 2016. №5. С. 116–124.
11. Ганзей Л.А., Разжигасева Н.Г., Нишимура Ю., Арсланов Х.А., Гребенникова Т.А., Лебедев И.И., Максимов Ф.Е., Петров А.Ю., Горбунов А.О., Наумов Ю.А. Проявление палеоцунами в позднем голоцене на побережье бухты Триозерье, Японское море // Успехи современного естествознания. 2016. № 8. С. 166–172.
12. Ганзей Л.А., Разжигасева Н.Г., Нишимура Ю., Гребенникова Т.А., Кайстренко В.М., Горбунов А.О., Арсланов Х.А., Чернов С.Б., Наумов Ю.А. Осадки исторических и палеоцунами на побережье Восточного Приморья // Тихоокеанская геология, 2015. № 1. С. 79–95.

13. Гребенникова Т.А. Экологическое состояние водоемов острова Матуа (Средние Курилы) по данным диатомового анализа // Успехи современного естествознания. 2016. №4. С. 126–132.
14. Дегтерев А.В., Рыбин А.В., Мелекесцев И.В., Разжигасва Н.Г. Эксплозивные извержения вулкана пик Сарычева в голоцене (о. Матуа, Центральные Курилы): геохимия тефры // Тихоокеанская геология, 2012. Т. 31. № 6. С. 16–26.
15. Казаков Н.В., Лящевская М.С., Гребенникова Т.А. Условия формирования почвы на диатомитовых отложениях (Южная Камчатка) // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. Петропавловск-Камчатский, ИВиС ДВО РАН, 2013. №2. Вып. 22. С. 7–16.
16. Коробов В.В., Мясников Е.А., Сорокин П.С., Крылов И.И. Структурно-геоморфологические условия и оценка геоэкологической нагрузки при освоении прибрежных зон полуострова Муравьева-Амурского. // Инженерная экология, 2013. №3. С. 40–50.
17. Короткий А.М. Селевые процессы и пролювиально-селевые отложения в речных долинах на Юге Дальнего Востока // Геоморфология, 2012. № 1. С. 46–59.
18. Крылов И.И., Коробов В.В., Сорокин П.С. Эколого-геоморфологический аспект освоения бухтовых образований п-ва Муравьева – Амурского (на примере бухты Федорова, Владивосток). // Исследования в области естественных наук. 2012. № 5. [Электронный ресурс]. URL: <http://science.snauka.ru/2012/05/325>
19. Курманов Р.Г., Ишбирдин А.Р., Белянин П.С. Особенности пыльцевого состава липовых медов России // Вестник ТвГУ. Сер. «Биология и экология». 2014. № 1. 171–178.
20. Лагушко Ю.В., Ганзей К.С., Лящевская М.С., Пискарева Я.Е., Киселева А.Г., Прокопец С.Д., Пшеничникова Н.Ф. Историко-географическое исследование островов залива Петра Великого (на примере острова Рикорда) // Ойкумена. Регионоведческие исследования. 2016. № 1(36). С. 23–49.
21. Лебедев И.И. Районирование побережья Приморского края по цунамиопасности на основе данных о событиях 1983 и 1993 г. // География: развитие науки и образования. Материалы ежегодной Международной научно-практической конференции LXIX Герценовские чтения. СПб: Изд-во РГПУ им А.И. Герцена, 2016. Часть 1. С. 147–149.
22. Лящевская М.С. Динамика растительного покрова островов залива Петра Великого // Известия РАН. Сер. Географическая. 2015. № 3. С. 143–150.
23. Лящевская М.С. Ландшафтно-климатические изменения на островах залива Петра Великого (Японское море) за последние 20 000 лет // Успехи современного естествознания, 2016. № 11 (часть 2). С. 372–379.
24. Лящевская М.С., Киселева А.Г., Родникова И.М., Пшеничникова Н.Ф. Почвенно-растительный покров материкового побережья бухты Табунной и близлежащих островов залива Петра Великого // География и природные ресурсы, 2013. № 3 С. 91–99.
25. Лящевская М.С., Киселева А.Г., Родникова И.М., Пшеничникова Н.Ф., Ганзей К.С. Развитие почвенно-растительного покрова ландшафтов острова Путятин в позднем голоцене (Приморский край) // География и природные ресурсы, 2014. № 1. С. 124–133.
26. Макарова Т.Р. Особенности климатической асимметрии в бассейнах малых водотоков на Курильских островах // Фундаментальные исследования. 2014. №8, ч.6. С. 1388–1392.
27. Макарова Т.Р., Гребенникова Т.А. Реконструкция изменений ландшафтов островов Малой Курильской гряды на основе состава диатомовой флоры позднеплейстоцен-голоценовых торфяников // География и природные ресурсы. 2015. №2. С.124–133.
28. Мясников Е.А., Коробов В.В., Сорокин П.С. Морфоструктурные и геоморфологические условия освоения прибрежных зон полуострова Муравьева-Амурского морфоструктурные аспекты // Инженерная геология криолитозоны. 2013. № 4. С. 17–26.
29. Мясников Е.А., Коробов В.В., Сорокин П.С. Морфоструктурные условия антропогенного освоения п-ова Муравьева-Амурского. // Исследования в области естественных наук. 2013. № 4. С. 2.
30. Назаркина А.В., Белянин П.С. Этапы формирования аллювиальных почв в ландшафтах бассейна реки Бикин в среднем и позднем голоцене (бассейн реки Амур) // Почвоведение. 2013. № 12. С. 1411–1422.
31. Пинегина Т.К., Разжигасва Н.Г. Исследования палеоцунами на дальневосточном побережье России // Мировой океан. Том I. Геология и тектоника океана. Катастрофические явления в океане. М.: Научный мир, 2013. С. 488–498.
32. Пшеничников Б.Ф., Пшеничникова Н.Ф., Лящевская М.С., Зубахо Е.Г., Ханяпин Е.В. Полигенетичные буроземы полуострова Муравьев-Амурский: строение, свойства, генезис // Вестник ДВО РАН, 2012, № 2. С. 25–34.
33. Пшеничников Б.Ф., Лящевская М.С., Пшеничникова Н.Ф. Использование палинологических данных в диагностике эволюции почв острова Петрова (Японское море) // География и природные ресурсы, 2012. № 2. С. 146–154.
34. Разжигасва Н.Г., Белянина Н.И., Ганзей Л.А., Арсланов Х.А., Чернов С.Б. Происхождение и эволюция реликтовых лесов Шикотан (Малая Курильская гряда) в голоцене // География и природные ресурсы, 2013. № 2. С. 125–131.
35. Разжигасва Н.Г., Ганзей Л.А. Природа тихоокеанской окраины России в геологическом прошлом (последние 65 млн. л.н.) // Тихоокеанская Россия: страницы прошлого, настоящего, будущего. Владивосток: Дальнаука, 2012. С.12–31.
36. Разжигасва Н.Г., Ганзей Л.А., Базарова В.Б., Арсланов Х.А., Гребенникова Т.А., Белянина Н.И., Мохова Л.М., Лящевская М.С., Паничев А.М. Реакция ландшафтов юга Дальнего Востока на потепление малого оптимума голоцена // Успехи наук о жизни. 2015. № 11. С. 70–96.

37. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Белянина Н.И., Гребенникова Т.А., Арсланов Х.А., Пшеничникова Н.Ф., Рыбин А.В. Соотношение климатического и вулканогенного факторов в развитии ландшафтов острова Симушир (Центральные Курилы) в среднем-позднем голоцене // Тихоокеанская геология. 2013. Т. 32. № 3. С. 66–78.
38. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Белянина Н.И., Мохова Л.М. Проявление малого оптимума голоцена на юге Дальнего Востока // География и природные ресурсы, 2014. № 2. С. 124–131.
39. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Белянина Н.И., Мохова Л.М., Арсланов Х.А., Чернов С.Б. Эволюция ландшафтов Курильских островов в голоцене // Изв. РАН. Серия географ. 2014. № 3. С. 43–50.
40. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Белянина Н.И., А.М. Лебедев, Ф.Е. Максимов, В.Ю. Кузнецов Теплая фаза конца среднего плейстоцена, запечатленная в отложениях погребенного устричного рифа на юге Малой Курильской гряды // ДАН. 2014. Т. 455. № 4. С. 433–440.
41. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Иванова Е.Д., Лящевская М.С., Харламов А.А., Кайстренко В.М. Осадки Тохоку цунами 11 марта 2011 года на Южных Курилах: состав и биофоссилии // Океанология. 2014. Т. 54. № 3. С. 406–418.
42. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Мохова Л.М., Арсланов Х.А., Рыбин А.В., Дегтерев А.В. Роль климата и природных катастроф в развитии ландшафтов о. Матуа (Центральные Курилы) в позднем голоцене // Известия РАН. Сер. географ. 2012. № 3. С. 71–80.
43. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Мохова Л.М., Арсланов Х.А., Копотева Т.А., Рыбин А.В. Развитие озерно-болотных обстановок древней кальдеры о. Распуа (Центральные Курилы) в голоцене // Тихоокеанская геология. 2012. Т. 31. № 4. С. 74–86.
44. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Мохова Л.М., Паничев А.М., Копотева Т.А., Арсланов Х.А., Максимов Ф.Е., Старикова А.А., Крупская В.В. Палеоклиматическая и палеоландшафтная записи в голоценовых отложениях среднего течения реки Бикин (Приморье) // Тихоокеанская геология. 2016. Т. 35. № 5. С. 86–100.
45. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Мохова Л.М., Кудрявцева Е.П., Арсланов Х.А., Максимов Ф.Е., Старикова А.А. Изменения ландшафтов побережья и горного обрамления бухты Кит (восточное Приморье) в среднем-позднем голоцене // География и природные ресурсы. 2016. № 3. С. 141–151.
46. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Харламов А.А., Кайстренко В.М., Арсланов Х.А., Горбунов А.О. Проявление палеоцунами на Малой Курильской гряде в голоцене // Тихоокеанская геология. 2012. Т. 31. № 6. С. 48–57.
47. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Кайстренко В.М., Гребенникова Т.А., Харламов А.А. Осадки Шикотанского цунами 1994 г. // Шикотанское землетрясение и цунами 4(5) октября 1994 года. Хроника событий, анализ последствий и современное состояние проблемы. Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 2014. С. 73–77.
48. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Мохова Л.М., Макарова Т.Р., Паничев А.М., Кудрявцева Е.П., Арсланов Х.А., Максимов Ф.Е., Старикова А.А. Развитие ландшафтов Шкотовского плато Сихотэ-Алиня в позднем голоцене // Известия РАН. Сер. географическая. 2016. № 3. С. 65–80.
49. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Нишимура Ю., Кайстренко В.М., Арсланов Х.А., Чернов С.Б., Гребенникова Т.А., Горбунов А.О., Ганзей К.С. Хронология цунами, оставивших следы в разрезах береговых низменностей Восточного Приморья // ДАН. 2014. Т. 459. № 5. С. 635–638.
50. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Паничев А.М., Арсланов Х.А., Мохова Л.М., Копотева Т.А., Кудрявцева Е.П., Гребенникова Т.А., Макарова Т.Р., Максимов Ф.Е., Петров А.Ю. Ретроспективный анализ изменчивости ландшафтов бассейна реки Бикин (среднее течение) // Биота и среда заповедников Дальнего Востока. 2016. № 1–2 (8–9). С. 179–216.
51. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Паничев А.М., Гребенникова Т.А., Мохова Л.М., Копотева Т.А., Кудрявцева Е.П., Арсланов Х.А., Максимов Ф.Е., Старикова А.А., Закусин С.В. Реакция ландшафтов западного макросклона Сихотэ-Алиня на климатические изменения в среднем-позднем голоцене // Геофизические процессы и биосфера. 2016. Т. 15. № 3. С. 35–66.
52. Родникова И.М., Лящевская М.С., Киселёва А.Г., Пшеничникова Н.Ф. Состояние и динамика почвенно-растительного покрова малых островов залива Петра Великого (Японское море) // География и природные ресурсы. 2012. № 1. С. 96–103.
53. Рыбин А.В., Дегтерев А.В., Кравчуновская Е.А., Чибисова М.В., Нерода А.С., Мелекесцев И.В., Разжигаева Н.Г., Чашин С.А., Чирков С.А., Коротеев И.Г., Арсланов Х.А. Слабое фреатическое извержение вулкана Экарма (Курильские о-ва) в июне 2010 г. как возможный предвестник его будущего сильного магматического извержения // Вулканология и сейсмология. 2012. № 5. С. 13–24.
54. Рыбин А.В., Дегтерев А.В., Разжигаева Н.Г., Ганзей К.С., Чибисова М.В. Естественная история Сахалина и Курильских островов. Активные вулканы Курильских островов: вулкан Пик Сарычева. Южно-Сахалинск: Государственное бюджетное учреждение культуры «Сахалинский областной краеведческий музей», 2012. 80 с.
55. Рыценко Т.Г., Штельмах С.И., Белянин П.С., Белянина Н.И., Леснов С.В., Иванов В.В. Микроструктура и геохимические особенности кайнозойских отложений долины р. Сооли // Отечественная геология. 2014. № 4. С. 31–40.
56. Сергушева Е. А., Рябогина Н. Е., Лящевская М. С., Гольева А. А. Аргументация земледелия на археологических памятниках Приамурья и Приморья: результаты применения палеоботанических методик // Вестник Томского государственного университета. 2016. № 402. С. 99–108.

57. Bazarova V.B., Lyashevskaya M.S., Grebennikova T.A., Orlova L.A. Late Holocene paleoclimatic events and evolution of environments in southeastern Transbaikalia // Quaternary International 355 (2015) 44–51.
58. Bazarova V.B.. Spreading of broadleaved species in Amur River basin in the Holocene // Botanica Pacifica (2014) V. 3 # 2. P. 47–54).
59. Kaistrenko V., Razjigaeva N., Kharlamov A., Shishkin A. Manifestation of the 2011 Great Tohoku tsunami on the Coast of the Kuril Island: A Tsunami with Ice // J. of Pure and Appl. Geophysics, 2013. V. 170. № 6–8. P. 1103–1114.
60. Razjigaeva N.G., Ganzey L.A., Grebennikova T.A., Belyanina N.I., Ivanova E.D., Lebedev A.M., Maksimov F.E., Kuznetsov V.Yu. Environmental and paleolandscape changes at final warming of Middle Pleistocene (MIS 7) in South Kurils // Quaternary International, 2015, V. 355. P. 90–100.
61. Razjigaeva N.G. , Ganzey L.A., Grebennikova T.A., Belyanina N.I., Mokhova L.M., Arslanov Kh.A., Chernov S.B. Holocene climatic changes and vegetation development in the Kuril Islands // Quaternary International, V. 290–291. 2013. P. 126–138.
62. Razjigaeva N.G., Ganzey L.A., Grebennikova T.A., Ivanova E.D., Kharlamov A.A., Kaistrenko V.M., Shishkin A.A. Coastal sedimentation associated with the Tohoku tsunami of 11 March 2011 in South Kuril Islands, NW Pacific Ocean // Journal of Pure and Applied Geophysics, 2013. V. 170. # 6–8. P. 1081–1102.
63. Razjigaeva N.G., Ganzey L.A., Grebennikova T.A., E.D. Ivanova, A.A. Kharlamov, V.M. Kaistrenko, Kh.A. Arslanov, S.B. Chernov The Tohoku Tsunami of 11 March 2011: The Key Event to Understanding Tsunami Sedimentation on the Coasts of Closed Bays of the Lesser Kuril Islands // Tsunamis in the Pacific Ocean: 2011–2012 Pure Applied Geophysics. 2014. V. 171. # 12. P. 3307–3328.
64. Razzhigaeva N.G., Matsumoto A., Nakagawa M. Age, source, and distribution of Holocene tephra in the southern Kurile Islands: Evaluation of Holocene eruptive activities in the southern Kurile arc // Quaternary International, 2016. V. 397. P. 63–78.
65. Rybin A., Razjigaeva N., Degterev A., Ganzey K., Chibisova M. The Eruptions of the Sarychev Peak Volcano, Kurile Arc: Particularities of Activity and Influence on Environment // New Achievements in Geoscience. Rijeka, Croatia: InTech, 2012. P. 179–199.



г. Ольховая
В.Б. Базарова и Т.А. Гребенникова



В.Н. Невский



Г.П. Скрьльник



Е.А. Мясников



Е.А. Шекман

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ: ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ, МЕТОДОЛОГИЯ, ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ

Направления и основные результаты деятельности лаборатории геоморфологии

*Невский В.Н., Скрьльник Г.П., Мясников Е.А.,
Шекман Е.А.*

В 2011-2016 гг. основным тематическим направлением лаборатории стала экологическая геоморфология. Направление определилось не сразу, а в результате последовательного соединения разных подходов – геоморфологического, структурно-геологического и климатического в рамках утвержденной институтской темы «Геоморфологические системы в переходной зоне «суша-океан» на юге российского Дальнего Востока: их строение, естественные и антропогенные составляющие в их динамике и устойчивости». Определены следующие ее аспекты: 1) разработка системы оценок геоморфологической безопасности территории; 2) представление вероятных сценариев геоморфологического развития территории, прогнозирование локализации и активности опасных геоморфологических процессов; 3) эколого-геоморфологическое картографирование с акцентированием на опасных геоморфологических процессах.

Необходимо отметить, что идеология геоморфологической безопасности территории (ГБТ) актуальна по двум причинам. Во-первых, значительная часть Дальнего Востока, находящаяся на стыке крупнейшего материка и крупнейшего океана, оказывается в зоне природных процессов с высокими горизонтальными градиентами различных климатических параметров, и это, в свою очередь, предопределяет повышенную активность процессов рельефообразования, в том числе экстремальных. Наиболее опасные из них – обвалы (характерны для значительной части береговой зоны, т.е. территории с наибольшей хозяйственной и рекреационной нагрузкой), экстремальные по характеру проявления паводки, сели и процессы массового смещения склонового чехла, прежде всего оползни. Во-вторых, многофакторное антропогенное воздействие на ландшафты и, в частности, на рельеф породило целый ряд аномальных геоморфологических процессов, маловероятных в естественных условиях.

Современность предъявляет другие, повышенные требования к состоянию среды и безопасности человека. Геоморфология XXI века все больше склоняется к социальным аспектам, изменяя структуру своих тематических направлений. Экологическая геоморфология и ГБТ в качестве ее составляющей как раз являются относительно новыми направлениями на стыке естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Помимо разработки этой объединяющей «идеологии» сотрудники лаборатории занимались теоретическими проблемами общей геоморфологии и смежных с нею областей – гидрологии, структурной геологии и даже биологии. Так, например, Е.А. Мясников продолжает исследования в области строения и эволюции региональных морфоструктур. Г.П. Скрыльник, один из ведущих специалистов по климатической геоморфологии, разрабатывает методологию оценки влияния океана на экзогенные рельефоформирующие процессы, прежде всего на зональные, и анализ способов этого воздействия. В.Н. Невский предложил принципиальную шестиуровневую схему общей индуктивной геоморфологической классификации. Е.А. Шекман под руководством старшего коллеги Б.И. Гарцмана из лаборатории гидрологии добился интересных теоретических результатов в области «гидрологической геоморфологии».

Морфоструктурные исследования геодинамики переходных зон южного Приморья

Под переходными зонами следует понимать не только пограничную область «континент-океан», но и высокоградиентные в геологическом, тектоническом и геоморфологическом смыслах краевые части любых морфоструктур с принципиально различным строением и режимом развития. При этом переходные зоны являются «буферными» регуляторами взаимодействия природных антиподов (поднятия – впадины), а также основными носителями энергии и вещества – массы в геолого-геоморфологических системах (морфоструктурах) разных рангов.

Территория южного Приморья включает бассейн залива Петра Великого вместе с его акваторией и является самостоятельной геолого-тектонической и морфотектонической единицей с длительным и во многом унаследованным развитием, по крайней мере, с мезозоя [Худяков, 1977].

Подходы и результаты оценки современной геодинамической опасности имеют большой разброс представлений. Методологический подход, используемый нами, комплексный – оценка геодинамической опасности должна включать эндодинамическую, экзодинамическую и технодинамическую составляющие с широким набором взаимосвязанных признаков, которые зачастую реализуются синергетическим воздействием и по «принципу домино», т.е. коэволюционными цепочками [17].

Эндодинамическая опасность. В Южном Приморье выделяются сейсмические узлы, где потенциальная сейсмичность составляет 8-9 баллов. Согласно нашим морфоструктурным построениям архипелаги и ряд прибрежных территорий относятся к активно развивающимся морфоструктурам деструктивного

типа. Отсутствие данных о сейсмичности этой системы не может считаться решающим аргументом. Допускаем, что сейсмичность в 7-8 баллов является фоновой для всего Южного Приморья и шельфа залива Петра Великого. Она обусловлена разрушением окраины континента и втягиванием ее в морфоструктуру глубоководной части Японского моря. На исследуемой территории установлено несколько аномалий, где опасность может быть выше на 1-2 балла.

Экзодинамическая опасность. Контрастность форм рельефа, их линейные, угловые и высотные параметры в сочетании со структурными особенностями вещественных комплексов определяют возможность протекания тех или иных типов экзогенных процессов.

Слабая и очень слабая экзодинамическая опасность характерна для районов с малоcontrastным рельефом – для равнин, в том числе подводных, увалов, плато, выровненных поверхностей. Здесь развиты преимущественно овраги, ложбины, стоки, промоины, бугры пучения с характерными эрозиями, просадками, оплывинами. Почти во всех случаях потенциальная опасность остается в пределах слабой и может усиливаться не столько от сейсмических событий, сколько от антропогенного вмешательства. Умеренная и повышенная экзодинамическая опасность свойственна мелкогогорьям и холмогорьям со средними уклонами поверхности.

Описанные типы рельефа и связанные с ними категории экзодинамической опасности, а также данные по строению и уязвимости эколого-геоморфологических систем послужили основой для составления схем районирования территорий по комплексной эндо- и экзодинамической опасности.

Технодинамическая опасность. Степень освоенности территории является функцией от плотности населения и длины дорожной сети (км/км²).

Густозаселенные территории характеризуются высоким и очень высоким уровнем технодинамической опасности. Так, например, строительство объектов нефтегазового комплекса чревато негативными последствиями, поэтому здесь должны быть усилены нормы безопасности. Даже при землетрясении меньше 7 баллов могут возникнуть критические ситуации.

В заключение отметим, что определение степени комплексной геодинамической опасности и районирование территории по этим показателям позволяют определить оптимальные варианты дальнейшего освоения территории, наметить те пределы, переход через которые может привести к необратимому развитию, в первую очередь, сейсмотектонических и эколого-геоморфологических процессов.

Исследование экзогенных геоморфологических систем: механизмы устойчивости, пространственные и временные различия аномальных процессов и явлений в континентальных и океанических обстановках

Развитие геоморфологических систем (ГС) островной и окраинно-материковой суши Дальнего Востока протекает под противоречивым по своему характеру влиянием континента и океана. Показательно, что Тихоокеанский мегаэктон (островные и окраинно-материковые территории) отличается от Атлантического более замкнутой системой общего круговорота атмосферной влаги – одного из главных источников ландшафтогенеза на суше.

«Континентальность» (К) и «океаничность» (О) принимаются как некие общие понятия – степени воздействия материка или океана на организацию ГС. Каждому типу К и О на Дальнем Востоке отвечает свой спектр аномальных явлений (АЯ).

В области преобладающей континентальности характерны следующие АЯ: суховеи, пылевые смерчи, засухи, иссушение почвы, пожары и обусловленные ими активное физическое выветривание, курумообразование, камнепады, осыпи. В области преобладающей океаничности – тайфуны, штормы, штормовые

нагоны, ливни и обусловленные ими наводнения, сели, обвалы и оползни, эрозионные размывы, снежные лавины.

В качестве меры, позволяющей определить степень К и О и оценить положение Дальнего Востока на Азиатском материке, были выбраны коэффициенты, которые рассчитывались по формулам Ю.Г. Симонова [Симонов, 1972].

Ранее был предложен способ определения континентальности и океаничности на основе анализа климограмм, построенных по показателям среднемесячных температур воздуха и атмосферных осадков по 455 метеостанциям Дальнего Востока [Скрыльник, Скрыльник, 1976]. На климограммах проводились прямые линии, соединяющие наиболее удаленные точки. Эти линии принимались как результирующие и свидетельствующие о принадлежности района либо к континентальной обстановке (при отклонениях от вертикали менее 45°), либо к океанической (при отклонениях более 45°). Длины выбранных таким образом результирующих обратно пропорциональны степени К или прямо пропорциональны степени О (чем меньше их длина, тем больше степень К и меньше степень О).

Ниже в качестве примера приведены климограммы для метеостанции Оймякон (Якутия) и метеостанции Арсеньев (Приморский край).

При максимальных значениях К и О наблюдаются наиболее интенсивные АЯ, но с относительно однообразным их спектром, а при минимальных – менее интенсивные, но с разнообразными АЯ.

Общая тенденция развития геосистем Дальнего Востока находится в прямой связи с наметившимся и, предположительно, усиливающимся возрастанием континентальности климата и регрессией моря. В современном ландшафтогенезе на восточной окраине Евразийского материка усиливается влияние зимней континентальности и относительное ослабление океаничности (особенно со второй половины прошлого столетия). Как следствие на территории, прилегающей к Охотоморскому побережью – арене ранее господствовавшего влияния океаничности – возрождаются древние и зарождаются новые курумы – «продукты» континентального рельефообразования. Одновременно с этим возрастает количество и интенсивность аномальных процессов в береговой зоне – повторяемость штормов и штормовых нагонов, размыв морского побережья и подводного берегового склона. Прямым подтверждением этого процесса можно считать расширение ареала черной березы (индикатора континентальности) от Приамурья до главного водораздела хребта Сихотэ-Алинь [Куренцова, 1973].

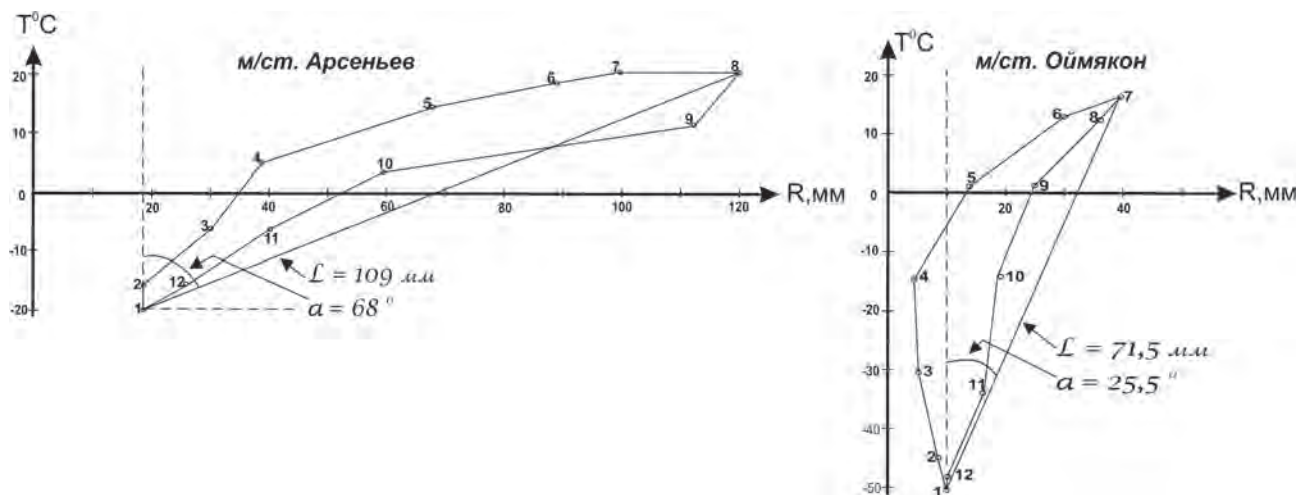


Рис. 1. Климoграммы, фиксирующие степени континентальности и океаничности на континентальном уровне. Условные обозначения: L – длина результирующей, мм; α – угол ее отклонения от вертикали, град.

В соотношении величин континентальности и океаничности отражена вероятность зарождения и развития соответствующих аномальных процессов. В максимально напряженной полосе (прибрежные и островные территории) динамические характеристики типичных и аномальных процессов и явлений «сближаются», что повышает вероятность катастроф [Короткий и др., 2011]. Тем не менее, устойчивое развитие природных объектов Дальнего Востока в современных обстановках пока сохраняется из-за пока еще достаточно высокого естественного потенциала ГС.

Разработка методологии эколого-геоморфологического картографирования и составление эколого-геоморфологических карт прибрежных территорий и береговых зон

Эколого-геоморфологическое районирование Приморского края. Разработана методика эколого-геоморфологического районирования территории Приморья для масштабов 1:500000 и 1:1 000 000, основанная на принципе двухкомпонентного картографирования, который аналогичен ландшафтному (тип рельефа и тип растительности) (рис. 2). Легенда пригодна для экстраполяции и наложения различных семантических слоев. Она представлена в виде таблицы-матрицы, где отмечены основные и дополнительные категории. Основные категории: типы рельефа со своими типичными признаками, характеристики современных экзогенных геоморфологических процессов (ЭГП), обобщенная характеристика современных ландшафтов (от урбанизированных фитоценозов до естественных). Дополнительные категории: антропогенные факторы, формирующие современный ландшафт, типы растительности, тенденции изменения рельефа и состояние опасных экзогенных процессов и, наконец, тенденции (если они прослеживаются) изменения фитоценозов. Сама легенда-таблица достаточно объемна, однако такой размер позволяет ввести в легенду максимум актуальной информации и избавить карту от пояснительного текста.

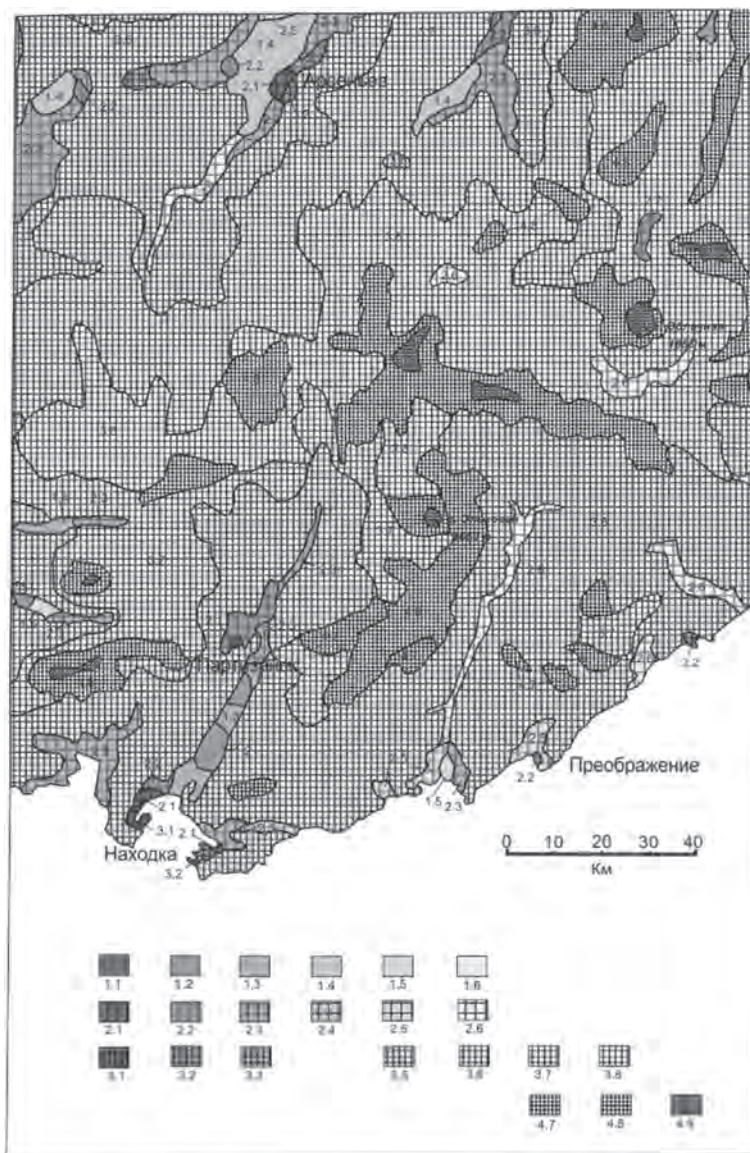


Рис. 2. Эколого-геоморфологическое районирование южной части Приморского края в целях анализа распространения и прогнозирования опасных экзогенных геоморфологических процессов (фрагмент, исходный масштаб 1:1 000 000)

При составлении карт выявлены некоторые отличия рельефа прибрежных районов от более «континентальных». Главное из них – активизация эрозионных процессов в прибрежной полосе. Однако достоверность этого предположения требует дополнительных исследований.

Первая цифра в условных знаках легенды обозначает тип рельефа:

1. *Равнины плоские* флювиального, озерного и морского происхождения (в основном расширенные днища речных долин 3-5 порядков) со слабо выраженными эрозионными формами и локальными антропогенными формами рельефа;

2. *Равнины всхолмленные* полигенетические (преимущественно флювиальные) с отчетливо выраженными эрозионными формами разных порядков и локальными антропогенными формами рельефа;

3. *Низкогорье* (абсолютные высоты 0–800 м) с преобладанием пологих и, реже, средней крутизны склонов (включая днища речных долин 2–3, иногда 4 порядков);

4. *Среднегорье* (800–1400 м) с преобладанием пологих и средней крутизны склонов (включая отдельные участки субгоризонтальных поверхностей формы гольцового рельефа).

Вторая цифра в условных знаках обозначает так называемый «вид ландшафта»:

1. Сплошная преимущественно многоэтажная застройка городского типа;

2. Сплошная малоэтажная застройка сельского типа;

3. Очаговая малоэтажная застройка хуторского типа;

4. Сельскохозяйственные угодья;

5. Луга и кустарники;

6. Широколиственные леса;

7. Хвойно-широколиственные леса;

8. Хвойные и хвойно-мелколиственные леса;

9. Подгольцовые редколесья и кустарники.

Картографирование типов берегов и опасных экзогенных геоморфологических процессов островных территорий

Островные территории (острова Русский, Рикорда, Рейнеке, Аскольд), входящие в городскую черту или расположенные в непосредственной близости от г. Владивостока, использованы как модельные объекты для оценки антропогенного воздействия на ландшафты (прежде всего, на рельеф) и также для составления крупно- и среднемасштабных эколого-геоморфологических карт. В пределах этих островов отмечены:

А. Формирование своеобразного прибрежного «пояса» активизации эрозии. Его характерные особенности: свежие эрозионные формы малых водотоков, напоминающие овраги с крутыми и отвесными склонами, наличие свежих конусов выноса на пляжах и бенчах. Ширина этого пояса (считая от береговой линии) от 20 м, что характерно для водотоков и так называемого нулевого порядка до 1–1,2 км. Основная причина активизации эрозии – деградация растительного покрова из-за неоднократных пожаров и, как следствие, замещения коренных широколиственных лесов простыми одноярусными лесами и кустарниками. На молодой возраст некоторых конусов выноса указывают фитоиндикаторы.

Б. Локальная активизация обвалов на обрывистых береговых склонах. Обвалы провоцируются не столько абразией, сколько эрозией в виде активных форм первого и нулевого порядков. Мощность отмеченных современных обвалов на пляжах и бенчах до 25–30 м³. Обвальные отложения, за исключением крупных глыб, в большинстве случаев быстро размываются. Современную активизацию обвальных процессов по сравнению с серединой XIX в. доказать невозможно. Прямые и косвенные признаки (фи-

тоиндикаторы и наличие характерных обвальных ниш) указывают лишь на их высокую современную активность.

На основании натурных наблюдений и геоморфологического картографирования сделан прогноз в виде наиболее вероятного сценария современной динамики рельефа островных и прибрежных территорий и также сформулированы выводы рекомендательного характера:

- 1) дальнейшая активизация эрозии и ее «продвижение» (регрессия) вверх и в глубь островов;
- 2) существенная активизация обвально-осыпных процессов по приустьевым склонам эродируемых долин 1 и 2 порядков и в пределах всех эрозионных форм нулевого порядка;
- 3) активизация паводкового выноса обвально-осыпного материала из русел на пляжи и бенчи и локальная трансформация паводковых выносов твердого материала в селевые;
- 4) локальное формирование небольших селевых очагов и прохождение маломощных селей в глубинных областях территорий крупных островов (Русский, Аскольд), что до недавнего времени было нетипичным явлением;
- 5) обвалы являются наиболее опасными ЭГП, поэтому состояние прибрежных областей обрывистых береговых склонов нуждается в геоморфологическом мониторинге;
- 6) в континентальных областях Южного Приморья наблюдается отчетливо выраженный градиент (с юга и юго-запада на север и северо-восток) уменьшения массовости молодых форм со следами проявления активных ЭГП, что может быть объяснено не только ослаблением в этом направлении антропогенного пресса (хотя это наиболее вероятно), но и усилением континентальных черт климата.

Разработка алгоритма моделирования речной сети на основе цифровой модели рельефа и инструментов геоинформационных систем

В современной геоморфологии широкое применение получило использование цифровых моделей рельефа (ЦМР) Земли, полученных в результате радарной топографической съемки. ЦМР в совокупности с современными вычислительными возможностями и широким спектром готовых программных продуктов для обработки информации представляет основу для моделирования сложных физико-географических объектов. Одним из примеров таких объектов является речной бассейн. Речная сеть – стержневой компонент геосистем водосборных бассейнов, на котором базируется целостность природно-экологического каркаса и структура организации ландшафтов. ЦМР представляет широкие возможности для моделирования процессов формирования и функционирования сети стока.

На основе идеи Б.И. Гарцмана [Гарцман, 2013], базирующейся на использовании комплексного энергетического индекса, расчет которого производится при помощи данных обработки ЦМР и климатических характеристик, были произведены расчеты и построения речной сети для ряда речных бассейнов в различных физико-географических условиях юга Дальнего Востока России [2]. Это позволило создать автоматизированный алгоритм построения сети водоразделов, которая опирается на корректные границы водосборных бассейнов отдельных сегментов речной сети, с целью морфометрического анализа территории. Реализация моделирования основных структурных элементов речного бассейна – речной и водораздельной сети – позволила выполнить их взаимоувязанную классификацию [1].

Построение водоразделов, вершинных и базисных поверхностей, их порядковой классификации в целях морфоструктурного анализа и решения прикладных задач использовалось в науке и прежде. При этом существующие подходы объединяет высокая степень субъективности в выделении водоразделов разных порядков. Решение данной задачи с помощью программируемого алгоритма для обработки ЦМР позволяет существенно снизить субъективность полученных результатов.

В каждой из ненулевых ячеек растра границ частных водосборных бассейнов содержится суммарный индекс, отражающий полную порядковую последовательность пути стока. Например, значению 54321 в ячейке будет соответствовать порядковая последовательность стока $x_0 \rightarrow x_1 \rightarrow x_2 \rightarrow x_3 \rightarrow x_4 \rightarrow x_5$, 50321 – путь $x_0 \rightarrow x_1 \rightarrow x_2 \rightarrow x_3 \rightarrow x_5$, 50301 – $x_0 \rightarrow x_1 \rightarrow x_3 \rightarrow x_5$, и 50300 – путь стока $x_0 \rightarrow x_3 \rightarrow x_5$, где x_n – водоток порядка n . Такой принцип классификации сопряжен со структурой гидрографической сети и позволяет проводить сопряженный анализ водораздельной и речной сетей.

На основе данного алгоритма было реализовано построение водораздельной сети для территории бассейна р. Уссури с замыкающим створом в районе пос. Кировский. Полученный результат был использован для предварительного анализа устойчивости планового положения водоразделов. Стоит отметить, что полная порядковая последовательность приводораздельных пикселей близ крупных межбассейновых перестроек главного водораздела Сихотэ-Алиня нарушается на достаточно протяженных участках. Промежутки с нарушенной порядковой последовательностью соответствуют «перехватываемой» речной системе. Со стороны системы «агрессора» напротив, последовательность полная, от младшего до старшего порядка. Данная корреляция может свидетельствовать о том, что современные водоразделы имеют различную степень устойчивости и выраженные тенденции своего развития, которые приводят к изменению плановой моделировки гидрографической и водораздельной сети при активизации долинообразующих факторов.

Сотрудники лаборатории активно участвовали в российских и международных геоморфологических совещаниях. В перечне важнейших следует назвать Восьмую международную геоморфологическую конференцию (Париж, 2013), XXXIII («Антропогенная геоморфология: наука и практика», Белгород, 2012), XXXIV («Геоморфология и картография», Саратов, 2013) и XXXV («Теория и методы современной геоморфологии», Симферополь, 2016) Пленумы Геоморфологической комиссии РАН и «Щукинские чтения», проводимые МГУ им. М.В. Ломоносова (2015).

Сотрудники лаборатории принимали также участие в ряде конкурсных проектов РАН по геоморфологической тематике ГБТ и хоздоговорном проекте по эколого-геоморфологическому исследованию района строительства завода сжиженного природного газа.

Публикации

1. Гарцман Б.И., Шекман Е.А., Ли К.Т. Порядковая классификация речных водоразделов на основе обработки цифровых моделей рельефа // География и природные ресурсы. 2016. № 4. С. 164–173.
2. Gartsman B.I., Shekman E.A. Potential of River Network Modeling Based on GIS Technologies and Digital Elevation Model // Russian Meteorology and Hydrology, 2016, Vol. 41, No. 1, pp. 63–71.
3. Коробов В.В., Мясников Е.А., Сорокин П.С., Крылов И.И. Структурно-геоморфологические условия и оценка геоэкологической нагрузки при освоении прибрежных зон полуострова Муравьева-Амурского. // Инж
4. Крылов И.И., Коробов В.В., Сорокин П.С., Мясников Е.А. Геоморфологические условия развития рекреации на побережье Артемовского взморья // Природно-ресурсный потенциал регионального развития. Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2014. С. 138–140.
5. Кулаков А.П. Программы исследований опасных геологических процессов на Востоке Евразии // Инженерная экология, 2013. №3. С.4–11.
6. Кулаков А.П., Худяков Г.И. Сейсмоактивные морфоструктуры Востока Азии // Геоморфология. 2013. №1. С. 27–34.
7. Кулаков А.П. Новые сейсмоопасные районы в Дальневосточном Федеральном округе России // География и природные ресурсы. 2012. №3. С. 173–178.
8. Мясников Е.А. Анализ строения и динамики низкоранговых геолого-геоморфологических систем Дальнегорского геоэкологического района Приморского края // Географические исследования восточных районов России: этапы освоения и перспективы развития. Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2014. С. 172–174.
9. Мясников Е.А., Коробов В.В., Сорокин П.С. Эколого-геоморфологические аспекты освоения земельных ресурсов прибрежных зон Южного Приморья // Природно-ресурсный потенциал регионального развития. Владивосток: ТИГДВОРАН, 2014. С. 147–151.

10. Мясников Е.А., Сорокин П.С. Геоэкологические проблемы урбанизированных территорий Кавалеровско-Дальнегорского горнорудного района Приморского края (природные условия геодинамики) // Географические исследования восточных районов России: этапы освоения и перспективы развития. Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2014. С 175–179.
11. Мясников Е.А. Природно-ресурсный потенциал территории (некоторые геоморфологические вопросы кадастроведения) // Природно-ресурсный потенциал регионального развития. Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2014. С. 144–147.
12. Мясников Е.А., Коробов В.В. Геоэкология: оценка опасных геолого-геоморфологических процессов на острове Русский на морфоструктурной основе // Инженерная экология. 2015. №3. С.42–52.
13. Мясников Е.А., Коробов В.В. Морфоструктуры и опасные геодинамические процессы переходных зон Южного Приморья // Физика Геосфер: Девятый Всероссийский симпозиум, 21-24 сентября 2015 г., Владивосток: ТОИ ДВО РАН, 2015. С. 370–373.
14. Мясников Е.А., Скрыльник Г.П. Геоэкология: устойчивость, уязвимость, геодинамическая опасность геолого-геоморфологических систем урбанизированных территорий дальнего Востока России // Инженерная экология, 2013. №3. С. 12–25.
15. Мясников Е.А. Геоэкология: комплексная (на морфоструктурной основе) оценка природных и антропогенных условий строительства в селитебно-транспортном районе (типовом для г. Владивостока) // Инженерная экология, 2013. №3. С. 26–39.
16. Невский В.Н. Геоморфология и постмодерн // Научный диалог. 2015. Вып. 2 (38). С. 6–20.
17. Невский В.Н. Эколого-геоморфологическое районирование южной части Приморского края (в целях анализа распространения и прогнозирования экзогенных геоморфологических процессов) // Инженерная экология, 2015. N.4 (124). С. 42–53.
18. Невский В.Н. Эколого-геоморфологическое районирование и крупномасштабное картографирование антропогенно-преобразованных территорий // Инженерная экология. 2013. №3. С.51–61.
19. Скрыльник Г.П. Роль континентальности, океаничности и аномальных процессов в устойчивом развитии геосистем юга Дальнего Востока // Инженерная экология, №.3 (123). 2015. С. 29–41.
20. Myasnikov E.A, Korobov V.V. and Kozlovsky N.V. Seismotectonic and Environmental-Geomorphologic Aspects of Oil and Gas Complex Facility Construction in the South of Primorsky Krai (Russian Federation) // Proceedings of the 3rd International Meeting of Amur-Okhotsk Consortium 2013 in collaboration with the Conference on “Sustainable Nature Management in Coastal Areas” pp. 111–113.
21. Nevsky V. Phytospreeding proposed by S.V. Meyen as a factor of biological evolution // Achievements in the Live Sciences. 2014. Vol.8. P.29–34.



В.М. Шулькин



Е.Н. Чернова



Т.Н. Луценко



Р.А. Макаревич



А.Г. Болдескул

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА РОССИЙСКОМ ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ ВО ВТОРОМ ДЕСЯТИЛЕТИИ 21 ВЕКА

*Шулькин В.М., Чернова Е.Н., Луценко Т.Н.,
Макаревич Р.А., Болдескул А.Г.*

Лаборатория геохимии пришла к 45 годовщине ТИГ ДВО РАН в составе 7 научных сотрудников и 5 инженерных работников. Владимир Маркович Шулькин – заведующий, д.г.н., геолог-геохимик, область научных интересов – геохимия и биогеохимия водных экосистем. Надежда Константиновна Христофорова – в.н.с., д.б.н., в настоящее время работает по совместительству, эколог – биогеохимик. Область научных интересов – проблемы биомониторинга окружающей среды, морская биогеохимия. Елена Николаевна Чернова – с.н.с., к.б.н., эколог-биогеохимик. Область научных интересов – проблемы биомониторинга окружающей среды, биогеохимия водных экосистем. Татьяна Николаевна Луценко – н.с., к.г.н., химик-аналитик с опытом работы на ИФ спектрофотометре и ТОС-анализаторе. Область научных интересов – органическое вещество географических сред. Раиса Алексеевна Макаревич – н.с., почвовед-биогеохимик. Область научных интересов – геохимия техногенных экосистем. Анна Геннадьевна Болдескул – н.с., к.г.н., почвовед-биогеохимик, с опытом работы на газовом хроматографе. Область научных интересов – биокруговоро-

ты химических элементов в лесных ландшафтах. Светлана Григорьевна Юрченко – н.с., к.г.н., химик-эколог с опытом работы на газовом хроматографе и ртутном анализаторе. Область научных интересов – пресноводная гидрохимия. Евгения Валерьевна Лысенко – м.н.с., эколог-биогеохимик. Область научных интересов – биогеохимия водных экосистем. Научным сотрудникам в выполнении поставленных задач помогают инженеры Галина Александровна Власова и Денис Сергеевич Рыжаков – химики-аналитики, операторы атомно-абсорбционного спектрофотометра. Наталья Николаевна Богданова и Татьяна Леонтьевна Примаков – гидрохимики. Иевлев Дмитрий Игоревич – химик, оператор ртутного анализатора. Антонова Михайловна Плотникова – биолог и специалист в области первичной подготовки образцов к анализу.

За последние 5 лет мы проводили на заслуженный отдых старейшего сотрудника лаборатории к.г.н. Валентину Степановну Аржанову. Д.г.н. Валентина Анатольевна Чудаева тоже ушла на заслуженный отдых и уехала к детям в Канаду. Мы приобрели и снова потеряли прекрасного химика-аналитика Дениса Рыжакова. В настоящее время он успешно работает в Екатеринбурге. М.н.с. Евгения Валерьевна Лысенко пришла в лабораторию в конце 2010 г. в качестве аспирантки. Она прекрасно показала себя как полевой исследователь, благодаря ей в теме нашей лаборатории появились малые озера восточного Сихотэ-Алиня. Надеемся на успешное завершение ею защиты диссертации.

За несколько последних лет в нашей лаборатории появились и были освоены новые приборы и методы исследования. Так, в составе лаборатории появился TOC-V_{CPN} (Shimadzu) – автоматический анализатор органического и неорганического углерода, на котором н.с. Т.Н. Луценко и ведущий инженер Д. С. Рыжаков выполняли работы по анализу растворенного и взвешенного органического углерода в водах различного происхождения, донных отложениях. Запустили и начали получать данные по содержанию ртути в различных природных средах на анализаторах ртути РА-915+ (РФ) и Teckran 2600 (Канада) (Н.Н. Богданова, Д.И. Иевлев, С.Г. Юрченко). Начали работать и получать данные на установке по сбору атмосферных осадков WADOS (Австрия). В практику биогеохимического анализа вошла микроволновая печь MARS 5 для разложения проб (Е.В. Лысенко, А.М. Плотникова).

Изначально цель и основные задачи лаборатории геохимии были направлены на получение количественных данных о химическом составе компонентов ландшафтов для обеспечения исследований в области биогеохимических циклов элементов в географической оболочке и в отдельных экосистемах с разным вкладом природных и антропогенных факторов, а также для мониторинга и биомониторинга качества среды. Эта миссия продолжается уже 45 лет.

В 2011-2016 гг. сотрудники лаборатории геохимии выполняли работы по изучению поведения главных ионов, биогенных элементов, тяжелых металлов и органического вещества в водных экосистемах с разным уровнем антропогенной нагрузки, охватывая разные гидрологические периоды, в наземных лесных экосистемах, на техногенно измененных территориях по следующим темам: «Многоуровневое членение и группировка геосистем в переходной зоне «суша-океан» по соотношению естественных и антропогенных факторов их динамики», «Структура и функционирование разноранговых геосистем в переходной зоне «суша-океан», соотношение естественных и антропогенных факторов в их динамике», «Естественные и антропогенные факторы в эволюции, динамике и устойчивости разноранговых геосистем и их компонентов в переходной зоне «суша – океан».

Руководителем и ответственным исполнителем работ по водной геохимии был д.г.н., зав. лаб. геохимии В.М. Шулькин. Были определены особенности химического состава речных вод Приморья в зависимости от водного режима и типа антропогенной нагрузки. Химический состав речных вод зависит от стадии гидрологического цикла – межень, половодье, паводок. Более того, он изменяется даже в пределах паводка. Для крупных рек Приморья – Усури и её главных притоков Б.Уссузки и Бикина, судя по увеличению концентрации растворенных форм азота, растворенного органического углерода (РОВ) и некоторых металлов (Cu и Zn) при возрастании расхода характерно преобладание распределенных (площадных)

источников этих химических компонентов на водосборах (рис. 1). Для растворенных Mn и Fe, напротив, с ростом расхода воды преобладает тенденция снижения концентрации, отражающая большую роль точечных источников (притоки из болот). Для растворенных форм фосфора не наблюдается закономерной связи с водным режимом, что указывает на равнозначность точечных и распределенных источников поступления в речные воды.

В то же время, если сравнить все полученные показатели с рис. 1 с их наиболее жесткими предельно допустимыми концентрациями (ПДК) в воде рыбохозяйственных водоемов (ион аммония – 0,4 мгN/л, нитрат-ион – 9 мгN/л, Cu Zn – 1 и 10 мкг/л, соответственно), то обнаружится отсутствие превышения над ними в воде исследуемых рек Б.Уссурка, Бикин и Уссури во все стадии водного режима.

На многих реках Дальнего Востока, где устойчивость водосборов к размыву достаточно велика за счет плотного растительного покрова, вид зависимости содержания взвешенных веществ (ВВ) от расхода аналогичен таковому для растворенных форм биогенных элементов. С ростом расхода воды происходит увеличение концентраций ВВ и при дальнейшем возрастании расхода снижение интенсивности мобилизации за счет истощения запаса материала на водосборе (Lutsenko, 2012).

Проведен сравнительный анализ биогеохимических и геохимических процессов в эстуарных зонах рек Амур (Россия) и Янцзы (Changjiang, Китай). Показано, что большая мутность и повышенный pH в р. Янцзы сопровождаются пониженной концентрацией растворенных форм металлов, несмотря на значительную антропогенную нагрузку. При смешении с морскими водами это ведет к мобилизации и увеличенному поступлению растворенных форм многих металлов в прибрежные воды, что может оказывать влияние на продукционные процессы. В р. Амур содержание растворенных форм большинства металлов также низки. Исключение составляют растворенные Fe и Mn, концентрация которых в р. Амур значитель-

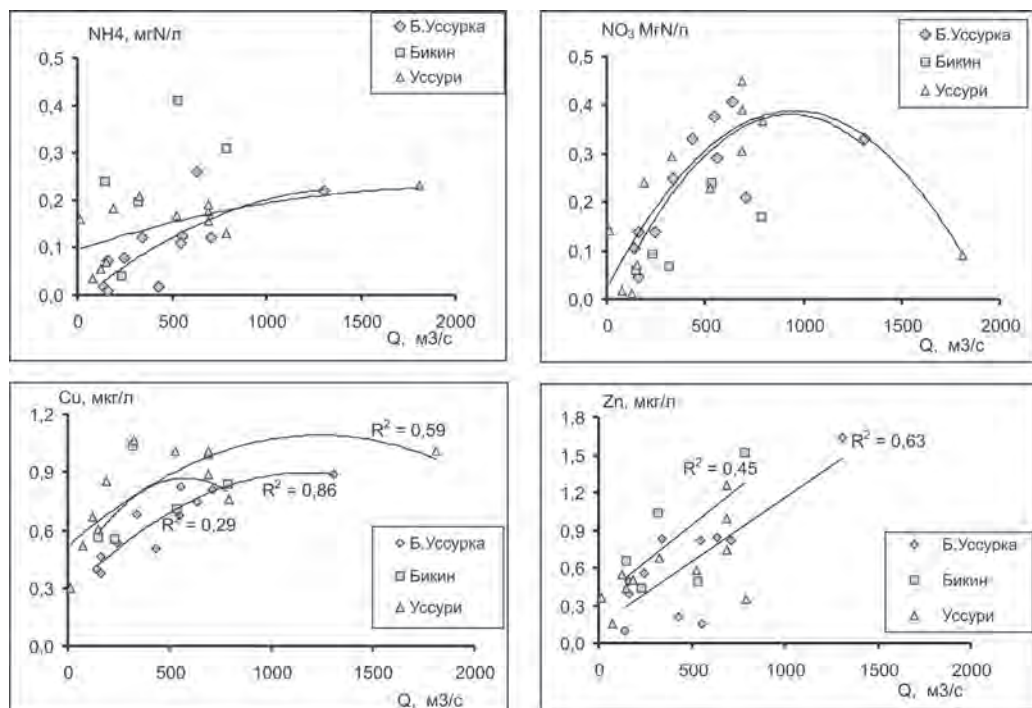


Рис. 1. Зависимость концентрации растворенных форм азота, меди и цинка от расхода воды (Q , m^3/s) рек Б.Уссурка, Бикин и Уссури

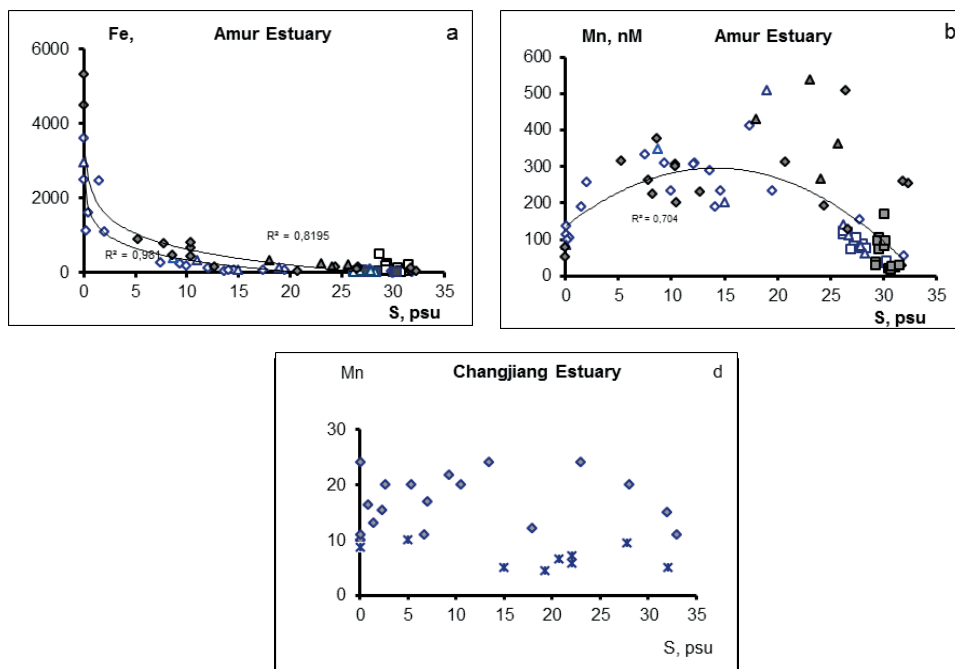


Рис. 2. Распределение растворенных форм железа и марганца в эстуариях рек Амур (а, б) и Янцзы (с, d). Обозначения: S, psu – соленость (в единицах psu – Practical Salinity Units)

но повышена, относительно р. Янцзы и среднемировых значений (рис. 2). Соответственно, в эстуарии р. Амур для растворенного Fe преобладают процессы коагуляции и перехода во взвесь. Однако для Mn, а также для Cd доминирует переход в раствор из взвешенного вещества или донных отложений. (Шулькин и др., 2014; Shulkin, Zhang J, 2014).

Проанализирована роль трансграничного влияния на химический состав рек Раздольная и Уссури. Показано, что соединения азота в р. Раздольная поступают в сопоставимом количестве с территории КНР и РФ, тогда как источник растворимого фосфора – преимущественно российский (Шулькин, Никулина, 2015).

Впервые на территории юга Приморья охарактеризованы особенности уровней концентрации растворенных форм и суммарного содержания ртути в грунтовых водах (колодцах) и скважинах. Показано, что в колодцах в окрестностях гг. Владивосток и Находка концентрация ртути колеблется от 0,3 до 16,0 нг/л, демонстрируя положительную зависимость от минерализации (электропроводности – рис. 3), что указывает на относительно повышенный уровень ртути в более минерализованных грунтовых водах по сравнению с водами поверхностной фильтрации. В центральной части Приморья для части колодцев характерны близкий уровень концентрации ртути 0,5–17,0 нг/л и аналогичная положительная связь с минерализацией. Однако в Яковлевском районе обнаружены колодцы, содержащие 20–100 нг/л ртути. Это существенно меньше, чем ПДК ртути в питьевой воде (500 нг/л), хотя выше, чем ПДК элемента в воде рыбохозяйственных водоемов (10 нг/л). Эндогенное поступление по глубинному Арсеньевскому (Даубихинскому) разлому – наиболее вероятная причина такого повышенного уровня ртути в грунтовых водах. Подтверждает эту гипотезу положительная связь концентрации ртути в воде с гипсометрическим уровнем зеркала грунтовых вод (рис. 3), что отражает смешение подземных и атмосферных составляющих с различным содержанием элемента (Шулькин и др., 2015).

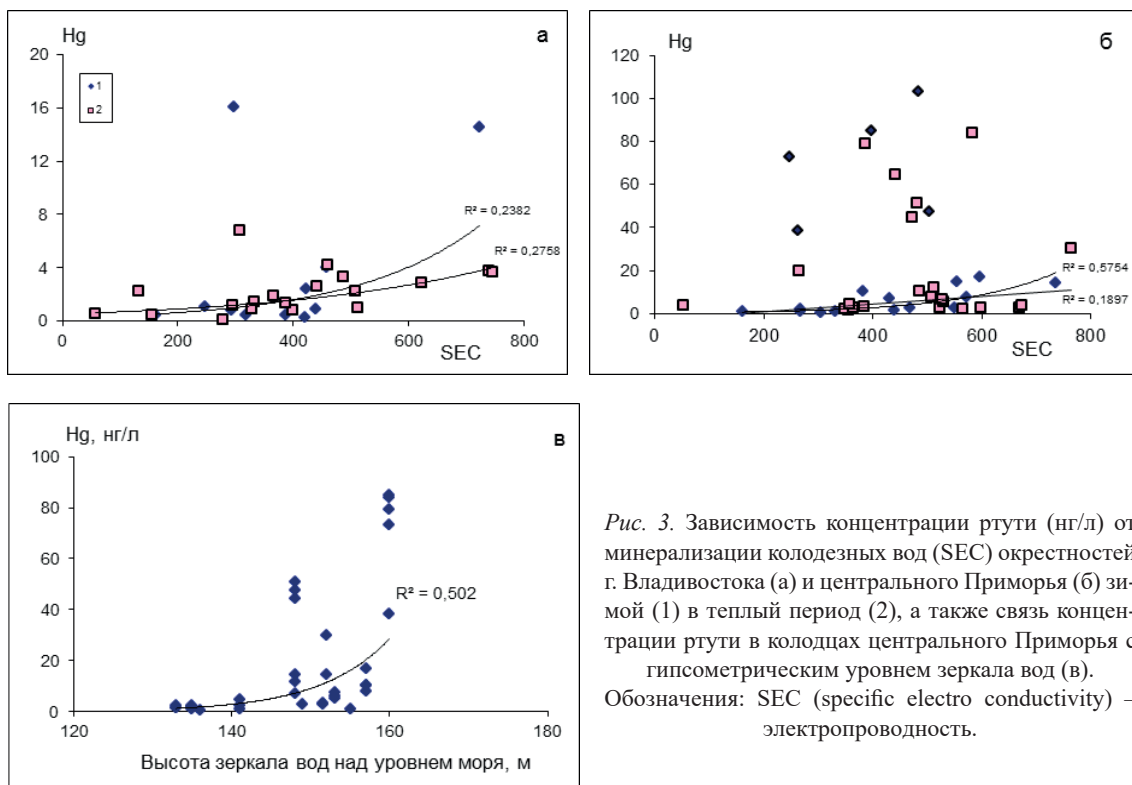


Рис. 3. Зависимость концентрации ртути (нг/л) от минерализации колодезных вод (SEC) окрестностей г. Владивостока (а) и центрального Приморья (б) зимой (1) в теплый период (2), а также связь концентрации ртути в колодцах центрального Приморья с гипсометрическим уровнем зеркала вод (в). Обозначения: SEC (specific electro conductivity) – электропроводность.

Изучение гидрохимических особенностей вод малых лагунных прибрежно-морских озер восточного Сихоте-Алиня (ВСА), как пресных, так и солоноватоводных показало, что содержание ряда растворенных металлов (Fe, Mn, Zn) в водах озер входит в диапазон концентраций этих элементов, характерный для малых озер на изверженных породах таежного региона в пределах европейской части России. Макрокомпонентный химический состав исследованных озер ВСА отличается от типичного гидрокарбонатно-кальциевого состава пресных озер и является хлоридно-натриевым, за счет переноса морских аэрозолей с близлежащих морских акваторий. Содержание РОВ в озерах с заболоченным водосбором (Голубичное и Благодати) выше (5,7-8,5 мгС/л), чем в озерах с отсутствием такового (оз. Васьковское, Мраморное, Круглое и Духовское) (Чернова и др., 2014; Lutsenko et al., 2015).

Содержание тяжелых металлов в растворенной и взвешенной формах в водах исследованных озер ВСА невелико и не превышает нормативы для рыбохозяйственных водоемов и вод хозяйственно-питьевого назначения. Этому способствуют нейтральный и слабощелочной рН (в солоноватоводных водоемах), низкий уровень содержания взвешенных веществ. Повышенные концентрации Zn и Pb (в 2–3 раза) наблюдались во взвеси и планктоне из оз. Васьковского по сравнению с таковыми из других исследованных озер, что связано с фоновым аэротехногенным загрязнением акватории озера свинцово-плавильным заводом п. Рудная Пристань в XX столетии (Чернова и др., 2014).

Анализ содержания микроэлементов в водах централизованной системы питьевого водоснабжения г. Владивосток показал, что, концентрации цинка, свинца, кадмия, меди и никеля не превышают ПДК для вод хозяйственно-питьевого назначения. Особенности изменения содержания большинства микроэлементов характеризуются тенденцией увеличения их концентраций в процессе продвижения воды по трубам к потребителю, что указывает на их дополнительное поступление в питьевую воду. В результате содержа-

ние Cu, Zn, Cd, Ni, Pb в питьевых водах у конечного потребителя обусловлено техническим состоянием распределительных сетей. Питьевые воды, поставляемые из неглубоких скважин центрального Приморья соответствуют нормативам физиологической полноценности питьевых вод как по макросоставу, так и по содержанию растворенных форм азота (Юрченко, 2015; Юрченко, Ткаченко, 2014).

Проведенные исследования химического состава вод р. Рудной и макрофитов прилегающих морских акваторий позволили определить тренд изменения химического состава данных систем за последние 30–35 лет и выявить динамику отклика гидрохимических и биогеохимических характеристик на изменение уровня антропогенной нагрузки. Несмотря на прекращение работы свинцовоплавильного завода в устьевой зоне р. Рудной уровень загрязнения реки металлами (Zn, Cu, Cd, Pb) остается высоким и даже возрос в верхнем и среднем течении реки за счет продолжающегося развития горно-химической отрасли Дальнегорского городского округа. Сокращение выбросов свинца в атмосферу, связанное с закрытием завода, вызвало только сокращение концентраций свинца в водорослях-индикаторах из прибрежных вод к северу и югу от устья реки (Шулькин и др., 2014).

С целью выявления наиболее информативных показателей антропогенной нагрузки на экосистемы проанализированы данные по химическому составу воды и видовому составу водорослей перифитона в 25 реках Приморского края РФ. Показано, что химическое потребление кислорода (ХПК) и содержание аммонийных форм растворенного азота являются наиболее однозначными показателями общей антропогенной нагрузки. В р. Раздольная, где антропогенная эвтрофикация максимальна, её индикаторами могут также выступать органические формы растворенного фосфора и нитраты. Наблюдается корреляционная связь между индексом сапробности и содержанием аммонийных форм азота, а также соответствие между трендом изменения индекса сапробности в р. Раздольная за последние 20 лет и динамикой поступления в реку загрязняющих веществ (Шулькин, Никулина, 2015).

Изучено изменение концентраций следовых металлов в трофической цепи фитопланктон — моллюски (двустворки *Corbicula japonica*) в солоноватоводных экосистемах прибрежных лагунных озер ВСА. Наблюдается тенденция снижения содержания Fe, Mn, Ni, Pb по трофической цепи, что связано с уменьшением удельной площади поверхности с увеличением трофического уровня организмов, преобладанием металлов в воде во взвешенной минеральной форме, которая не усваивается моллюсками, а выводится в виде псевдофекалий. Сопоставимые концентрации Cu, Zn и Cd в фитопланктоне и моллюсках связаны с преобладанием этих элементов в воде в растворенной форме, и низким содержанием взвешенного органического вещества, которое поддерживает высокую скорость фильтрации моллюсков (Лысенко, Чернова, 2016; Чернова, Лысенко, 2016).

Подобрана методика расчета диапазона фоновых и пороговых концентраций тяжелых металлов в организмах-биоиндикаторах (Чернова, 2012) и рассчитаны фоновые диапазоны и пороговые концентрации ряда химических элементов в бурых водорослях-макрофитах Тихоокеанского побережья — Южно-Китайского, Японского, Охотского морей, а также Белого моря. В формировании диапазона фоновых концентраций элементов в биообъектах морских акваторий существенную роль играют особенности функционирования этих экосистем — биомасса, величина речного стока, скорость водообмена с океаном (Чернова, 2016).

Изучение геохимии и процессов функционирования лесных ландшафтов в условиях юга Дальнего Востока.

Была исследована химическая природа растворенного органического вещества (РОВ) почвенных вод типичных ландшафтов высотной поясности южного Сихотэ-Алиня. Установлено, что при переходе от ландшафтов нижних поясов к верхним в гумусовых горизонтах почв наиболее контрастно изменяется

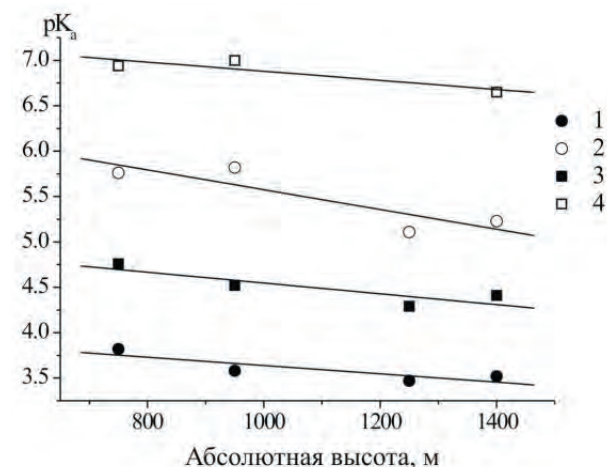


Рис. 4. Тренды роста кислотности функциональных групп гуминовых (ГК) и фульвокислот (ФК) лизиметрических вод с ростом абсолютных высот. 1- pK_1 ФК, 2- pK_2 ФК, 3- pK_1 ГК, 4- pK_2 ГК.

рования ландшафтов в условиях южного Приморья (Болдескул, 2012; Болдескул и др., 2012; Кудрявцева и др., 2012).

Установлено, что в ландшафтах чернопихтово-широколиственных лесов южного Приморья в системе почва-растение интенсивно удерживаются кальций и фосфор, что препятствует их миграции с природ-

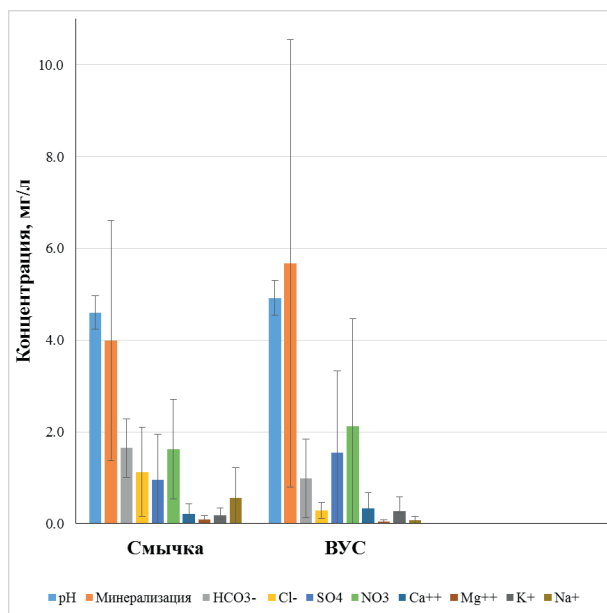


Рис. 5. Пространственная динамика макроэлементов в осадках экспериментальных речных бассейнов Южного (Верхнеуссурийский стационар, $n=4$) и Среднего Сихотэ-Алиня (Стационар Смычка, $n=7$).

фракционный состав РОВ и снижается содержание в нем азота. Для того, чтобы поддерживать поступление элементов минерального питания, их биокруговорот и функционирование экосистем, процессы трансформации органического вещества направлены на увеличение кислотной силы компонентов РОВ (рис. 4). Установленные характеристики состава РОВ и тренды их изменения позволяют более полно и обоснованно рассматривать процессы почвообразования в ландшафтах высотной поясности Сихотэ-Алиня (Луценко и др., 2014).

Изучена геохимическая роль растительности и процессы почвообразования на участке, занятом посадками пихты цельнолистной в пределах Южного Приморья. Высокая плотность пихты на исследованном участке менее чем за столетний период привела к усилению элювиального процесса и изменению морфологии и свойств почвенного профиля, что свидетельствует о высокой скорости процессов функционирования ландшафтов в условиях южного Приморья (Болдескул, 2012; Болдескул и др., 2012; Кудрявцева и др., 2012).

Установлено, что в ландшафтах чернопихтово-широколиственных лесов южного Приморья в системе почва-растение интенсивно удерживаются кальций и фосфор, что препятствует их миграции с природными водами. Высокозольные виды растений выступают одним из основных факторов, ограничивающих вынос элементов минерального питания за пределы естественных ландшафтов (Болдескул и др., 2015).

Гидрохимический мониторинг 2015 г. (теплый сезон) показал, что дождевые осадки, выпадающие в ландшафтах, испытывающих влияние моря (рис. 5, стационар Смычка), содержат меньшую долю ионов биофильных и литофильных элементов: сульфатов, нитратов, кальция и калия по сравнению с осадками ландшафтов хвойно-широколиственных лесов (рис. 5, стационар Верхнеуссурийский). Причиной может быть вклад и динамика глобального аэрального переноса окислов азота, серы и терригенной пыли, а также влияние транспирационных выделений хвойно-широколиственных лесов Южного Сихотэ-Алиня, характеризующихся большим объемом биокруговорота по сравнению с дубняковыми лесами среднего Сихотэ-Алиня.

На основе данных по составу макроионов (анионы – сульфаты, хлориды, гидрокарбонаты, катионы – калий, натрий, кальций, магний) в основных генети-

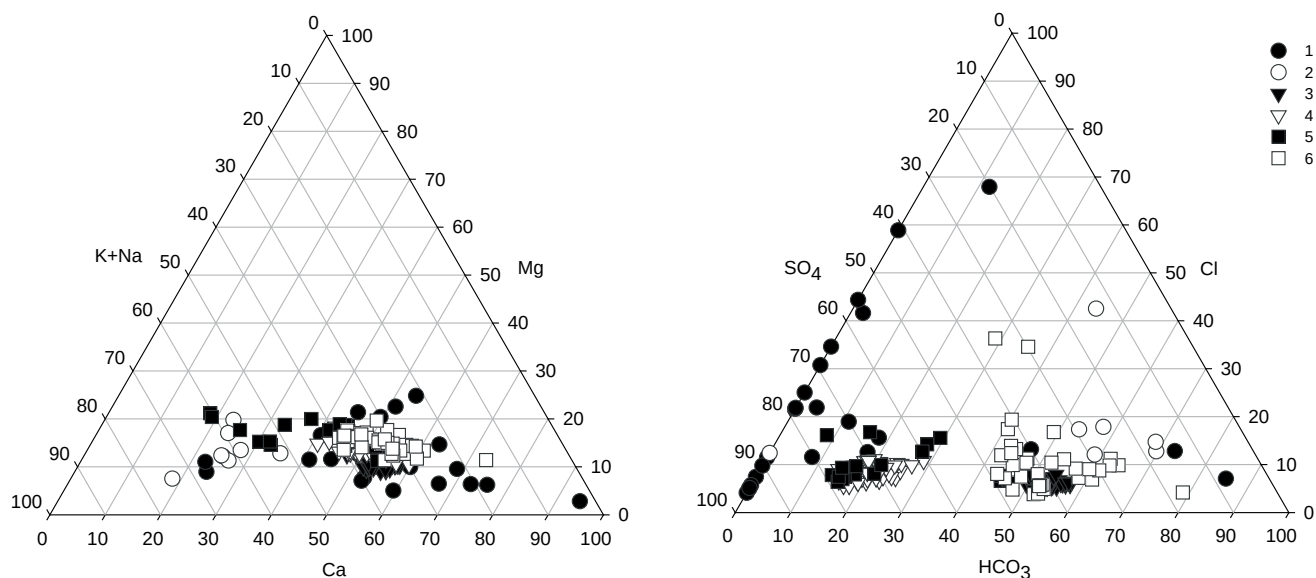


Рис. 6. Соотношение основных ионов (а – анионы, б – катионы), в %-эквивалентах, в исследованных генетических типах вод: 1 – атмосферные осадки; 2 – подкروновые воды; 3 – руч. Еловый, устье; 4 – руч. Еловый, плотина № 4; 5 – почвенные воды (верхняя часть водосборного бассейна, коренной елово-пихтовый лес); 6 – почвенные воды (вторичный кедрово-широколиственный лес) (Болдескул и др., 2014).

ческих типах вод ландшафта (атмосферные осадки разной интенсивности, подкроновые (собранные под кронами деревьев) и почвенные (склоновые) воды, речные воды меженного стока, низких и средних паводков) установлена быстрая смена химических типов вод в пределах горнолесных водосборных бассейнов малых рек юга Дальнего Востока (Чугуевский район Приморского края). Особенно ярко воды делятся по анионному составу (рис. 6). Химический тип речных вод (соотношение главных анионов и катионов) достаточно устойчив, формируется в почвенно-грунтовой толще и не меняется с повышением расходов (Шамов и др., 2013).

Результаты изучения трансформации атмосферных осадков под пологом коренных (елово-пихтовый лес на горно-таежных иллювиально-гумусовых почвах) и вторичных лесов (горные бурые лесные почвы под вторичным кедрово-широколиственным лесом, пройденным выборочными рубками около 45 лет назад) южного Сихотэ-Алиня показали, что исследованные типы дождевых вод наиболее контрастно различаются по анионному составу. В осадках открытого пространства преобладают анионы SO₄²⁻, NO₃⁻ и HCO₃⁻, среди катионов – ионы водорода и кальция. Роль калия возрастает во внутримассовых дождях (морозящие осадки, выпадающие из облаков, типичных для местных устойчивых воздушных масс), что можно объяснить влиянием растительного покрова. Концентрация химических элементов в водах, прошедших через древесный полог, повышается в 7-30 раз. Подкроновые воды остаются ультрапресными, происходит их обогащение Сорг, K⁺, Ca²⁺. Установлено, что кроновые воды под молодыми лиственными древостоями характеризуются меньшей концентрацией основных ионов и повышенной кислотностью по сравнению с кроновыми водами коренных сообществ. Наиболее развитые и плотные кроны старовозрастных лесов создают условия для выщелачивания катионов, нейтрализующих кислые осадки, что приводит к росту концентрации гидрокарбонат-ионов в подкроновых водах. Предполагается, что защитные свойства лесного полога будут сохраняться до тех пор, пока концентрация нейтрализующих кислоту компонентов будет

больше концентрации анионов сильных кислот, поступающих с атмосферными выпадениями (Болдескул и др., 2014; Кожевникова и др., 2014).

Особенности геохимического фона и химических свойств почв техногенных и урбанистических ландшафтов юга Дальнего Востока

Получены статистически значимые количественные оценки долговременных изменений химических свойств почв и почвенного покрова территории, подвергнутой воздействию газо-пылевых эмиссий свинцового плавильного завода, расположенного в пос. Рудная пристань Дальнегорского района Приморского края. Техногенные выбросы, содержащие окислы серы и тяжелые металлы, распределялись на прилегающей к заводу территории и осаждались на подстилающую поверхность, загрязняя ее тяжелыми металлами и увеличивая кислотность атмосферных осадков и почв. Введенный в эксплуатацию в 1929 г. завод работал с нарастающими мощностями до 1989 г., затем наступил период стагнации производства и последующее прекращение выплавки свинца из рудных концентратов в конце 90-х годов. Различия в деятельности производства приводили к различиям в интенсивности воздействия техногенных эмиссий на примыкающую территорию и соответствующим изменениям свойств почвенного и растительного покровов (Макаревич, 2014). Наиболее информативной характеристикой в данной ситуации оказалась почвенная кислотность, один из важнейших показателей, контролирующих как плодородие почв, так и поведение металлов техногенного генезиса в ландшафте (Макаревич, 2016). Определение ее в выборках различных лет опробования эродированных почв примыкающей к заводу техногенной пустыни показывает значимое снижение кислотности с 1977 по 2012 г.г. в связи с ослаблением техногенного пресса и прекращением техногенной нагрузки (рис. 7). Средние значения pH составляли: в 1977 г. - $4,01 \pm 0,02$; в 1989 г. - $4,19 \pm 0,01$; в 1998 г. - $4,25 \pm 0,01$ и в 2012 г. - $4,51 \pm 0,02$. Наибольшее снижение кислотности почв произошло между 1998 и 2012 г. после ликвидации свинцового производства. Установленное снижение кислотности эродированных почв можно рассматривать как свидетельство начальной стадии восстановления естественно-природного состояния почвенного покрова, для которого характерна активная кислотность 4,79-5,00 единиц pH.

Процессы самоочищения ландшафта при прекращении техногенных эмиссий четко прослеживаются по аккумуляциям основных компонентов технологической пыли (свинца, цинка и кадмия) в лесной мортмассе. Мортмасса (слой отмерших растительных остатков на поверхности почвы) является наиболее информативным природным объектом при исследованиях загрязнения ландшафта аэральными выпадениями различного генезиса. Формируясь на дневной поверхности, мортмасса выступает первичным депонентом как непосредственных атмосферных осадков, так и осадков, абсорбированных растительным пологом и поступающих с опадом в конце вегетационного периода. Так, за период с 1989 по 2012 г.г. в мортмассе лесного участка на удалении 2,7 км от завода произошли статистически значимые

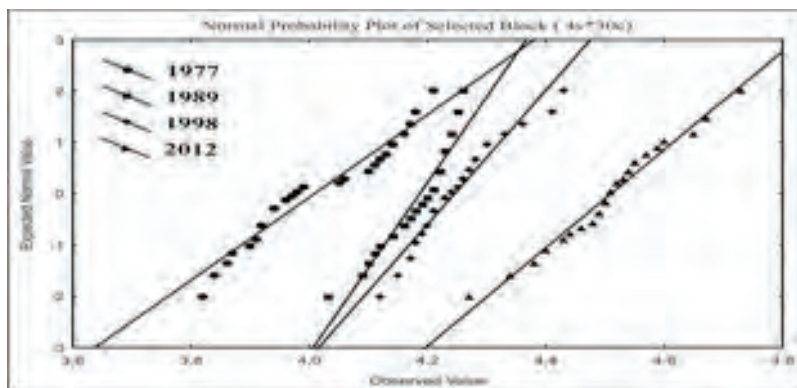


Рис. 7. Нормальные вероятностные графики эмпирических значений pH в выборках эродированных буроземов в различные годы опробования.

более информативным природным объектом при исследованиях загрязнения ландшафта аэральными выпадениями различного генезиса. Формируясь на дневной поверхности, мортмасса выступает первичным депонентом как непосредственных атмосферных осадков, так и осадков, абсорбированных растительным пологом и поступающих с опадом в конце вегетационного периода. Так, за период с 1989 по 2012 г.г. в мортмассе лесного участка на удалении 2,7 км от завода произошли статистически значимые

снижения концентраций свинца, цинка и кадмия, соответственно в 3,6; 2,9 и в 4,8 раза (Макаревич, 2015). В мортмассе лесного участка на удалении 4,5 км от завода аналогичные снижения кратны 6,1 (для свинца), 1,5 (для цинка) и 5,1 (для кадмия).

Исследовано биологическое загрязнение почв некоторых лесных, луговых, залежных и дачных участков в Уссурийском округе Приморского края (Макаревич, 2016). Полученные результаты показали отсутствие организмов эпидемической опасности (паразитологических показателей и патогенных бактерий, включая сальмонеллы) как в природных, так и в освоенных человеком почвах. Однако практически во всех почвах присутствуют бактерии группы кишечной палочки и энтерококки. В опасных для животных и человека количествах они обнаруживаются в залежных пахотных почвах и в возделываемых почвах дачных огородов, вероятно, вследствие применения в качестве удобрения не подвергшихся компостированию фекалий и навоза.

Сотрудничество с отечественными и зарубежными исследователями

Взаимодействие с вузовской наукой осуществлялось через преподавание учебных дисциплин «Экология», «Нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды», «Природные ресурсы Дальневосточного региона», блок «Почвоведение» в курсе «Основы наук о земле» на базовой кафедре химических и ресурсосберегающих технологий Школы естественных наук ДВФУ к.б.н., с.н.с. Черновой Е.Н. Студенты с этой кафедры и кафедры экологии и природопользования ШЕН ДВФУ регулярно работают в лаборатории геохимии над выполнением квалификационных работ в области экологии и охраны окружающей среды и вместе с сотрудниками лаборатории публикуют свои материалы в открытой печати.

Будущее лаборатории геохимии связано с расширением работ в кооперации с другими лабораториями ТИГ, прежде всего с лабораторией гидрологии, центром ландшафтно-экологических исследований и лабораторией морских ландшафтов а также с коллегами из ННЦМБ (Институт биологии моря ДВО РАН) и ТОИ.

Работы с лабораторией гидрологии направлены на использование геохимических индикаторов при исследовании генетических составляющих водного стока на начальных стадиях его формирования. Достаточно интересна и обратная задача – выявления процессов и факторов, определяющих изменчивость химического состава природных вод при формировании водного стока. Совместные работы с ЦЛЭИ связаны с разработкой индикаторов комплексного управления и использования прибрежных зон (КУПЗ), прежде всего в рамках международной программы UNEP NOWPAR, один из региональных центров которого (NOWPAR POMRAC) вот уже более 15 лет успешно действует на базе ТИГ ДВО РАН. За этот период подготовлено более десятка региональных обзоров, посвященных экологическим проблемам региона северо-западной части Тихого океана, который является регионом совместного использования РФ, Китаем, Японией и Кореей, и многие экологические проблемы которого могут быть решены только совместными усилиями. В частности, за последние 5 лет опубликованы обзоры SOMER-2 (State of Marine Environment, 2014), PTS Regional Overview, 2013 (Persistent Toxic Substances) и ряд других. Совместные работы с морскими биологами обусловлены необходимостью обеспечения комплексного подхода к проблеме изменчивости химического состава прибрежно-морских вод, включающего характеристику влияния гидробионтов, прежде всего фитопланктона – основного продуцента органического вещества в море. С этой целью лаборатория геохимии ТИГ совместно с сотрудниками ННЦМБ (лаборатория микробиоты, к.б.н. Т.Ю. Орлова) участвует в регулярных долговременных наблюдениях на станциях регулярного наблюдения в Амурском заливе. Очень плодотворное сотрудничество удалось наладить с коллегами из ТОИ ДВО РАН (лаборатория гидрохимии, зав.лаб. д.х.н. П.Я.Тищенко) по совместному изучению сложного комплекса

биогеохимических процессов в эстуариях, и эти исследования будут продолжены в том числе в рамках совместных проектов РФФИ и РФФИ-ГФЕН.

Практическая реализация наработок лаборатории нашла свое подтверждение при выполнении эколого-геохимического обоснования ОВОС и мониторинга загрязнения среды при строительстве объектов ВНКХ, эколого-геохимического обоснования проектирования строительства водохранилища на р. Новорудная НПЗ ВНКХ.

Публикации

1. Болдескул А.Г. Роль древесных видов в процессах функционирования ландшафтов чернопихтово-широколиственных лесов Южного Приморья // Сибирский экологический журнал. 2015. № 3. С. 355-362.
2. Болдескул А.Г. Ионный состав генетических типов вод малого речного бассейна: стационарные исследования в центральном Сихотэ-Алиня // Тихоокеанская геология. 2014. Т. 3, №2. С. 90-101.
3. Луценко Т.Н. Растворенное органическое вещество лизиметрических вод горно-лесных почв южного Сихотэ-Алиня // Почвоведение. 2014. №. 6. С. 705-715.
4. Лысенко Е.В. Перенос тяжелых металлов по трофической цепи планктон – моллюски-фильтраторы в солоноватоводных лагунных озерах побережья Японского моря // Известия ТИНРО. 2016. Т. 187, № 4. С. 197-204.
5. Макаревич Р.А. Изменение ландшафтной обстановки и кислотности техногенно эродированных буроземов с прекращением эмиссий свинцового производства // Экология и биология почв: Матер. междунар. науч. конф., Ростов-на-Дону, 17-19 ноября 2014 г. Ростов-на-Дону: Изд-во Южного Федерального Университета. 2014. С. 127-130.
6. Макаревич Р.А. Статистическая оценка изменения концентраций свинца, цинка и кадмия в мортмассе посттехногенного ландшафта // Структурные трансформации в геосистемах Северо-Восточной Азии: Матер. Всерос. науч.-практ. конф., Владивосток, 23-24 апреля 2015 г. Владивосток: Дальнаука. 2015. С. 193-197.
7. Макаревич Р.А. Гигиеническая оценка качества некоторых земельных участков в Уссурийском округе Приморского края по паразитологическим и микробиологическим показателям. // Успехи современной науки и образования. 2016. Т. 4, № 9. С. 23-26.
8. Чернова Е.Н., Лысенко Е.В., Шулькин В.М., Луценко Т.Н., Болдескул А.Г. Гидрохимические и биогеохимические особенности пресных и солоноватоводных озер восточного Сихотэ-Алиня // Изв. ТИНРО. 2014. Т. 178. С. 157-172.
9. Чернова Е.Н., Лобас Л.А., Ковалев М.Ю., Лысенко Е. В. Особенности распределения тяжелых металлов в компонентах водных экосистем памятников природы – озер Благодати, Васьяковское (Приморский край) и Азабачье (Камчатский край) // Водные ресурсы. 2014. Т. 41. – № 3. С.312-318.
10. Чернова Е. Н., Коженкова С. И. Определение пороговых концентраций металлов в водорослях-индикаторах прибрежных вод северо-западной части Японского моря // Океанология. 2016. № 3. С. 393-402.
11. Шамов В.В., Гарцман Б.И., Губарева Т.С., Кожевникова Н.К., Болдескул А.Г. Экспериментальные исследования генетической структуры стока с помощью химических трассеров: постановка задачи // Инженерные изыскания. 2013. № 1. С. 60-69.
12. Шулькин В.М., Чернова Е.Н., Христофорова Н.К., Коженкова С.И. Влияние горнорудной деятельности на изменение химического состава компонентов водных экосистем // Геоэкология, Инженерная Геология, гидрогеология, геокриология. 2014. № 6. С. 485-496.
13. Шулькин В.М., Жабин И.А., Абрисимова А.А. Влияние стока р.Амур на биогеохимический цикл железа в Охотском море. // Океанология. 2014. № 1. С. 44-51.
14. Шулькин В.М., Никулина Т.В. Комплексная оценка качества речных вод Приморского края РФ по химическим характеристикам и составу водорослей перифитона // Биология внутренних вод. 2015. № 1. С. 19-29.
15. Шулькин В.М., Юрченко С.Г., Иевлев Д.И. Исследование распределения ртути в подземных водах Приморья // Водное хозяйство России. 2015, № 3, С. 32-48.
16. Юрченко С.Г. Особенности микроэлементного состава питьевых вод г. Владивосток // Вода: химия и экология. 2015. №1. С. 24-28.
17. Юрченко С.Г., Ткаченко Г.Г. Особенности химического состава водопроводной воды в сельских поселениях Приморского края // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 8. С.137-141.
18. Chernova E.N. Determination of the Background Ranges of Trace Metals in the Brown Alga *Sargassum pallidum* from the Northwestern Sea of Japan // Russian Journal of Marine Biology. 2012. Vol. 38, No. 3. P. 269-276.
19. Chernova E.N. Biogeochemical Background and Trace Metal Accumulation by Brown Algae of the Genus *Fucus* in Coastal Waters of the Sea of Japan, the Sea of Okhotsk and the White Sea. // Russian Journal of Marine Biology. 2016. Vol. 42, No. 1. P. 87-96.
20. Chernova E.N. The Content of Heavy Metals in Bottom Sediments of the Streams of the Sikhote-Alin Biosphere Reserve and the Streams Draining Mines of the Transit Zone of the Reserve // Achievements in the Life Sciences. 2015. No 9. P. 9-14.

21. Chernova E. N. Algae Sargassum As an Indicator of Trace Metal Pollution of South China Sea Coastal Waters / E.N. Chernova and N.K. Khristoforova // *Environmental Research Journal*. 2012. Vol. 6, No 4-5. P. 3-15.
22. Lutsenko T. N. Rivers of the southern Russian Far East: DOC composition and landscape peculiarities // *Functions of natural organic matter in changing environment. Proceedings of the 16th Meeting of International Humic Substances Society*. September 11-15, 2012. Hangzhou. Eds: Jianming Xu, Jianjun Wu, Yan He. Zhejiang University Press, Springer. 2012. P. 530-532.
23. Lutsenko T.N. Organic Matter in the Small Lakes of the Sikhote-Alin Biosphere Reserve / T.N. Lutsenko, E.N. Chernova, E.V. Lysenko, D.S. Ryzhakov // *Achievements in the Life Sciences*. 2015. No 9. P. 32–36.
24. Makarevich R.A. Adaptive monitoring of the technogenically eroded soils acidity in Primorsky Krai (Russia) // *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2016. No 5. P. 25080.
25. Shulkin V.M. Trace metals in estuaries in the Russian Far East and China: Case studies from the Amur River and the Changjiang. / V.M. Shulkin, Jing Zhang. // *Science of the Total Environment*. 2014. Vol. 499. P. 196-211.



Лаборатория геохимии. 1 ряд – Т.Л. Примаков, Т.Н. Луценко. 2 ряд – Г.А. Власова, В.М. Шулькин, Е.Н. Чернова, С.Г. Юрченко. 3 ряд – Е.В. Лысенко, Н.Н. Богданова



ИССЛЕДОВАНИЯ В ЛАБОРАТОРИИ БИОГЕОГРАФИИ И ЭКОЛОГИИ (2012–2016 гг.)

*Осипов С. В., Сёмкин Б. И., Селедец В. П., Симонов С. Б.,
Урусов В. М., Пшеничникова Н. Ф., Симонов П. С.,
Киселёва А. Г., Симонова Т. Л., Гагарская Н. К., Майорова
Л. А., Чипизубова М. Н., Ивакина Е. В., Латышева Л. А.,
Гуров А. А., Кудрявцева Е. П., Варченко Л. И.,
Лобанова И. И.*

Современная лаборатория биogeографии и экологии берёт начало от лаборатории географии биогеоценозов, созданной в процессе организации Тихоокеанского института географии в 1972 г. Продолжительное время её возглавляли Ю. Г. Пузаченко (1972–1980 гг.) и А. Н. Киселёв (1980–2005 гг.). Большую роль в истории подразделения сыграло объединение в 1991 г. лаборатории биogeографии (зав. лабораторией А. Н. Киселёв) и лаборатории экологии и охраны растительного покрова (зав. лабораторией Б. И. Сёмкин). Тогда же лаборатория получила своё современное название. В 2007 г. лабораторию возглавил С. В. Осипов.

Основные научные направления лаборатории следующие: ландшафтная экология, в том числе антропогенная динамика экосистем и ландшафтов; экология и география видов и сообществ; эволюция растительного покрова; тематическое картографирование (растительного покрова, животного населения, ландшафтов); проблемы природопользования и охраны природы; математические методы в географии и биологии. Также разрабатывались вопросы функционирования биоценозов и геосистем, систематики растений и другие.

В настоящее время в лаборатории 15 сотрудников, среди них 3 доктора и 5 кандидатов наук. За рассматриваемый период получены и опубликованы следующие научные результаты.

Получили развитие элементарная теория сходства и её приложения в биологии и географии (Semkin, 2011, 2012, 2015). Основу теории составляют следующие разделы: 1) дескриптивные множества (наборы) и их типизация; отношения, операции и меры на дескриптивных наборах; 2) система аксиом мер сходства двух дескриптивных множеств (абсолютная мера сходства, относительные меры включения, относительная мера сходства); 3) эквивалентность мер сходства и классы эквивалентности мер; 4) мера сходства и мера различия; 5) меры сходства и их связь с мерами разнообразия; 6) многоместные меры сходства и различия; 7) классы эквивалентности многоместных мер сходства; 8) типизация многоместных мер сходства (типы, подтипы); 9) согласование классов эквивалентности многоместных мер сходства; 10) использование элементарной теории сходства в биологии и географии (оценка дифференцирующего разнообразия флор и сообществ, построение экологических карт и т.д.). Впервые предложены статистические оценки для многоместных мер сходства и оценки отношений величин (Сёмкин и др., 2012; Semkin, Gorshkov, 2014). Впервые построен фрагмент экологической карты на основе сравнения отношений между биотой и средой (на примере лесхоза «Дальневосточный», Приморский край) (Semkin et al., 2014). Получили развитие схемно-целевой подход в сравнительном анализе и оценки дифференцирующего разнообразия (Сёмкин и др., 2013; Сёмкин, Горшков, 2014).

На примере рекреационной динамики растительности изучена роль муссонного климата в формировании экологических ниш и экоареалов видов (Селедец, 2011а, б; Seledets, Probatova, 2012). Проанализированы экологические последствия рекреационного использования растительности в условиях муссонного климата. Показано, что муссонный климат обуславливает как характер рекреационной деятельности (пляжная и пикниковая рекреация, спортивный и научно-познавательный туризм), так и специфические воздействия рекреационной деятельности на растительный покров (прибрежно-морская, равнинная и горная растительность), а также на смену стадий рекреационной дигрессии с последующим восстановлением состава и структуры растительных сообществ при ослаблении или прекращении рекреационных воздействий.

Опубликованные к настоящему времени экологические шкалы для флоры России и сопредельных стран позволяют оценивать реализованные экологические ниши видов растений в различных регионах по таким факторам, как увлажнение, переменность увлажнения, богатство и засоленность почвы. По совокупности этих факторов произведена оценка степени приуроченности ряда характерных видов дальневосточной флоры к той или иной биоклиматической зоне (исследования проведены относительно важнейших представителей семейств, наиболее характерных для флоры Дальнего Востока России: Asteraceae, Rosaceae, Poaceae). Выявлены основные тенденции трансформации экологических ниш видов при переходе из континентальной в прибрежную биоклиматическую зону: экологические ниши видов, связанных с аридными флорогенетическими центрами, сокращаются при переходе из континентальной в прибрежную биоклиматическую зону, экологические ниши видов, связанных с гумидными флорогенетическими центрами, сокращаются по мере удаления от морских побережий. В развитие концепции экоареала вида на примере трансформации экоареалов видов рода *Potentilla* (Rosaceae) на географическом профиле Сибирь – Дальний Восток России исследовано соотношение между экоареалом и реализованной экологической нишей при освоении видами экологического пространства в различных биоклиматических зонах. Описаны экоареалы *Potentilla chinensis*, *P. flagellaris*, *P. longifolia*, у которых восточная граница географических ареалов совпадает с морскими побережьями. Выявлены закономерности трансформации экоареалов видов при переходе из континентальной в прибрежную биоклиматическую зону. Трансформация экоареалов видов при переходе из континентальной в прибрежную биоклиматическую зону может осуществляться как путём сокращения, так и в форме расширения экоареала по мере приближения к побережью

Тихого океана. Характер изменения экоареала при переходе из одной биоклиматической зоны в другую свидетельствует о типе адаптации к комплексу экологических факторов. Виды *Potentilla* нами подразделяются на континентальные (максимальный экоареал в континентальной биоклиматической зоне) и прибрежно-морские (максимальный экоареал в прибрежной биоклиматической зоне). Размер и конфигурация экоареалов могут служить индикаторами степени континентальности климата. Для оценки степени освоения видами экологического пространства использовались экологические шкалы увлажнения, богатства и засоленности почвы и антропоустойчивости. Анализ экоареалов видов в различных биоклиматических зонах позволяет выявить критерии оценки экологической специализации видов. Изучение экологических ниш и экоареалов видов злаков (Poaceae) на географическом профиле от центральной части Камчатского полуострова до восточного побережья Камчатки выявило большое разнообразие изменений реализованных экологических ниш видов, обусловленное изменением типа биоклимата. Анализ реализованных экологических ниш видов в различных биоклиматических зонах позволил выявить наиболее изменчивые экологические факторы и оценить роль различных эколого-биологических групп видов в каждой из биоклиматических зон (Селедец, Пробатова, 2016). Показана область применения разрабатываемого нами метода анализа экологических ниш и экоареалов видов: 1) выявление и описание типов экологических ниш видов в связи с проблемами фитоиндикации в различных биоклиматических зонах ДВР (Селедец, 2013а, б); 2) выявление и описание особенностей освоения экологического пространства типичными для Дальнего Востока России представителями важнейших таксономических групп (семейств Poaceae и Rosaceae) в сравнении с континентальными регионами России – Сибирью и Забайкальем (Селедец, Пробатова, 2015 а, б, 2016а, б); 3) решение таксономических проблем с использованием предлагаемого нами метода анализа экологических ниш и экоареалов видов (Селедец, Пробатова, 2012, 2015 а, б).

Рассмотрены вопросы динамики растительного покрова Дальнего Востока в плиоцене–голоцене (Урусов и др., 2013). Для Северо-Восточной Азии выделено три уровня событий. На макроуровне особенно важны динамика растительности в системе межледниковье–оледенение, гибридизация видов и «интродукция» флор – консолидация генетически чуждых флороценозов в едином ценозе. На мезоуровне выделена «эволюционная минута», равная минимальному необходимому для макроэволюции у сосудистых растений периоду (700 тыс. лет). В прибрежной зоне от Японии до Камчатки устойчивый режим атмосферной циркуляции не менее чем за 3 эволюционных минуты обеспечил становление эндемичного для Северо-Западной Пацифики крупнотравья. Микроуровень (эоцен–плиоцен) – это формирование эндемичных и характерных видов и флор в пределах гигантских морфоструктур центрального типа. Мосты суши позднего плейстоцена обеспечили проникновение северо-восточно-сибирских, ангарских и даурских ценозов на Кунашир и Хоккайдо, но дали ничтожный результат в пополнении флоры с юга. Реальные флоры и растительный покров совпадают с субфоссильными и ископаемыми спорово-пыльцевыми спектрами в пределах достаточно широких пространств, соответствующих флористическому (или ботанико-географическому) району, только в случае почти ежедневных дождей в период цветения растений, как например, на Нижнем Амуре, Алтае и Саянах. В позднем плейстоцене из-за установившейся в системе межстадиал-стадиал ротации климата макроэволюция у растений по крайней мере замедлилась, сменившись образованием гибридных видов и консолидированных ценозов. Сниженные альпийские формы (виды и ценозы) своим низогорным положением обязаны тектоническому погружению суши и, если возраст погружения не менее 350-700 тыс. лет, хотя бы отчасти эволюционировали до подвидового и видового уровня. Географию флористических провинций Дальнего Востока (и не только) всё ещё в значительной мере определяют гигантские морфоструктуры центрального типа. Причём, хотя Арктическая морфоструктура первого порядка (по Г.И. Худякову) может рассматриваться как прародина циркумполярных тундровых и таёжных флор, что реабилитирует флорогенетические воззрения М.Г. Попова, она не является монополистом видообразования. Близкую роль во флорогенезе играли и другие гигантские

морфоструктуры центрального типа. Морфоструктуры центрального типа стали прародиной областных и провинциальных флор как макрорефугиумы характерных видов и высокогорных эндемов, как макроизоляты, развивающиеся динамично, и только на поздних этапах своего существования «впускающие» в свои пределы виды и ценозы соседних морфоструктур центрального типа.

Факторы, определяющие флористическое богатство и в целом разнообразие сосудистых растений на российском Дальнем Востоке, рассмотрены в контексте идей Л.И. Малышева (Урусов и др., 2012 а, б). К четырём факторам по Л.И. Малышеву в отношении российского Дальнего Востока следует добавить как минимум ещё девять: 1) объём палеофлоры климатического пессимума в позднем плейстоцене; 2) наличие или отсутствие вечномерзлых почв теперь и на рубеже голоцена; 3) наличие рефугиумов теплолюбивых форм, включая макрорефугиумы на уровне ряда урочищ, например, в верхних частях бассейнов стекающих в Японское море, Татарский пролив, Охотское море рек, а также микрорефугиумы речных каньонов, горячих источников, отдельных гор, скал и водоёмов и убежища сниженных альпийских формаций, ассоциаций и видов; 4) наличие и масштабность консолидированных ландшафтов и экосистем, где в силу особенностей тектоники или смещения зональных растительных формаций сосуществуют вместе флороценопиты полидоминантного зимнего леса, дубрав, тайги, даже субальп, составляя самостоятельные синузии и ярусы растительного сообщества, чаще лесного; 5) особенности зимовки растений; 6) летний перенос влажного воздуха, например, с акваторий, обеспечивающий равномерное увлажнение при одновременном снижении тепла; 7) древность и интенсивность антропогенного пресса; 8) важность для расселения видов не только наличия «мостов суши», но и длительности их существования (в ряде случаев – Курилы–Сахалин – их эффект мал); 9) наличие способных к расщеплению на исходные родительские формы гибридов и криптогибридов и выраженность гибридогенных процессов в сообществах.

Разработано дендроинтродукционное районирование российского Дальнего Востока (рис. 1), являющееся своего рода инвентаризацией экологического потенциала территории, по сути представляющее итог оценки соответствия естественного растительного покрова современному климату. Оно может служить основой зонирования работ по интродукции, определения направлений поисков объектов дендроинтродукции. Определены самые перспективные дендроинтродукционные мероприятия (Урусов, Чипизубова, 2012). Рассмотрены возможности интродукции древесных растений на российский север на основе составления климатических характеристик разных районов и областей. Сделан вывод о перспективности на Севере Европы, в особенности в её северо-восточной части, дальневосточных пород, чьи экологические оптимумы по крайней мере отчасти лежат в микротермной среднегорной зоне, т.е. выше 1100 м над ур. моря с суммой активных температур ($\sum_{t>10^{\circ}\text{C}}$) 1000-1300°C (Урусов, Чипизубова, 2013). Дополнена шкала теневыносливости древесных пород, составленная А. Л. Коркешко. Приведен список древесных видов-долгожителей Приморского края, а также условия формирования ассортимента растений для целей озеленения из представителей местной флоры (Урусов, Лобанова, 2016). Рассмотрены проблемы восстановления биологического разнообразия, охраны природы и ландшафтного строительства на юге Приморского края (Урусов, Варченко, 2012 а, б, 2014 а, б, 2015; Урусов и др., 2014). Предложены меры введения в культуру редких и исчезающих видов, восстановления хвойных и экзотических видов, обустройства садово-парковых и городских ландшафтов. Рассмотрена вековая динамика растительности Восточно-Маньчжурских гор (Урусов и Варченко, 2013). Разработан экологический кадастр Восточно-Маньчжурских гор (Урусов и др., 2014).

Подготовлен обзор работ по естественному (спонтанному) и искусственному лесовосстановлению в горнопромышленных ландшафтах Дальнего Востока России (Ивакина, Осипов, 2016). Изучен растительный покров карьерно-отвалных комплексов в лесостепных ландшафтах Приханкайской равнины (Ивакина и др., 2013; Ивакина, 2016; Осипов, Ивакина, 2016). Охарактеризованы четыре сукцессионные серии: ксеромезоморфная, мезоморфная, гигромезоморфная и гидроморфная. Показано, что растительность на-

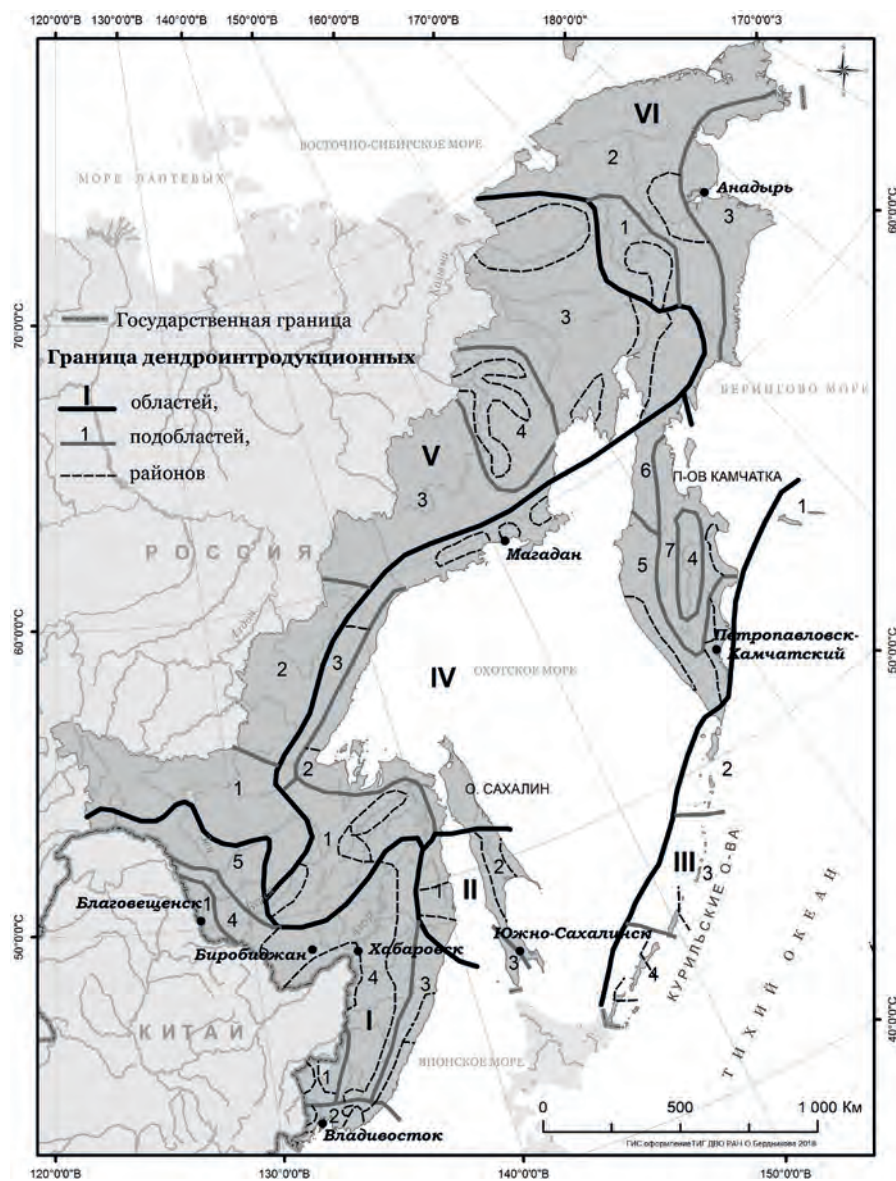


Рис. 1. Карта-схема дендрointродукционного районирования российского Дальнего Востока.

Границы: 1 – дендрointродукционных областей, 2 – подобластей, 3 – районов; 4 – государственная граница Российской Федерации.

ходится на начальных этапах формирования: несомкнутых и сомкнутых серийных группировок. Сукцессионные смены в первых трёх сериях идут со сходной скоростью. В масштабе 1 : 15 000 составлена карта растительного покрова одного из техногенных участков и его окружения (рис. 2). Рассмотрены вопросы рекультивации. Цифрами обозначены участки с различными типами растительного покрова.

Выполнены разноплановые исследования растительности и экосистем таёжных и гольцовых ландшафтов центральной части Буреинского нагорья. Разработана классификация и дано описание классов

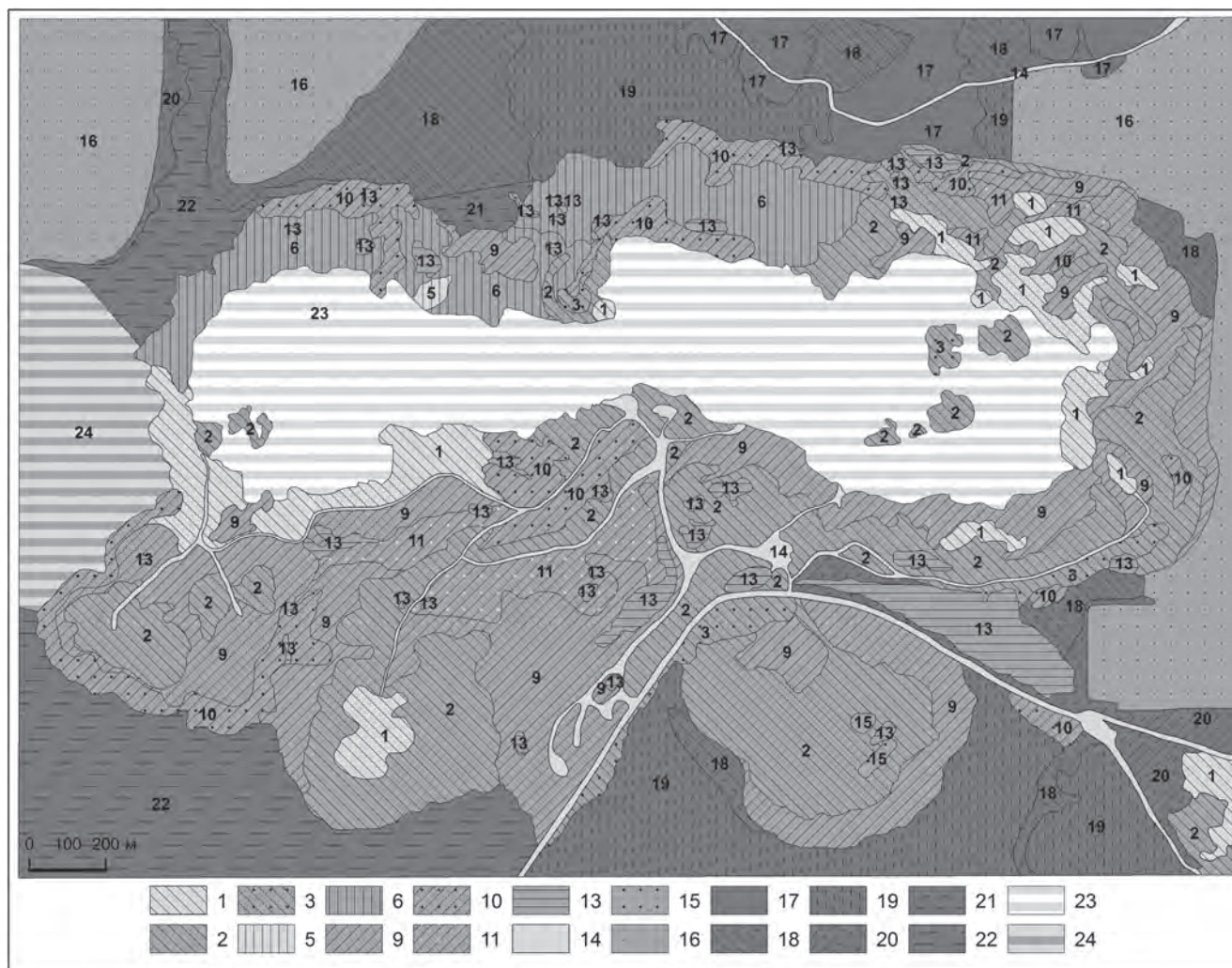


Рис. 2. Карта растительного покрова карьерно-отвальных комплексов разреза «Лузановский» и окружающей территории

растительных сообществ, микро-, мезо- и макрокомбинаций (Осипов, 2012 а, б; 2015). Выявлены и охарактеризованы основные катастрофические и сукцессионные смены растительного покрова: пирогенные, пойменные, заболачивания, литогенные и технолитогенные (Осипов, 2012 а, в, 2014; Осипов, Бисеров, 2016). Проведено ботанико-географическое районирование (Осипов, 2012 г). Охарактеризовано разнообразие почв (Осипов, Шляхов, 2012). Для территории Буреинского заповедника и его охранной зоны подготовлена карта гарей последнего столетия и карта современного растительного покрова в масштабе 1 : 200 000 (Осипов, 2012 а, 2014; Осипов, Краснопеев, 2012, 2016). В рамках проекта РФФИ совместно с коллегами разработана серия карт местообитаний сосудистых растений, лишайников, копытных, птиц, паукообразных (http://gis.dvo.ru/web/?dir=Reserve_Bur_F).

На основе базы данных «Пихтово-еловые леса Приморского края» проведён анализ классов бонитета в различных типах леса, на различных типах местообитаний и в различных высотно-геоморфологических комплексах (Майорова, 2012, 2013).

Проведено изучение растительного покрова островов и прибрежных районов Приморского края (Киселёва, 2011; Родникова и др., 2012; Лящевская и др., 2013; 2014; Ганзей и др., 2016 а, б). Показано, что современная лесная растительность островов сложена преимущественно широколиственными лесами, широко распространёнными по всему побережью залива Петра Великого. На острове Русском преобладают полидоминантные широколиственные леса, незначительную часть составляют хвойно-широколиственные, широколиственно-мелколиственные и мелколиственные леса, кустарниковые, луговые, болотные, прибрежно-водные, петрофитные и галофитные сообщества. Около половины площади острова Путятина занято антропогенно изменёнными широколиственными лесами, в остальной части острова распространены черёмухово-ивовые леса, кустарниково-травяные и разнотравные сообщества скал, болот, озёр, морских террас, абразионных уступов и пляжей. Реликтовые тисово-широколиственные ассоциации сохранились на острове Наумова. Для островов Скалы Крейсер, расположенных севернее залива Петра Великого, характерна скальная растительность с доминированием стланцевых можжевельниковых сообществ (Киселёва и др., 2016). Выявлено, что на островах Морского заповедника наблюдается активное восстановление широколиственных лесов (Ганзей и др., 2016 а, б).

Рассмотрена проблема охраны лип в лесах Приморского края. Значение лип (липы амурской (*Tilia amurensis*), маньчжурской (*T. mandshurica*) и Таке (*T. taquetii*)) определяется их ценностью как основной ресурсной базы пчеловодства и их чрезвычайно значимой экосистемной ролью (Чипизубова, 2016). Рассмотрены разные способы сохранения липы в лесах Приморского края. Показано, что в современной ситуации реальной мерой сохранения липы станет только внесение в Перечень видов (пород) деревьев и кустарников, заготовка которых не допускается.

Изучены отдельные вопросы парцеллярной структуры хвойно-широколиственных лесов. Рассмотрен механизм возникновения прикостровых полей и формирования их пространственной структуры, показано, что прикостровые поляны являются участками катастрофического антропогенного воздействия на экосистему (Осипов, Головина, 2012). Оценена роль древесных видов в процессах функционирования чернопихтово-широколиственных лесов Южного Приморья (Болдескул и др., 2015). Установлено, что лиственный опад высокозольных лиственных видов деревьев значительно увеличивает ёмкость и скорость биологического круговорота и, соответственно, поддерживает биопродуктивность и стабильное функционирование исследованных ландшафтов.

Рассмотрена пространственно-временная динамика условий формирования полигенетичных бурозёмов и роль антропогенного фактора в их генезисе. Показаны механизм формирования сложных полигенетичных бурозёмов полуострова Муравьев-Амурский, своеобразие морфологического строения почвенных профилей, состава их спорово-пыльцевых спектров, сопряжённых с данными возраста погребённых горизонтов [AY] (Пшеничников и др., 2012 б; Pshenichnikov et al, 2013). Рассмотрены бурозёмы с простым полигенетичным профилем, совмещающем в себе реликтовые и современные признаки почвообразования. Выявлено, что внутрипрофильное варьирование палинологических спектров генетических горизонтов в определенной степени отражает природу их полигенетичности (Пшеничников и др., 2016).

Выявлена взаимосвязь формирования и эволюции почв с динамикой биоклиматических условий в голоцене. Использование палинологических данных почвенных профилей бурозёмов острова Петрова позволило выявить в их эволюции два периода: холодный, определивший развитие оподзоленных бурозёмов, и сменивший его тёплый, сопровождавшийся активизацией аккумулятивно-гумусового и иллювиально-гумусового процессов почвообразования, что и обусловило своеобразие морфологического строения современных бурозёмов (Пшеничников и др., 2012 а). Установлено, что в условиях прогрессирующей антропогенной трансформации широколиственных лесов прослеживается сопряжённое нарастание геохимического воздействия моря на формирование бурозёмов, что определяет своеобразие их морфологиче-

ского строения, физико-химических свойств и процессов гумусообразования и гумусонакопления (Пшеничников и др., 2012 в; Пшеничников, Пшеничникова, 2013, 2015).

Для островов залива Петра Великого (Попова, Рейнеке, Рикорда, Большой Пелис, Стенина) рассмотрены основные закономерности современной пространственной дифференциации почвенного покрова. Установлено, что современное состояние почвенного покрова островов обуславливается степенью антропогенного пресса. На заселённых островах Попова и Рейнеке в силу низкогорного характера рельефа, малой мощности и каменисто-щебнистого состава почв эродированность почвенного покрова довольно высока. В пределах заповедных островов Стенина и Большой Пелис отмечается положительная тенденция в изменении почвенного покрова под воздействием прежде всего природных процессов и восстановление условно коренных ландшафтов (Родникова и др., 2012; Лящевская и др., 2013; 2014; Ганзей и др., 2016 а, б). На примере бассейна р. Комаровка (Приморский край) с помощью методов цифровой картографии создана почвенная карта масштаба 1: 50000. Выполнен расчёт основных численных характеристик рельефа (высоты, крутизны и кривизны поверхности) в пределах ареалов основных видов почв исследуемой территории, которые сопоставлены с основными характеристиками почвенного покрова. Полученные результаты позволили выделить ведущие параметры рельефа, определяющие пространственную дифференциацию почвенного покрова (Бугаец и др., 2015).

Использование методов физического фракционирования почв позволило впервые выявить новые закономерности в закреплении и накоплении гумуса отдельными гранулометрическими фракциями островных бурозёмов. Показано, что динамика содержания гумуса в отдельных гранулометрических фракциях бурозёмов отражает состояние антропогенных сукцессий растительности, под которыми они формируются, и направленность процессов гумификации в них. Установлено, что одной из причин разнообразия в составе органического вещества одного и того же типа почв является изменение содержания и количественного соотношения гранулометрических частиц, аккумулирующих разнокачественный гумус (Латышева, 2013, 2015). На примере острова Русский показано, что смена лесной растительности на травяно-кустарниковые заросли под воздействием рубок и пожаров сопровождается активизацией в приокеанических бурозёмах аккумулятивно-гумусового и иллювиально-гумусового процесса почвообразования, при этом увеличивается глубина гумификации почв, а в составе их гумуса возрастает доля гуминовых кислот. Морфологическая дифференциация гумусового профиля островных бурозёмов предопределяется характером внутрипрофильного распределения гумуса и его отдельных фракций (Латышева, 2014).

Подведён итог многолетних исследований организации сообществ мышевидных грызунов и её значения в поддержании природноочаговых инфекций на примере геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Приморском крае. Проведён анализ механизмов формирования природных очагов инфекции в горно-лесных и лесостепных ландшафтах. Показано, что структура сообществ грызунов как лесных, так и лугово-полевых экосистем определяет эпидемическую опасность территории. В лесном очаге потенциальная опасность заражения людей геморрагической лихорадкой с почечным синдромом определяется уровнем численности и степенью доминирования в населении грызунов восточноазиатской мыши – носителя патогенного генотипа *Amur*, в лугово-полевом – полевой мыши – резервуара и носителя патогенного генотипа *Hantaan*. Проведено эколого-эпидемиологическое районирование Приморского края и выделены основные очаговые провинции (Симонов, 2013; Симонов и др., 2014). Выявлена пространственная структура сообществ мышевидных грызунов и их роль в циркуляции природно-очаговых инфекций в экосистемах острова Русский (Симонов и др., 2011, 2012; Бурухина и др., 2012). Изучена трансформация населения мышевидных грызунов, связанная с воздействием рубок и пожаров на их природные местообитания в горах (Симонов, Симонов, 2011; Симонов, 2014, 2016а).

Изучено содержание тяжёлых металлов на ключевых участках техногенной экосистемы. Показано, что в связи с уменьшением аэрального поступления тяжёлых металлов за последние 20 лет концентрация

Pb уменьшилась в 18 раз в листьях дуба и в 6 раз в листьях берёзы, содержание Cd, Cu, Zn там же понизилось в 3 раза. В регионально-фоновых условиях концентрация Pb в листьях дуба и берёзы уменьшилась в 5 раз, содержание Cd, Cu, Fe – в 3 раза. Особенно важными являются индексы элементов, отражающие диспропорции микроэлементного метаболизма у растений и животных. В нашем случае этот индекс – Pb/Mn – в 2-2,5 раза выше, чем в таких же пробах 20 лет назад. Этот тренд прослеживается и у животных. Выявлены особи мышевидных грызунов с нарушением энергетического баланса организма: индексы надпочечников варьируют от 0,06 до 0,10 мг/г, индексы печени – от 48,5 до 58,3 мг/г – это нижний порог нормы. Таким образом, в связи с вторичным загрязнением экосистемы, вызванным поглощением растениями тяжёлых металлов из почвы, их воздействие на животных будет довольно длительным, особенно на почвах с олиготрофными условиями почвообразования (Игнатова, Чернова, 2013).

На основе исследований в Сихотэ-Алинском биосферном районе (Дальний Восток России) выполнена классификация физико-географических фаций, составлены детальные ландшафтные карты и охарактеризована ландшафтная структура различных техногенных территорий (Гуров, 2014; Осипов, Гуров, 2016). Для шахтно-отвальных и карьерно-отвальных комплексов, промышленных площадок и шламохранилищ района выявлено большое разнообразие географических фаций, что отражает значительную типологическую и территориальную контрастность техногенных территорий. Рассмотрена проблема совместной классификации природных и техногенных фаций. Выявлен ряд геосистем по степени естественности–искусственности: природные–техноприродные–природно-технические–технические. Предложена система методов разработки ординальных шкал (шкал порядка) уклонов земной поверхности (Осипов, 2016).

Публикации

1. Болдескул А.Г., Кудрявцева Е.П., Аржанова В.С. Роль древесных видов в процессах функционирования ландшафтов чернопихтово-широколиственных лесов Южного Приморья // Сибирский экологический журнал. 2015. № 3. С. 355–362. [Boldeskul A.G., Kudryavtseva E.P., Arzhanova V.S. Role of Arboreal Species in the Functioning of Landscapes of Fir-Broadleaved Forests in the Southern Part of Primorskii Krai // Contemporary Problems of Ecology. 2015. Vol. 8. № 3. P. 288–294.]
2. Бугаец А.Н., Пшеничникова Н.Ф., Терешкина А.А., Краснопеев С.М., Гарцман Б.И. Анализ пространственной дифференциации почвенного покрова юга Приморья на примере бассейна р. Комаровка // Почвоведение. 2015. № 3. С. 268–276. [A.N. Bugaets, N. F. Pshenichnikova, A. A. Tereshkina, S. M. Krasnopeev, and B. I. Gartsman. Analysis of the Spatial Differentiation of the Soil Cover in the South of the Far East of Russia by the Example of the Komarovka River Basin // Eurasian Soil Science. Vol. 48 N. 3. 2015. P. 231–239.]
3. Бурухина Е.Г., Симонов С.Б., Симонов П.С., Симонова Т.Л., Жебровская Е.В. Мышевидные грызуны и их роль в поддержании природно-очаговых инфекций на острове Русский // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2012. № 3–4 (49–50). С. 185–187.
4. Гагарская (Игнатова) Н.К., Чернова Е.Н. Мониторинг элементного состава листьев березы, дуба, лещины и состояния населения мелких млекопитающих в техногеосистеме // Вестник КрасГАУ. 2013. № 1. С. 74–79.
5. Гагарская (Игнатова) Н.К. Структура зимнего рациона крупных копытных в чернопихтово-широколиственных лесах Южного Приморья // Вестник КрасГАУ. 2013. № 2. С. 43–46.
6. Ганзей К.С., Киселёва А.Г., Пшеничникова Н.Ф. Ландшафты острова Русский (залив Петра Великого, Японское море): Пространственная организация и особенности функционирования // Успехи современного естествознания. 2016 а. № 6. С. 138–143.
7. Ганзей К.С., Киселёва А.Г., Родникова И.М., Пшеничникова Н.Ф. Современное состояние и антропогенная трансформация геосистем островов залива Петра Великого // Ойкумена. Регионоведческие исследования. 2016 б. Вып. 36. № 1. С. 40–49.
8. Гуров А.А. Крупномасштабное картографирование техногенных ландшафтов в Приморском крае // Географические и геоэкологические исследования на Дальнем Востоке. Вып. 10. Владивосток, 2014. С. 40–45.
9. Ивакина Е.В., Осипов С.В. Естественное и искусственное лесовосстановление в горнопромышленных ландшафтах Дальнего Востока России // Сибирский лесной журнал. 2016. № 2. С. 6–21.
10. Ивакина Е.В., Якубов В.В., Осипов С.В. Сосудистые растения участка угледобычи «Лузановский» (российский Дальний Восток) // Сибирский экологический журнал. 2013. № 2. С. 234–247. [Ivakina E.V., Jakubov V.V., Osipov S.V. 2013. Vascular plants of the Luzanovskii open-pit coal-mining station (Russian Far East) // Contemporary Problems of Ecology. Vol. 6. Is. 2. P. 87–198.]

11. Киселёва А.Г., Родникова И.М., Пшеничникова Н.Ф. Специфика почвенно-растительного покрова островов Скалы Крейсер // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 1. С. 183–186.
12. Латышева Л.А. Влияние антропогенной трансформации лесной растительности на динамику содержания и состав гумуса в бурозёмах островных территорий юга Приморья // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2014. № 2 (26). С. 23–32.
13. Латышева Л.А. Органическое вещество отдельных гранулометрических фракций и его роль в антропогенной динамике гумусного состояния бурозёмов острова Рейнеке // Вестник КрасГАУ. 2013. № 1. С. 35–39.
14. Латышева Л.А. Роль органического вещества илистой фракции в динамике качественного состава гумуса бурозёмов острова Рейнеке // Вестник Томского гос. ун-та. Биология. 2015. № 3 (31). С. 17–26.
15. Лящевская М.С., Киселёва А.Г., Родникова И.М., Пшеничникова Н.Ф. Почвенно-растительный покров материкового побережья бухты Табунной и близлежащих островов залива Петра Великого // География и природные ресурсы. 2013. Т. 3. № 3. С. 91–99.
16. Лящевская М.С., Киселёва А.Г., Родникова И.М., Пшеничникова Н.Ф., Ганзей К.С. Развитие почвенно-растительного покрова острова Путятина в позднем голоцене (Японское море) // География и природные ресурсы, 2014. № 1. С. 124–133.
17. Майорова Л.А. Временное господство пихты белокорой (почкочешуйной) в пихтово-еловых лесах Дальнего Востока как один из факторов их устойчивости к изменениям природной среды // Вестник КрасГАУ. 2013. № 12 (87). С. 162–165.
18. Майорова Л.А. Геоэкологические аспекты природной устойчивости темнохвойных лесов Приморского края // Вестник КрасГАУ. 2012. № 1 (64). С. 67–71.
19. Осипов С.В. Растительный покров природного заповедника «Буреинский» (горные таёжные и гольцовые ландшафты Приамурья). Владивосток: Дальнаука. 2012 а. 219 с.
20. Осипов С.В. Классификация растительных сообществ, агрегаций и комбинаций природного заповедника «Буреинский» // Комаровские чтения. Вып. LIX. Владивосток: Дальнаука. 2012 б. С. 127–187.
21. Осипов С.В. Динамика растительного покрова таёжных и гольцовых ландшафтов в верховьях реки Бурея (дальневосточный сектор Азии) // Сибирский экологический журнал. 2012 в. № 3. С. 325–335. [Osipov S.V. Vegetation dynamics of taiga and alpine landscapes in the upper part of the Bureya River basin // Contemporary Problems of Ecology. 2012. Vol. 5. Is. 3. P. 235–243.]
22. Осипов С.В. Ботанико-географические районы и зональность растительного покрова в верховьях реки Буреи (Дальний Восток) // География и природные ресурсы. 2012 г. № 2. С. 74–81.
23. Осипов С.В. Экологическая структура растительного покрова гольцово-таёжной территории: выявление и отображение основных закономерностей методом картографирования // Сибирский экологический журнал. 2014. № 3. С. 363–372. [Osipov S.V. Ecological structure of vegetation cover of taiga and alpine territory: detection and representation of basic peculiarities by the mapping method // Contemporary Problems of Ecology. 2014. Vol. 7. Is. 3. P. 275–281.]
24. Осипов С.В. Леса и редколесья гольцово-таёжных ландшафтов Буреинского нагорья (разнообразие, структура, динамика) // Сибирский лесной журнал. 2015. № 1. С. 25–42.
25. Осипов С.В. Шкалы уклонов земной поверхности и способы их разработки // Вестник Воронежского гос. ун-та. Сер. География. Геоэкология. 2016. № 3. С. 45–50.
26. Осипов С.В., Бисеров М.Ф. Пойменные серии растительного покрова и населения птиц в горно-таёжных ландшафтах Буреинского нагорья // Бюл. Моск. об-ва испытателей природы. Отд. биол. 2016. Т. 121. Вып. 1. С. 43–52.
27. Осипов С.В., Головина Л.А. Прикостровые поляны в пригородных лесах Владивостока // Лесоведение. 2012. № 3. С. 77–81.
28. Осипов С.В., Гуров А.А. Детальное картографирование техногенных ландшафтов // География и природные ресурсы. 2016. № 1. С. 156–163.
29. Осипов С.В., Ивакина Е.В. Растительный покров карьерно-отвалных комплексов в дальневосточных лесостепных ландшафтах // Ботанический журнал. 2016. Т. 101. № 1. С. 45–63.
30. Осипов С.В., Краснопеев С.М. О геоинформационной системе природного заповедника «Буреинский» // Труды Гос. природного заповедника «Буреинский». Вып. 5. Хабаровск: Государственный природный заповедник «Буреинский», 2012. С. 43–48.
31. Осипов С.В., Краснопеев С.М. Опыт изучения пирогенной динамики экосистем в таёжных и гольцовых ландшафтах Приамурья // Теоретическая и прикладная экология. 2016. № 1. С. 44–50.
32. Осипов С.В., Шляхов С.А. Почвы горных таёжных и гольцовых ландшафтов в верховьях реки Буреи (Дальний Восток) // География и природные ресурсы. 2012. № 4. С. 180–183.
33. Пшеничников Б.Ф., Лящевская М.С., Пшеничникова Н.Ф. Использование палинологических данных в диагностике и вопросах эволюции почв острова Петрова (Японское море) // География и природные ресурсы, 2012 а. № 2. С. 146–154. [B.F. Pshenichnikov, M.S. Lyashchevskaya, N.F. Pshenichnikova. Use of Palinological data in diagnostics and evolution of soils on Petrov Island (Sea of Japan) // Geography and Natural Resources, 2012, Vol. 34, N 2, P. 146–154.]

34. Пшеничников Б.Ф., Лящевская М.С., Пшеничникова Н.Ф., Зубахо Е.Г. Диагностика полигенетичности бурозёмов прибрежно-островной зоны Приморья // Экологические проблемы природопользования и охраны окружающей среды в Азиатско-Тихоокеанском регионе: среды жизни, их охрана и восстановление. Владивосток: Дальнаука, Изд-во ВГУЭС. 2016. С. 25–31.
35. Пшеничников Б.Ф., Пшеничникова Н.Ф. Влияние растительности на гумусообразование и морфологическое строение приокеанических бурозёмов юго-восточной части Приморья // Почвоведение. 2015. № 4. С. 387–396. [B. F. Pshenichnikov, N. F. Pshenichnikova. The Impact of Vegetation on Humus Formation and Morphology of Brown Forest Soils in Coastal Areas of the Southeastern Part of Russian Far East // Eurasian Soil Science. Vol. 48 N. 4. 2015. P. 337–346.]
36. Пшеничников Б.Ф., Пшеничникова Н.Ф. Специфика формирования бурозёмов на островах залива Петра Великого (юг Дальнего Востока) // Вестник ДВО РАН. 2013. № 5. С. 87–96.
37. Пшеничников Б.Ф., Пшеничникова Н.Ф., Лящевская М.С., Зубахо Е.Г., Ханяпин Е.В. Полигенетичные бурозёмы полуострова Муравьёв-Амурский: строение, свойства, генезис // Вестник ДВО РАН. 2012 б. № 2 (162). С. 25–34.
38. Пшеничников Б.Ф., Тюрин А.Н., Пшеничникова Н.Ф. Дальневосточный морской биосферный заповедник // Почвы заповедников и национальных парков Российской Федерации. М.: Фонд «Инфосфера» – НИА-Природа, 2012 в. С. 288–291.
39. Родникова И.М., Лящевская М.С., Киселёва А.Г., Пшеничникова Н.Ф. Состояние и динамика почвенно-растительного покрова малых островов залива Петра Великого (Японское море) // География и природные ресурсы. 2012. Т. 33. № 1. С. 96–103.
40. Селедец В.П. Типы экологических ниш видов растений на Дальнем Востоке России // Ботанический журнал. 2013 а. Т. 98. № 1. С. 25–40.
41. Селедец В.П. Освоение видами злаков (Poaceae) экологического пространства в различных биоклиматических зонах на севере Дальнего Востока России // Ботанический журнал. 2013б. Т. 98. № 4. С. 486–496.
42. Селедец В.П., Пробатова Н.С. Экоареалы ценопопуляций *Arundinella anomala* и *A. hirta* (Poaceae) на Дальнем Востоке России // Ботанический журнал. 2012. Т. 97. № 6. С. 814–831.
43. Селедец В.П., Пробатова Н.С. Экологические ареалы видов *Potentilla* (Rosaceae) в Сибири и на Дальнем Востоке России // Учёные записки ЗабГУ, 2016. Т. 11. № 1. С. 112–122.
44. Селедец В.П., Пробатова Н.С. Экологические ниши двух видов мятлики – *Poa sichotensis* и *P. skvortzovii* (Poaceae) в Приморском крае // Комаровские чтения. Вып. 63. Владивосток: Дальнаука, 2015. С. 99–126.
45. Селедец В.П., Пробатова Н.С. Экологические ниши и экоареалы видов злаков (Poaceae) на полуострове Камчатка (Дальний Восток России) // Комаровские чтения. Вып. 64. Владивосток: Дальнаука, 2016. С. 10–46.
46. Селедец В.П., Пробатова Н.С. Экологические ниши некоторых видов *Potentilla* (Rosaceae) в Сибири и на Дальнем Востоке России // Ботанический журнал. 2015. Т. 100. № 1. С. 290–297.
47. Сёмкин Б.И., Горшков М.В. О роли А.П. Шенникова в разработке количественной оценки дифференцирующего разнообразия растительных сообществ // Сибирский экологический журнал. 2014. Т. 21. № 5. С. 663–668. [Semkin S.I., Gorshkov M.V. On the Role of A.P. Shennikov in the Development of Quantitative Evaluation of Differentiating Diversity of Plant Communities // Contemporary Problems of Ecology. 2014. Vol. 7. N 5. P. 501–504.]
48. Сёмкин Б.И., Горшков М.В., Варченко Л.И. О схемно-целевом подходе к проблеме сравнительного анализа таксономических спектров // Материалы XII междунар. научно-практ. конф. «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии». Барнаул: Алтайский гос. ун-т, 2013. С. 167–174.
49. Сёмкин Б.И., Гусарова И.С., Горшков М.В. Об инвариантности средних отношений величин (на примере некоторых морфологических признаков слоевищ ламинарии японской (*Laminaria japonica* Aresch.) из сублиторали северного Приморья // Известия ТИНРО. 2012. Т. 171. С. 313–320).
50. Симонов П.С. Влияние природно-антропогенных факторов на распределение полевой мыши в горах Сихотэ-Алиня. // Успехи наук о жизни. 2014. № 8. С. 141–143.
51. Симонов П.С. Население мышевидных грызунов Северного Сихотэ-Алиня в условиях природно-антропогенного воздействия // Вестник КрасГАУ. 2016а. № 4 (115). С. 58–64.
52. Симонов П.С. Пауки-кругопряды (Aranei: Araneidae) островов залива Петра Великого (Приморский край) // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 27. Владивосток: Дальнаука, 2016 б. С. 70–79.
53. Симонов П.С. Пауки-кругопряды (Aranei: Araneidae) Ливадийского хребта (Южное Приморье) // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 26. Владивосток: Дальнаука, 2015 а. С.63–71.
54. Симонов П.С. Первые данные по паукам-кругопрядам (Aranei: Araneidae) Южного участка Дальневосточного морского заповедника // Биота и среда заповедников Дальнего Востока. 2015 б. №. 4. С. 102–109.
55. Симонов П.С. Пространственная структура и инфицированность хантавирусом восточноазиатской мыши в лесных экосистемах Южного Сихотэ-Алиня // Географические факторы регионального развития Азиатской России. Владивосток: Дальнаука, 2013. С. 160–165.
56. Симонов С.Б., Бурухина Е.Г., Симонова Т.Л., Симонов П.С. Роль животных в циркуляции природно-очаговых инфекций на острове Русский // Природные, медико-географические и социально-экономические условия проживания населения в Азиатской России. Владивосток: Дальнаука, 2012. С. 27–30.

57. Симонов С.Б., Симонова Т.Л., Симонов П.С., Борисова Д.С. Роль мышевидных грызунов в циркуляции хантавирусов в природных экосистемах Приморья. Владивосток: Дальнаука, 2014. 180 с.
58. Урусов В.М., Варченко Л.И. Растительность района Владивостока. Владивосток: Дальнаука, 2012 а. 152 с.
59. Урусов В.М., Варченко Л.И. Концепция озеленения Владивосток // Вестник КрасГАУ. 2012 б. № 11. С. 118–123.
60. Урусов В.М., Чипизубова М.Н., Петропавловский Б.С. К происхождению разнообразия сосудистых растений российского Дальнего Востока: введение в проблему // Научное обозрение. № 3. 2012 а. С. 49–59.
61. Урусов В.М., Чипизубова М.Н., Петропавловский Б.С. Разнообразие растительности российского Дальнего Востока: определяющие факторы // Экология и разнообразие лесных экосистем Азиатской части России. Prague: Czech University of Life Sciences, 2012 б. С. 179–196.
62. Урусов В.М., Чипизубова М.Н. Дендроинтродукционное районирование российского Дальнего Востока // Научное обозрение. № 6. 2012. С. 40–50.
63. Урусов В.М., Варченко Л.И. К вековой динамике растительности Восточно-Маньчжурских гор Приморья // Вестник КрасГАУ. 2013. №10. С. 90–96.
64. Урусов В.М., Чипизубова М.Н. К интродукции на микротермные территории России // Научное обозрение. 2013. № 4. С. 35–39.
65. Урусов В.М., Чипизубова М.Н., Майоров И.С. Динамика растительного покрова Дальнего Востока. Владивосток: ДВФУ, 2013. 126 с.
66. Урусов В.М., Варченко Л.И. Майоров И.С. Введение в экологический кадастр Восточно-Маньчжурских гор (Приморье). Владивосток: ДВФУ, 2014. 214 с.
67. Урусов В.М., Варченко Л.И. Эколого-туристические проекты для юго-запада Приморья // Вестник КрасГАУ, 2014 а. № 6. С. 164–170.
68. Урусов В.М., Варченко Л.И. К проблемам малых городов и поселений-аналогов // Вестник КрасГАУ, 2014 б. № 10. С. 110–115.
69. Урусов В.М., Варченко Л.И. Ландшафтный дизайн района Находки: факторы формирования // Вестник КрасГАУ, 2015. № 3. С. 121–128.
70. Урусов В.М., Лобанова И.И. К биологии арборифлоры Приморского края // Вестник КрасГАУ. 2016. № 11. С. 96–104.
71. Чипизубова М.Н. Липа в лесах Приморского края: проблема сохранения // Комаровские чтения. Вып. 64. Владивосток: Дальнаука, 2016. С. 101–118.
72. Marusik Yu.M., Omelko M.M., Simonov P.S., Koponen S. New data about orb-weaving spiders (Aranei: Araneidae and Tetragnathidae) from the Russian Far East // Arthropoda Selecta. 2015. Vol. 24. N. 2: 207–214.
73. Pshenichnikov B.F., Pshenichnikova N.F., Lyashchevskaya M.S., Zubakho E.G., Khanapin E.V. Genesis of Polygenetic Burozems of Muravyov-Amursky Peninsula as Reflection of Climate Dynamics and Increasing Anthropogenic Pressure // Pacific Science Review. 2013. Vol. 15. N 3. P. 165–174.
74. Seledets V.P., Probatova N.S. Ecological ranges and ecological niches of plant species in the monsoon zone of Pacific Russia. New York: NOVA Science Publishers, 2012. 154 p.
75. Semkin B.I. Elementary theory of similarities and its use in biology and geography // Pattern Recognition and Image Analysis. 2012. Vol. 22. P. 92–98.
76. Semkin B.I. The axiomatic approach to introducing measures for ordering and classification of descriptive sets // Pattern Recognition and Image Analysis. 2011. Vol. 21. P. 164–166.
77. Semkin B.I. The elementary theory of similarity and its application in biology and geography. Multiply-site measures of similarity and dissimilarity // Pattern Recognition and Image Analysis. 2015. Vol. 25. N 1. P. 1–9.
78. Semkin B.I., Gorshkov M.V. Statistical estimation of multiple measures of similarity // Pattern Recognition and Image Analysis (Advances in Matematical Theory and Application). 2014. Vol. 24. N 3. P. 372–376.
79. Semkin B.I., Petropavlovsky B.S., Kislov D.E., Zuev Y.F. Bioinformatics technologies in the construction of environmental maps // Pattern Recognition and Image Analysis (Advances in Matematical Theory and Application). 2014. T. 24. N 1. C. 144–150.



С.В. Осипов



Л.И. Варченко



Л.А. Латышева



Н.К. Гагарская



Е.В. Ивакина



В.М. Урусов



М.Н. Читизубова



А.А. Гуров



В.В. Жариков



К.Ю. Базаров



Е.Г. Егидарев



А.М. Лебедев



В.Н. Лысенко

**ЛАНДШАФТНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ
ПОДВОДНЫХ БЕРЕГОВЫХ СКЛОНОВ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО
МОРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ
ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ**

*Жариков В.В., Базаров К.Ю., Егидарев Е.Г.,
Лебедев А.М., Лысенко В.Н.*

В прибрежных зонах морей и океанов сконцентрировано около 3/4 населения Земли. Эти области характеризуются интенсивным индустриальным развитием, активной добычей морских природных ресурсов, возрастанием количества промышленных и бытовых отходов. Именно здесь наиболее активны производственные процессы, концентрируется разнообразие видов, местообитаний и ландшафтов. Изучение структуры и динамики донных природных комплексов базируется на трудоемких и дорогостоящих подводных работах. Оптимизация их объемов представляется возможной на основе методов картографирования с использованием данных дистанционного зондирования (ДДЗ). Реализация потенциала ГИС-технологий в этой области требует решения серии методических и практических задач, связанных со спецификой картографирования морских мелководий. В настоящей работе рассматриваются критерии подбора снимков, способы визу-

ального дешифрирования и алгоритмы компьютерной обработки данных для выявления детальной пространственной структуры геосистем, приведены варианты решения этих задач и представлены результаты картографирования. Работы проводились лабораторией морских ландшафтов (с мая 2016 г. – лаборатория природопользования приморских регионов) совместно с Информационно – картографическим центром.

Район исследований – акватории восточного участка Дальневосточного морского биосферного заповедника в заливе Петра Великого - характеризуется минимальным уровнем антропогенного воздействия, поэтому динамика прибрежных геосистем определяется здесь главным образом природными факторами. В этой связи отметим, что картографирование охраняемых морских мелководий – перспективный подход к инвентаризации ландшафтов с целью долговременного мониторинга динамики прибрежных геосистем и анализу их трендов изменений, обусловленных как природными, так и антропогенными причинами.

Материал и методы исследований

Полевые исследования проводились летом и осенью 2013-2016 гг. Схема подводных работ основывалась на методике ландшафтного картографирования с использованием легководолазного снаряжения, разработанной в лаборатории морских ландшафтов ТИГ ДВО РАН. Данные ландшафтных профилей были дополнены сведениями, полученными в точках погружений компактной кабельной видеокамеры BestWill CR110-7A. Позиционирование разрезов и точек наблюдений с использованием видеокамеры обеспечивалось картплоттером Garmin GPSmap 520s, совмещающим функции навигатора и эхолота. Все морские работы сопровождалось эхолотным профилированием акватории. В итоге полевых исследований были получены необходимые для экспертного дешифрирования и обработки дистанционных данных сведения о локализации однотипных участков дна в пределах ключевого участка (бухта Средняя). По результатам эхолотных промеров была построена цифровая модель рельефа (ЦМР) дна тестового полигона. Экспертное дешифрирование данных КА IKONOS-2 выполнялось в среде программного комплекса ArcGIS 10.1. При этом использовался синтез трех каналов (RGB), отображающий снимок с максимальным приближением к восприятию объектов человеческим глазом. Прямое дешифрирование объектов на снимке и ландшафто-индикационный анализ проведены с использованием результатов полевых исследований и опыта подводных работ в прилегающих районах. Кластеризация изображения проводилась методом К-средних, реализованным в программном комплексе ENVI 4.7. Статистическая информация о средних значениях спектральных яркостей для каждого класса в каждом канале визуализировалась в виде графиков. Далее проводилась группировка классов согласно топологической схожести графиков и пространственной корреляции пикселей.

При обработке спутниковых данных использовались два метода радиометрической коррекции, первый из которых предполагает расчет глубинно-инвариантного (ГИ-индекс), а второй – донного отражательного индекса (ДО-индекс). Оба способа обработки основаны на модели «переноса излучения» (radiative transfer model) Дэвида Лизенга (Lyzenga, 1981), описывающей зависимость между спектральной яркостью и отражательной способностью дна:

$$L_i = L_{si} + a_i * r_i * \exp(-K_i * g * Z), \quad (1)$$

где: i – спектральный канал космического изображения; L – спектральная яркость (ватт/м²*стерадиан*м-км); L_s – средняя спектральная яркость глубоководных участков; a – константа, которая включает в себя солнечное излучение, коэффициент пропускания атмосферы и водной поверхности, а также ослабление яркости, обусловленное отражением от водной поверхности; r – отражательная способность дна; K – коэф-

коэффициент ослабления светового потока в воде (m^{-1}); g – геометрический фактор, определяющий длину пути светового потока сквозь воду; Z – глубина (м).

Глубинно-инвариантный индекс (**Depth-Invariant Index**) был предложен для того, чтобы минимизировать влияние на изображение эффектов рассеяния и поглощения света в воде и атмосфере. Для его расчета необходимы данные двух спектральных каналов, обладающих наибольшей степенью проникновения в воду, при этом атмосферная коррекция обеспечивается «методом вычитания темных пикселей» (Chavez et. al., 1977). Расчет индекса ГИ-индекса (*DII index*) производится по следующей формуле:

$$DII\ index_{ij} = \frac{K_j * \ln(L_i - L_{si}) - K_i * \ln(L_j - L_{sj})}{\sqrt{(K_i^2 + K_j^2)}} \quad (2)$$

где i, j – спектральные каналы многозонального изображения; L, L_s и K – те же, что в формуле 1.

Математическая простота и удобство практического использования быстро сделали расчет ГИ-индекса каноном обработки дистанционных данных для картографирования коралловых рифов и тропических мелководий. При этом необходимо отметить, что метод вполне пригодный для использования в районах с высокой прозрачностью воды - I, II типы водных масс (Ерлов, 1980), оказался малоэффективен в менее прозрачных водах.

Донный отражательный индекс (**Bottom Reflectance Index**) – разработан как новый способ использования модели Д. Лизенга, не только увеличивающий точность картографирования, но и работающий в водах II и III типов по Н. Ерлову. В отличие от глубинно-инвариантного индекса расчет ДО-индекса основан не на сравнении отношений отражательной способности между диапазонами, а на различиях в абсолютной отражательной способности дна для одной части спектра. Здесь для расчета требуется один канал в видимом диапазоне и данные о распределении глубин в виде ЦМР (Sagava, 2010). Донный отражательный индекс (*BR index*) рассчитывается по формуле:

$$BR\ index_i = \frac{L_i - L_{si}}{\exp(-K_i * g * Z)} \quad (3)$$

где обозначения те же, что и в формулах 1 и 2.

Обусловленная методами нашего исследования конвертация дистанционных данных из безразмерных величин масштабирования яркости элементов изображения (digital numbers - DN) в показатели излучения на сенсоре (at-sensor radiance, $ватт/м^2 * стерадиан * мкм$) проведена с использованием уравнений и калибровочных коэффициентов, полученных из официальных источников (USGS, 2016).

Маскирование изображений обеспечивалось использованием каналов съемки в инфракрасной зоне спектра и ЦМР дна, что позволило провести четкую границу «суша-вода» и отделить глубоководные части акватории (районы с глубиной более 20 м).

При расчете глубинно-инвариантного индекса использованы «синий» и «зеленый» спектральные каналы, обладающие наибольшей степенью проникновения в водную толщу. Значения донного отражательного индекса получены с использованием «зеленого» диапазона и ЦМР, построенной по данным эхолотных промеров.

Рассчитанные для ключевого участка значения индексов использовались для радиометрической коррекции всего тестового полигона. При создании карт распределения полей zostеры, индексированные изображения проходили процедуру кластеризации с помощью алгоритмов классификации с обучением методом максимального правдоподобия. Для формирования обучающих выборок по трем классам картографируемых объектов (песчано-гравийные поверхности дна, плотные и разреженные заросли zostеры) использованы полевые данные ключевого участка – бухты Средняя.

Заверка результатов картографирования распределения водной растительности Восточного участка заповедника проводилась с использованием полевых данных, полученных в начале августа и конце сентября 2015 г. Для оценки точности картографирования результаты тематической классификации сопоставлялись с набором полевых данных в виде точек подводных описаний. При этом полагалось, что проверяемый растр потенциально неточен, а полевые данные хорошо отражают реальную ситуацию. Точность классификации оценивали матрицей ошибок, включающей расчеты точности пользователя и производителя, общей точности и коэффициента Tay (Ma and Redmond, 1995; Mumby and Green, 2000).

В заключение была оценена возможность анализа долговременных изменений распределения морских трав в районе исследований с использованием архива данных LANDSAT. Для сравнения отобраны снимки 2001 и 2013 гг., относящиеся к соответствующему сезону и максимально близкие по условиям съемки к данным 2014 г.

Результаты дешифрирования данных IKONOS

Основу визуального дешифрирования ДДЗ составляют индикационные признаки, находящиеся в причинно-следственных отношениях с элементами и компонентами ландшафтов (Лабутина, 2004). Так, геоморфологические индикаторы позволяют судить о коренных породах и составе донных отложений, процессах абразии, транспорта и аккумуляции, гидродинамические – связывают степень открытости берегов с расположением осадков и биоценозов. Комплекс индикационных признаков обеспечивает экстраполяцию результатов прямого дешифрирования и данных подводных исследований на большую часть площади района исследований.

Анализ материалов подводных профилей с использованием классификации донных геосистем Японского моря (Преображенский и др., 2000) позволил выделить в бухте семь типов ландшафтов. При визуальном дешифрировании снимка были обособлены десять фаций (рис. 1, А). Кластеризация изображения на заведомо избыточное число классов по сходству спектральных признаков также привела к выделению десяти групп пикселей (см. рис. 1, Б).

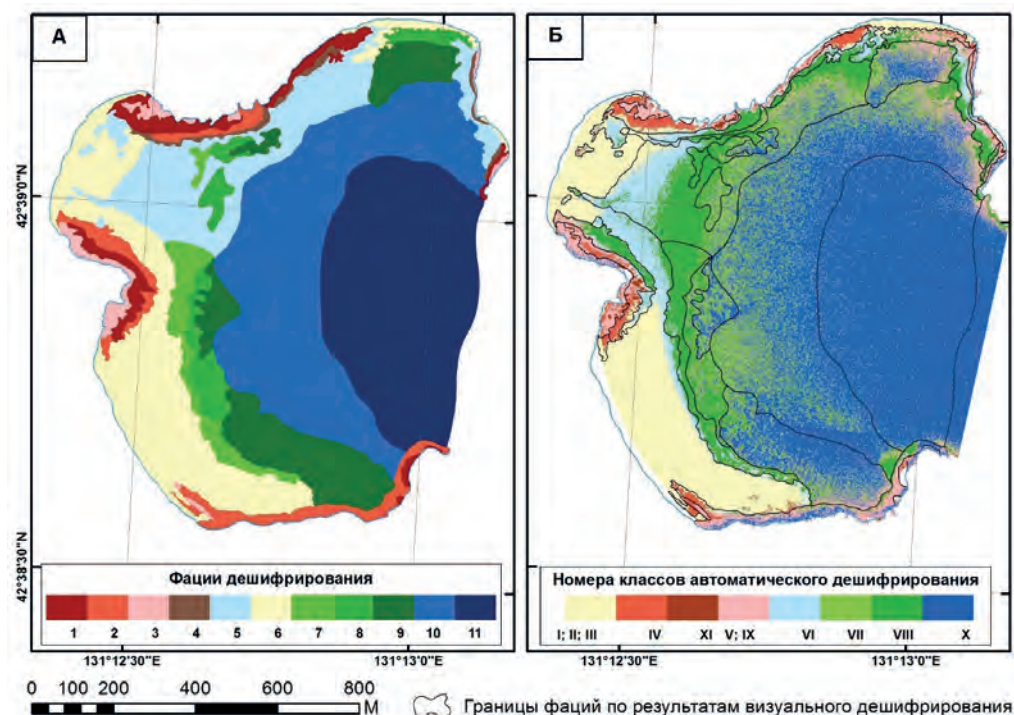
В табл. 1 представлены характеристики распределения фаций, выделенных экспертным дешифрированием и соотнесенные с ним результаты кластеризации снимка.

В нижеследующем описании распределения ландшафтов по акватории, их названия, принятые в типологической номенклатуре, выделены курсивом, в скобках указан номер фации (см. рис. 1, А), соответствующий порядковому номеру в табл. 1.

Набор и чередование типов ландшафтов в районе исследований соответствуют их последовательности, обычной для рiasовых бухт Южного Приморья. К мысам с прилегающими участками абразии приурочены скальные и крупнообломочные субстраты. Из-за высокой гидродинамической активности бентос здесь представлен, главным образом, прикрепленными организмами. Этот тип ландшафтов (*саксозий*) включает выходы коренных пород и монолитные скальные поверхности, распространенные на участках, примыкающих к входным мысам и обрывистым береговым склонам внутри бухты (1). Следующий тип ландшафтов (*концизий*) характеризуют обломочные субстраты и относительно меньшая волновая нагрузка. В состав сообществ наряду с обрастателями входят подвижные гидробионты. Данному типу ландшафтов соответствуют две фации: скопления грубообломочного материала, локализованные на открытых волнению субгоризонтальных поверхностях подводного склона (2) и валунно-глыбовые развалы с плотным покрытием макрофитобентосом, отмеченные на бенчах у мысов (3). Сочетания перечисленных фаций занимают 8,8 % от общей площади бухты.

Пельтий представлен комбинациями валунно-обломочных и рыхлых субстратов с доминированием в зообентосе мидий, асцидий, морских ежей и звезд, фитобентос здесь разрежен и не образует скоплений. К этой категории отнесены галечно-валунные и щебневые отмостки, примыкающие к нижней части под-

Рис. 1. Результаты анализа и обработки снимка КА IKONOS-2: А – карта подводных ландшафтов, построенная экспертным дешифрированием, Б – результат автоматической кластеризации.



водных склонов у скалистых берегов (4). Далее по направлению от берега следуют гравийно-галечные и дресвяно-щебневые поверхности, расположенные на переходе прибрежного склона в субгоризонтальные поверхности дна бухты (5). По комплексу диагностических признаков они отнесены к четвертому типу (*фрактум*). Фации, соответствующие данным типам ландшафтов, занимают 12,3 % площади акватории.

Хорошо отсортированные промытые пески, широкими полосами примыкающие к пляжам в центральной и юго-западной части бухты и окаймляющие участки абразии у внутренних мысов (6), представляют пятый тип подводных ландшафтов (ареноид). Такие ландшафтные ситуации распространены на 16,4 % площади дна бухты.

Защищенные от прямого штормового воздействия песчаные поверхности, покрытые зарослями zostеры, отнесены к *сегетию*. Этим типом ландшафта заняты существенные площади, но плотность зарослей в разных частях бухты значительно отличается. Были выделены три фации различные по степени проективного покрытия дна морскими травами. К первой отнесены разреженные куртины zostеры с проективным покрытием от 10 до 30 %, граничащие с отмытыми сортированными песками в центральной и юго-западной части бухты (7); ко второй – обильные заросли zostеры с проективным покрытием от 30 до 50% (8); к третьей – плотные скопления морских трав с покрытием, превышающим 50 %. Они приурочены к заиленным песчаным грунтам и концентрируются в защищенных от волнения северной и южной частях бухты (9). Всего же фациями морских трав занято 15,8 % площади исследованного района.

Аккумулятивная равнина, сложенная песчано-алевритовыми и гравийно-галечными грунтами, оконтуривает центральную часть акватории и простирается по направлению к выходу из бухты (10). По комплексу ландшафтно-индикационных признаков она соответствует *метагесту*. Площадь распространения этой фации характеризуется величиной 24,6 % от всей акватории.

Центральная часть ложа бухты за глубинами 7–8 м лежит за пределами возможностей дешифрирования используемыми методами и отнесена к неинтерпретируемой части снимка (11). По данным подво-

Таблица 1. Площади и глубины распространения фаций экспертного дешифрирования и групп кластеризации пикселей

№	Фации, выделенные при экспертном дешифрировании	Площадь, га	Диапазон глубин, м	Средняя глубина, м	Группы пикселей
1	Выходы коренных пород, монолитные поверхности	3,21	0,0–5,6	1,5	IV, XI
2	Глыбовые навалы и скопления грубообломочного материала	3,83	0,0–6,3	1,25	IV, XI
3	Валунно-глыбовые развалы с плотным покрытием водорослей	1,56	0,0–2,7	0,44	V, IX
4	Валунно-галечные и щебневые отмостки	0,9	0,2–7,2	3,18	VII–VIII
5	Гравийно-галечные и дресвяно-щебневые поверхности	11,22	0,1–9,1	5,13	VI
6	Сортированные пески	16,05	0,0–4,8	1,65	I, II, III
7	Заросли zostеры с проективным покрытием 10-30%	2,79	2,0–7,1	4,38	VII, VIII
8	Заросли zostеры 30-50%	3,49	3,0–8,7	5,02	VII, VIII
9	Заросли zostеры с проективным покрытием более 50%	9,2	3,0–8,1	4,65	VII, VIII, X
10	Аккумулятивная равнина	24,15	1,0–12,2	8,83	VII, X
11	Неинтерпретируемая часть снимка	21,66	5,4–15,4	12,59	X

дно профилирования здесь распространены фации, соответствующие по диагностическим признакам домиформной группе ландшафтов (22.1 %)

Оценивая результаты визуального картографирования, необходимо отметить, что области дна, для которых было возможно экспертное дешифрирование, ограничены глубиной около 10 м. Однако и на более мелководных участках не все признаки, надежно фиксируемые специалистом под водой, также уверенно распознаются на снимке. В первую очередь это относится к свойствам грунтов и характеристиками биоты. Если пески хорошо отделяются от скалистых и грубообломочных поверхностей, то выделение смешанных гравийно-песчаных грунтов возможно только с привлечением полевых данных. Важные маркеры ландшафтов – это заросли макрофитов. На мелководной части снимка они выделяются достаточно четко, но уже на глубине более 3 м мозаики водорослей становятся неразличимыми.

Учет влияния на изображение глубины представляет наибольшую сложность в дешифрировании. Одни и те же объекты на разной глубине имеют неодинаковые спектральные характеристики. При визуальном дешифрировании они могут быть восприняты как разности, а при автоматической обработке снимка соответствующие им классы пикселей относятся к разным группам (см. табл. 1). В таких случаях тождество объектов предполагалось по текстурным признакам изображения и сходному рисунку ландшафта, а окончательное суждение об идентичности выносилось с использованием прямых полевых наблюдений.

Группы пикселей, выделенные в результате кластеризации, располагаются на длинных подводных склонах поясами, у мысов их контуры имеют форму дуг, вложенных одна в другую (см. рис. 1, Б). Такой ландшафтный рисунок определяется геологическим и геоморфологическим строением дна, гидродинамическими и литодинамическими процессами в прибрежной зоне. Исходя из этого можно предполагать, что распространение классов пикселей на снимке полосами, параллельными берегу, отражает не только изменение спектральных характеристик отраженного света, связанное с глубиной, но и закономерности распределения факторов ландшафтной дифференциации. Таким образом, выделенные полевыми методами типы подводных геосистем и итоги экспертного дешифрирования сформировали представление о ландшафтно-фациальном разнообразии района исследований и обеспечили первичную интерпретацию результатов автоматической кластеризации данных КА IKONOS-2.

Результаты тематического картографирования с использованием радиометрических данных LANDSAT

Методы коррекции дистанционных данных и анализ индексированных изображений с использованием классификации с обучением позволил получить два варианта карты распределения объектов картографирования в районе (рис 2.)

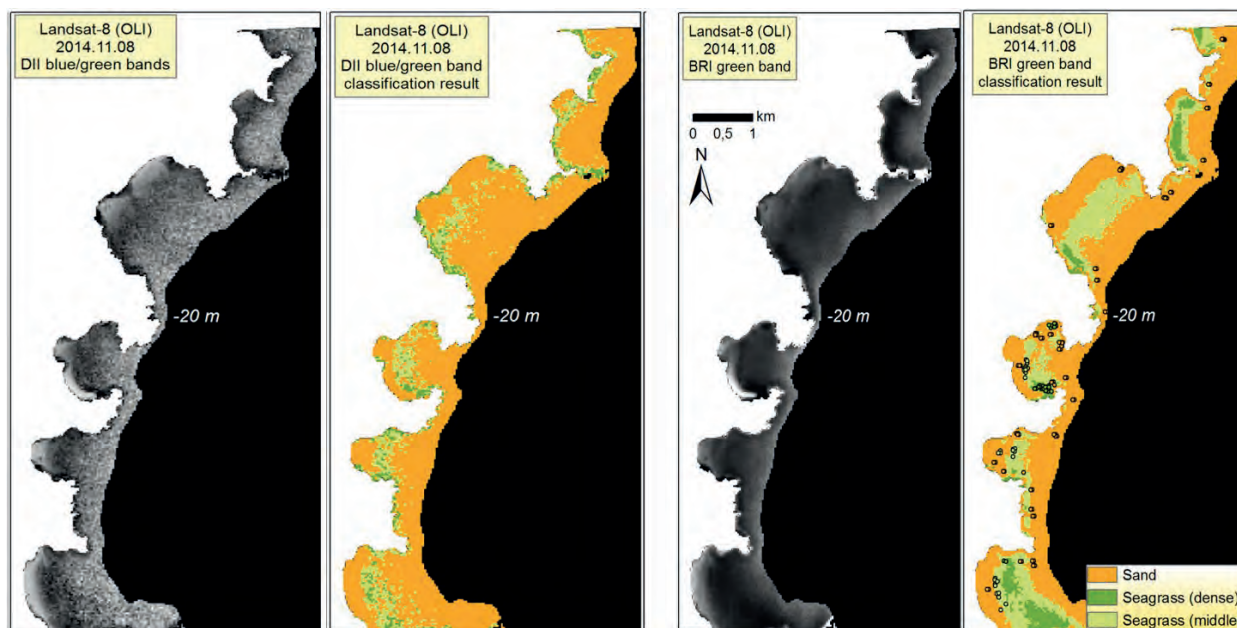


Рис. 2. Результаты радиометрической коррекции ДДЗ и классификации индексированных изображений

Построенные для оценки точности картографирования матрицы ошибок классификации включены в таблицы 2 и 3. Все используемые показатели точности основаны на мере соответствия результатов классификации (проверяемого растра) проверочным данным (точкам полевых наблюдений) и выражены в процентах.

Сумма значений, выделенных цветом диагональных элементов матрицы, показывает число совпадений результатов классификации с полевыми данными (количество правильно классифицированных точек проверочных данных для каждого класса). Отношение суммы диагональных значений к общему числу точек данных полевой проверки в матрице определяет общую точность (overall accuracy). Расчеты демонстрируют, что большая точность тематического картографирования достигается при радиометрической коррекции ДДЗ с использованием донного отражательного индекса (табл. 3).

Точность производителя (producer's accuracy) рассчитана делением количества правильно классифицированных точек в диагональных элементах на общее число точек проверки, определенных алгоритмом классификации как принадлежащие к соответствующему классу (в таблицах 1 и 2 оно приведено в строке «Всего»).

Полученные оценки точности производителя означают, что при создании карты распределения морских трав с использованием глубинно-инвариантного индекса (табл. 1), вероятность безошибочной классификации во всех классах картографируемых объектов ниже, чем при коррекции ДДЗ с расчетом донного отражательного индекса (табл. 2).

Таблица 2. Матрица ошибок классификации изображения, полученного в результате радиометрической коррекции ДДЗ с использованием глубинно-инвариантного индекса

Данные классификации	Количество точек полевых наблюдений				
	Песчано-гравийные поверхности дна	Плотные заросли	Разреженные заросли	Всего	Точность пользователя
Песчано-гравийные поверхности дна	83	4	12	99	83/99 (84%)
Плотные заросли	5	11	13	29	11/29 (38%)
Разреженные заросли	5	4	20	29	20/29 (69%)
Всего	93	19	45	157	
Точность производителя	83/93 (89%)	11/19 (58%)	20/45 (44%)		
Общая точность	114/157 (73%)				
Тау коэффициент	0,57				

Таблица 3. Матрица ошибок классификации изображения, полученного в результате радиометрической коррекции ДДЗ с использованием донного отражательного индекса

Данные классификации	Количество точек полевых наблюдений				
	Песчано-гравийные поверхности дна	Плотные заросли	Разреженные заросли	Всего	Точность пользователя
Песчано-гравийные поверхности дна	86	0	13	99	86/99 (87%)
Плотные заросли	0	29	0	29	29/29 (100%)
Разреженные заросли	1	2	26	29	26/29 (89%)
Всего	87	31	39	157	
Точность производителя	86/87(99%)	29/31 (93,5%)	26/39 (66,6%)		
Общая точность	141/157 (90%)				
Тау коэффициент	0,83				

В случае использования глубинно-инвариантного индекса общая точность тематического картографирования (73%) и значение Тау коэффициента (0,57) позволяет оценить соответствие результатов полевым данным как удовлетворительное, а для карты, полученной с применением донного отражательного индекса как очень хорошее (90% и 0,83 соответственно).

Обсуждение

В ходе исследования удалось продемонстрировать, что применение методов обработки космических изображений позволяет получить достоверные данные о распределении подводных ландшафтов. Результаты выполненных работ полностью подтвердили эффективность способа коррекции спутниковых изображений на основе донного отражательного индекса.

Напомним, что при обработке ДДЗ способом, показавшим лучшую точность, в расчетах использовался растр подводного рельефа. Как правило, для его построения недостаточно информации батиметрических, топографических и навигационных карт, поскольку их масштаб обычно не обеспечивает необходимой детальности ЦМР. В таких случаях удовлетворительная точность второго метода делает использование глубинно-инвариантного индекса вполне обоснованным.

Отметим, что тематические карты, полученные двумя методами коррекции дистанционных данных (рис. 2), дают во многом сходную картину распределения морских трав в целом, соответствующую представлениям об экологических закономерностях их распределения и различающуюся главным образом на минимальных и максимальных глубинах распределения зарослей. На карте, построенной с использованием ДО-индекса, области распространения высшей растительности более компактны и отчетливее отделены от гравийно-песчаных поверхностей дна, чем разреженные ареалы зарослей, полученные в результате классификации изображения, скорректированного глубинно-отражательным индексом. Компактное, без больших промежутков, распределение полей растительности не только в большей степени согласуется с полевыми данными, использованным и для заверки результатов картографирования, но и в полной мере соответствует экспертным представлениям о структуре зарослей морских трав, полученным при подводных работах с применением легководолазного снаряжения и видеокамеры.

При визуальной интерпретации данных заросли определялись на глубинах до 8 м на картах, полученных классификацией индексированного изображения, высшая растительность обнаруживалась на глубине до 12 м.

Сравнение площадей, занятых высшей водной растительностью в районе исследований, по данным 2001, 2013 и 2014 гг. (рис. 3), дает представление о перспективах анализа тенденций долговременной динамики изменений распределения морских трав с использованием архива данных LANDSAT. Разница между площадью, занимаемой сообществом zostеры в 2013 и 2014 гг. находится в пределах ошибок, обусловленных точностью избранного метода картографирования. Экспертные оценки на основе сравнения полевых описаний профилей и точек, полученные в эти сезоны, также не обнаруживают значительных изменений в распределении морских трав, что может расцениваться как подтверждение результатов картографирования с использованием ДДЗ.

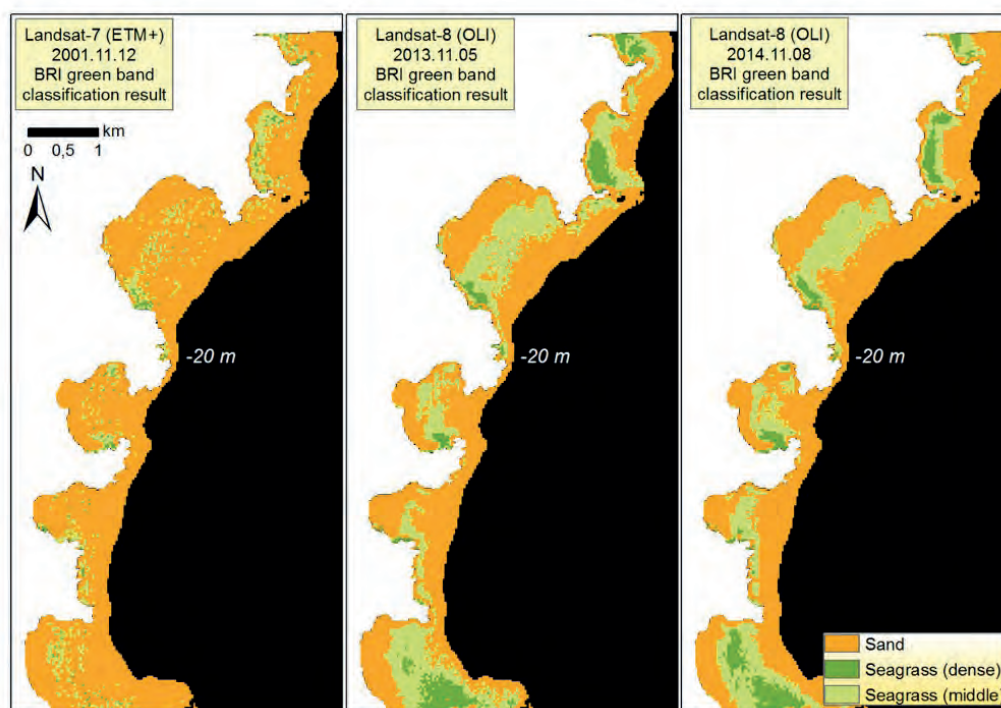


Рис. 3. Карты распределения высшей водной растительности

Обработка и классификация снимка 2001 г. показала, что тогда в районе исследований морские травы занимали в два раза меньшую площадь, чем в 2013 и 2014 гг. Антропогенное воздействие в заповеднике сведено к минимуму, поэтому мы предполагаем, что такое уменьшение площади зарослей имело естественные причины. В этот период от зарослей были свободны площади, расположенные на наиболее открытых участках подводных береговых склонов, в максимальной степени подверженных штормовому воздействию. Только в августе и сентябре 2000 г. через район исследований прошли четыре мощных тайфуна с ураганскими ветрами южного и юго-западного направлений. В первой декаде августа 2001 г. на южное Приморье обрушился циклон, пришедший из Желтого моря, сопровождавшийся шквальным ураганном ветром и ливнями (Воробьев и др., 2003). Именно эти экстремальные метеорологические явления могли привести к резкому уменьшению площади, занятой высшей водной растительностью.

Значительные колебания проективного покрытия дна морскими травами и ранее фиксировались на акватории заповедника (Маркевич, 2000; 2002).

По данным визуального дешифрирования снимка IKONOS-2 октябрь 2013 г. площадь, занимаемая зарослями *Z. marina* и *Z. asiatica* в б. Средней, составила 15,5 га, что сопоставимо с результатами, полученными при картографировании растительности с использованием радиометрической коррекции (по данным Landsat-8), использующей ДО-индекс – 19,4 га. Несоответствие всего в 20%, несмотря на значительную разницу в пространственном разрешении использованных данных – 0,8 м/пиксель у IKONOS-2 и 30 м/пиксель у Landsat-8.

Таким образом, использование ДДЗ открывает новые перспективы исследований пространственной динамики и мониторинга структурного состояния сообществ высшей водной растительности. Методы компьютерного анализа и обработки дистанционных данных, активно разрабатываемые сейчас, апробированные в этой работе, могут быть использованы в научных исследованиях, в том числе ведущихся на особо охраняемых территориях и акваториях с целью изучения природных процессов в экосистемах, где антропогенное воздействие исключено или минимально. Кроме того, технологии дистанционного зондирования обеспечивают мониторинг природных систем в береговых зонах, где реализуются крупные проекты развития прибрежных территорий. Сопряженный анализ тенденций и трендов изменений природных и природно-антропогенных систем предоставляет новые возможности для понимания роли естественных и обусловленных хозяйственной деятельностью факторов динамики морских экосистем береговой зоны.

Заключение

Возможности ГИС-технологий обеспечивают сопряженный анализ полевых и дистанционных данных, что повышает эффективность картографирования подводных ландшафтов в сравнении с «традиционными» методами.

По материалам водолазных профилей в бухте Средней описано семь типов подводных ландшафтов, экспертным дешифрированием выделены 10 фаций. Отметим, что некоторые из фаций невозможно выделить при водолазной съемке, поскольку их линейные размеры сопоставимы с пределами видимости под водой. Лишь снимок позволяет оценить значение в пространственной структуре геосистем зарослей водорослей на литорали или ранжировать поля zostеры по степени проективного покрытия. Для каждой фации определена занимаемая площадь дна, диапазон глубин и средняя глубина распространения в бухте.

Кластеризация изображения на заведомо избыточное число классов по сходству спектральных признаков также привела к выделению десяти групп пикселей. Проведенный анализ соответствий классов пикселей позволил очертить ареалы зарослей морских трав и водорослей и уточнить контуры соответствующих фаций при картографировании.

Использование ДДЗ позволяет во-первых, значительно сократить объемы полевых работ по сравнению с традиционными методами картографирования, во-вторых, при наличии значительного архива космических изображений проводить мониторинг и осуществлять ретроспективный анализ на основе временного ряда дистанционных данных.

Апробированные методы обработки ДДЗ показали пригодность для организации на их основе непрерывного мониторинга состояния прибрежных акваторий. Для этого необходимо отработать процедуры, приводящие архивные данные в сопоставимый вид и применяемые при анализе длинных временных рядов с использованием радиометрической коррекции. Процесс картографирования подводных ландшафтов, обеспеченный автоматизированными операциями, позволяет избежать ошибок пользователя при сопоставлении периодических данных и отследить динамику геосистем береговой зоны моря. Использование открытых и бесплатных данных космического аппарата LANDSAT-8, делает возможным сезонный и многолетний мониторинг, что в свою очередь может вывести на прогнозы геосистемных изменений. Организация мониторинга на основе спутниковых данных будет способствовать выявлению закономерностей естественной и антропогенной динамики подводных ландшафтов, предоставляя ценную информацию для планирования морского природопользования и управления хозяйственной деятельностью в береговой зоне.

Литература

1. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Катастрофические наводнения XXI века: уроки и выводы. М.: ООО «ДЭКС-ПРЕСС», 2003. 352 с.
2. Ерлов Н.Г., Нильс Г. Оптика моря: Пер. с англ. М.: Гидрометеиздат, 1980. 246 с.
3. Лабутина И. А. Дешифрирование аэрокосмических снимков. – М.: АСПЕКТ ПРЕСС, 2004. 184 с.
4. Маркевич А.И. Размножение костистой рыбы *Hemitripterus villosus* в заливе Петра Великого Японского моря // Биология моря. 2000. Т. 26. № 4. С. 272-274.
5. Маркевич А.И. Распределение рыб в прибрежных биотопах бухты Западной острова Фуругельма: изменения с 1991 по 1996 гг. // Экологическое состояние и биота юго-западной части залива Петра Великого и устья реки Туманной. Владивосток: Дальнаука, 2002. Т. 3. С. 137-148.
6. Преображенский Б. В., Жариков В. В., Дубейковский Л. В. Основы подводного ландшафтоведения. – Владивосток: Дальнаука, 2000. – 360 с.
7. Chavez P.S., Berlin G.L., Mitchell W.B. Computer enhancement techniques of Landsat MSS digital images for land use/land cover assessment // Remote Sensing of Earth Resources, 6th Annual Conference, proceedings of Technical Papers. 1977. V. 6. P. 259-275.
8. Lyzenga D.R. Passive remote-sensing techniques for mapping water depth and bottom features // Applied Optics. 1978. V. 17. P. 379–383.
9. Ma Z.K., Redmond R.L. Tau-Coefficients for Accuracy Assessment of Classification of Remote-Sensing Data // Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. 1995. V. 61. P. 435-439. Mumby and Green, 2000)
10. Sagawa T., Boisnier E., Komatsu T., Mustapha K. B., Hattour A., Kosaka N., Miyazaki S. Using Bottom Surface Reflectance to Map Coastal Marine Areas: A New Application Method for Lyzenga's Model // International Journal of Remote Sensing. 2010. V. 31. № 12. P. 3051–3064. doi:10.1080/01431160903154341. (USGS, 2016)



Е.Д. Иванова



В.П. Каракин



Л.П. Славинская



ИЗУЧЕНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Горбатенко Л.В.

В ТИГ ДВО РАН исследования водных ресурсов Дальнего Востока на различных масштабных уровнях проводятся более 30 лет. До 2016 г. эти исследования осуществлялись лабораторией регионального природопользования (зав. лаб. В.П. Каракин). Основным направлением исследований этой лаборатории было изучение землепользования и водопользования, а также регионального природопользования в целом. Ниже изложены основные подходы к изучению водных ресурсов и водопользования.

В 1980-90-х гг. по модулю стока – среднемноголетнего, минимального среднемесячного 95% обеспеченности и др. оценивался водно-ресурсный потенциал территорий, проводились оценки экологического состояния водных ресурсов через косвенные показатели антропогенной нагрузки. Для неизученных водосборов характеристики водно-ресурсного потенциала рассчитывались методом гидрологической индикации с учетом густоты речной сети. Были составлены карты водообеспеченности различных территорий (Дальнего Востока в целом, Приморского края, бассейна оз. Ханка и др.) [1]. Также исследовались вопросы использования водных ресурсов. В частности, для территории юга Дальнего Востока по состоянию на 1985 г. было проанализировано водопотребление и оценен загрязняющий эффект воздействия хозяйственных объектов на природные воды. Этот эффект оценивался не по абсолютным значениям объемов сброса загрязняющих

веществ в сточных водах, а с использованием расчетного показателя «индекс загрязнения стоков», обозначающего количество воды, на которое может распространиться ухудшение качества вод. Оценивались основные водопотребляющие отрасли и предприятия, оказывающие наибольший загрязняющий эффект. Были выявлены водохозяйственные проблемы территории – дефицит воды и загрязнение вод [1]. Оценка состояния водотоков проводилась по разнородным косвенным показателям, характеризующим объем нагрузки на водотоки – плотность населения, численность персонала производственных предприятий, количество автотранспорта, параметры сельского хозяйства, объемы сброса сточных вод, объем сброса загрязняющих веществ и др.

В настоящее время исследования состояния водопользования продолжаются, в круг изучаемых объектов входят территория Дальнего Востока в целом и отдельные его регионы, а также трансграничные водные объекты, прежде всего, бассейн р. Амур.

Расширен методический подход к исследованиям, рассматриваются не только отдельные показатели водопользования, в т.ч. показатели нагрузки на водные объекты изучаемых территорий, но и само состояние этих объектов, т.е. качество речных вод. Этот подход использован при изучении отдельных субъектов Дальнего Востока, его береговой зоны, а также - трансграничного бассейна р. Амур. Подход является единым для любого территориального объекта и заключается в последовательном рассмотрении водных ресурсов, их использования, а также качества вод водных объектов. При этом основным показателем прямой нагрузки на водные объекты является сброс загрязняющих веществ в составе сточных вод.

Водные ресурсы определяют общие условия для системы водопользования. Для Дальнего Востока они достаточно велики – на территории региона находится более 1 млн водотоков различной длины, начиная от мельчайших с длиной менее 10 км, до крупных длиной более 500 км, их общая длина составляет около 2,5 млн км. Самые крупные водотоки – это река Амур со среднегодовым объемом стока в 359 км³ и его притоки Зея (54,9), Бурея (28,4), Уссури (45), а также реки Колыма (123), Анадырь (53), Камчатка (32) и др. Изменчивость годового стока для некоторых рек региона значительная, в частности, различия между наибольшими и наименьшими годовыми значениями стока могут достигать 10 раз (например, для р. Раздольная), для крупных рек, например, Амура в устье они составляют 1,9 раза.

По территории водные ресурсы распределены неравномерно, различия в зависимости от субъекта РФ составляют более чем 10 раз: 46,2 км³ в Приморском крае и более 491 км³ в Хабаровском крае. Наибольшая водообеспеченность на 1 человека характерна для Чукотского автономного округа (ЧАО) (3876,5 тыс. м³), наименьшая – для Приморского края (24 тыс. м³).

Регион не является вододефицитным, все водопользователи обеспечиваются водой в полном объеме, при этом уровень использования ресурса, например, в самой освоенной части региона – на территории бассейна р. Амур не превышает 1 % от имеющегося объема, независимо от водности года. Проблемы с обеспечением водой в отдельных населенных пунктах зависят не от недостатка ресурса, а от неразвитости объектов водохозяйственной инфраструктуры.

Основное внимание в последние годы уделяется изучению использования воды, связанного с ее забором (изъятием) из водных объектов, структуре этого использования, его загрязняющему эффекту, а также состоянию вод. Основные анализируемые показатели - это объемы забора и использования воды (водопотребления), оборотно-повторного и последовательного водоснабжения, сброса сточных вод и загрязняющих веществ в их составе, потерь воды при транспортировке, мощность очистных сооружений и др. Часть этих показателей имеет свою структуру, отражающую особенности водопользования – источники забора вод, целевые нужды их использования, состав сбрасываемых вод и т.д.

Водопользование, являясь инфраструктурной отраслью хозяйства и одним из видов хозяйственной деятельности, зависит от уровня освоенности и экономической специфики развития территории. Существу-

ют социально-экономические показатели-индикаторы, достоверно определяющие динамику водопотребления: это численность населения и объемы производства продукции в водоемких отраслях хозяйства. Например, для территории российской части бассейна р. Амур одними из таких индикаторов являются целлюлозная (в период ее существования) и сталилтейная промышленность, рисосеяние и др. [2].

Указанные индикаторы являются для системы водопользования факторами, определяющими ее динамику – именно их изменение, главным образом, и определяет вариации показателей использования воды.

Общая характеристика состояния водопользования в регионе следующая. Основные объемы воды используются в субъектах РФ с наибольшей численностью населения и развитой промышленностью – в Приморском и Хабаровском краях. Здесь же наиболее развито оборотно-повторное водоснабжение. Приморский край находится на первом месте среди других субъектов РФ по объему использованной воды на орошаемое земледелие – в крае выращивается рис (в 2015 г. на площади 25 тыс. га). Подземные воды в структуре водопотребления (на все виды нужд, включая производственные) преобладают в Еврейской автономной области (ЕАО), составляют значительную долю в Амурской области – 67 %, превышают 30 % в Сахалинской области и Камчатском крае. По видам экономической деятельности наибольшие объемы воды расходуются на производство и распределение электроэнергии, газа и воды, а также на добычу полезных ископаемых. На сельскохозяйственные нужды в целом по региону используется всего 14 % от общего объема водопотребления, основная часть – в Приморском крае. Часть забранной воды используется на другие нужды, в частности, на рыбоводство.

Все полученные оценки для различных территорий, в частности, юга Дальнего Востока, свидетельствуют о схожих процессах, происходящих в системе водопользования: после 1992 г. для большинства субъектов РФ в течение нескольких лет было характерно резкое снижение объемов водопотребления, а после 1998 г. темпы сокращения объемов водопотребления снизились. Существуют и особенности, свойственные динамике использования воды в отдельных субъектах: в Хабаровском крае с середины 2000-х гг. наблюдается стабилизация водопотребления, в Приморском крае оно даже увеличивалось вследствие увеличения посевных площадей риса, в Амурской области снижение водопотребления продолжается, несмотря на некоторое увеличение объемов производства электроэнергии (рис. 1).

Юг Дальнего Востока – это, во-многом, территория трансграничного бассейна р. Амур. Процессы использования вод на китайской и российской частях бассейна резко различаются. Отличия в численности населения, структуре хозяйства и объемах его продукции обуславливают и диспропорции в показателях водопользования, наиболее различаются сельскохозяйственное и общее водопотребление (табл. 1).

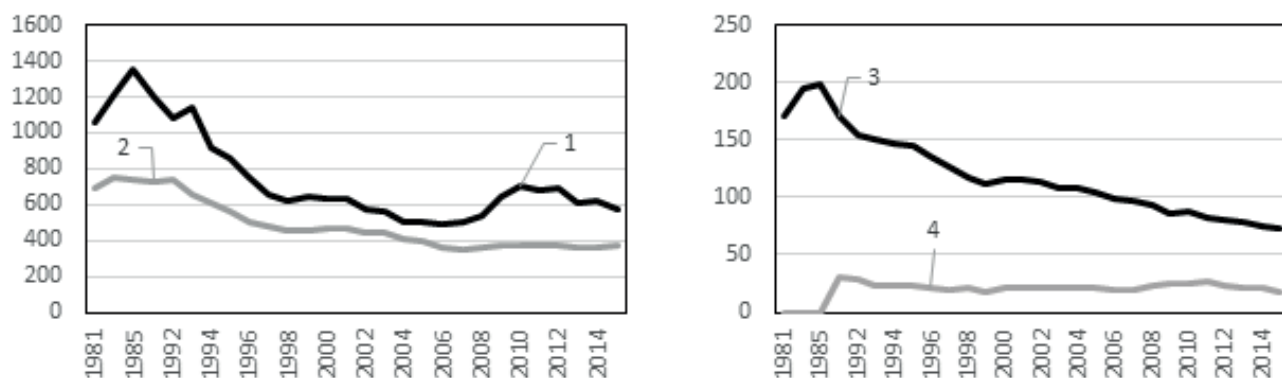


Рис. 1. Динамика водопотребления в отдельных субъектах РФ, млн м³

1 – Приморский край; 2 – Хабаровский край; 3 – Амурская область; 4 – ЕАО. Источник: составлено по: [3].

**Таблица 1. Сравнительная характеристика показателей водопользования
в бассейне р. Амур, 2015 г.**

Показатель	русская часть	китайская часть
Водопотребление, км ³ , в т.ч.:	1,27	67,5
в т.ч. промышленное	0,740	6,58
коммунально-бытовое	0,344	3,94
сельскохозяйственное	0,15	54,3
Коэффициент использования оборотной воды	0,8	0,1 0,3 план к 2020 г.
Водоотведение, км ³	1,05 общее	3,86
в т.ч. загрязненных ст. вод	0,688	н.д.
Мощность очистных сооружений, млн м ³ /год	785	1171
Сброс ЗВ, тонн: азот аммонийный нефтепродукты кадмий	3819 91,4 0,31	81 300 1 710 1,66
Количество водохранилищ	172	3076
Емкость водохранилищ., км ³	89,7 (полная)	69,65
Коэффициент использования воды при орошении	0,8 нормативный	0,45

Источник: составлено по данным: [3, 4].

Несмотря на различную интенсивность водопользования, для обеих частей бассейна актуален прогноз водопотребления. Существует возможность применения метода прогноза, единого для всего бассейна. В отличие от прогноза по укрупненным нормам, которые рассчитываются балансовым методом, он основан на статистических моделях, полученных с использованием множественной линейной регрессии. В качестве предикторов в расчетах для российской части бассейна были использованы показатели объемов производства электроэнергии (Э, млрд кВт*час); стали (С, тыс. т); посевных площадей риса (Р, тыс. га); численности населения (Н, тыс. чел.). Для китайской использованы площади орошаемых земель (О_р, тыс. га), посевные площади отдельных орошаемых с/х культур: риса (Р, тыс. га), пшеницы (П, тыс. га), кукурузы (К, тыс. га), сои (С, тыс. га), овощей (О_в, тыс. га), а также поголовье сельскохозяйственных животных (Ж_{сх}, тыс. голов) [5-7].

Полученные с использованием этих предикторов модели для прогноза водопотребления (ВП) - общего для российской и сельскохозяйственного для китайской части бассейна - показывают хорошую сходимость с фактическими данными, а минимальные ошибки прогноза составляют соответственно 0,6 -2 % и 2-3 % (табл. 2).

Преимущества подобных статистических моделей в их универсальности, они могут быть использованы для прогноза водопотребления на различных территориальных и отраслевых уровнях: для крупных речных бассейнов/подбассейнов, субъектов административного деления (краев, областей, муниципальных образований, поселений и т.д.), различных экономических отраслей, территориально-производственных комплексов или отдельных предприятий. Прогнозные значения водопотребления при определенных условиях могут косвенно характеризовать и будущий возможный загрязняющий эффект использования воды через сброс загрязняющих веществ в составе сточных вод.

Одна из важных проблем использования природных вод как на юге Дальнего Востока, так и в регионе в целом – это проблема их загрязненности в результате антропогенного воздействия. На территории юга

Таблица 2. Расчетные регрессионные модели для прогноза водопотребления

№	Расчетная модель (уравнение регрессии)	Коэффициент детерминации	Ошибка прогноза, %
Приморский край			
1	$ВП = 11,16 * P + 0,00099 * H - 1538,4$	0,98	6
Хабаровский край			
1	$ВП = 0,72 * H - 0,053 * C - 570,6$	0,975	0,6
Амурская область			
1	$ВП = 146,45 - 4,857 * Э$	0,704	2
Забайкальский край			
1	$ВП = 3,78 * H - 3922,6$	0,953	-20
ЕАО			
1	$ВП = 55,80 - 0,184 * H$	0,39	13
Хэйлунцзян			
1	$ВП_{cx} = 0,00397 * O_p + 9,514$	0,97	3
2	$ВП_{cx} = 0,00612 * P - 0,0227 * П + 14,32$	0,95	3
3	$ВП_{cx} = 0,004816 * P - 0,0025 * C + 21,149$	0,96	5
4	$ВП_{cx} = 0,00232 * K - 0,00256 * C + 24,2$	0,96	5
Цзилин			
1	$ВП_{cx} = 0,00319 * K - 2,3035$	0,96	6
2	$ВП_{cx} = 11,044 - 0,0069 * C$	0,91	2

Дальнего Востока в зависимости от субъекта РФ в водные объекты сбрасывается от 2-5 до 20-30 тыс. тонн загрязняющих веществ (рис. 2), таких как фосфор, азот аммонийный, нитриты, нитраты, сульфаты, хлориды, СПАВ, нефтепродукты, фенолы, жиры, масла, железо, медь, никель, хром, алюминий, цинк, свинец, кадмий и др.

По данным Росгидромета на протяжении многих лет наиболее загрязненными в регионе являются реки Охинка, Поронай, Сусуя на территории Сахалинской области; Березовая, Черная, Левый Ул – Хабаровского края; Дачная, Спасовка, Рудная, Раздольная – Приморского края. Это характерно для отдельных

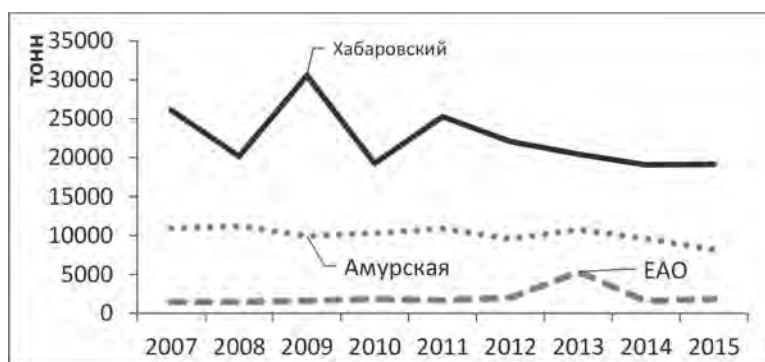
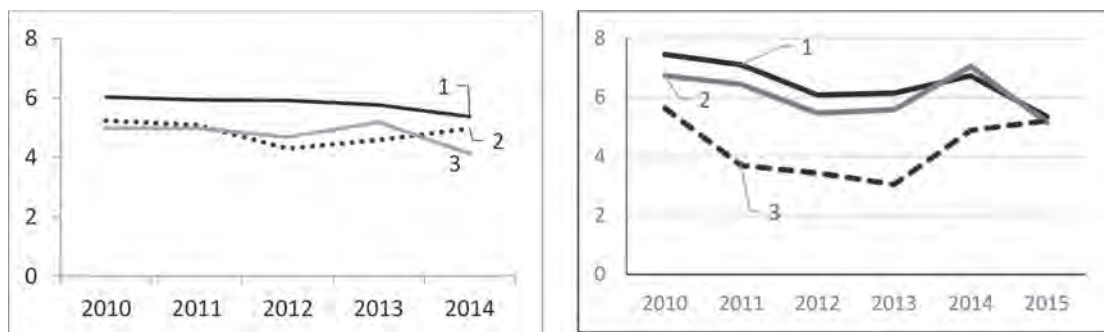


Рис. 2. Динамика сброса загрязняющих веществ, т
Источник: составлено по [3].

створов, расположенных вблизи крупных населённых пунктов, промышленных и сельскохозяйственных предприятий, имеющие выпуски сточных вод. Качество вод этих рек характеризуется высокими значениями удельного комбинаторного индекса загрязнения вод (УКИЗВ¹) – от 4 и выше, что соответствует классу качества «грязные». Отдельные примеры динамики качества вод по УКИЗВ представлены на рис. 3.



а) 1. р. Охинка – г. Оха; 2. р. Поронай – г. Поронайск; 3. р. Суэуя-г. Южно-Сахалинск 5,5 км ниже города
б) 1 – р. Березовая – с. Федоровка; 2 – р. Черная – с. Сергеевка; 3 – Левый Ул – с. Многовершинное

Рис. 3. Динамика качества вод по УКИЗВ
Источник: составлено по [3, 8].

Определенные закономерности выявляются на основе анализа динамики качества вод в главном русле р. Амур от с. Черняево до Николаевска-на-Амуре – за период 2005–15 гг. качество вод по УКИЗВ в этих створах улучшилось (рис. 4).



Рис. 4. Динамика качества вод в главном русле р. Амур по УКИЗВ [6]
Источник: составлено по [9].

¹ «относительный комплексный показатель, условно оценивающий в виде безразмерного числа долю загрязняющего эффекта, вносимого в общую степень загрязненности воды, обусловленной одновременным присутствием набора загрязняющих веществ, в среднем одним из учтенных при расчете комбинаторного индекса ингредиентов и показателей качества воды» [9, с. 23. Методика расчета УКИЗВ разработана Гидрохимическим институтом Росгидромета, она учитывает кратность превышения ПДК загрязняющих веществ, повторяемость случаев этого превышения и количество анализируемых веществ.

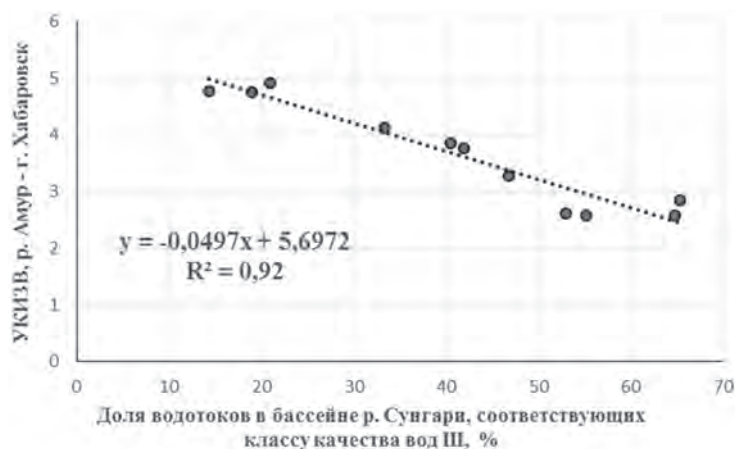


Рис. 5. Зависимость качества вод р. Амур у г. Хабаровск и р. Сунгари
Источник: [10].

Улучшение качества воды в главном русле Амура у г. Хабаровск не связано со снижением суммарных по бассейну сбросов загрязняющих веществ, т.к. за период 2007–15 гг. оно было незначительным. Это обусловлено улучшением качества вод в бассейне р. Сунгари, что иллюстрирует рис. 5, на котором представлена зависимость величин УКИЗВ в р. Амур у г. Хабаровск от доли водотоков с классом качества вод – III (питьевым) в бассейне р. Сунгари. Зависимость характеризуется высоким коэффициентом детерминации, а параметры уравнения линейной регрессии являются статистически достоверными.

Зависимость качества вод в главном русле Амура у г. Хабаровска, на которое указы-

вали и ранее результаты исследований, в которых анализировались данные гидрохимических наблюдений [12–15], подтверждена количественной статистической зависимостью. На этом примере хорошо видны как роль трансграничности бассейна Амура, так и роль законодательной системы в области водопользования. Так, качество вод в р. Сунгари улучшилось благодаря планомерным усилиям КНР в области охраны вод. Еще в период 10-й пятилетки (2001-2005 гг.) были введены крупные поправки в систему стандартов сброса сточных вод. В течение 11-ой пятилетки (2006-2010 гг.) были введены поправки к 100 национальным законам и более 1000 стандартам, касающимся охраны окружающей среды. К 2010 году в стране насчитывалось 36 национальных норм сброса загрязнителей воды, также были улучшены субнациональные стандарты. В течение 12-й пятилетки (2011-15 гг.) была разработана политика «Трех красных линий» с ее целевыми показателями в области качества вод; в 2014 г. ужесточен Закон об охране окружающей среды; в 2015 г. для достижения целевых ориентиров «Красных линий» принят «План действий по предупреждению и контролю загрязнения вод»; в 2016 г. введены поправки в Закон о воде. Принятые поправки в законодательстве содержат жесткие требования к загрязнителям водной среды, а меры за их несоблюдение включают закрытие предприятий.

Таким образом, исследования водопользования в регионах Дальнего Востока за последние годы показали, что структура и динамика основных его показателей отражают состояние экономического производства и процессы снижения численности населения. Отдельные территории региона характеризуются определенной спецификой как в структуре водопотребления, так и в его динамике.

Основной проблемой водопользования на территории Дальнего Востока, требующей основного внимания управляющих органов, является низкое качество вод, вызванное загрязняющим эффектом от использования воды населением и хозяйством.

Качество вод главного русла самого крупного водотока региона – реки Амур в ее нижнем течении, в первую очередь, у г. Хабаровск, тесно зависит от качества вод ее крупного притока Сунгари, которое по данным государственной статистики КНР постепенно улучшается.

Оценки водопользования как совокупности всех видов использования водных ресурсов, безусловно, должны быть продолжены на различных масштабных уровнях, т.к. являются неотъемлемой частью процесса управления водными ресурсами.

Литература

1. Яковлева Л.М., На Юн За Ю.Б. Территориальная оценка водноресурсного потенциала. Разноуровневый анализ. Владивосток: Дальнаука. 1999. 121 с.
2. Горбатенко Л.В. Водопользование в трансграничном бассейне реки Амур. // География и природные ресурсы. 2016. № 2. С.27-35
3. Информационный бюллетень о состоянии поверхностных водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений на территории зоны деятельности Амурского БВУ за 2004, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 гг. / Амурское бассейновое водное управление. Хабаровск.
4. Сайт национального бюро статистики КНР [Электронный ресурс]. – <http://www.stats.gov.cn/> (дата обращения 15.01.2017).
5. Горбатенко Л.В. Прогноз водопотребления на российской части бассейна реки Амур с использованием функции отклика // Водные и экологические проблемы, преобразование экосистем в условиях глобального изменения климата: VI Дружининские чтения: материалы Всероссийской конференции с международным участием. 28-30 сентября Хабаровск. [Электронный ресурс] – Хабаровск, ИВЭП ДВО РАН, 2016. С. 29-32.
6. Горбатенко Л.В. Возможность прогноза водопотребления на китайской части трансграничного бассейна р. Амур // Запад и Восток: пространственное развитие природных и социальных систем. Материалы международной научно-практической конференции (г. Улан-Удэ, 19-23 сентября 2016 года) – Улан-Удэ, 2016. – с. 117-122.
7. Gorbatenko L.V. The method of water consumption prediction in the Russian part of the Amur River basin. // Resources, Environment and Regional Sustainable Development in Northeast Asia. Proceedings of the III International Conference (Vladivostok, October 10-14, 2016). Vladivostok: Dalnauka, 2016. P. 204-208.
8. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2014 год. Ответственный редактор: д.г.н., проф. Г.М. Черногаева. Росгидромет. Электронный ресурс. http://www.meteorf.ru/upload/iblock/4c0/Obzor_2014.pdf (Дата обращения 18.01.2016).
9. РД 52.24.643-2002. Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. Санкт-Петербург: Гидрометеиздат. 2003. 49 с.
10. Воронов Б.А., Махинов А.Н. Современное состояние водных ресурсов Дальнего Востока и их антропогенное преобразование // 100летие Камчатской экспедиции Русского географического общества 1908–1910 гг.: Матер. Всеросс. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: ИВиС ДВО РАН, 2008. – С. 54–63.
11. Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М. Трансграничное загрязнение Амура. // Фундаментальные проблемы воды и водных ресурсов. Мат-лы третьей всероссийской конференции с международным участием. Барнаул. 24-28 августа 2010 г. Барнаул: Изд-во АРТ, 2010. С..308-311.
12. Кондратьева Л.М., Шунькова Н.Н., Андреева Д.В. Влияние ионов тяжелых металлов на структуру бактериобентоса из различных местообитаний в р. Амур. // Чтения памяти В.Я. Леванидова, 2011. вып. 5. с. 239-246.
13. Кондратьева Л.М., Андреева Д.В., Голубева Е.М. Влияние крупных притоков на биогеохимические процессы в реке Амур. География и природные ресурсы. 2013. № 2. С. 36-43.

Материалы подготовлены при частичной финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ (уникальный идентификатор проекта – RFMEFI61316X0060.)



СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В РАБОТЕ С ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ

Краснопеев С.М.

Геоинформационные технологии прочно вошли в нашу жизнь и зарекомендовали себя как эффективные инструменты для решения самых различных задач как в экономике, так и в научных исследованиях.

В лаборатории ГИС-технологий и моделирования геосистем в период 2011-2016 гг. исследования традиционно велись в области математического моделирования природных процессов и формирования технологической основы инфраструктуры управления, открытого доступа и анализа ресурсов пространственных данных (ПД), включая данные дистанционного зондирования Земли (ДДЗЗ). С достижениями предыдущих лет можно ознакомиться в [10, 11, 12].

Результаты в области математического моделирования природных процессов связаны с работами в.н.с. Владимира Ивановича Чупрынина. В этот период им были детально исследованы пространственные регулярные структуры, возбуждаемые нелинейными колебаниями. В качестве основных примеров таких структур рассматривались флейши, пузырьковые пространственные периодические структуры во льду и др. Для таких структур была построена математическая модель и получены пространственно-периодические решения [27]. Кроме того, были обнаружены пространственные структуры, генерируемые нелинейными колебаниями, характерные пространствен-

ные масштабы которых варьируют от сантиметров до тысяч километров. В этом диапазоне наблюдается значительное количество географических объектов. Этим и объясняется необходимость исследования подобных структур в географии для понимания причин их возникновения [23, 26].

Совместно с сотрудниками Тихоокеанского океанологического института ДВО РАН на основе проведения линеamentного анализа с учётом геолого-геофизических и морфоструктурных признаков была выявлена связь сейсмоактивных зон:

- с фронтальной частью Японской островной дуги;
- с Япономорской вихревой структурой;
- с системами разломов повышенной глубинности (сейсмолинеаментами);
- с ареалами современного базальтового вулканизма (кольцевыми вулканогенными структурами).

В Японском глубоководном жёлобе чётко выделяются три локальных «сейсмических кольца»: Фукусима (Ф), Иваки (И) и Хитати (Х). При этом, в центре первого располагается эпицентр катастрофического землетрясения Фукусима. Ясно, что названные «сейсмические кольца» являются исключительно сейсмоопасными структурами. Подчёркнуто, что полученные данные следует учитывать при прогнозировании сейсмоактивных зон в Западно-Тихоокеанских окраинных морях [8, 22].

Итогом этих исследований стала разработка модели взаимодействия литосферных плит в Западно-Тихоокеанской зоне перехода океан-континент. Модель предлагает новый механизм возникновения и формирования, так называемых структур центрального типа, которые в настоящее время интенсивно исследуются учеными, как в теоретическом, так и в эмпирическом плане. Это механизм тектонического закручивания при движении литосферных плит относительно друг друга, в результате которого в некоторой зоне может возникнуть система вращающихся и движущихся поступательно блоков-морей. Он позволяет непротиворечиво соединить представления тектоники плит со структурами центрального типа. В результате, были предложены модельные сценарии возникновения и эволюции Западно-Тихоокеанской зоны перехода, а также окраинных морей в этой зоне [6, 7, 21, 24, 25].

Предложен механизм взаимодействия тектонических плит и возникновения окраинных морей в Западно-Тихоокеанской переходной зоне, который позволяет рассматривать их как восходящие и нисходящие литосферные вихри (мантийные плюмы и тектоносферные воронки) [28].

Значительные усилия сотрудников лаборатории были направлены на разработку технологической основы формирования инфраструктуры управления, открытого доступа и анализа ресурсов ПД и материалов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), в частности, для перехода к новым, высоко эффективным технологиям мониторинга экосистем, природопользования и других видов хозяйственной деятельности.

Инфраструктуры пространственных данных (ИПД) стали основой существования и функционирования современных систем управления и планирования развитием территорий, принятия решений в кризисных ситуациях.

ИПД создаются, в первую очередь, для обеспечения быстрого глобального доступа к географической информации. Но не менее актуальной на данный момент является и проблема поддержки аналитических вычислений в инфраструктурах пространственных данных. В связи с этим, м.н.с. Шулькиным Е.В. была выполнена разработка прототипа Веб-службы аналитической обработки пространственных данных, предназначенной для организации эффективного многопользовательского доступа к инструментам анализа пространственных данных в пределах всей организации. Разработка выполнялась на основе международного стандарта OpenGIS® Web Processing Service (WPS) что гарантировало обеспечение совместимости различных информационных систем.

В общем смысле, реализация стандарта WPS подразумевает реализацию и развертывание двух компонентов: серверной части Веб-службы и клиентского приложения, которое может быть как настольным, так и браузерным.

Серверный компонент, развёрнутый на базе программных реализаций проектов с открытым программным кодом deegree WPS, Geoserver WPS и 52°North WPS, открыл доступ к огромному числу алгоритмов обработки ПД. Поэтому усилия были направлены на разработку прототипа клиентского приложения. Технически, клиентское приложение представляет собой набор скриптов на JavaScript и PHP, а также таблиц стилей. Использоваться оно может как автономно, так и в виде плагина к картографическому браузерному, разработанному клиенту на основе библиотеки классов OpenLayers.

Клиент WPS поддерживает передачу векторных и растровых данных в виде ссылок на сетевые ресурсы и в виде запросов к геопространственным Веб-службам по открытым стандартам OpenGIS® Web Feature Service (WFS) и OpenGIS® Web Coverage Service (WCS). Интерфейс клиентского приложения позволяет пройти все этапы взаимодействия с Веб-службой анализа данных – установить связь с конкретной службой публикации вычислительных процессов; получить список доступных процессов с их кратким описанием; получить подробную информацию о конкретном процессе и форматах входных и выходных данных; отправить информацию, необходимую для выполнения процесса; получить и представить результат выполнения процесса. Кроме того, оно поддерживает обработку векторных пространственных данных, расположенных на слое OpenLayers [29, 34, 35].

С 2012 г. стартовала целевая комплексная программа ДВО РАН «Спутниковый мониторинг Дальнего Востока для проведения фундаментальных научных исследований Дальневосточного отделения РАН» [14].

На коллектив лаборатории была возложена задача реализации Раздела 1.2. Программы: «Разработка ключевых элементов инфраструктуры пространственных данных, аналитического инструментария и методов интеграции ДДЗ в единую информационную структуру подразделений ДВО РАН».

Итогом стало развёртывание и запуск в эксплуатацию прототипа узла региональной инфраструктуры пространственных данных и прототипа геопортала, являющегося точкой входа в ИПД и предоставляющего различные интерактивные геопространственные сервисы (<http://gis.tigdvo.ru>) [13, 34]. Данный результат стал возможен благодаря усилиям, в первую очередь, м.н.с. Пашинского С.С. Существенный вклад в разработку ряда геосервисов внесли аспирант Кольцов Ф.Н. и инженер Дорохович Т.А.

В первую очередь была развёрнута служба публикации картографических данных OpenGIS® Web Map Service (WMS) (<http://gis.tigdvo.ru/web/?>), обеспечивающая решение круга задач, которые можно отнести к категории «бизнес для потребителя» (B2C). В результате взаимодействия с этой службой потребитель получает цветокодированное растровое изображение и возможность составлять картографические композиции; визуализировать GPS/ГЛОНАСС – измерения; измерять расстояния, площадь; добавлять графику, отметки, комментарии, фото, видеоролики.

На следующем этапе были развёрнуты и введены в эксплуатацию службы, обеспечивающие решение круга задач, которые можно отнести к категории «бизнес для бизнеса» (B2B). Это службы публикации и редактирования векторных данных OpenGIS® Web Feature Service Transactional (WFS-T); публикации многомерных покрытий (как частный случай, растровых наборов данных) OpenGIS® Web Coverage Service (WCS) и публикации алгоритмов анализа данных OpenGIS® Web Processing Service (WPS).

Служба WFS-T предоставляет пользователю уже не цветокодированное растровое изображение, а реальные пространственные объекты. В результате пользователь получает возможность удалённо редактировать пространственные объекты (геометрические и атрибутивные), создавать новые объекты, коллективно работать над проектом, выполнять анализ.

Служба публикации растровых наборов данных, WCS, в отличие от WMS, предоставляет потребителю возможность доступа к оригинальным значениям опубликованных растровых наборов данных (НД). Кроме того, она позволяет получать фрагмент раstra, ограниченного координатами, указываемыми в запросе; работать с диапазоном истинных значений раstra; комбинировать каналы многоканального НД в RGB-композит; выбирать формат получаемого растрового НД (TIFF, GeoTIFF, PNG, NetCDF, JPEG2000, ...); изменять систему координат получаемого НД (передискретизация); выполнять анализ.

Значительными темпами продолжилось формирование корпоративного ресурса ПД:

- бесшовные мозаики растровых копий топографических карт широкого масштабного ряда на территорию ДВ и Якутии;
- цифровая модель рельефа морского дна (GEBCO – 8, пространственное разрешение – 30 угл.сек., что соответствует масштабу 1 : 1 000 000);
- цифровая модель рельефа суши (SRTM30, пространственное разрешение – 1 угл.сек., что соответствует масштабу 1 : 100 000);
- базовая физико-географическая информация на территорию Приморского края (масштаб 1 : 500 000);
- ряд специальных тематических карт и атласов;
- серия авторских карт сотрудников ТИГ ДВО РАН.

Развёрнут и запущен в эксплуатацию on-line ресурс первичных данных дистанционного зондирования Земли в варианте FTP-ресурса (совместно с ИАПУ ДВО РАН). Начиная с 2013 г. осуществляется процесс получения, наполнения и эксплуатационной поддержки FTP-ресурса материалами ДЗЗ:

- с КА Landsat 8 и Sentinel 2 (с 2016 г.) на территорию ДВ РФ и республики Саха (Якутия);
- с отечественных космических аппаратов (КА) на территорию Приморского, Камчатского краёв, южной части Хабаровского края, Амурской, Еврейской автономной Сахалинской и Магаданской областей, Чукотского АО:

«Канопус-В № 1» - панхроматические (пространственное разрешение 2,1 м) и многозональные (пространственное разрешение 10,5 м);

«Ресурс-П», оптико-электронная аппаратура высокого разрешения «Геотон-У», - панхроматические (пространственное разрешение 0,7 м) и многозональные (пространственное разрешение 2,5 м);

«Ресурс-П», комплекс широкозахватной мультиспектральной аппаратуры высокого разрешения, панхроматические (пространственное разрешение 12 м) и многозональные (пространственное разрешение 24 м), включая территорию Чукотского автономного округа;

Снимки Landsat 8 размещены на общедоступном FTP-ресурсе и доступны по ссылке <ftp://tiggis.dvo.ru/> или <ftp://94.198.16.24/>.

Наконец, в рамках развёрнутого прототипа геопортала регионального узла инфраструктуры пространственных данных ТИГ ДВО РАН (<http://gis.tigdvo.ru>) введена в режим рабочей эксплуатации интероперабельная Веб-служба каталогизации метаданных пространственной информации на базе программного обеспечения с открытым кодом GeoNetwork Opensource, поддерживающая профиль ISO 19115:2003. На непрерывной основе осуществляется каталогизация актуальных данных дистанционного зондирования Земли с зарубежного КА Landsat 8, а также с отечественных космических аппаратов «Канопус-В № 1» и «Ресурс-П», поставляемых Научным центром оперативного мониторинга Земли (НЦ ОМЗ). Оперативное управление непрерывным потоком материалов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), их каталогизацией и организацией хранения обеспечивается самоотверженным трудом ведущих специалистов Краснопеевой Т.А. и Шешиковой Е.М.

В разделе геопортала «Веб-картография» (Отдельные слои => Космоснимки схемы покрытия), на WMS-сервере публикуются схемы покрытия каталогизируемых снимков. На главной странице в разделе «Последние поступления» публикуются ссылки на схемы покрытия по которым они могут быть загружены в любые картографические приложения, поддерживающие спецификацию OGC WMS.

Задача организации и управления корпоративными ресурсами пространственных данных, обеспечения открытого доступа к пространственным данным и данным ДЗЗ посредством интероперабельных инфраструктур относится к числу фундаментальных научных задач, включенных в перечень Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы : Направ-

ление 34 (Основные ожидаемые результаты: «Развитие принципов интероперабельности, стандартов и технологий открытых информационных систем»); Направление 42 (Основные ожидаемые результаты: «Фундаментальные проблемы создания распределенной инфраструктуры коллективного использования данных космического дистанционного зондирования Земли»). Можно с уверенностью сказать, что эта задача нами успешно решается. В этом заслуга всех сотрудников лаборатории. Кроме того, определённый вклад был внесён студентами старших курсов кафедры информатики, математического и компьютерного моделирования Школы естественных наук ДВФУ, выполнявших дипломные проекты по тематике лаборатории, а также аспирантами ТИГ ДВО РАН.

Данные дистанционного зондирования Земли являются важнейшим, в большинстве случаев единственным, источником оперативной и объективной геопространственной информации, играющей исключительно важную роль для решения научных и прикладных задач. В связи с этим, на повестку дня были поставлены задачи фотограмметрической и тематической обработки данных ДЗЗ. Решение этих задач необходимо для организации непрерывной диагностики состояния геосистем, процессов природопользования и возникновения опасных природных процессов; создания комплексной системы наблюдения за параметрами природной среды. Всё это, в сочетании с интероперабельными инфраструктурными решениями, развитием эффективных технологий удалённой обработки распределённых данных и технологиями обработки больших объёмов данных (Big Data), позволит в будущем реализовать концепцию «Ситуационной осведомлённости»

С 2010 г. началось сотрудничество с рядом проектных организаций, в частности с Управлением градостроительства и архитектуры администрации города Владивостока, по регулярной подготовке ортофотомозаик территории Владивостокского городского округа по материалам космической съёмки зарубежными и отечественными КА сверхвысокого разрешения с гарантированной точностью 1: 5 000 (см. Рис. 1).

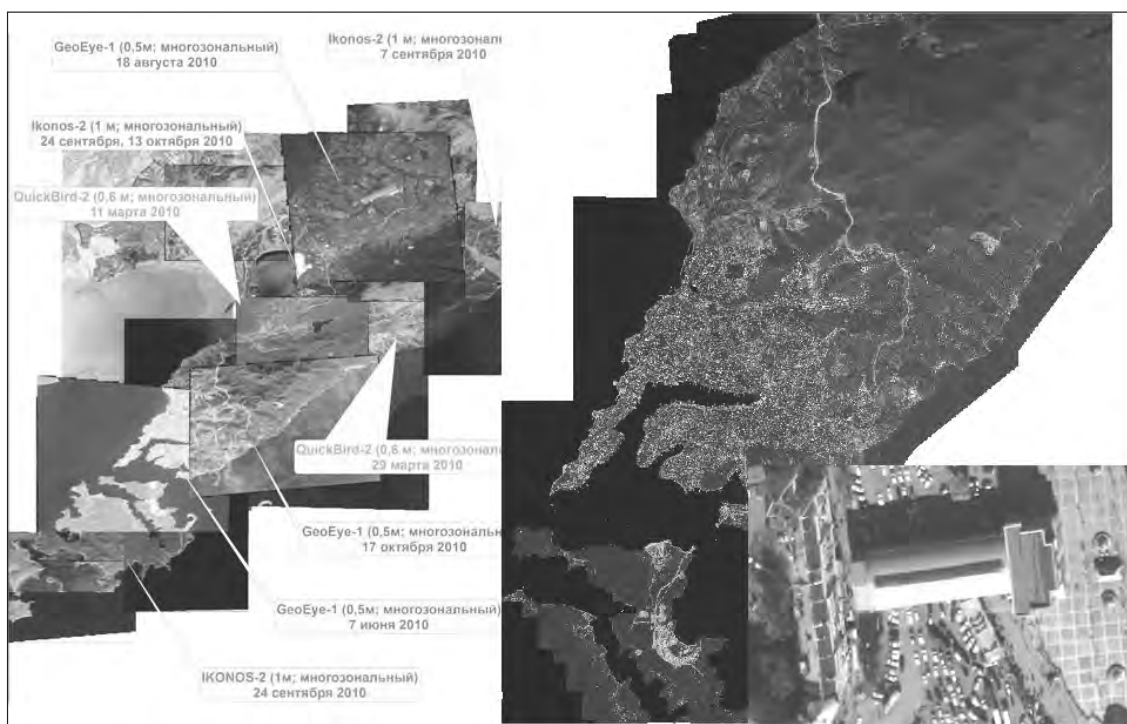


Рис. 1. Пример выравнивания цветового тона при создании ортофотомозаики.

Начались работы, связанные с разработкой и практическим внедрением алгоритмов анализа мультитимеменных изображений высокого и сверхвысокого разрешения отечественных КА с целью идентификации событий на подстилающей поверхности применительно к задачам лесопользования. В первую очередь ставилась задача получить ответ на следующие вопросы: а) какой масштаб событий может рассматриваться; б) какие факты/события могут и какие не могут быть идентифицированы имеющимися в распоряжении материалами дистанционного зондирования Земли; в) какие параметры/характеристики могут быть оценены и с какой точностью.

Тестовые эксперименты были проведены на полигоне размером 25 км х 25 км в районе активной легальной и нелегальной лесозаготовительной деятельности. За период с 31 июля по 30 октября 2015 г. было получено 7 снимков с КА «Ресурс-П №2» (пространственное разрешение 0,8 м в панхроматическом режиме и 3 м в мультиспектральном).

Выяснилось, что отлично идентифицируются участки выборочных рубок. По изображению в «псевдо-цветах» (комбинация зелёного, красного и ближнего инфракрасного каналов) можно установить примерные сроки лесозаготовительной деятельности (Рис.2.). Хорошо идентифицировались и сопутствующие лесозаготовительной деятельности нарушения лесного покрова: лесовозные дороги, волоки, погрузочные площадки/склады.

Масштаб события, который удалось идентифицировать (прогалины в пологе древостоя), соизмерим с диаметром кроны отдельного дерева. Площадь минимального участка 5-10 кв.м. Выявленный на снимке факт идентификации локальной выборки древесины подтверждён результатами полевой заверки сотрудниками Амурского отделения Всемирного фонда дикой природы (WWF). Таким образом, показана принципиальная возможность организации мониторинга как соблюдения правил лесопользования арендаторами, так и незаконной лесозаготовительной деятельности.

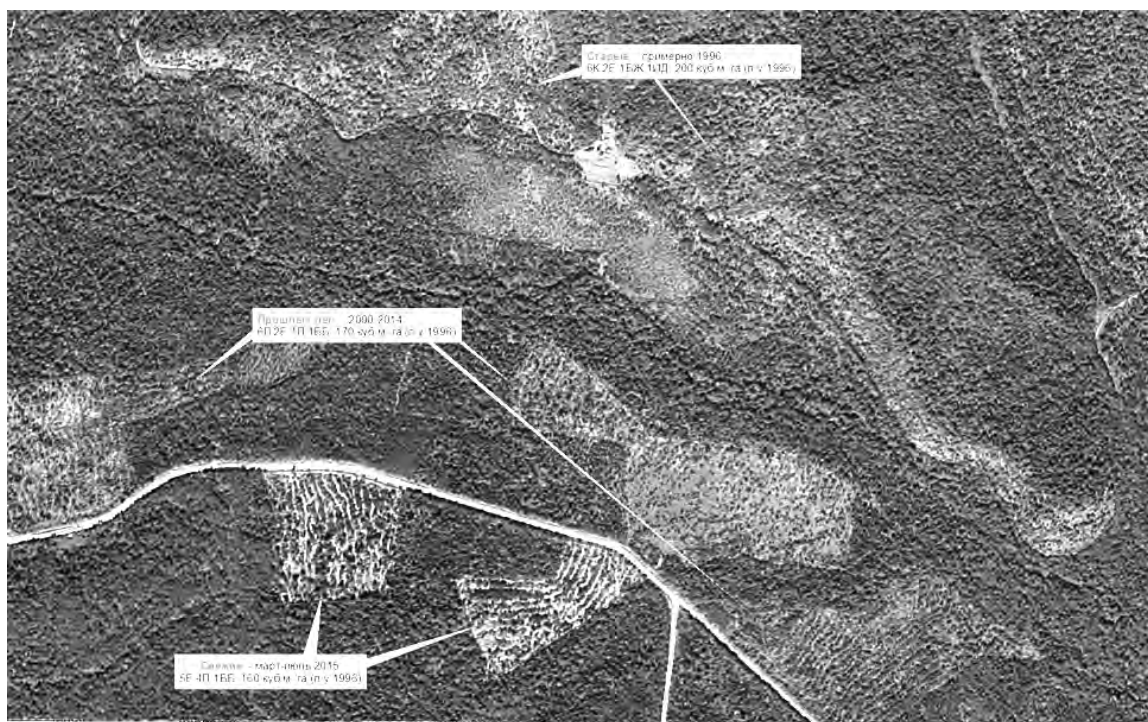


Рис. 2. Примеры «свежих», «старых» рубок

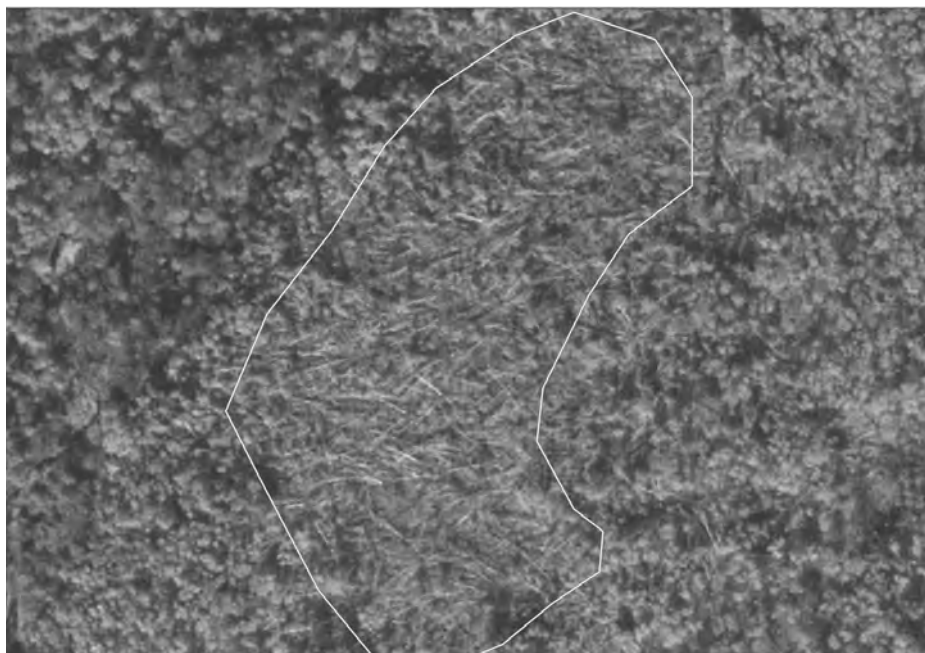


Рис. 3. Пример ветровала на восточном склоне Сихотэ-Алиня.

Эффективность использования данных ДЗЗ для анализа протекающих на поверхности процессов была подтверждена в ходе анализа последствий для лесного фонда Приморского края тайфуна «Лайон Рок» в конце августа 2016 г. Использование снимков с КА «Ресурс-П» позволило выявить и картировать огромное количество ветровалов (Рис.3.).

Очевидной стала задача разработки сервиса мониторинга изменений на подстилающей поверхности. И работы в этом направлении начались [30]. Однако на этом пути существует масса проблем, требующих решения. Это формирование технологических процессов управления потоком материалов ДЗЗ и потоковой метрической коррекции поступающих материалов ДЗЗ; разработка алгоритмов тематического дешифрирования материалов ДЗЗ и идентификации изменений на подстилающей поверхности и ряд других.

В целях решения проблемы потоковой метрической коррекции поступающих материалов ДЗЗ совместно с сотрудниками ИАПУ ДВО РАН исследовалась проблема совмещения изображений аппаратуры «Геотон» КА «Ресурс-П» сверхвысокого пространственного разрешения, снятых с разных орбит и в разные моменты времени. Предложена методика коррекции одного снимка относительно другого [1]. В результате, выявлены зависимости между пространственными характеристиками искажений, обусловленных как недостаточно высоким качеством моделирования геометрии работы сканирующей системы, так и неточностями рельефа. Выявленные зависимости позволяют эффективно осуществлять потоковую коррекцию одного снимка относительно другого, что чрезвычайно актуально для задач оперативного мониторинга процессов на подстилающей поверхности.

Помимо плановых работ НИР при поддержке сотрудников лаборатории был выполнен также ряд совместных проектов с сотрудниками других научных учреждений ДВО РАН и сотрудниками смежных лабораторий ТИГ ДВО РАН.

Так, в рамках Программы №19 подпрограммы «Создание единой государственной системы информации об обстановке в Мировом океане» федеральной целевой программы «Мировой океан» на 2011-2012

года, подготовлены ГИС-слои и геосервисы по тематическому разделу комплексной информационной системы «Природопользование, состояние и тенденции изменений морской среды прибрежных и сопредельных районов южной части дальневосточных морей России». Всего было подготовлено 16 специальных тематических карт, содержащих 66 тематических слоёв [20].

Совместно с сотрудниками лаборатории гидрологии и климатологии ТИГ ДВО РАН проводились работы по созданию современной информационной и технологической основы исследований и моделирования гидрологических процессов [2, 3, 31, 32]

Также были разработаны и реализованы на практике технологические решения пространственной интерпретации и анализа, в оперативном режиме, гидрометеорологической информации, поступающей с сети измерительного оборудования территориального управления Росгидромета. А для обеспечения оперативного, достоверного и качественного информационного обеспечения граждан, хозяйствующих субъектов и органов государственной власти и управления развёрнут Веб-сервис на основе интероперабельных геопространственных Веб-служб. Он обеспечивает ежечасную автоматическую публикацию картографических слоёв наблюдательной гидрометеорологической сети с последними актуальными значениями параметров: уровень подъёма воды, расход воды, осадки, температура воздуха, толщина льда, высота снега по рейке, высота снега на маршруте, запас воды в снеге.

Разработанные решения существенно повышают эффективность оперативной работы автоматизированной информационной системы гидрологического мониторинга и закладывают основы функционирования сервиса ситуационного информирования о состоянии водных объектов и развитии чрезвычайных ситуаций [5].

Совместно с лабораторией биогеографии и экологии выполнен разноплановый анализ растительного покрова в таёжных и гольцовых ландшафтах Приамурья. Для каждого класса растительности выявлены экологическая ниша и динамический статус. Важнейшими источниками информации о пожарах послужили набор топографических карт и серия разновременных космических снимков из ресурса материалов дистанционного зондирования Земли геоинформационной системы. В результате, составлена карта гарей последнего столетия для территории горных таёжных и гольцовых ландшафтов природного заповедника «Буреинский», его охранный зоны и окружающей территории. Выявлены основные пирогенные серии растительности: катастрофические смены под воздействием пожаров и послепожарные восстановительные (демутационные) сукцессии [19]. Были рассмотрены также варианты развёртывания и функционирования геоинформационной системы заповедника [18].

Совместно с лабораторией гидрологии и климатологии, биогеографии и экологии создана почвенная карта масштаба 1: 50 000 бассейна р. Комаровка (Приморский край) [4, 33, 36]. Легенда почвенной карты выполнена по региональной классификации на основе деления почв по характеру водообмена. С помощью алгоритмов обработки цифровой модели рельефа (ЦМР) и оверлейных функций геоинформационных систем выполнен расчет основных морфометрических параметров рельефа (высоты, крутизны и кривизны поверхности) в пределах ареалов основных видов почв исследуемой территории. Выделены ведущие элементы рельефа, определяющие пространственную дифференциацию почвенного покрова.

Совместно с сотрудниками Биолого-почвенного института ДВО РАН создана почвенная карта масштаба 1: 100 000 Сихотэ-Алинского природного государственного биосферного заповедника им. К.Г. Абрамова [9]. Почвенный покров заповедников представляет собой систему эталонных и редких почв. В издании содержатся систематизированные материалы по характеристике природных условий и почв территории Сихотэ-Алинского заповедника, а также закономерности высотного распределения почвенного покрова на его территории.

Сотрудниками лаборатории ведётся активная педагогическая деятельность в системе высшего и среднего образования.

Так в Дальневосточном федеральном университете Краснопеевым С.М. на кафедре геодезии, землеустройства и кадастра инженерной школы читаются курсы «Дистанционное зондирование и фотограмметрия», «Аэрокосмические съемки», «Математическое моделирование геопространственных данных», а на кафедре информатики, математического и компьютерного моделирования школы естественных наук – «Прикладные геоинформационные системы» и «Введение в ГИС-технологии». А А.П. Орешко обучает учителей и учеников Приморского края в ПИППКРО и ВГУЭС [15, 16, 17].

Сотрудники лаборатории приняли участие в ряде конференций международного, всероссийского и регионального уровней:

«Сетевое взаимодействие между центрами по прикладным спутниковым технологиям в АТЭС». *Владивосток, 16-17 октября 2012 г.*

Всероссийская конференция «Инфраструктура пространственных данных в региональном управлении». *Владивосток, 12-13 апреля 2013 г.*

Международная конференция «Дистанционное зондирование окружающей среды: научные и прикладные исследования в Азиатско-Тихоокеанском регионе (RSAP2013)». *Владивосток, 24-27 сентября 2013 г.*

III Всероссийский Симпозиум «Инфраструктура научных информационных ресурсов и систем». *г. Сухум., 30 сентября-3 октября 2013 г.*

Международная конференция «Современные информационные технологии для фундаментальных научных исследований в области наук о Земле» (ITES -2014). *Петропавловск-Камчатский, 8-13 сентября 2014 г.*

V Всероссийский симпозиум «Инфраструктура научных информационных ресурсов и систем». *Санкт-Петербург, 5 - 8 октября 2015 г.*

Международная конференция и школа-семинар для молодых ученых и аспирантов «Вторые Виноградовские чтения. Искусство гидрологии» памяти выдающегося российского гидролога Ю.В. Виноградова. *Санкт-Петербург, Россия, 18-22 ноября 2015.*

IV Международная конференция «Современные информационные технологии для научных исследований в области наук о Земле ITES-2016». *Южно-Сахалинск, 7-11 августа 2016 г.*

IX Дальневосточный форум информационных технологий и телекоммуникаций («Дальинфоком»). *Владивосток, о. Русский, 26 сентября 2016.*

Четырнадцатая Всероссийская открытая конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». *Москва, 14 - 18 ноября 2016 г.*

Публикации

1. Алексанин А.И., Краснопеев С.М., Морозов М.А., Фомин Е.В. Повышение метрической корректности изображений КА Ресурс-П //Тезисы Четырнадцатой Всероссийской открытой конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса», Москва, 14 - 18 ноября 2016 г. [Электронный ресурс]. URL: http://smiswww.iki.rssi.ru/d33_conf/thesisshow.aspx?page=133&thesis=5947

2. Бугаец А.Н., Гарцман Б.И., Краснопеев С.М. Создание современной информационной и технологической основы исследований и моделирования гидрологических процессов // Материалы XIV совещания географов Сибири и Дальнего Востока. Владивосток: Тихоокеанский институт географии ДВО РАН (Владивосток, 14-16 сентября 2011 г.). г.Владивосток: Дальнаука, 2011. - С. 570-572.

3. Бугаец А.Н., Гарцман Б.И., Краснопеев С.А., Бугаец Н.Д. Опыт обработки информации модернизированной гидрологической сети с использованием системы управления данными CUAHSI HIS ODM // Метеорология и гидрология, 2013, № 5, с.91-101.

4. Бугаец А.Н., Пшеничникова Н.Ф., Терешкина А.А., Краснопеев С.М., Гарцман Б.И. Анализ пространственной дифференциации почвенного покрова юга приморья на примере бассейна р. Комаровка // Почвоведение, 2015, №3, с.268-276. DOI: 10.7868/S0032180X15030028

5. Гончуков Л.В., Бугаец А.Н., Соколов О.В., Гарцман Б.И., Краснопеев С.М., Грущенко М.А., Ещенко А.Е. Гидрологический мониторинг и система управления данными // Международная конференция и школа-семинар для молодых ученых и аспирантов «Вторые Виноградовские чтения. Искусство гидрологии» памяти выдающегося российского гидролога Ю.В. Виноградова, 18-22 ноября 2015 Санкт-Петербург, Россия. Сборник расширенных тезисов, Санкт-Петербург, Арт-Экспресс, 2015, с. 316-319.
6. Изосов Л.А., Чупрынин В.И. О механизме формирования структур центрального типа Западно-Тихоокеанской зоны перехода континент – океан // Геотектоника. 2012. № 3. С. 70-91.
7. Изосов Л.А., Чупрынин В.И., Мельниченко Ю.И. Фундаментальная проблема соотношения вертикальных и горизонтальных тектонических движений. Ч.1. Основные аспекты рассматриваемой проблемы // Региональные проблемы. 2012. Т. 15, № 1. С. 15-26.
8. Изосов Л.А., Чупрынин В.И., Ли Н.С., Огородний А.А. Вулканогенные полициклические окраинно-континентальные пояса япономорского региона; палеозоны континент-океан // Отечественная геология, 2015. № 1, с. 74-81.
9. Н.В. Костенков, С.М. Краснопеев, О.М. Голодная, Е.А. Жарикова, В.И. Ознобихин. Почвы и почвенный покров Сихотэ-Алинского природного государственного биосферного заповедника им. К.Г. Абрамова. – Владивосток: ФГУП «Издательство Дальнаука», 2016, 90 с.
10. Краснопеев С.М., Ермошин В.В. Геоинформационные технологии в географических исследованиях // Географические исследования на Дальнем Востоке. Итоги и перспективы. Владивосток: «Дальнаука», 2001. С.150-155.
11. Краснопеев С.М. Организация, управление и эффективное использование пространственной информации // Географические исследования на Дальнем Востоке. Часть II. Итоги и перспективы. 2001-2005 гг. Владивосток: Дальнаука, 2006, с. 154-159.
12. Краснопеев С.М., Орешко А.П. Математическое моделирование и геопространственные технологии // Географические исследования на Дальнем Востоке. Итоги и перспективы. 2006-2011 гг. К 40-летию Тихоокеанского института географии ДВО РАН. – Владивосток: Дальнаука, 2011. С.98-110. ISBN 978-5-8044-1217-45
13. Краснопеев С.М. Опыт развёртывания ключевых элементов инфраструктуры пространственных данных на базе веб-служб // Интернет и современное общество: Сборник научных статей. Материалы XIV Всероссийской объединенной конференции «Интернет и современное общество» (Санкт-Петербург, 12-14 октября 2011 г.). СПб.: Изд-во ООО «МультиПроектСистемСервис» (МПСС), 2011. - С. 92-99.
14. С.М. Краснопеев, А.И. Алексанин, М.Г. Алексанина. Центру космических услуг во Владивостоке быть? // Земля из космоса. Наиболее эффективные решения. 2013, № 16. С.136-140/
15. Орешко А.П. Об использовании сетевых сервисов в образовании // Образование для жизни в XXI веке: диалоги учёных и учителей о школьных реформах в АТР: Материалы международной научно-практической конференции (Владивосток, 27–28 апреля 2011 г.) Владивосток: Изд-во ПКППКРО, 2011. - С.56-58.
16. Орешко А.П. Использование региональных Интернет-ресурсов на уроках информатики // Образование для жизни в XXI веке: диалоги учёных и учителей о школьных реформах в АТР: Материалы международной научно-практической конференции (Владивосток, 27–28 апреля 2011 г.) Владивосток: Изд-во ПКППКРО, 2011. - С.90-92.
17. Орешко А.П. О профессиональных компетенциях современного педагога // Образование для жизни в XXI веке: диалоги учёных и учителей о школьных реформах в АТР: Материалы международной научно-практической конференции (Владивосток, 27–28 апреля 2011 г.) Владивосток: Изд-во ПКППКРО, 2011. - С.140-142.
18. С.В. Осипов, С.М.Краснопеев. О геоинформационной системе природного заповедника «Буреинский» // Труды Государственного природного заповедника «Буреинский». Выпуск 5. Хабаровск, 2012. – с.43-48.
19. С.В. Осипов, С.М. Краснопеев. Опыт изучения пирогенной динамики экосистем в таёжных и гольцовых ландшафтах Приамурья // Теоретическая и прикладная экология. 2016. №1. С.41-47.
20. Ростов И.Д., Голик А.В., Краснопеев С.М., Рудых Н.И., Ростов В.И., Арзамасцев И.С., Ураевский Е.П. Разработка региональной web-ГИС прибрежно-морской зоны России Японского моря // Геоинформатика. 2013, №1. С. 3-9.
21. Чупрынин В.И., Изосов Л.А. Формирование и движение структур центрального типа при взаимодействии литосферных плит // Материалы междунаро. конф., посвященной памяти В.Е. Хаина «Современное состояние наук о Земле». Изд-во геологического факультета МГУ, 2011. С. 2043-2045.
22. Чупрынин В.И., Изосов Л.А. Межразломная тектоническая зона западной части Тихого океана // Материалы VII Всероссийского симпозиума «Физика геосфер». Учреждение Российской академии наук Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН. Владивосток: Дальнаука. 2011. 426-429 с.
23. Чупрынин В.И. О характерных масштабах пространственных неоднородностей геообъектов // Материалы XIV совещания географов Сибири и Дальнего Востока. Тихоокеанский институт географии ДВО РАН. Владивосток: Дальнаука, 2011. С. 618-619.
24. Чупрынин В.И., Изосов Л.А. Переходная зона в западной части Тихого океана: механизм возникновения // Материалы XIV совещания географов Сибири и Дальнего Востока. Тихоокеанский институт географии ДВО РАН. Владивосток: Дальнаука, 2011. С. 618-619.

25. Чупрынин В.И., Изосов Л.А. Самоорганизация структур центрального типа при сдвиге // Козволюция геосфер: от ядра до Космоса. Материалы Всерос. конф. памяти чл.-корр. лауреата Госуд. премии СССР Г.И. Худякова. Саратов, 2012. С. 118-123 - ISBN 978-5-7433-2488-0.

26. Чупрынин В.И., Изосов Л.А. О связях между пространственными и временными масштабами характеристик геообъектов // Исследования в области естественных наук. 2014. № 12(36), с.16-21. [Электронный ресурс]. URL: <http://science.snauka.ru/2014/12/8745>.

27. Чупрынин В.И. Нелинейные процессы в природе сопутствующие автоколебаниям // Исследования в области естественных наук. 2015. № 1(37), с. 14-24. [Электронный ресурс]. URL: <http://science.snauka.ru/2015/01/8750>.

28. В.И. Чупрынин, Л.А. Изосов. Модель возникновения и движения окраинных морей западной части Тихого океана // Доклады Академии наук, 2017, т.472, №1, с.1-4. В РИНЦ: 0,804, ВАК. DOI: 10.7868/S0869565217010157

29. Шулькин Е.В., Краснопеев С.М. Анализ геоинформационных данных в распределенных инфраструктурах // Электронные библиотеки. 2011, т.14, вып.4.

30. Шулькин Е.В. Разработка основ сервиса мониторинга изменений на подстилающей поверхности // Географические и геоэкологические исследования на Дальнем Востоке: сб. научных статей молодых учёных. Вып. 2. – Владивосток, 2016, с. 115-121.

31. Andrey Bugaets, Boris Gartsman, Nadezhda Bugaets, Sergey Krasnopeyev, Tatyana Krasnopeyeva, Oleg Sokolov, and Leonid Gonchukov. Implementation of the CUAHSI information system for regional hydrological research and workflow // Geophysical Research Abstracts Vol. 15, EGU2013-1735-2, 2013 EGU General Assembly 2013

32. Bugaets, A. N., Gartsman, B. I., Krasnopeev, S. A., Bugaets, N.D. An experience of updated hydrological network data processing using the CUAHSI HIS ODM data management system // Russian Meteorology and Hydrology. 2013, vol. 38, No. 5, pp. 359-366. DOI: 10.3103/S1068373913050099.

33. A.N. Bugaets, N.F. Pshenichnikova, A.A. Tereshkina, S.M. Krasnopeev, and B.I. Gartsman. Analysis of the Spatial Differentiation of the Soil Cover in the South of the Far East of Russia by the Example of the Komarovka River Basin // Eurasian Soil Science, 2015, Vol. 48, No. 3, pp. 231–239

34. S.M. Krasnopeyev, S.S. Pashinskiy, E.V. Shulkin, T.A. Krasnopeyeva Implementation of geoprocessing service for the Pacific Institute of Geography SDI // Современные информационные технологии для фундаментальных научных исследований в области наук о Земле: Материалы Международной конференции, Петропавловск-Камчатский, 8-13 сентября 2014 г. – Владивосток: Дальнаука, 2014 г. – с. 127-128. ISBN 978-5-8044-1470-3.

35. E.V. Shulkin, S.M. Krasnopeyev. Development of application for discovering and binding to published geospatial processes in distributed environments. // 12th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, www.sgem.org, SGEM2012 Conference Proceedings/ ISSN 1314-2704, June 17-23, 2012, Vol. 3, 361 – 368 pp. DOI: 10.5593/sgem2012/s11.v3003.

36. Tereshkina A.A., Pshenichnikova N.F., Bugaets A.N., Krasnopeev S.M., Gartsman B.I., Golodnaya O.M., Oznobichin V.I. The soil cover spatial differentiation of the Ussuri river basin (the south of the Primorye region, Russian Far East) // Resources, Environment and Regional Sustainable Development in Northeast Asia. Proceedings of the III International Conference (Vladivostok, October 10-14, 2016). Vladivostok: Dalnauka, 2016. P. 147-151. ISSN 978-5-8044-1618-9



А.П. Орешко



Е. М. Шешикова



Лаборатория геоинформационных технологий. Слева направо Т.А. Краснопеева, Е.В. Шулькин, Ф. Н. Кольцов, С.С. Пашинский, С.Г. Краснопеев



В.В. Шамов



Б.И. Гарцман



Т.С. Губарева

ОЦЕНКА ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ОТКЛИКОВ НА ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ

*Шамов В.В., Гарцман Б.И., Губарева Т.С., Луников С.Ю.,
Макагонова М.А., Бугаец А.Н., Гончуков Л.В*

В 2012–2016 гг. в лаборатории гидрологии и климатологии проводились исследования взаимосвязи гидрологических и климатических процессов. Были получены результаты применения оригинальных и адаптированных моделей и метода аналогов для оценки гидрологических откликов на климатические тенденции, дана характеристика некоторых экстремальных гидрологических событий последнего времени и палеообстановок на Дальнем Востоке России.

На фоне современных глобальных гидрометеорологических тенденций в последние годы в дальневосточном регионе отчетливо наблюдается рост изменчивости – амплитуды и частоты колебаний – темпера-



С.Ю. Луников



М.А. Макагонова



А.Н. Бугаец



Л.В. Гончуков

туры и осадков и, как следствие, концентрация экстремальных гидрологических событий [26–28, 23, 4, 16, 20, 21]. В связи с этим вопрос об изменениях гидрологического режима перестает быть сугубо научным и ставится в практическую повестку дня.

На юге Дальневосточного региона в последние годы явно наблюдается группировка масштабных гидрологических событий редкой, в соответствии с опытом прошедшего времени, повторяемости. Весьма актуальным становится вопрос: является это следствием чисто случайной комбинации экстремальных событий, либо, что более вероятно, следствием изменений гидрологического режима, уже происходящих под влиянием климатических трендов?

Среди таких событий, кроме известного всем исторического наводнения на Амуре в 2013 году [14], следует назвать экстремальный паводок в бассейне Зейского водохранилища 2007 года, когда был превышен проектный максимальный расход, экстремально низкая водность Амура летом 2008 года, а также экстремально беспрецедентная высокая водность рек Приморья осенью 2012 года [7]. Последний пример, возможно, наиболее показателен. Дело не столько в водности как таковой, а сколько в том, что на протяжении почти всей осени на реках сохранялся летний паводочный режим. В результате объемы стока составили 200–1000 % многолетней нормы, а многие реки начали покрываться льдом при затопленной пойме, чего ранее никогда не наблюдалось. Повторяемость события на региональном уровне оценена в 1 раз за 500–1000 лет, иными словами, данное событие было более экстремально, чем историческое наводнение на Амуре в 2013 году.

Бассейн Амура имеет географическое расположение, пограничное в самых разных аспектах. Он находится в Азиатско-Тихоокеанской прибрежной зоне регионального масштаба, на южной границе зоны многолетней мерзлоты, на границе влияния восточноазиатского внетропического муссона, на территории четырех государств, сильно различающихся в экономическом, демографическом, этнокультурном отношении. Следствием этого является огромное разнообразие природных условий, чрезвычайная неустойчивость гидрологического режима в разных временных масштабах, высокая контрастность антропогенной нагрузки на ландшафты. Трансграничный (в широком смысле) характер геосистемы амурского бассейна определяет базовую тематику гидроклиматических исследований сотрудников лаборатории.

Исходные данные и методы исследований

Под гидрологическими откликами на современные изменения климата понимаются статистически достоверные изменения различных характеристик речного стока, осредненных за условный период «потепления», по отношению к базовому предшествующему («до потепления») периоду. При решении различных задач граница между периодами варьировала в зависимости от объема и качества исходных данных. В качестве климатических характеристик используются, прежде всего, соответствующие ряды значений средней годовой температуры приземного воздуха и/или почвы, а также годовой суммы атмосферных осадков.

Математическое моделирование, аналоговый подход и палеогеографические реконструкции – общепринятые способы исследования гидрологических последствий климатических изменений и хозяйственных воздействий. Перечисленные методы могут эффективно дополнять друг друга и не исчерпывают весь арсенал исследовательских средств. При этом используются преимущественно данные стандартных режимных наблюдений, проводимых государственными службами гидрометеорологического мониторинга, а также информация, полученная в результате специальных наблюдений на репрезентативных речных бассейнах, водно-балансовых станциях, тестовых полигонах и т.п.

Как результат синтеза подходов представляет интерес пример, иллюстрирующий отношения речных систем и климата. Площадь бассейна Амура по оценкам разных авторов сильно варьирует из-за неопре-

деленности юго-западного водораздела в пределах субаридной зоны. По общепринятым данным, применяемым в отечественной научной и справочной литературе, эта площадь варьирует в диапазоне 1,85–2,13 млн. км² [5].

На рис. 2 показаны границы бассейна Амура по данным Информационно-картографического центра ТИГ ДВО РАН. Площадь бассейна Амура в пределах уточненных границ составляет 2,05 млн. км². Выполненная Б.И. Гарцманом сплошная обработка недавно появившейся цифровой модели рельефа (ЦМР) SRTM, эквивалентной примерно карте 200-тысячного масштаба, дает приращение площади бассейна Амура в юго-западной его части на четверть с лишним миллиона квадратных километров – до 2,30–2,35 млн. км² (рис. 1). На рисунке жирной обрамляющей линией отмечена «традиционная» граница, тонкой линией обозначена уточненная по ДДЗ граница с выявленной древней русловой сетью.

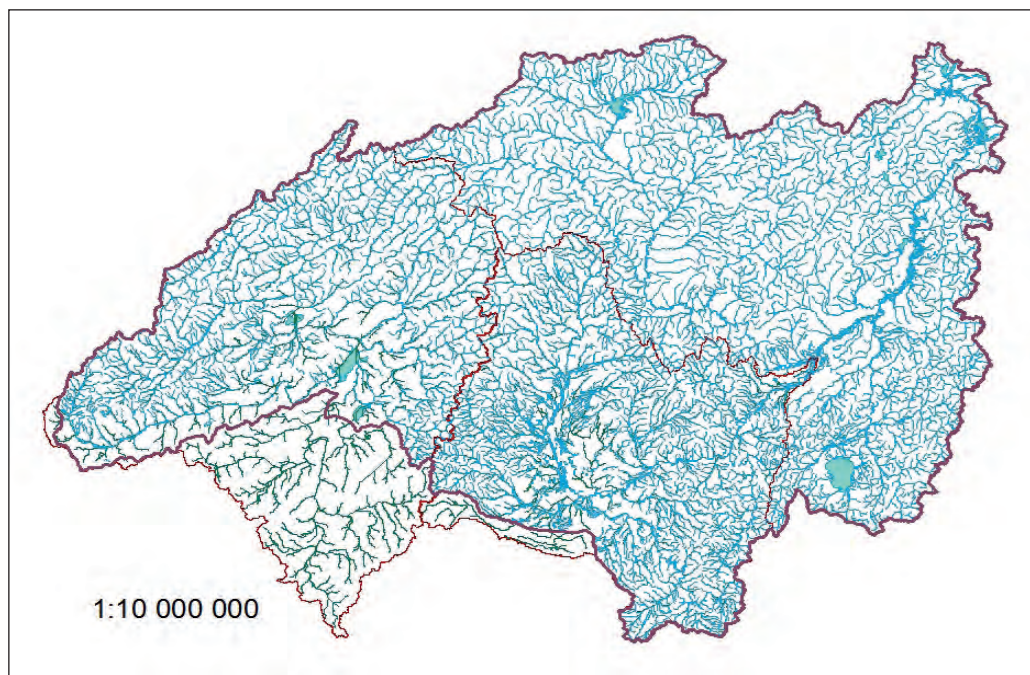


Рис. 1. Общепринятая и реконструированная по ЦМР площадь бассейна Амура (пояснения в тексте).

Нужно подчеркнуть, речь идет о бассейне, но не о водосборе, т.к. в настоящее время область приращения является бессточной. Тем не менее, в ней сохраняются следы мощных речных систем верховьев рек Пра-Аргуни и Пра-Сунгари. Очевидно, эта речная палеосистема сформировалась в одну из предшествующих более влажных климатических эпох, а вследствие усиления засушливости эта система испытывала устойчивое воздействие эоловых процессов, что на снимках SRTM проявляется в виде «смазанного» слабоконтрастного рельефа. Вывод коррелирует с результатами детального анализа ЦМР в центральной части бассейна Сунгари (впадина Сунляю), где выявляются многочисленные формы рельефа, указывающие на существование в прошлом обширного внутриконтинентального водоема, подобного озеру Ханка.

1. Математическое моделирование формирования стока.

Математическое моделирование является наиболее строгим и перспективным методом исследований. В то же время это и наиболее сложный и дорогостоящий метод, что обусловлено исключительной

сложностью описываемых гидрометеорологических процессов. Гидрологических моделей в мире создано очень много, но их использование даже для решения стандартных задач имитационного моделирования и краткосрочного гидрологического прогноза остается предметом самых острых научных и околонаучных дискуссий.

В лаборатории гидрологии и климатологии Тихоокеанского института географии её основателем (в 2005 году) д.г.н. Борисом Ильичом Гарцманом ранее была разработана оригинальная модель паводочного цикла малого² речного бассейна (ПЦ-модель), которая описывает динамику основных компонентов бассейнового влагозапаса вблизи и выше состояния полной влагоемкости бассейна, когда он находится в состоянии формирования дождевого паводка [4]. Ключевым оригинальным постулатом модели является наличие особого критического расхода воды, фиксирующего пороговое физическое состояние – переход от преобладания процессов внутриобъемного к преобладанию процессов поверхностного стокоформирования. Таким образом, данная модель изначально ориентирована на описание экстремальных паводковых событий и включает сильно нелинейные (пороговые) эффекты.

Структура модели проста, однако при этом включает в себя подвижные границы и динамические сильно нелинейные связи, что обеспечивает описание сложной динамики системы малого речного бассейна. Фазовый портрет данной системы представляет собой зависимости основных динамических переменных (емкостей и потоков) от расхода воды в замыкающем створе реки. Важнейшей особенностью модели является выделение в фазовом пространстве трех различных режимов стокообразования – внутриобъемного (бытового), поверхностного (первого сверхкритического, или экстремального) и «провального» (второго сверхкритического или экстраординарного).

Третий режим является следствием теоретических положений модели. Его натурное наблюдение крайне затруднено в силу редкости явления и катастрофического характера протекания. Особенностью «провального» режима стокообразования является систематический эффект контррегулирования – явления, когда сток паводка по объему и максимальной интенсивности превышает паводкообразующие осадки. Происходит это за счет быстрой мобилизации предварительно накопленного влагозапаса в речном бассейне [3].

Установление возможности таких процессов имеет принципиальное значение для прогнозов гидрологических последствий климатических изменений, поскольку указывают на возможность непропорциональных откликов гидрологической системы на атмосферные воздействия. Проще говоря, научной проблемой является не прогноз изменения стока на 15 или 25% при 20-процентном изменении осадков, а, например, ответ на вопрос, не возрастет ли паводковая опасность вдвое при увеличении осадков на 20%. Уже существуют фактические указания на возможность именно такого типа сценариев.

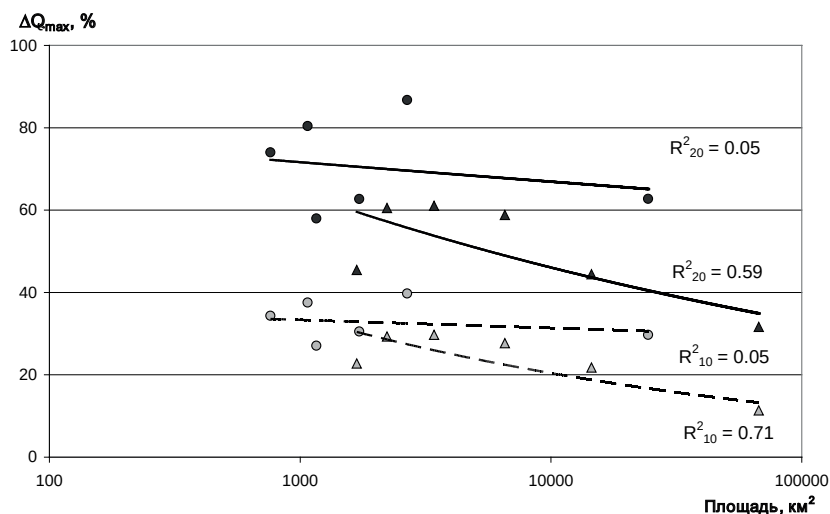
Следует сказать, что модель паводочного цикла верифицировалась и тестировалась Б.И. Гарцманом на данных, полученных на более чем 120 бассейнах юга ДВ РФ, Тайваня и Австрии [24]. Везде, где тестируемые объекты и режимы соответствовали ограничениям модели, она демонстрировала хорошие результаты.

На основе применения модели паводочного цикла группой сотрудников (д.г.н. Б.И. Гарцман, к.г.н. Т.С. Губарева, к.т.н. А.Н. Бугаец, к.г.н. М.А. Макагонова и Н.Д. Бугаец) в сотрудничестве с ДВНИГМИ разработаны и внедрены в оперативную практику автоматизированные методы краткосрочных прогнозов стока в бассейнах Уссури и Буреи. Надежная оперативная работа – самый жесткий тест для модели, подтверждающий её адекватность.

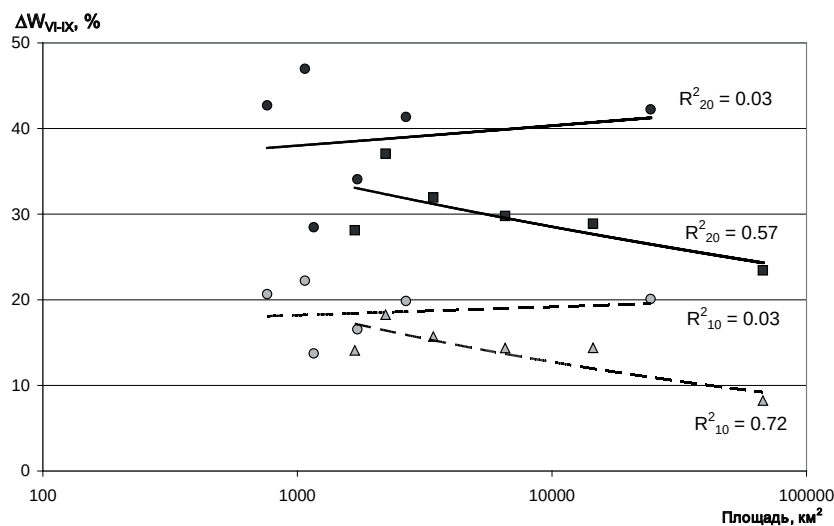
На основе ПЦ-модели м.н.с. Сергеем Юрьевичем Лупаковым под руководством Б.И. Гарцмана в 2015–2016 гг. отработаны методы решения задач сценарного прогнозирования гидрологического режима. При

² Малым назван речной бассейн, площадь водосбора которого в условиях Дальнего Востока составляет от первых км² до 1–2 тыс. км² [6].

этом в качестве объекта использованы бассейны с хорошо откалиброванными параметрами. В качестве выходной характеристики гидрологического режима использовались кривые обеспеченности (вероятности превышения) максимальных годовых расходов воды, а в качестве сценариев – данные метеостанций из разных районов Приморского края, на основе которых формировались потоки входных данных. Иными словами, один и тот же бассейн как бы перемещается в различные климатические ситуации. Полученные результаты такого моделирования устойчивы и разумно интерпретируемы.



а)



б)

Рис. 2. Зависимости изменения нормы (в %) максимального годового расхода дождевого паводка DQ_{max} (а) и суммарного сезонного стока DW_{v-l-x} (б) от площади водосбора при изменении сезонных осадков на 10% (светлые значки, пунктирные линии регрессии) и на 20% (темные значки, сплошные линии регрессии). Круглые значки относятся к бассейну р. Усури – п. Кировский, треугольные – к бассейну р. Бурея – с. Малиновка. Около каждой линии регрессии приведено значение коэффициента детерминации R^2 .

На основании результатов вычислительных экспериментов С.Ю. Лупаковым построены зависимости процентной доли изменения нормы максимального годового расхода дождевого паводка Q_{max} и суммарного сезонного (июнь–сентябрь) стока W_{VI-IX} от площади водосбора при разных изменениях средней суммы осадков за сезон (рис. 2). Как видим, результаты сценарного моделирования показывают достаточно сложную и неоднозначную картину в пределах водосбора Амура. В бассейне Уссури, при увеличении осадков на 10%, нормы Q_{max} для малых бассейнов возрастают на 27–40%, при увеличении осадков на 20% рост составляет 58–87%.

При увеличении площади водосбора до нескольких десятков тысяч км² величины роста нормы Q_{max} практически не изменяются, оставаясь в упомянутых пределах. Регрессия роста нормы Q_{max} по площади водосбора статистически не значима. Значительно меньшие оценки получены для норм W_{VI-IX} – при увеличении осадков на 10% они возрастают на 13–23%, при увеличении осадков на 20% рост составляет 26–47%. При этом регрессия величины роста нормы W_{VI-IX} по площади водосбора в бассейне Уссури также статистически не значима.

Существенно иная ситуация складывается в бассейне Буреи. Здесь, при увеличении осадков на 10%, нормы Q_{max} для малых бассейнов возрастают на 23–30%, при увеличении осадков на 20% их рост составляет 46–61%. Увеличение площади водосбора до нескольких десятков тысяч км² приводит к существенному снижению величин роста нормы Q_{max} , до значений 12 и 31%, соответственно. Как и для Уссури, для бассейна Буреи получены несколько меньшие оценки роста норм W_{VI-IX} по сравнению с Q_{max} . При увеличении осадков на 10% нормы W_{VI-IX} возрастают на малых бассейнах-индикаторах на 14–18%, при увеличении осадков на 20% рост составляет 28–37%. Величины роста для площади 60–70 тысяч км² составляют 8 и 23% для сценариев «10%» и «20%», соответственно. Линии регрессии нормы Q_{max} и нормы W_{VI-IX} по площади водосбора для бассейна Буреи статистически значимы.

В целом можно заключить, что с ростом сезонных осадков нормы максимальных дождевых расходов и суммарного за сезон слоя стока ускоренно растут, и их увеличение в процентах может значительно (до 3 раз) превышать увеличение суммы осадков.

Полученные результаты представляются вполне закономерными для рек с дальневосточным типом режима. Преимущественно дождевое питание этих рек в теплый период года приводит к большой неустойчивости режима стока, когда основной его объем и максимальные расходы формируется во время дождевых паводков за счет эпизодически возникающих «избытков» осадков над регулирующей емкостью водосбора. Ясно, что при возрастании валового объема осадков на относительно небольшую величину, частота появления и объемы таких «избытков» возрастают непропорционально, иногда – в разы, что и демонстрируют результаты сценарного моделирования.

Те же результаты показывают, что изменения коэффициента вариации во всех случаях остаются в пределах $\pm 5\%$, то есть не выходят за границы точности оценки этого параметра. Это позволяет сделать важный вывод, что при сценарном стохастическом моделировании формирования максимального стока в бассейне Амура в целом изменение гидрологического режима притоков может быть учтено с помощью только одного параметра – нормы. Этот результат коррелирует с аналогичным выводом, полученным ранее Б.И. Гарцманом, Т.С. Губаревой, А.Н. Бугайцом и М.А. Макагоновой при сплошном анализе фактических данных о максимальных расходах малых и средних рек юга Дальневосточного региона [6, 10]. Коэффициенты вариации можно считать неизменными, а оценки коэффициента асимметрии пока не могут быть получены на основе имеющейся информационной и методической базы.

Одна из полученных оценок гидрологических откликов на климат, выполненная М. А. Макагоновой [19], основана на способности любой гидрологической модели разделять сток на основные генетические составляющие, обычно – поверхностную, почвенно-грунтовую и подземную. Для оценки этих составляющих ряды длительных наблюдений были разбиты на два периода – от начала наблюдений до 1980 года и

с 1981 по имеющийся конечный год наблюдений. В результате обработки массивов данных установлены три типа отклика малых речных бассейнов юга Дальнего Востока на колебания климата, выраженные изменениями соотношений между компонентами стока на фоне общих трендов.

Первый тип характеризуется общим повышением стока за счет увеличения базисного стока, т.е. увеличения водообмена с глубокими подземными горизонтами, на фоне отсутствия многолетней тенденции роста осадков в теплый период. Второй тип отличается общим повышением стока на фоне тенденции увеличения осадков в теплый сезон года, возрастания доли стока поверхностного генезиса и числа дней с таким стоком. Третий тип включает бассейны, для которых отмечено общее повышение стока, как поверхностного, так и подземного, на фоне тенденции увеличения осадков.

Следует отметить, что бассейны, характеризующиеся реакцией второго и третьего типа, располагаются преимущественно на побережье и в зоне проникновения муссона во внутриконтинентальные районы. Бассейны с реакцией первого из указанных типов практически не имеют «муссонной» привязки, что позволяет сделать вывод об увеличении базисного стока за счет роста зимних осадков, продолжительности весеннего сезона и интенсивности подземного питания в этот сезон – т.е., говоря в общем, за счет потепления.

В настоящее время направление гидрологического моделирования активно развивается. Для этого во-первых, создаётся пространственно-распределенная модель речного водосбора (на примере водосборов рек бассейна Уссури). Это направление разрабатывается исследовательской группой под руководством в.н.с. лаборатории к.т.н. А.Н. Бугайца, а в группу входят сотрудники лаборатории гидрологии и климатологии м.н.с. Л.В. Гончуков, вед. инж. Н.Д. Бугаец, а также в.н.с. лаборатории геоинформационных технологий и моделирования к.ф.-м.н. С.М. Краснопеев, с.н.с. лаборатории биогеографии и экологии к.б.н. Н.Ф.Пшеничникова и вед. инж. информационно-картографического центра А.А. Терёшкина. К настоящему времени данной группой создан рабочий макет интегрированной системы гидрологического моделирования, основанной на использовании данных автоматизированной сети государственного гидрометеорологического мониторинга и оперативных прогностических данных синоптических моделей, а также на применении открытого европейского стандарта моделирования Open Modelling Interface (OpenMI). Основные блоки системы включают пространственное представление водосбора, источники данных и гидрометеорологические модели, необходимые для прогнозирования речного стока в режиме реального времени [1, 2].

Во-вторых, сотрудниками лаборатории гидрологии и климатологии под руководством в.н.с. к.г.н. В. В. Шамова при сотрудничестве с лабораторией геохимии ТИГ ДВО РАН в 2011 году начат цикл натурных исследований на репрезентативных речных бассейнах, одна из целей которых – получить новый эмпирический материал для верификации таких гидрологических моделей как ПЦ-модель и модель SWAT (Soil and Water Assessment Tool) [25]. Для этого используются данные непродолжительных интенсивных гидрометрических и гидрохимических наблюдений высокого пространственно-временного разрешения, на основе которых с использованием статистической модели ЕММА – процедуры анализа смешения исходных компонентов – выполняется эмпирическое расчленение гидрографа стока на генетические составляющие. К настоящему времени освоена методология таких работ [12, 14].

2. Гидрологическая классификация и районирование.

Следует остановиться на возможности прогнозирования в рамках аналогового подхода, основанного на принципе актуализма, суть которого проста – посмотри внимательно вокруг, и увидишь одновременно и прошлое и будущее. Другими словами, взаимообусловленные пространственные тенденции климата и гидрологического режима могут быть использованы для долгосрочного прогноза гидрологического режима при изменениях климата во времени. Ключевой проблемой при этом является построение объективных и адекватных схем гидрологической классификации и районирования.



Рис. 3. Схема регионализации законов распределения и характеристик паводков в гумидном климате Северного полушария. Обозначения: (1) – средние из максимальных годовых модулей стока рек, M , л/(с·км²); (2) – коэффициент детерминации связи выборочных L-вариации и L-асимметрии рядов наблюдений, R^2 ; t – коэффициент L-вариации; t_3 – коэффициент L-асимметрии; GLO – обобщенное логистическое распределение; 3LN – трехпараметрическое логнормальное распределение; 3PIII – распределение Пирсона III типа.

Для решения таких задач с.н.с. лаборатории гидрологии и климатологии к.г.н. Т. С. Губаревой используются средства статистического анализа и вероятностного моделирования, в связи с чем возникла необходимость освоить некоторые новые методы. В частности, разработанный в 1990-х годах новый метод оценивания параметров распределений вероятности – метод L-моментов – до сих пор очень слабо применялся в России, несмотря на то, что он существенно позволяет повысить точность и надежность статистического оценивания. Метод был освоен для оценки параметров широкого набора законов распределения и показал себя эффективным инструментом регионализации типов законов распределения, в частности, максимальных расходов рек [13]. Один из значительных результатов исследования – схема регионализации законов распределения пиков паводков для рек гумидной зоны Северного полушария Земли (рис. 3).

Т.С. Губаревой было показано, что и по величинам параметров, и по типам законов распределения отчетливо выделяются океанические – Тихоокеанский и Атлантический, а также континентальные секторы, в пределах которых выявлены определенные статистические закономерности [11].

На региональном уровне разработана объективная методика классификации и районирования речных бассейнов, реализованная на примере Японских островов, охваченных плотной государственной сетью гидрологических наблюдений [9]. Методика включает последовательное применение метода главных компонент, пошаговой регрессии, кластерного анализа и кривых Эндрюса. Она сводит к возможному минимуму произвол исследователя при выполнении классификации и районирования. Полученная схема гидрологического районирования вполне закономерно оказалась очень близка к схемам тектонического строения островов: границы районов приурочены к границам тектонических структур с соблюдением их иерархии.

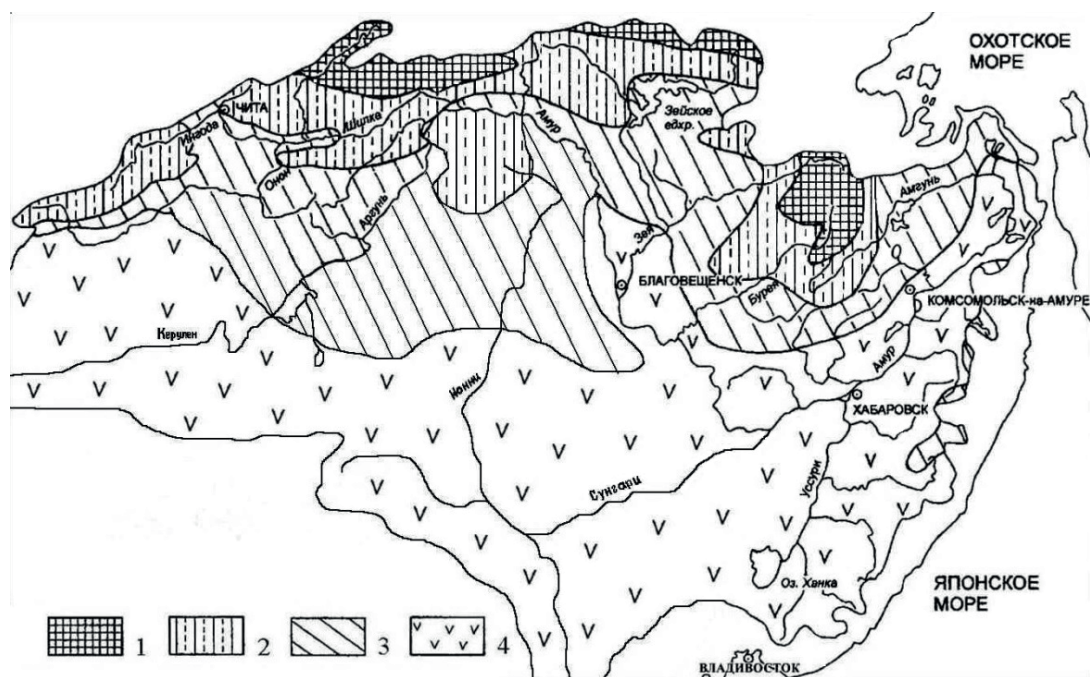


Рис. 4. Распространение многолетнемерзлых пород в бассейне р. Амур. Обозначения: 1 – сплошное (> 90% площади), 2 – прерывистое (50-90%), 3 – островное (< 50%), 4 – сезонно-мерзлые породы.

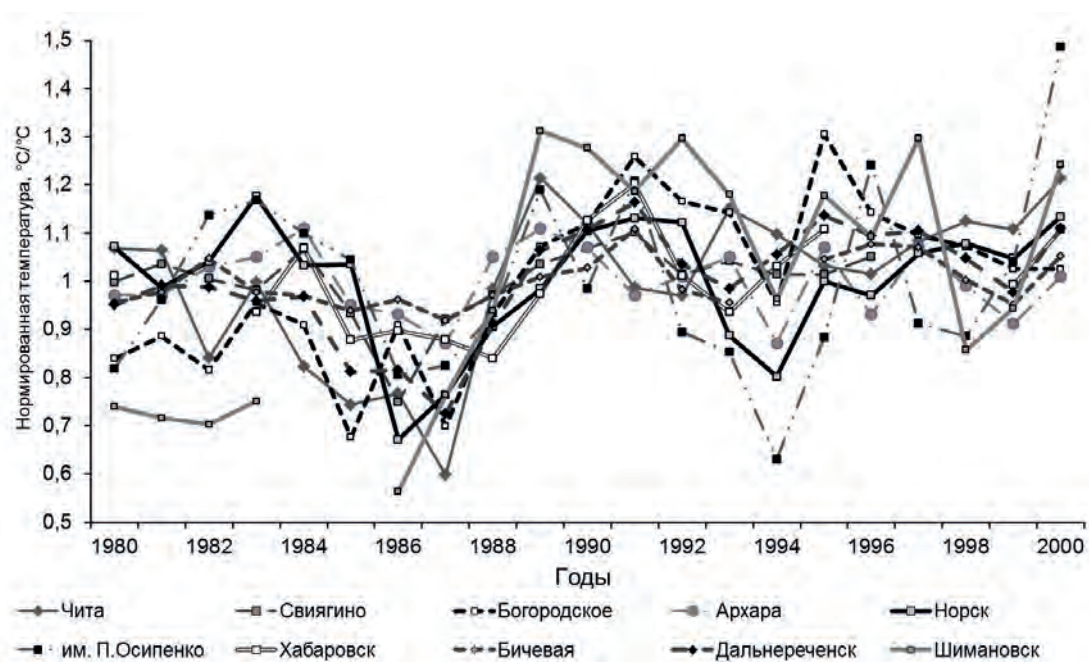


Рис. 5. Многолетняя динамика нормированной по среднему значению среднегодовой температуры почвы на глубине 3,2 м по данным 10 метеостанций в бассейне Амура (территория РФ).

3. Криогенные химические паводки на реках в бассейне Амура на рубеже XX - XXI веков.

Аналоговый подход позволил в.н.с. к.г.н. В.В. Шамову проанализировать гидрологические последствия изменений климата в бассейне Амура с учетом результатов длительных наблюдений на реках в области распространения многолетнемерзлых пород (в криолитозоне) при том, что более трети площади бассейна Амура находится в данной области (рис. 4, [22]).

В конце XX века регулярные наблюдения Росгидромета отразили факт резкого – в 2–6 раз – возрастания содержания растворенных форм железа в водах Амура и его притоков [22]. Кроме того, на фоне роста годовых величин атмосферных осадков на большей части бассейна Амура в 1980–1990-х гг. наблюдалось также значительные квазисинхронные колебания температуры почво-грунтов, при этом наиболее согласованным выглядел рост температуры на глубине 3,2 м в период с 1986 по 1989 гг. (рис. 5).

На границе криолитозоны такие процессы, вероятно, сопровождаются сезонными и многолетними фазовыми переходами «вода–лёд». При этом следует учитывать, что в общей доле химического стока «мерзлотных» рек криогенная составляющая достаточно велика, особенно в местах распространения магматических и метаморфических пород, где интенсивность химического выветривания на порядок ниже криогенного [17].

Сопоставление приводимых выше фактов позволило обосновать гипотезу о том, что зафиксированный на реках системы Амур резкий скачок в содержании и стоке железа – «железный» паводок – произошел в результате направленной климатически обусловленной деградации многолетней мерзлоты и высвобождения ранее законсервированных подвижных форм железа, миграции его в реки [22]. Помимо повышенной увлажненности, существенную роль здесь, очевидно, сыграла исключительная пространственная согласованность атмосферных и почвенных температурных трендов, которую можно связать, прежде всего, как с ритмами солнечной активности, так и с аэрозольными выбросами вулканического происхождения в 1982 и в 1991 г. (извержения вулканов Эль-Чичон и Пинатубо, соответственно) [18].

Заключение

В совокупности все экстремальные гидрологические события последних десятилетий на Дальнем Востоке свидетельствуют об уже начавшихся существенных изменениях режима рек и водоёмов, преимущественно обусловленных регистрируемыми в регионе климатическими изменениями. Рост частоты экстремальных гидрологических событий связан как непосредственно с колебаниями притока тепла и влаги, так и с нелинейным характером реакции речных бассейнов различного порядка на эти колебания. Методы исследования гидрологических откликов на климатические изменения логично развивать в нескольких дополняющих друг друга направлениях. Это, прежде всего, разработка и адаптация динамико-стохастических и стохастических моделей процессов формирования стока, широкое применение ЦМР и ДДЗ, методы палеореконструкции речной сети, а также методы ландшафтно-гидрологической аналогии с привлечением гео- и гидрохимических данных.

Литература

1. Бугаец А.Н. Применение стандарта OpenMI для создания интегрированных систем гидрологического моделирования // Метеорология и гидрология. 2014. № 7. С. 93–105.
2. Бугаец А.Н., Гончуков Л.В., Соколов О.В., Гарцман Б.И., Краснопеев С.М. Автоматизированная информационная система гидрологического мониторинга и управления данными // Метеорология и гидрология. 2017 № 3. С.103-113.
3. Гарцман Б.И. Эффект бассейнового контррегулирования при формировании экстремальных паводков // География и природные ресурсы. 2007. № 1. С. 14–21.

4. Гарцман Б.И. Дождевые наводнения на реках юга Дальнего Востока: методы расчетов, прогнозов, оценок риска. Владивосток: Дальнаука, 2008. 223 с.
5. Гарцман Б.И., Галанин А.А. Структурно-гидрографический и морфометрический анализ речных систем: теоретические аспекты // География и природные ресурсы. 2011. № 3. С. 27–37.
6. Гарцман Б.И., Губарева Т.С., Бугаец А.Н., Макагонова М.А. Краткосрочный прогноз притока воды в водохранилище Бурейской ГЭС // Гидротехническое строительство. 2009. № 1. С. 11–20.
7. Гарцман Б.И., Мезенцева Л.И., Меновщикова Т.С., Попова Н.Ю., Соколов О.В. Условия формирования экстремально высокой водности рек Приморья в осенне-зимний период 2012 г. // Метеорология и гидрология. 2014. № 4. С. 77–92.
8. Гарцман И.Н., Лыло В.М., Черненко В.Г. Паводочный сток рек Дальнего Востока. Л.: Гидрометеиздат, 1971. 264 с.
9. Губарева Т.С. Классификация речных бассейнов и гидрологическое районирование (на примере Японии) // География и природные ресурсы. 2012. № 1. С. 111–121.
10. Губарева Т.С. Максимальный сток рек в бассейне Амура. Закономерности формирования и методы расчетов. Saarbrücken: LAP Lambert Academic Publishing GmbH @ Co.KG, 2011. 131 с.
11. Губарева Т.С. Пространственные закономерности распределения паводков рек умеренного пояса Северного полушария // Известия РАН. Сер. геогр. 2011. № 2. С. 65–77.
12. Губарева Т.С., Болдескул А.Г., Гарцман Б.И., Шамо В.В. Анализ природных трассеров и генетических составляющих стока в моделях смешения (на примере малых бассейнов в Приморье) // Водные ресурсы. 2016. Т. 43, № 4. С. 387–399.
13. Губарева Т.С., Гарцман Б.И. Оценка параметров распределений экстремальных гидрологических величин методом L-моментов // Водные ресурсы. 2010. Т. 37, № 4. С. 1–10.
14. Губарева Т.С., Гарцман Б.И., Шамо В.В., Болдескул А.Г., Кожевникова Н.К. Разделение гидрографа стока по генетическим составляющим // Метеорол. и гидрол. 2015 № 3. С. 97–108.
15. Данилов-Данильян В.И., Гельфан А.Н., Мотовилов Ю.Г., Калугин А.С. Катастрофическое наводнение 2013 года в бассейне реки Амур: условия формирования, оценка повторяемости, результаты моделирования // Водные ресурсы. 2014. Т. 41. № 2. С. 111–122.
16. Добровольский С.Г. Глобальные изменения речного стока. М.: ГЕОС, 2011. 660 с.
17. Конищев В.Н., Рогов В.В. Влияние криогенеза на сток растворенного вещества реками в криолитозоне // Криосфера Земли. 2006. Т. X, № 4. С. 3–8.
18. Логинов В.Ф. Статистическое моделирование современных изменений климата с использованием новых индексов радиационного воздействия // Информатизация географических исследований и пространственное моделирование природных и социально-экономических систем. М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2013. С. 99–118.
19. Макагонова М.А. Динамика параметров водообмена малых речных бассейнов в области восточноазиатского муссона // География и природные ресурсы. 2009. № 2. С. 139–145.
20. Хон В.Ч., Мохов И.И. Гидрологический режим бассейнов крупнейших рек северной Евразии в XX–XXI вв. // Водные ресурсы. 2012. Т. 39, № 1. С. 3–12.
21. Шамо В.В. Признаки и последствия усиления динамики крупномасштабных гидрологических процессов в связи с изменением климата // Известия Иркутск. гос. ун-та. Сер. Науки о Земле. 2010. Т. 3, № 1. С. 183–193.
22. Шамо В.В., Ониши Т., Кулаков В.В. Сток растворенного железа в реках бассейна Амура в конце XX века // Водные ресурсы. 2014. Т. 41, № 2. С. 206–215.
23. Dai A., Qian T., Trenberth K.E., Milliman J.D. Changes in continental freshwater discharge from 1948 to 2004 // J. Climate. 2009. N 22. P. 2773–2792.
24. Gartsman B.I. Chapter 3. Flood Cycle Model – new approach for extraordinary floods prediction // Horizons in Earth Science Research. Vol. 9. / B. Veress and J. Szigethy eds. N.Y. Nova Science Publishers Inc. 2013. P. 105–136.
25. Gassman P.W., Reyes M.R., Green C.H., Arnold J.G. The Soil and Water Assessment Tool: historical development, applications future research directions // Transactions of the ASABE. 2007. No. 50. P. 1211–1250.
26. Huntington T.G. Chapter one – climate warming-induced intensification of the hydrologic cycle: an assessment of the published record and potential impacts on agriculture // Adv. Agron. 2010. Vol. 109. P. 1–53.
27. Liu J., Hayakawa N., Lu M., Dong S., Yuan J. Hydrological and geocryological response of winter streamflow to climate warming in Northeast China // Cold Reg. Sci. Tech. 2003. Vol. 37. P. 15–24.
28. Milly P.C.D., Wetherald R.T., Dunne K.A., Delworth T.L. Increasing risk of great floods in a changing climate // Nature. 2002. Vol. 415. P. 514–517.



СОЦИАЛЬНО-МЕДИЦИНСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ

*Лозовская С.А., Косолапов А.Б., Болотин Е.И., Авдеев Ю.А.,
Сидоркина З.И., Вахненко Р.В., Ушакова В.Л., Соболева Т.А., Изергина Е.В.,
Кулешова Н.А., Гилаури Т.Н., Погорелов А.Р.*

Лаборатория социальной и медицинской географии в последние годы (2012-2016 гг) работала в рамках темы НИР института по двум разделам: «Комплексная географическая оценка структуры здоровья населения и перспектив использования рекреационного потенциала Дальнего Востока и сопредельных территорий» и «Географические факторы и долгосрочные тенденции трансформации локальных и региональных структур расселения населения Тихоокеанской России в условиях модернизации».

В настоящее время в лаборатории работает 12 сотрудников: 2 доктора наук, 5 кандидатов наук, 2 научных сотрудника без степени, 3 старших инженера, из которых 1 аспирант и 1 магистрант. Зав. лабораторией – врио ВНС, к.б.н. Лозовская Светлана Артемьевна.

Исследования по первому разделу темы проводились по следующим направлениям:

1. Изучение особенностей и тенденций распространения социально значимых заболеваний населения в мире, России и на РДВ (Лозовская С.А., Гилаури Т.Н., Изергина Е.В., Погорелов А.Р., Болотин Е.И.).

В рамках правительственной программы: «О состоянии национальной безопасности РФ в сфере здравоохранения» нами выполнен анализ временной трансформации и особенностей географической структуры смертности, рождаемости, классов и групп заболеваний населения российского Дальнего Востока (РДВ). Снижение смертности с 2005 по 2013 год наблюдалось по всем регионам ДВФО, как и в среднем по России. В ДВФО превышение рождаемости над смертностью отмечено еще в 2012 году (на 0,9 на 1000 человек населения), а в 2013г. на 1,3. По коэффициенту рождаемости ДВФО в 2013 году находилось на 4 рейтинговом месте по РФ, а по смертности – на 3. Положительный естественный прирост населения наблюдался в 2010- 2013 годы в Республике Саха и в Чукотском АО (8,8 и 2,6 на 1000 человек населения соответственно в 2013 г.). Естественная



С.А. Лозовская



А.Б. Косолапов



Е.И. Болотин



Ю.А. Авдеев



З.И. Сидоркина



Р.В. Вахненко



В.Л. Ушакова



Т.А. Соболева



Е.В. Изергина



Н.А. Кулешова



Т.Н. Гиладури



А.Р. Погорелов

убыль в эти же годы зафиксирована в Сахалинской области, Приморском крае, а также в Еврейской автономной области (-0,2, -0,8, -0,9 соответственно).

Исследования преждевременной смертности мужчин трудоспособного возраста от злоупотребления алкоголем по северным и южным регионам ДВФО за 20 лет показало, что алкогольная смертность по ДВФО имела тенденцию к росту и во все исследуемые годы была выше на 12-25%, чем в среднем по России. Наиболее высокие стабильные показатели алкогольной смертности отмечены в Чукотской АО, самые низкие зафиксированы в Приморском и Камчатском краях.

За исследуемый период нами проанализированы также основные тенденции динамики заболеваемости населения регионов ДВФО. Анализ заболеваемости населения регионов ДВФО показал, что общая заболеваемость населения ДВФО в 2013 году немного превышала среднюю заболеваемость по РФ, а в Республике Саха и Чукотском АО была намного выше (рис. 1).

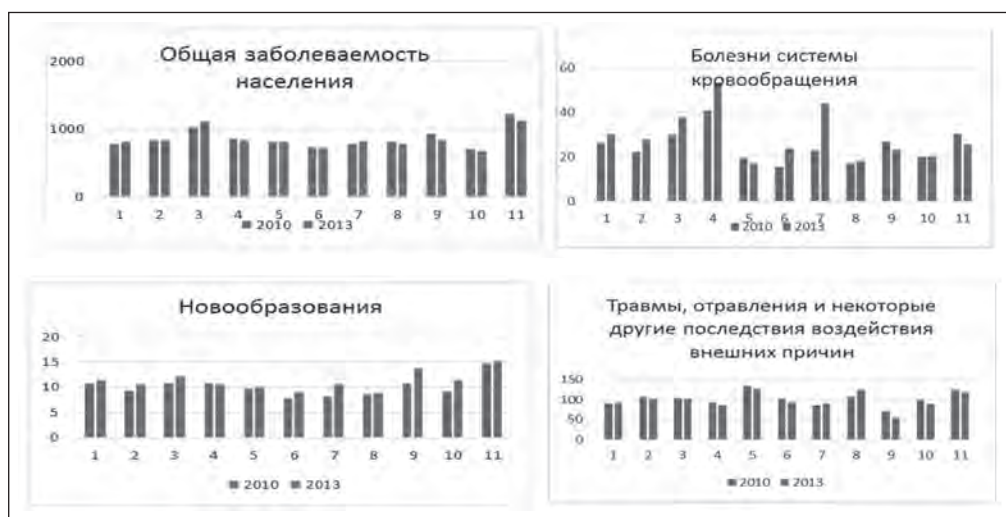


Рис. 1. Заболеваемость населения регионов ДВ России (2010, 2013 гг).

Регионы: 1 – РФ, 2 – ДВФО, 3 – Республика Саха, 4 – Камчатский край, 5 – Приморский край, 6 – Хабаровский край, 7 – Амурская область, 8 – Магаданская область, 9 – Сахалинская область, 10 – Еврейская автономная область, 11 – Чукотский автономный округ

Проведен анализ факторов, влияющих на возникновение и распространение эпидемий гриппа в мире. Исследованы различные природные и социально-экономические факторы, влияющие на распространение эпидемий. Главным природным фактором распространения гриппа являются сезонные миграции водоплавающих птиц. Основываясь на работах Чижевского, мы распределили пандемии гриппа XX-XXI вв. на кривой солнечной активности и выяснили, что закономерности, найденные Чижевским, сохраняются и в наше время (рис. 2). Проанализированы социальные факторы: транспорт, миграции людей. Выяснилось, что миграции являются одним из ключевых пунктов в начале распространении эпидемий.

Напряженная эпидемическая ситуация сохраняется в дальневосточном федеральном округе также по туберкулезу. Среди постоянного населения наиболее тяжелая эпидемическая ситуация по туберкулезу сложилась в следующих регионах Дальнего Востока: Амурская область, Приморский край, Хабаровский край, Еврейская автономная область, Чукотский автономный округ.

Показатели инфекционной заболеваемости в ДВФО в 2013 г. были выше, чем средние показатели по РФ. Особенно высокие показатели отмечены в Камчатском крае, Магаданской и Сахалинской областях, Еврейской автономной области.

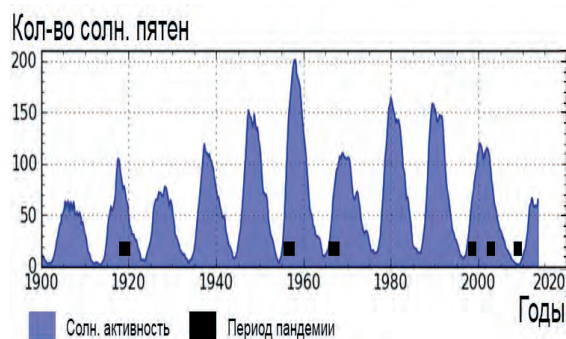
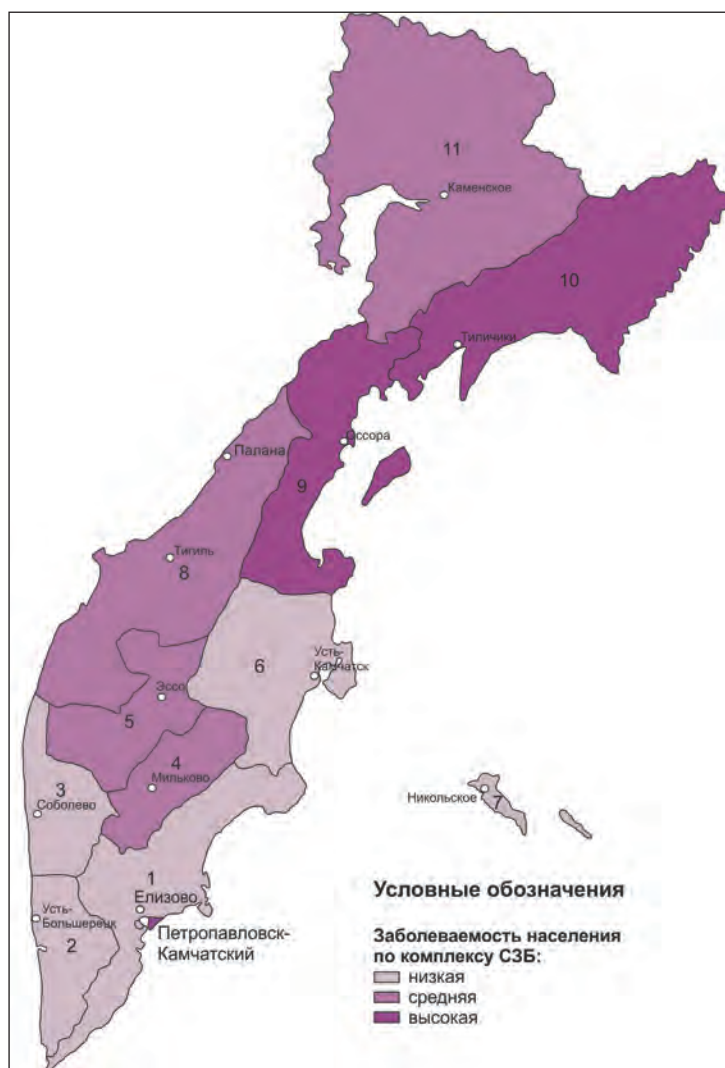


Рис. 2. Пандемии гриппа XX-XXI вв. на кривой солнечной активности

Рис. 3. Оценка заболеваемости населения Камчатского края по комплексу социально-значимых болезней.

Районы: 1 – Елизовский; 2 – Усть-Большерецкий; 3 – Соболевский; 4 – Мильковский; 5 – Быстринский; 6 – Усть-Камчатский; 7 – Алеутский; 8 – Тигильский; 9 – Карагинский; 10 – Олюторский; 11 – Пенжинский



Исследования здоровья населения Камчатского края (рис. 3) показали, что для него характерны позитивные тенденции изменения заболеваемости населения по комплексу социально значимых болезней (СЗБ). Это - психические расстройства, туберкулез, сифилис, злокачественные новообразования, алкоголизм и наркомания. Так, в совокупности заболеваемость к 2014 г снизилась на 11,1%. Минимальная заболеваемость населения зафиксирована в Алеутском районе, максимальная – в Карагинском. Наиболее благополучная ситуация по комплексу СЗБ сложилась в западных и восточных районах бывшей Камчатской области (Усть-Большерецкий, Соболевский, Елизовский и Усть-Камчатский районы), наименее благоприятная - в Корякском округе (Карагинском и Олюторском районах), а также в красной столице. Камчатский край отличается наименьшей напряженностью эпидемической обстановки по СЗБ на ДВ России.

2. Комплексный анализ связей заболеваемости, смертности и отдельных патологических состояний социального здоровья населения регионов с климатическими, природными, антропогенными и социально-экономическими факторами окружающей среды (Лозовская С.А., Изергина Е.Н., Кулешова Н.А., Погорелов А.Р., Гиладури Т.Н.).

В рамках комплексного анализа состояния здоровья населения регионов ДВФО России проведена оценка воздействия 16 природных, экологических, социально-экономических факторов окружающей среды на группу (11 показателей) социально значимых заболеваний населения. Показано влияние различных факторов среды на отдельные заболевания, проанализированы установленные зависимости, выделены основные группы внешних факторов, участвующих в формировании отдельных социально значимых заболеваний (рис. 4).

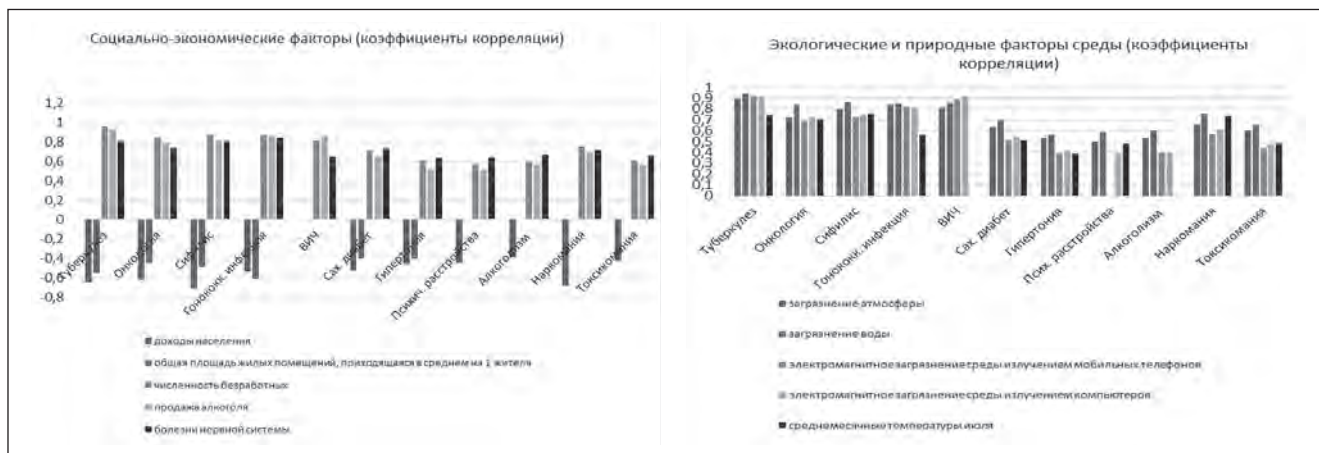


Рис. 4. Связи отдельных социально значимых заболеваний с некоторыми внешними факторами, участвующими в формировании отдельных социально значимых заболеваний населения ДВ России

Исследованы уровни статистических связей и рассчитаны коэффициенты корреляции между основными классами заболеваний детей и промышленным загрязнением среды на фоне изменяющихся социально-экономических условий региона. Выявлены наиболее тесно связанные с промышленным загрязнением воздуха и воды заболевания детей, проведено районирование территории ДВ региона по этим болезням (рис. 5, 6). Высокая повторяемость значимых связей между загрязнением среды и заболеваемостью наиболее чувствительных детских контингентов показывает, что выявленная группа заболеваний может являться индикатором напряженности экологической ситуации в регионе.

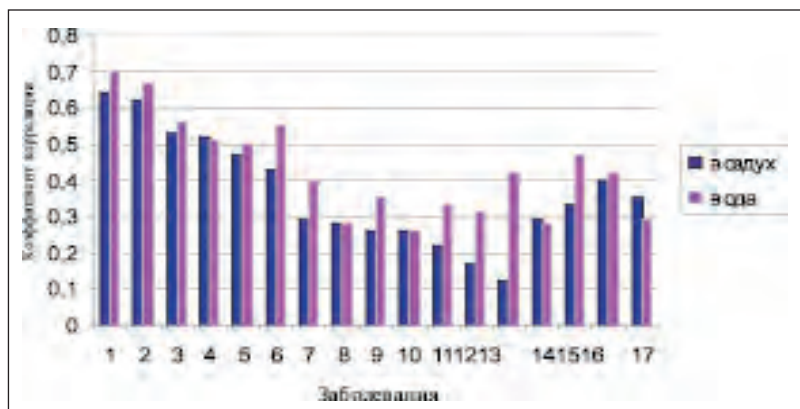


Рис. 5. Связь заболеваемости детского населения регионов ДВ с промышленным загрязнением окружающей среды (воздух, вода).

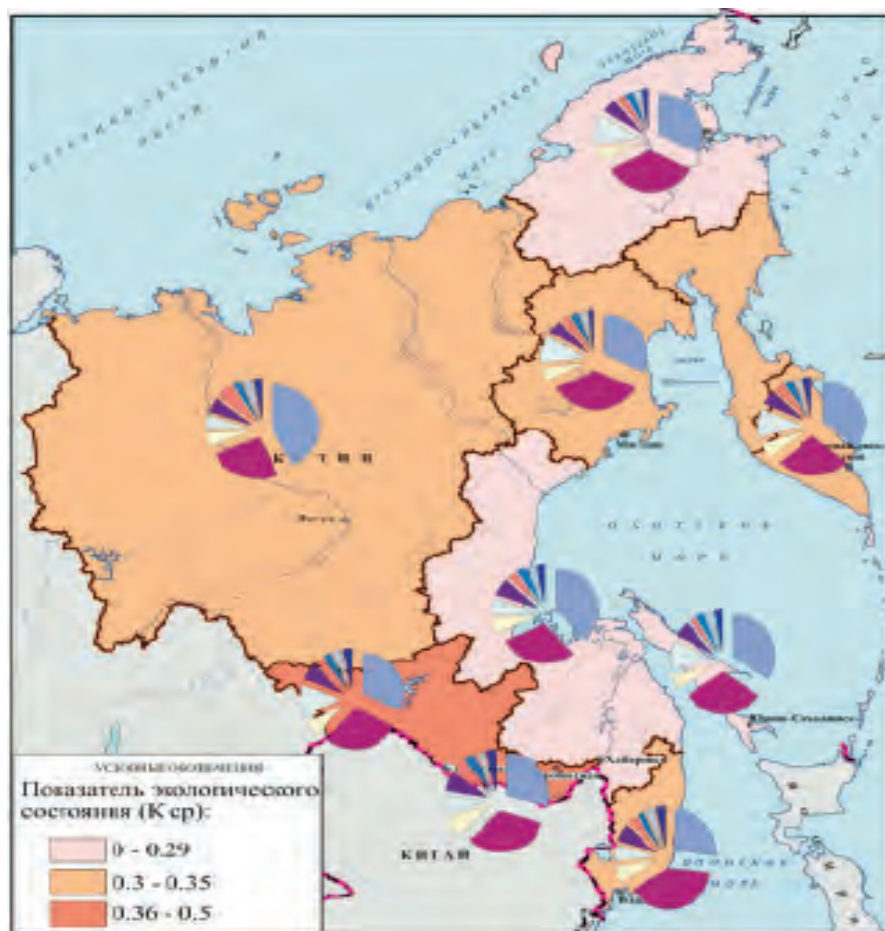
Заболевания: 1 – болезни органов дыхания; 2 – общая заболеваемость; 3 – болезни глаза и его придаточного аппарата; 4 – травмы и отравления; 5 – новообразования; 6 – болезни нервной системы; 7 – болезни костно-мышечной системы; 8 – эндемический зоб; 9 – болезни кожи и подкожной клетчатки; 10 – болезни органов пищеварения; 11 – болезни уха и сосцевидного отростка; 12 – болезни органов кровообращения; 13 – болезни мочеполовой системы; 14 – психические расстройства; 15 – инфекционные болезни; 16 – врожденные аномалии; 17 – отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде

Структура заболеваемости населения основными видами болезней, связанных с промышленным загрязнением среды



Рис. 6. Эколого-экономическое состояние субъектов РДВ и эколого-зависимые заболевания населения регионов. Структура заболеваемости населения основными видами болезней, связанных с промышленным загрязнением среды.

Классы болезней населения: 1 – болезни органов дыхания; 2 – внешние причины, травмы и отравления; 3 – новообразования; 4 – некоторые инфекционные болезни; 5 – болезни кожи и подкожной клетчатки; 6 – болезни глаза; 7 – болезни нервной системы; 8 – болезни эндокринной системы; 9 – врожденные аномалии развития



3. Разработка подходов для реализации комплексной оценки комфортности территории регионов РДВ (Лозовская С.А., Болотин Е.И., Косолапов А.Б., Погорелов А.Р., Изергина Е.В., Гиладур, Т.Н.).

Формирование здорового образа жизни населения имеет приоритетное значение для состояния национальной безопасности. В связи с этим осуществляется постоянный мониторинг и контроль основных показателей состояния здоровья населения как в целом по РФ, так и по ее отдельным округам и регионам. Для комплексного анализа здоровья трудоспособного населения регионов ДВО России выполнена оценка динамики предотвратимой смертности мужского населения ДВФО (1995-2012 гг.) по трем группам причин (по классификации Михайловой Ю.В., 2010): медицинские; образ жизни; социально-экономические. Смертность по первой группе причин может быть снижена путем медицинских мероприятий, по второй – формированием здорового образа жизни, по третьей – стабилизацией социально-экономических условий в регионах.

Выполнена комплексная медико-географическая оценка Камчатского края. Выявлены тенденции изменения здоровья населения Камчатского края по годам и территориальные закономерности распределения уровня здоровья населения. Проанализированы корреляционные связи между социально-экономическими факторами и заболеваемостью населения различных районов. Проведена типология территорий Камчатского края по социально-экономическим предпосылкам медико-географической ситуации и уровню здоровья населения (рис. 7).

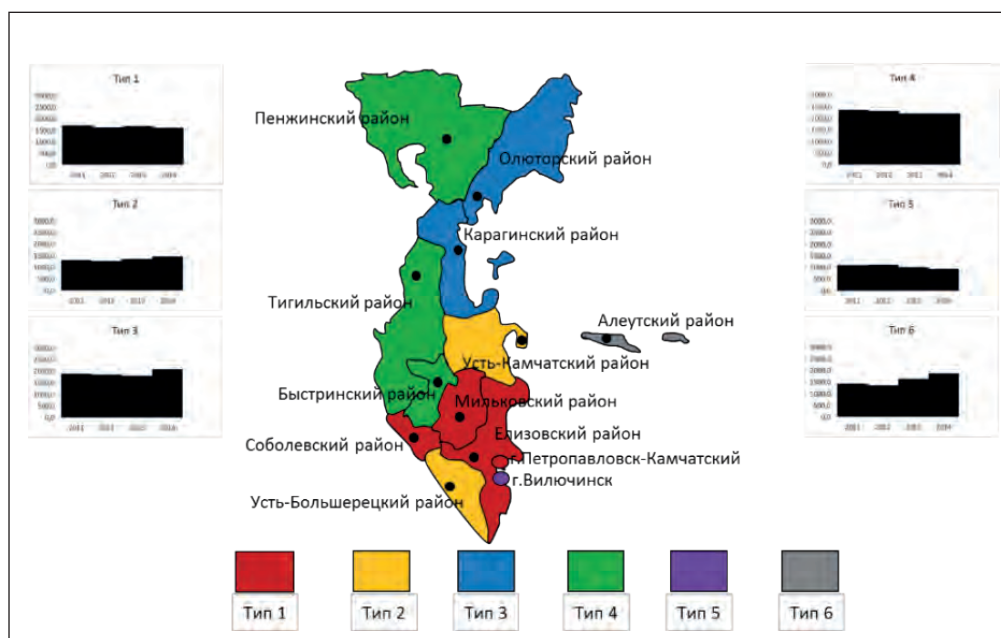


Рис. 7. Типология Камчатского края на основе краткосрочной динамики общей заболеваемости всего населения за 2011-2014 гг.

4. Создание «Медико-географической базы данных» и «Медико-географического атласа Дальнего Востока России» (Лозовская С.А., Болотин Е.И., Косолапов А.Б., Изергина Е.В., Гиладури. Т.Н., Погорелов А.Р, Кулешова Н.А.).

Собраны и классифицированы материалы для создания интерактивной «Медико-географической базы данных».

5. Разработка информационно-картографической модели комплексной оценки рекреационно-природных ресурсов для различных территорий РДВ (Косолапов А.Б., Лозовская С.А., Кулешова Н.А.).

Проведена рекреационная оценка планируемой к утверждению территории опережающего социально-экономического развития «Остров Русский» (Рис. 8, 9). На основе комплексной медико-географической и антропоэкологической оценки 15 бухт (Новик, Бабкина, Рында, Филипповского, Воевода, Боярин, Безымянная, Аякс, Парис, Новый Джигит, Островная и др.) острова Русский выделены перспективные рекреационные территории, включенные в структуру многофункционального научно-образовательного и рекреационно-туристского кластера. Проведена комплексная оценка рекреационного потенциала туристско-рекреационного кластера «Приморский мир» (Находкинский городской округ, Партизанский и Лазовский муниципальные районы). Произведено медико-географическое зонирование с выделением ядра кластера, узловых объектов кластера (точек роста), зон медико-географического ограничения территории интенсивного туристского освоения.

Разработана информационно-картографическая модель комплексной оценки рекреационно-природных ресурсов Приморского края, основанная на выделении, описании и картографической визуализации туристско-рекреационных кластеров Шкотовского, Арсеньевского, Кировского, Хасанского, Михайловского районов, Уссурийского, Находкинского и Арсеньевского городских округов Приморского края. Произведено медико-географическое зонирование с выделением ядер соответствующих кластеров, узловых



Рис. 8. Положение территории проектируемого и транспортная «Русский» кластера доступность краевых и областных центров Сибири и Дальнего Востока.



Рис. 9. Схема границ ядра кластера «Остров «Остров Русский» с объектами нового строительства.

объектов кластеров (точек роста), зон медико–географических ограничений дальнейшего туристского освоения. Полученная картографическая и справочно–кадастровая информация завершает комплексную рекреационную оценку территории Приморского края на основе кластерного подхода.

Исследования по второму разделу лабораторной темы проводились по следующим направлениям:

1. Выявление взаимосвязи между социально-демографическими и экономическими факторами развития территории в пределах субъектов федерации Дальневосточного федерального округа (Авдеев Ю.А.).

Многие ли в институте осознают, в какое замечательное время мы живем. А между тем, нет ничего более интересного, чем оказаться вовлеченным в тот социально-экономический эксперимент, в котором все мы являемся подопытными, и в то же время имеем возможность не просто пассивно наблюдать за происходящими процессами, но и описывать их в качестве исследователей. Возможно, в такой позиции находятся не все научные подразделения, но то, что относится к социально-экономическому направлению, то здесь просто невозможно оставаться в стороне. Если бы сегодня можно было вернуть в качестве отчетного документа «справку о внедрении научных результатов», то в актив бывшей лаборатории территориальных проблем населения следовало бы записать все, что было сделано в обоснование Владивостокской агломерации (2014 г.). Не менее значительным результатом за это время стало то, что на самом высоком уровне принятия решений наконец-то обратили внимание на демографическую ситуацию на Дальнем Востоке. Прошедшие уже две конференции (в 2015 и в 2016 гг.) и проект документа под названием «Концепция демографической политики для Дальнего Востока», который в настоящее время находится на рассмотрении премьер-министра России, тоже в значительной степени является результатом деятельности лаборатории.

Основные результаты научных исследований за 2012–2016 гг.

1. Сформулированы основные параметры оценки агломерационных связей, определены перспективы развития Владивостокской агломерации.
2. Выявлены и определены приоритетные направления региональной социально-демографической и миграционной политики.

3. Оценены возможности, эффективность мер и вероятные последствия привлечения инвестиций в регион в результате реализации федеральных законов о ТОСЭРах и свободном порте Владивосток.

Изучение региональных демографических трансформаций (Сидоркина З.И.). Ведущей подсистемой в составе территориальной общественной системы является территориальная организация населения (ТОН). Территориальную организацию можно одновременно рассматривать в двух аспектах - как процесс организации населения на какой-либо территории и как результат этого процесса в виде сложившихся территориальных систем, связанных с населением (численность и плотность, состав населения, расселение, сеть населенных пунктов, миграции). Расселение страны сильно различается локальным и пространственным характером («рисунком»), что и определяет необходимость его регионального изучения. Важную роль в расселении населения играет комплекс специфических региональных условий: природных, социальных, исторических, этнических и других. На каждой территории под влиянием тех или иных факторов формируется своеобразная структура расселения и систем жизнедеятельности.

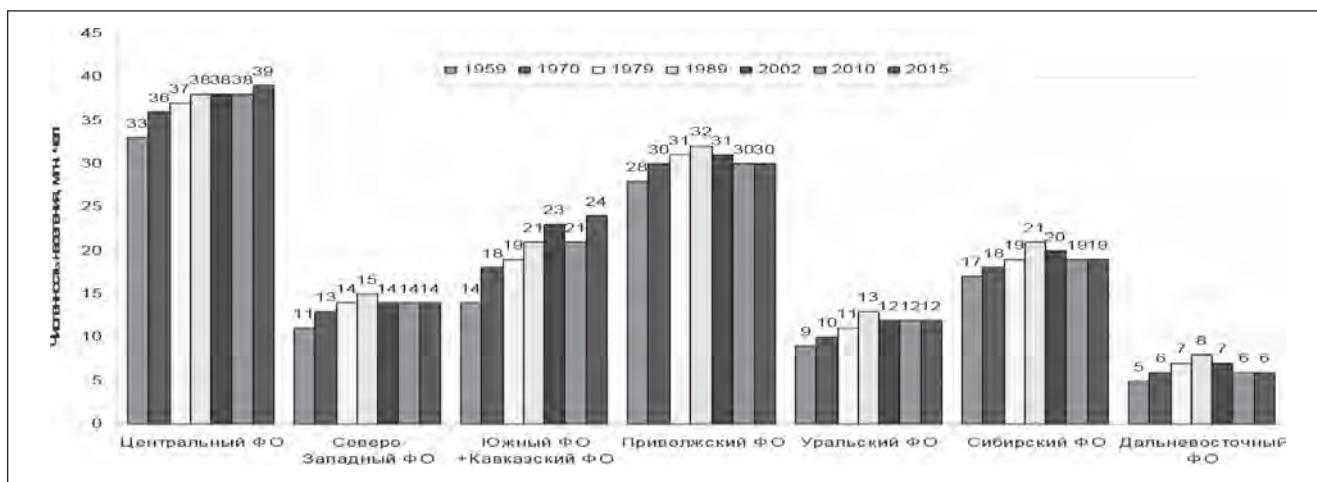


Рис. 10. Динамика численности населения по федеральным округам РФ за 1959–2015 гг.

В этом направлении Дальний Восток притягивает внимание исследователей, особенно после обвальных 1990-х годов, когда наблюдалось снижение числа жителей в стране. За годы реформирования динамика численности населения по федеральным округам показывает, что наибольшее снижение численности населения характерно для Сибирского (частично) и Дальневосточного округов в отличие от Центрального, Южного и Кавказского, где увеличение числа жителей продолжается (рис. 10).

В 2000-е годы произошла относительная стабилизация населения РФ с увеличением его за последнее десятилетие на 3 млн. чел. В XXI веке положительная динамика населения отмечается в республиках Чеченской (26%), Ингушетии (39% наибольший прирост), Дагестан (23,4 %), Ханты-Мансийском АО-Югра (19,55%). Всего рост числа жителей зафиксирован в 35 субъектах РФ. Постоянно увеличивается население в Москве (24%) и Московской области (10%), в Санкт-Петербурге (10,13%). Фиксируемая концентрация населения в одном-двух субъектах федерации, особенно в Москве и Московской области по сравнению с другими территориями говорит о непродуманной поддержке такой тенденции. Наряду с северными территориями, где идет отток населения из-за ликвидации льгот за проживание в неблагоприятных условиях. В числе неблагополучных оказались: Тверская, Курганская, Тамбовская области и ряд других территорий. Диспропорциональное размещение населения продолжает усугубляться (табл.1).

Таблица 1. Численность населения по федеральным округам (2015 г.)

ФОо	Население		Территория		Плотность населения чел./ км ²
	тыс. чел.	%	тыс. км ²	%	
Российская федерация	143 347	100	17098,2	100	8,4
Центральный	38679	27,0	650,2	3,8	59,5
Северо-Западный	13718	9,6	1687,0	9,9	8,1
Южный	13910	9,7	420,9	2,5	33,1
Северо-Кавказский	9541	6,7	170,4	1,0	56,0
Приволжский	29772	20,8	1037,0	6,1	28,7
Уральский	12198	8,5	1818,5	10,6	6,7
Сибирский	19278	13,4	5145,0	30,1	3,7
Дальневосточный	6251	4,4	6169,3	36,1	1,0
Европейская часть	114307	79,7	4319,8	25,3	26,5
Азиатская часть	29040	20,3	12 778,5	74,7	2,3

Примечание: таблица составлена Сидоркиной З.И. по материалам Росстата.

Сокращение производства привело к ликвидации многих горнопромышленных поселений с монопрофильной структурой занятости, переходом на вахтовый метод работы. К 1995 г. в Магаданской области было закрыто более 100 поселков, специализирующихся на добыче золота, а месторождения переданы иностранным компаниям, что позволило уже к 1997 г. выйти почти на рентабельный уровень его добычи, но ценой ликвидации постоянного населения. По подсчетам некоторых авторов около 58 % от всей убыли населения севера пришлось на 1991–1994 гг. Всего за период с 1991 по 2015 гг. регион потерял 1,846 тыс. чел. или 30 % собственного населения, это больше, чем число жителей Хабаровского края и Магаданской области вместе взятых. Тенденция снижения демографического потенциала носит долгосрочный характер и до сих пор не преодолена. Восстанавливается численность населения больших и средних городов. Происходит «сжатие» пространства расселения населения. Демографический потенциал в рыночных условиях подвергся разрушению. В силу текущих тенденций демографический потенциал Дальнего Востока в долгосрочной перспективе будет ухудшаться как по количественным, так и по качественным параметрам. Слабая заселенность восточных районов, депопуляция и отток населения делают эти территории наиболее проблемными районами России.

Изучение демографических процессов в прибрежных муниципальных образованиях (Ушакова В.Л.) Дана оценка территориальной дифференциации демографических процессов в прибрежных муниципальных образованиях Приморского края. Проанализированы компоненты изменения численности и возрастная структура населения. Выделены типы динамики населения. Выполнен ряд соответствующих картосхем.

Оценку связи инфраструктурной обеспеченности территории с миграционными процессами проводила Вахненко Р.В.

Проведена оценка развития транспортного комплекса и его роли в социальной функции общества. Необходимость дальнейшего совершенствования транспортного кластера рассмотрена на примере города Владивостока, приведена оценка его значимости на мировой арене.

Изучение пространственных, территориальных и функциональных аспектов трансформации территориальных структур городского расселения, муниципальных образований субъектов ДФО (Соболева Т.А)

Переход к рыночным основам хозяйствования обусловил разнообразные процессы трансформации в сложившихся территориальных структурах хозяйства и расселения, привел к изменению роли в этих процессах городских поселений, усилив значимость одних (обладающих конкурентными преимуществами) и снизив других. Новым процессом в организации управления территориями расселения населения стало формирование муниципальных образований /МО/ в субъектах ДФО, созданных в ходе проведения административной реформы в России. Для выявления особенностей МО, их типов, образованных в субъектах ДФО, разработана система матриц, позволяющая учитывать их поселенческую структуру. Матрицы позволяют учесть модели формирования муниципальных образований в субъектах Дальневосточного ФО в процессе преобразования административной структуры районов, городов в муниципальную. Опыт их построения может быть использован и для других регионов России.

Новые тенденции и процессы, которые обозначились в региональных системах расселения в Дальневосточном ФО в условиях переходного периода:

- сокращение населения городами всех рангов людности;
- усиление концентрации населения в региональных центрах и снижение в остальной массе городов региональных систем городского расселения;
- снижение доли населения, проживающего в малых городах и увеличение числа городов малых и низких рангов людности;
- изменения состава поселков городского типа: сокращение людности, количества поселков городского типа и их функциональных типов, переход части пгт в группы сельских (несельскохозяйственных) поселений, другие.

Особенность урбанизации большинства дальневосточных регионов - ее невысокий уровень при высокой (выше средней в России) доле населения, проживающего в городских местностях субъектов, объясняется региональной спецификой урбанистической структуры (соотношением городов разной величины людности в общей их совокупности в субъекте) и значительным распространением, хотя и сокращающимся в последние годы, поселков городского типа. Низкий уровень урбанизации (опорного звена расселения) – имманентное свойство субъектов периферийных, малозаселенных, главным образом, «северных», к которым относится 1/3 субъектов в ДФО. Установленные нами за годы реформ (на период 2008 г.) в сравнении с дореформенным периодом (1989 г.) изменения в перераспределении городских поселений в субъектах севера и юга ДФО в целом свидетельствуют о масштабном переходе их к новому развитию: смене функциональной ориентации большинства городов и пгт, угасанию промышленных функций, изменению характера и интенсивности взаимодействия с другими элементами в системе, другие.. Переход к этим и другим новым процессам в расселении и урбанизации еще предстоит понять и оценить.

Некоторые черты, характерные для пространственного развития, усилившиеся в условиях постсоциалистических трансформаций:

- усиление поляризации в распределении населения между центрами и остальной частью региональных систем расселения;
- усиление поляризации в распределении населения между субъектами, более значительное снижение доли населения территориями и субъектами севера в сравнении с субъектами юга ДФО;
- усиление дифференциации городов как следствие изменения их хозяйственной специфики, так и возможностей их «саморазвития», (расширения их зон влияния, формирования городских округов);
- усиление дифференциации субъектов по соотношению в них муниципальных районов и городских округов;
- появление новых звеньев территориальных структур расселения как следствие перехода части поселков городского типа в сельские .

В исследованиях последних лет наряду с городами особое место стали занимать и районы, в том числе в связи с выделением муниципального уровня в управлении территориями в стране (ФЗ 131 «О местном самоуправлении в России»). Для Дальневосточного ФО, составляющего 36,1% территории РФ, внимание к проблемам развития районов особенно важно - именно в районах сосредоточен своеобразный резерв территориальных ресурсов субъектов ФО.

Некоторые новые тенденции в динамике населения, городских поселений в районах юга ДФО, отмечаемые за последние 25 лет (1989 г., 2015 г.):

- уменьшение численности населения в районах и увеличение числа районов более низких групп людности;
- сокращение населения как в районах с сельским составом поселений (сельских), так и с городским и сельским;
- усиление дифференциации районов по типологическому составу поселенческих структур .

Установленные тенденции выявлялись на районном уровне (рис 1,2,3,4). Целостная картина изменений в территориальной структуре расселения районов нуждается в дальнейшем проведении анализа. Цель исследований – выявление тенденций и факторов, обуславливающих пространственные изменения заселенного пространства субъектов – устойчивости территориальных структур расселения разных типов и уровней, увеличения пространства малозаселенных, незаселенных территорий и другие.

Публикации

1. Изергина Е. В, Лозовская С. А, Косолапов А. Б. Преждевременная смертность от внешних причин мужчин трудоспособного возраста в Дальневосточном федеральном округе // *Фундаментальные исследования*. 2012. № 3. С. 339–345.
2. Косолапов А. Б. , Лозовская С. А., Назаренко М. А Туристский бизнес Приморского края в условиях мирового экономического кризиса // *Фундаментальные исследования*. 2012. № 11 (4). С. 237–245.
3. Лозовская, С. А., Изергина Е. В. Экономический ущерб от преждевременной смертности от внешних причин мужчин в Дальневосточном федеральном округе // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2012. № 2. С. 117–119.
4. Соболева Т. А. Изменения численности населения в муниципальных образованиях Дальневосточного федерального округа // *Геосистемы Дальнего Востока России на рубеже XX-XXI веков: в 3 т. Владивосток: Дальнаука, 2008 Т. 3: Территориальные социально-экономические структуры*. 2012. С. 178–179.
5. Сидоркина З. И., Тюрина Ю. А. Стратегии адаптации дальневосточной молодежи в контексте «высшее образование-трудоустройство» // *Социальные и гуманитарные науки на Дальнем Востоке*. 2013. № 3 (39). С. 184–193.
6. Соболева Т. А. Трансформация территориальной структуры городских поселений в регионах позднего хозяйственного освоения в процессе модернизации экономического пространства (на примере регионов-субъектов Дальневосточного Федерального округа) // *Естественные и технические науки*. 2013. №6(68). С. 198–205.
7. Косолапов А.Б., Плоткина Н. П., Кушнарева И. Ю., Коссов А. Ю., Лозовская С. А., Изергина Е. В. Развитие сельского туризма в Приморском крае. // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 9, ч. 8. С. 1811–1815.
8. Погорелов А. Р. Продовольственная безопасность и здоровье населения Корякского округа // *Географические и геоэкологические исследования на Дальнем Востоке : Матер.ХII молодеж. конф. с элементами науч. школы, Владивосток, 15-17 окт. 2014 г. Вып. 10. Владивосток : Дальнаука, 2014. С. 138–142.*
9. Ушакова В. Л. Особенности миграционного движения населения Приморского края // *Естественные и технические науки*. 2014. № 6. С. 62–67.
10. Гилаури Т. Н. Особенности эпидемической ситуации по ВИЧ-инфекции в мире и России (Дальневосточный федеральный округ // *Современные проблемы науки и образования*. 2015. № 6-0. С. 57.
11. Косолапов А. Б. Факторы, препятствующие развитию туризма в проектируемом природном парке «Бикин» // *В мире научных открытий*. 2015. № 11.3 (71). С. 1288–1298.
12. Лозовская С.А. Окружающая среда и социальная патология населения Дальневосточного федерального округа России // *Успехи современного естествознания*. 2016. № 11. С. 141–145.



П.Я. Бакланов



А.В. Мошков



М.Т. Романов

ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛАБОРАТОРИИ ТЕРРИТОРИАЛЬНО- ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СТРУКТУР ТИГ ДВО РАН

Бакланов П.Я., Мошков А.В., Романов М.Т.

В лаборатории территориально-хозяйственных структур (ТХС) в 2012-2016 годы проводились исследования по следующим направлениям: географические и геополитические факторы динамики и инерционности развития разноранговых территориальных структур хозяйства Тихоокеанской России, разработка методов оценки структурных трансформаций в территориальных социально – экономических системах и территориальных структурах районов Дальнего Востока.

В рамках этих направлений **П.Я. Баклановым** разработаны подходы и представления о многомерной структуризации географического пространства и выделении природно-ресурсного и социально-экономического пространства на основе введения специфических «осей» измерений: пространственных, компонентных, межкомпонентных связей и уровней обобщения. Совместно с В.П. Каракиным разработано представление о природно-ресурсном пространстве как сочетании пространственных природно-ресурсных структур разного типа, об их уровнях, рубежах и границах. Предложено выделение первичных «клеточек» природно-ресурсного пространства для разных видов природных ресурсов на основе оценок межресурсных связей и сопряжений, в том числе для отдельных месторождений полезных ископаемых, ареалов лесных и земельных ресурсов.

Составляющей географического пространства является социально-экономическое пространство. Последнее представлено множеством территориальных социально-экономических структур и их относительно целостных сочетаний – систем. По П.Я. Бакланову, территориальная социально-экономическая система – это сочетание взаимосвязанных непосредственными и опосредованными связями групп населения, объектов инфраструктуры, хозяйства, в том числе структур природопользования в пределах определенной территории и через территорию. Целостными структурными звеньями таких систем являются два поселения, связанные непосредственно транспортным звеном, и ареалы природопользования, связанные с эти-

ми поселениями. Выбрав отдельное поселение в качестве «точки отсчета» структуры, можно выделить для него сочетание всех непосредственно связанных с ним поселений и территориальных звеньев природопользования как структуру I-го порядка, образующую территориальную социально-экономическую систему. При важности отдельных звеньев II-го и других порядков они также должны включаться в эту систему. Разработаны представления о циклах и типах структурных трансформаций в таких системах и подходы к их оценке.

Сформулировано понятие о региональном развитии, которое в пространственно более содержательном и полном виде понимается как формирование и развитие территориальных социально-экономических структур в регионе. (рис. 1).

Выделены географические факторы регионального развития: природные условия и их географическая дифференциация, природно-ресурсный потенциал и его размещение на территории региона (территориальные сочетания и системы природных ресурсов), географическое положение региона, а также территориальное социально-экономическое комплексообразование и районообразование, формирующее основу долгосрочного развития территориальных социально-экономических систем в регионе. Выделены типы таких систем.

Романовым М.Т. рассмотрены проблемы «разворота России на Восток» как попытка устранения значительных дисбалансов в ее сотрудничестве с Западом и Востоком и усиления пространственного развития восточных территорий. Проведен анализ «разворота» России на Восток за 2003-2014 годы. Получено подтверждение реальности этого процесса, а также его недостаточность с учетом глобальности проблем. Выполнена балльная оценка уровней освоенности и заселенности районов российского Дальнего Востока. Отмечаются другие специфические особенности восточных территорий России, отражающиеся на их пространственном развитии и сотрудничестве с сопредельными странами. Обосновывается, что пространственное развитие здесь может включать в себя как дальнейшее усложнение, модернизацию сложившихся территориально-хозяйственных структур в освоенных районах, так и формирование новых структурных звеньев в неосвоенных или слабоосвоенных районах.

Проведен анализ экономико-географических и геополитических условий формирования евразийских скоростных трансконтинентальных транспортных коридоров между тремя огромными и активно взаимодействующими экономическими пространствами Китая, России и Европейского союза, и последующего формирования вдоль них экономических осей, с выделением территорий опережающего развития (формируемых и перспективных) (рис. 2).

Показано, что их формирование в условиях глобализации, роста конкуренции и усиления геополитической напряженности в мире может рассматриваться как механизм укрепления сотрудничества в евра-

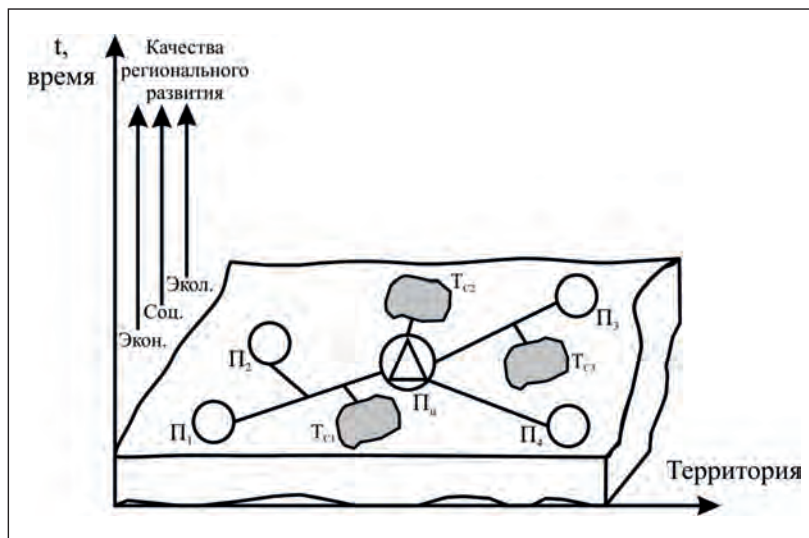


Рис. 1. Схема оценки устойчивого развития ТЭС (Бакланов П.Я., 2016).
 P_c – центральное поселение («точка отсчета» ТЭС); P_1, P_2, P_3, P_4 – отдельные поселения, непосредственно связанные с P_c ; T_{c1}, T_{c2}, T_{c3} – территориальные структуры природопользования



Рис. 2. Евразийские трансконтинентальные транспортные коридоры.

зийском пространстве, создания условий устойчивого развития его экономики и оздоровления геополитических отношений между полюсами роста. Проведена экономико-географическая оценка возможностей создания скоростного транспортного коридора и экономической оси «север – юг» вдоль тихоокеанского побережья Китая и России.

Мошковым А.В. проанализированы особенности механизма освоения территории новыми инвесторами и предприятиями, в результате действия которого проявляются разные цели и способы эффективного ведения производства, размещения своей деятельности, происходит перестроение функциональной и территориальной структуры территориально-производственных систем (ТПС). Изменяются производственно-технологические характеристики взаимодействующих элементов. Выделяются основные и обслуживающие элементы в ТПС и подходы к оценке их соотношения, в том числе более или менее эффективные.

Им проведена количественная оценка сложившихся видов природопользования в дальневосточной части Амурского региона, а также в границах отдельных субъектов и некоторых экономических центров. Показано, что рациональность природопользования может быть повышена как за счет увеличения выхода товарной продукции и минимизации затрат по всем трём аспектам ресурсопользования (добыча природных ресурсов; текущие затраты на охрану окружающей среды; инвестиции в основной капитал, направленные на охрану и рациональное использование природных ресурсов), так и сбалансированного развития производственной деятельности в регионе и охраны природной среды. Отмечены наиболее рациональные виды природопользования для территории Амурского региона.

Проведена оценка основных тенденций модернизации экономики Дальнего Востока России, которые связаны с созданием особых экономических зон (ОЭЗ). Выделенные ОЭЗ обладают особой территориальной структурой производства, позволяющей им интегрироваться в межрегиональные и международные хозяйственные отношения и распространять инновации на всю территорию Дальнего Востока России. Важнейшую роль при формировании и развитии ОЭЗ играют вертикально-интегрированные и сетевые структуры производства. Эффективные сочетания вертикально-интегрированных и сетевых структур производства формируются в виде нескольких этапов развития ОЭЗ (от создания производств региональной специализации в пределах страны к включению их в международные вертикально-интегрированные структуры и в дальнейшем к формированию в регионах сетевых структур, связанных с распространением инноваций). Подобным образом может осуществляться эффективное вовлечение потенциала регионов в хозяйственное освоение территории.

Степанько А.А. определены возможности и варианты последовательного вовлечения в хозяйственный оборот заброшенных в реформенный период сельскохозяйственных земель в приграничных районах Дальнего Востока России. Разработаны и предложены устойчивые и эффективные типы сельскохозяйственного природопользования применительно к приграничью. Проведена оценка и типология агрохозяйственной деятельности как на используемых в настоящее время сельскохозяйственных угодьях, так и на вовлекаемых в сельскохозяйственную деятельность заброшенных землях. Оценена роль как природных, так и экономических, исторических, политических факторов в территориальной организации и трансформации сельского хозяйства. Выявлены факторы, ограничивающие возможности сельскохозяйственной деятельности. Приведены территориальные различия в сельскохозяйственной отрасли приграничья юга Дальнего Востока России в 1990-2000-е годы.

Степанько Н.Г. отмечена важная роль природоохранной деятельности как составляющей региональных производственно-природных отношений в регионах российского Дальнего Востока. Предложен индекс экономической достаточности природоохранной деятельности в регионе, рассмотрена его динамика за ряд лет. Дана характеристика особенностей природопользования в прибрежных, центральных и приграничных районах Приморского края, выявлено наличие более эффективных направлений в природопользовании и выделены важнейшие факторы их формирования.

Разработаны количественные показатели для оценки производственно-природных отношений: 1) эффективности природоохранной деятельности, отражающей соотношение необходимых (расчетных) и фактических расходов на природоохранную деятельность в пределах определенной территории; 2) рациональности водопользования, при расчете которого учитываются объемы потребляемой воды, ее потери при транспортировке и объемы загрязненных сточных вод в пределах определенной территории. Составлена карта-схема Дальнего Востока, отражающая эти показатели.

Ткаченко Г. Г. рассмотрено современное состояние минерально-сырьевой базы Дальнего Востока и выполнены оценки, в том числе картографические, территориальных сочетаний запасов и добычи минерально-сырьевого потенциала (МСП). Проведена оценка географического распределения месторождений в регионе. Определена доля Дальнего Востока в численности месторождений России по основным видам минерального сырья. Дана оценка географической и видовой структуры распространения минеральных ресурсов и их месторождений.

Им также проведена сравнительная оценка экономико-географического положения (ЭГП) субъектов Дальневосточного федерального округа (ДВФО) России по ряду характеристик: соседству, выходу к морскому побережью, зарубежным странам, наличию транспортной связи с соседними регионами и других. Показано, что для условий Дальнего Востока России ЭГП района (территории) одновременно отражает и ее интеграционный потенциал – как на внутрирегиональном уровне, так и в пределах Северо-Восточной Азии.

Проведен анализ состояния, тенденций развития горнодобывающей промышленности ДВФО в 2005-2010 гг. в сравнении с общероссийскими показателями. В целом горнодобывающая отрасль ДВФО России в 2005-2010 гг. развивалась опережающими темпами относительно среднего уровня по стране. Выявлены особенности (как положительные, так и отрицательные) минерально-сырьевой обеспеченности, добычи минеральных ресурсов, основных показателей роста: рентабельности, производительности труда, и других. Дана оценка динамики пространственной трансформации горнодобывающей промышленности региона, рассчитаны коэффициенты локализации и уровня развития по субъектам ДВФО. Определено значение горнодобывающей отрасли региона в социально-экономическом развитии и внешней торговле России, ДВФО России и отдельных субъектов (рис. 3).

Корниенко О. С. выделены основные составляющие общего потенциала развития регионов. Проведена сравнительная оценка потенциалов развития регионов Дальнего Востока России – социально-демографического, экономического, природно-ресурсного, транспортной инфраструктуры и международного сотрудничества. Предложен метод оценки потенциалов регионального развития, в частности, международного сотрудничества. На примере Дальневосточного федерального округа выделены типы субъектов по фактору территориальной близости относительно Китая, как наиболее вероятной страны-партнера международного сотрудничества.

Выполнена оценка уровня социально-экономического развития муниципальных образований Приморского края и изменений, произошедших в этой сфере за 10 лет. Выделены четыре группы районов по уровню социально-экономического развития. Проведен рейтинг муниципальных образований Приморского края по темпам развития.

Ушаковым Е. А. предложена совокупность показателей для характеристики социально-экономической ситуации в муниципальных образованиях юга Дальнего Востока России (соотношение заработной платы и прожиточного минимума населения; объем отгруженных товаров и услуг, инвестиции в основной капитал и других на душу населения). Получены оценки современного состояния муниципальных образований по уровню жизни населения, развитию производства и сферы услуг. По этим показателям проведена типология муниципальных образований юга Дальнего Востока.

Изучены основные социально-экономические проблемы административно-территориального деления и местного самоуправления, выделен ряд географических факторов, которые необходимо учитывать при возможном изменении границ. Им проанализированы положительные и отрицательные стороны ряда вариантов условного (возможного) изменения административных границ.

Выполнен анализ формирования системы административно-территориального деления Дальнего Востока России в историческом прошлом, выделены её этапы. Отмечено значение критерия самодостаточности при определении размеров субъектов ДФО и муниципальных образований и корректировке их границ. Определены основные составляющие потенциала развития муниципального образования: 1) природные ресурсы территории, 2) сложившаяся инфраструктура, 3) наличие собственной производственной базы, 4) наличие финансовых ресурсов, рациональное использование которых позволит обеспечить их экономический рост и на этой основе – повышение уровня жизни населения.

Чурзиной А. А. рассмотрены особенности городского расселения в южных регионах российского Дальнего Востока, оценено современное его состояние и возможные направления его дальнейшего развития. Проведён анализ основных этапов развития городского расселения здесь в предыдущие периоды. Особое внимание уделено формированию опорного каркаса рассматриваемого региона, стадийности формирования его линейно-узловых элементов. Представлены предполагаемые варианты дальнейшего развития городских поселений южной части Дальнего Востока.

Баклановым П. Я. и Романовым М. Т. рассмотрены особенности «морских составляющих» геополитического положения Тихоокеанской России (рис. 4). Его уникальность определяется расположением

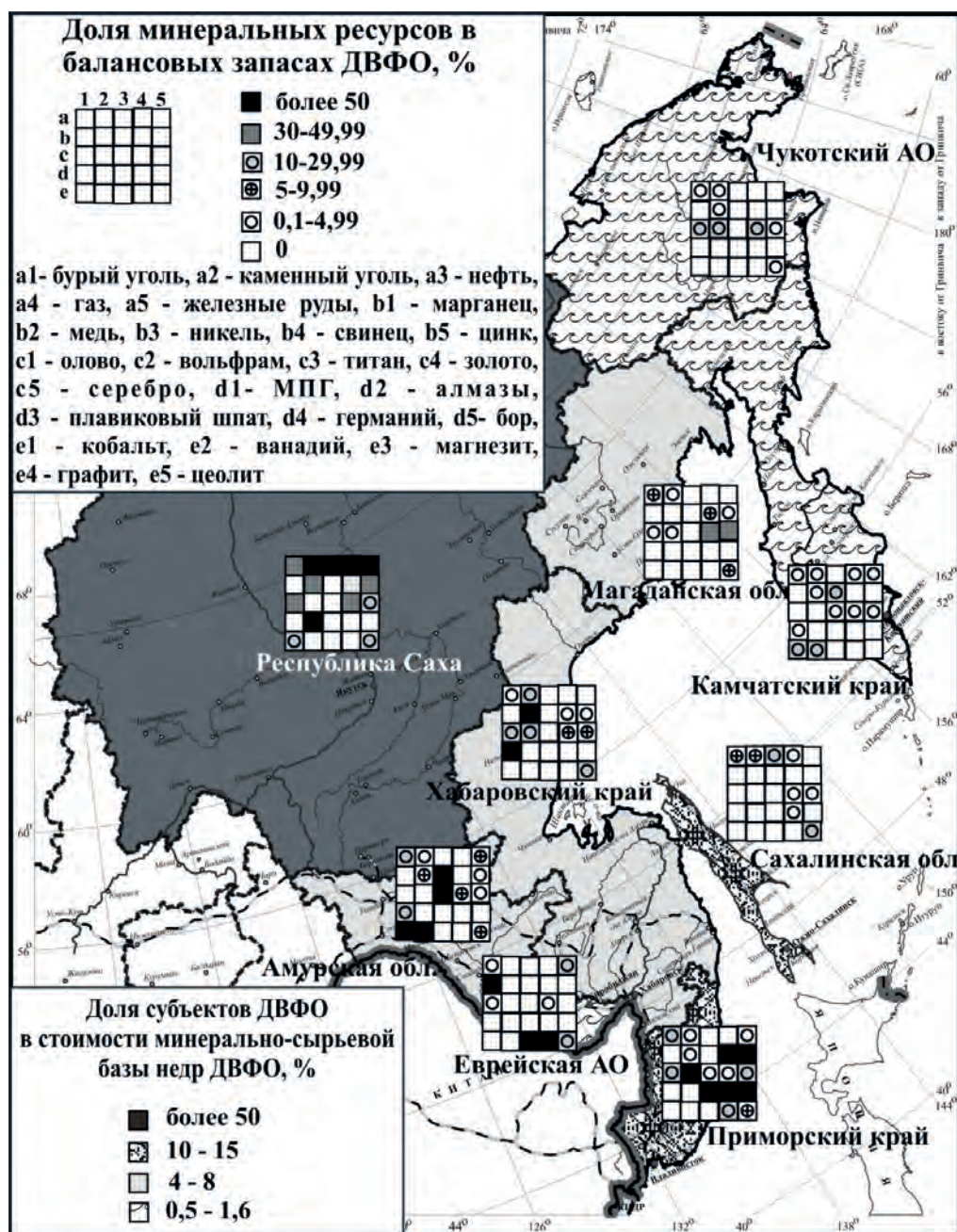


Рис. 3. Территориальные сочетания минерально-сырьевых ресурсов Тихоокеанской России

в зоне контакта глобальных структур Евразии и Тихого океана, в непосредственном соседстве и в зоне пересечения геополитических интересов крупнейших мировых «центров силы» и одновременно крупнейших морских держав - США, Китая, Японии, имеющих значительные «веса» морских составляющих в их геополитическом положении (включая морские экономические зоны, военно-морские базы и объекты, размещенные на их акваториях, природно-ресурсный, транспортно-транзитный потенциал морей и Тихо-

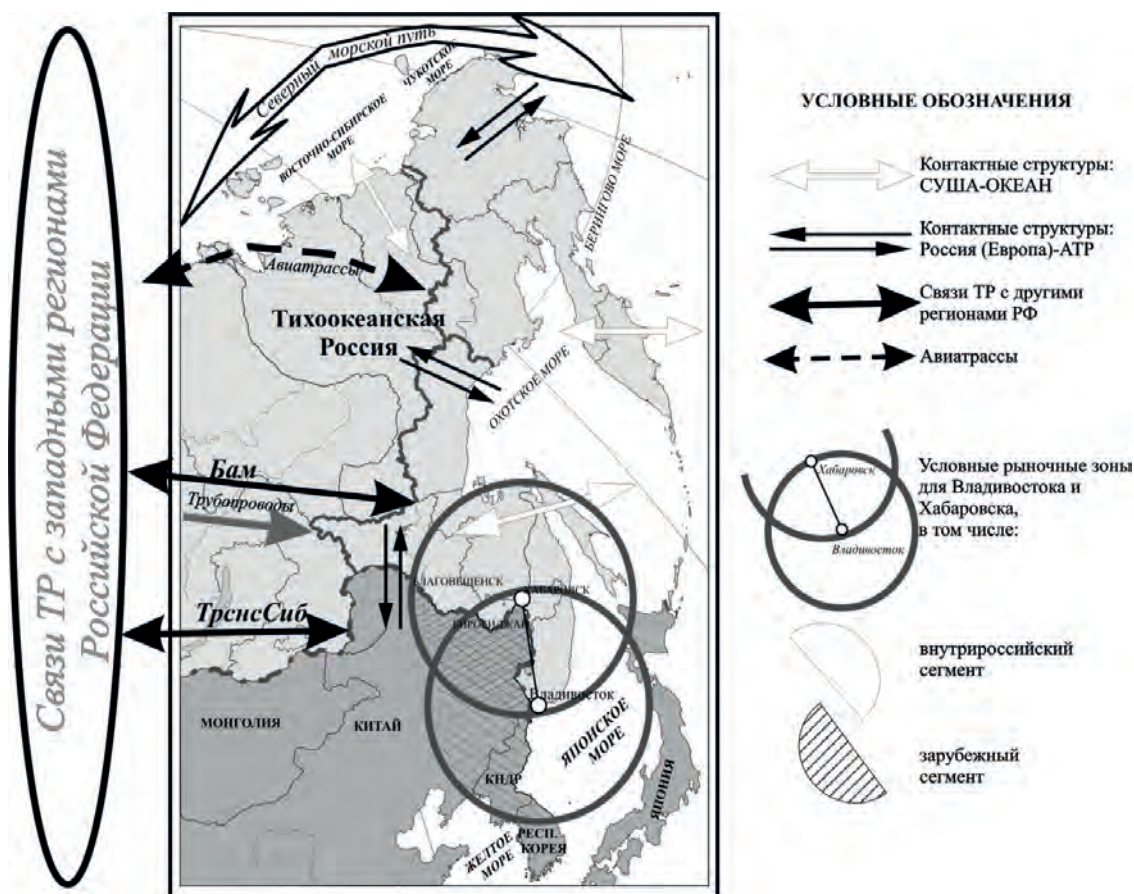


Рис. 4. Основные черты экономико-географического положения Тихоокеанской России

го океана и другие.). В соотношении геополитических потенциалов России и этих крупнейших «центров силы», их «морская составляющая» (прежде всего, природно-ресурсная, военно-морских баз) в перспективе будет усиливаться и во многом определять геополитическое положение России в этом макрорегионе мира, уровень ее взаимодействия с другими странами АТР.

Баклановым П. Я. и Мошковым А. В. выделены широтные зоны Тихоокеанской России: северная и южная, состоящие из территорий северных и южных субъектов Дальневосточного федерального округа России. Сочетания видов деятельности по субъектам и по широтным зонам рассматриваются как территориальные структуры хозяйства. Показаны различия этих широтных зон по их социально-экономическому потенциалу и уровню освоенности. Выявлены тенденции трансформации территориальных структур хозяйства в широтных зонах. Отмечено, что важной предпосылкой для формирования достаточно устойчивой системы межрегионального разделения труда в Тихоокеанской России является размещение добывающих производств и начальных стадий обрабатывающих производств в северной зоне, а крупных обрабатывающих производств и сферы межрегиональных транспортно-логистических услуг – в южной (рис. 5).

Бакланов П. Я., Мошков А. В., Романов М. Т. провели исследование по выделению и оценке сочетаний географических и геополитических факторов развития отдельных районов Дальнего Востока России, включая состояние окружающей среды, природные ресурсы и их пространственную дифферен-

циацию, экономико-географическое положение, трансграничные особенности территорий и морских зон макрорегиона. Выбраны приоритетные направления долгосрочного развития Тихоокеанской России. Дана оценка инерционности и изменчивости главных видов деятельности по субъектам Дальневосточного федерального округа. Проведено интегральное зонирование территории Дальнего Востока России на основе территориальных сочетаний главных факторов долгосрочного развития Тихоокеанской России.

В лаборатории в этот период проводились также исследования по гранту Российского научного фонда (РНФ) «**Факторы, механизмы и типы структурной трансформации и модернизации территориальных социально-экономических систем Тихоокеанской России**» (№ 14-18-03185) – (научный руководитель П.Я. Бакланов).

В рамках данной темы получены следующие результаты.

Проведена оценка географических факторов регионального развития: пространственных сочетаний природных условий и ресурсов и их пространственной дифференциации, экономико-географического положения, а также процессов социально-экономического комплексобразования и районообразования, формирующих территориальные социально-экономические системы и их структурные звенья. Рассмотрены геополитические факторы устойчивого развития: отдельные составляющие геополитического положения, в том числе его асимметрия, трансграничность многих территорий и акваторий региона и др. На основе материалов Программы развития региона и научных исследований выделены приоритетные направления долгосрочного развития. Проведена оценка инерционности и изменчивости основных видов деятельности по субъектам региона с 70-х годов XX века и по настоящее время.

Разработан подход к исследованию разнообразных изменений в структуре территориальных социально-экономических систем (ТСЭС) – структурных трансформаций, вызванных некоторым первоначальным воздействием на определённый компонент системы (изменение мощности, ассортимента, инновации, появление нового компонента, исключение существующего и др.). Отмечено, что вся цепочка изменений от первоначального до последнего значимого, реализующаяся в структурных звеньях системы, рассматривается как цикл структурных трансформаций. Выделены стадии структурных трансформаций, связанные с реализацией определённых инвестиционных проектов. Предложена модель и метод оценки структурных

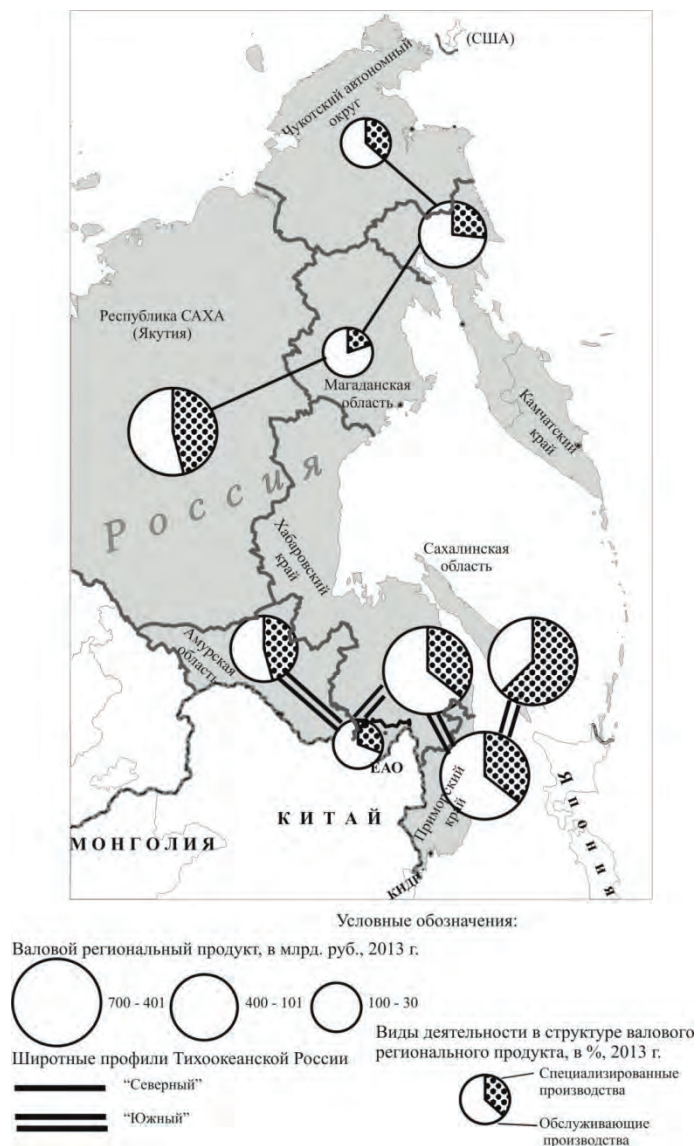


Рис. 5. Широтные профили Тихоокеанской России



Рис. 6. Схема структурных изменений в звене ТСЭС 1-го порядка (в сочетании двух поселений)

трансформаций на 2-х уровнях ТСЭС: в отдельных поселениях и структурных звеньях, состоящих из непосредственно взаимодействующих поселений и участков транспортной сети (рис. 6).

Проведен анализ роли транссибирской железнодорожной магистрали (Транссиб) во взаимодействии Запада и Востока Евразии. Выделены этапы формирования транспортно-экономического пояса вдоль Транссиба и его ответвлений. Дана сравнительная характеристика зоны влияния Транссиба и Нового шелкового пути (КНР). Выделены общие

экологические проблемы в развитии трансконтинентальных евразийских транспортно-экономических поясов.

Проведена сравнительная оценка демографического и экономического потенциалов России и ведущей «десятки» стран мира. Отмечено, что демографический и экономический потенциалы России недостаточны для государства с огромными природно-ресурсными и иными возможностями развития. Обосновывается, что устранение «слабых звеньев» в геополитическом потенциале для России начала XXI века заключается в устойчивом наращивании его демографической и экономической составляющих наряду с поддержанием на достаточном уровне и оборонного потенциала.

Проведена количественная оценка уровня специализации и концентрации как важных факторов развития хозяйства экономических микрорайонов субъекта РФ (на примере муниципальных образований Приморского края). С помощью индекса Херфиндала-Хиршмана выделены группы микрорайонов с разным уровнем специализации и концентрации хозяйства. Представленный показатель можно использовать при характеристике пространственных различий производственного потенциала районов и их изменений.

Проведена группировка инвестиционных проектов в разрезе субъектов Дальнего Востока России по направлениям хозяйственного воздействия на окружающую природную среду, оценены возможные последствия этого воздействия. Выделены районы и населенные пункты ДВР, в которых после реализации проектов может усилиться антропогенный пресс на природную среду.

В лаборатории проводились исследования по программе фундаментальных исследований Президиума РАН «Поисковые фундаментальные научные исследования в интересах развития Арктической зоны Российской Федерации» (№ 44П).

По этой теме **Баклановым П. Я., Мошковым А. В. и Романовым М. Т.** были выявлены особенности сложившейся пространственной дифференциации видов экономической деятельности хозяйства в широтной зоне северных районов страны. Для оценки различий в отраслевой структуре валовой добавленной стоимости всех субъектов Российской Федерации, чьи территории входят в Арктическую зону, были построены графики и картосхемы (рис. 7). Отмечено, что отраслевая структура субъектов Арктической зоны Российской Федерации (по валовой добавленной стоимости) находится в основном на начальных стадиях

развития. На данном этапе здесь приоритетно осваиваются те виды природных ресурсов, которые приносят максимальную прибыль в короткие сроки и с наименьшими затратами капитала.

Наличие в арктических территориях достаточно разнообразной структуры обслуживающих видов деятельности (хотя и не всегда современных) создаёт определённые предпосылки диверсификации здесь производств специализации.

Авторами были проанализированы основные географические факторы долгосрочного развития арктических районов России: географическое и экономико-географическое положение, территориальные сочетания природных ресурсов, экономические виды деятельности по отдельным территориям Арктической зоны. Приводятся результаты оценки геополитического положения арктической зоны России в сравнении с сопредельными странами, выходящими к Арктике и имеющими геополитические интересы к ней. Определяются на долгосрочную перспективу приоритетные направления видов деятельности с учетом совокупности географических и геополитических факторов развития.

Ткаченко Г. Г. провел анализ географической структуры месторождений минерального сырья Арктической зоны России. С помощью показателя плотности месторождений была оценена степень концентрации месторождений. Дана характеристика территориальной дифференциации месторождений минерального сырья Арктической зоны России, что является необходимым условием для оценки возможностей включения месторождений в хозяйственный оборот и определения рациональных направлений развития территории.



Рис. 7. Отраслевая структура валовой добавленной стоимости в субъектах Российской Федерации, входящих в Арктическую зону (2013 г.)

В Дальневосточном регионе с 2015 г. началось использование новых инструментов регионального развития: формирование территорий опережающего развития (ТОР), сопровождающееся значительными преференциями, а также введение статуса свободного порта для Владивостока и ряда прибрежных районов Приморского края. **Баклановым П.Я.** уточнено понятие и разработана структурная схема территории опережающего развития (ТОР) как специфической территориальной социально-экономической системы. Выделены основные функциональные блоки, в том числе приоритетных видов деятельности как существующих, так и новых в виде эффективных инвестиционных проектов. Выделены факторы формирования и развития ТОР, определены их возможные типы в пределах дальневосточного региона России. Показана необходимость предварительного моделирования функционирования ТОР и их включения в существующее хозяйство со всей системой их преференций, с оценкой прироста экономической, социальной и экологической эффективности в пределах ТОР.

Совместно со специалистами «Приморгражданпроекта» коллектив лаборатории с участием специалистов из других лабораторий ТИГ ДВО РАН разработал План перспективного развития «Надеждинской» ТОР - одной из первых в России.

Проведена инвентаризация более 200 инвестиционных проектов региона. **Медведевой И.А.** составлена карта инвестиционных проектов Дальневосточного федерального округа на основе материалов долгосрочной государственной программы и других крупных проектов. Показано размещение и типы инвестиционных проектов. Проведено зонирование территории и выделены сочетания инвестиционных проектов для приморских районов, арктической зоны, Амурского региона, зон Транссиба и БАМа.

Разработан ряд предложений в Программу долгосрочного развития Дальневосточного региона. Выделены приоритетные направления развития региона в целом и отдельных субъектов.

Баклановым П.Я., Романовым М.Т., Мошковым А.В., Авдеевым Ю.А. выполнена оценка основных факторов и проблем формирования и развития Владивостокской агломерации. Проведено обоснование её состава и границ. Выделены основные функциональные блоки и экономические центры, включаемые в агломерацию, оценены их инерционность и тенденции изменчивости, уровень и типы связности. Выявлены приоритетные направления долгосрочного развития агломерации в целом и её отдельных экономических центров. Разработаны некоторые рекомендации по повышению эффективности долгосрочного развития агломерации (рис. 8).

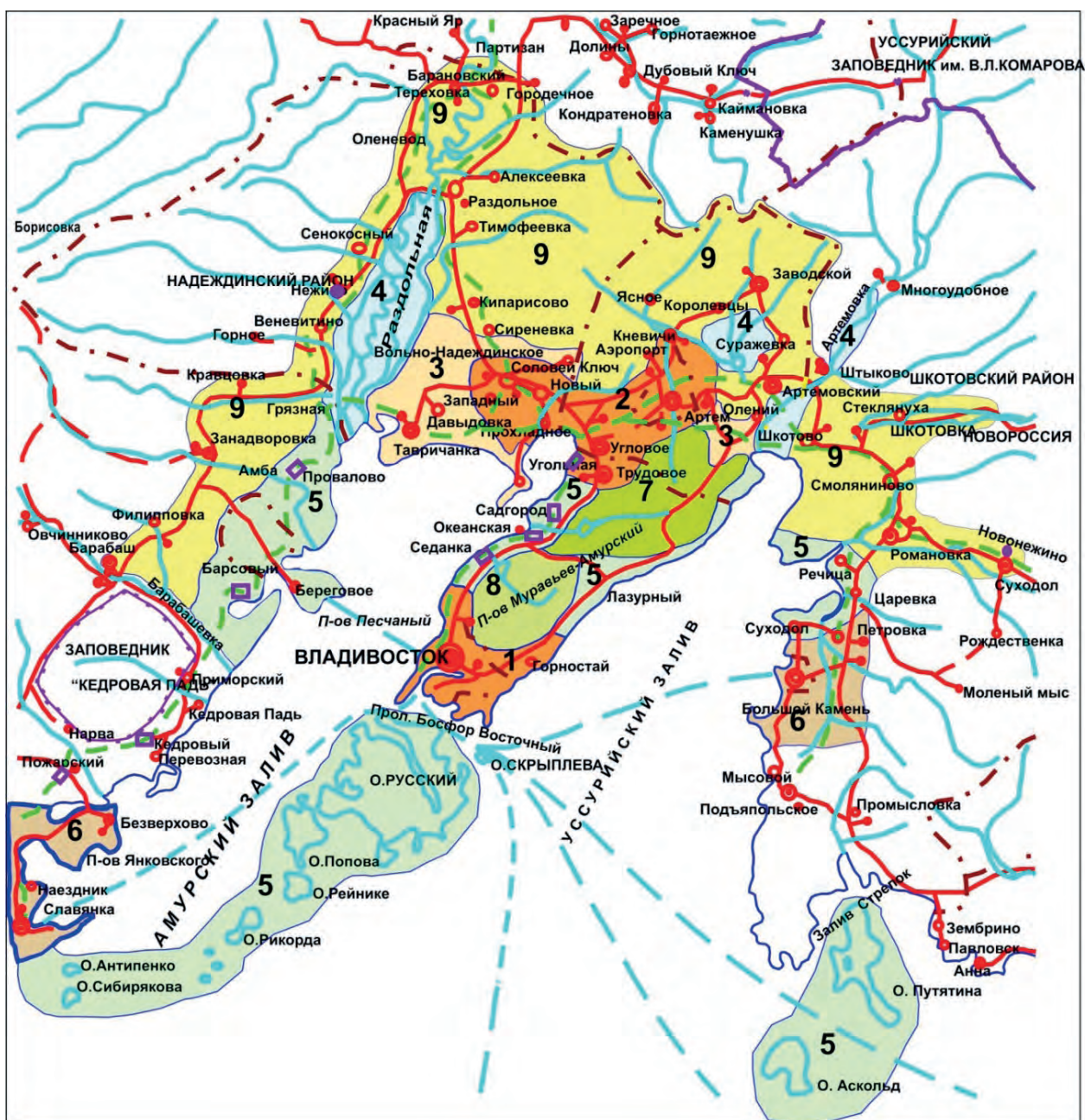
При активном участии сотрудников лаборатории в Тихоокеанском институте географии ДВО РАН с 2012 г. организуются и проводятся ежегодные научно-практические конференции, посвященные комплексному изучению географических систем и ключевых географических проблем в Северо-Восточной Азии.

Основные из них: вопросы теории и методологии исследований территориальной организации и динамики геосистем; актуальные проблемы и методы изучения природных геосистем; современные проблемы и методы изучения природно-ресурсных геосистем; подходы и методы изучения территориальных социально-экономических геосистем; проблемы рационального природопользования в геосистемах разных типов, в том числе в трансграничных регионах; геополитические аспекты устойчивого развития геосистем в регионах Северо-Восточной Азии.

При активном участии сотрудников лаборатории Тихоокеанского института географии ДВО РАН в 2012 г. были подготовлены и изданы крупные монографии:

1. Геосистемы Дальнего Востока России на рубеже XX-XXI веков. Том III. Территориальные социально-экономические структуры. Владивосток: Дальнаука, 2012. 364с.

В монографии представлены результаты комплексного анализа территориальных социально-экономических структур российского Дальнего Востока, дается оценка основных факторов, предпосылок



Условные обозначения:

- 1 – Деловой центр (Старый город)
- 2 – Промышленно-селитебная зона “Нового города” 1-го этапа освоения
- 3 – Промышленно-селитебная зона “Нового города” 2-го этапа освоения
- 4 – Водоохранные зоны
- 5 – Рекреационные зоны

- 6 – Зоны влияния Центров агломерации 2-го порядка
- 7 – Территория природного парка (проектируемого)
- 8 – “Зеленая” горно-лесная зона с водоохранными функциями
- 9 – Периферия Владивостокской агломерации (дачная, сельскохозяйственная и т.п.)
- Границы функциональных зон

Рис. 8. Функциональное зонирование территории и акватории Владивостокской агломерации

и ограничений их развития. Изложено теоретическое представление о территориальных социально-экономических структурах, о механизмах их формирования и развития. Подробно рассматриваются территориальные структуры промышленности, сельского хозяйства, населения Дальнего Востока России. Рассматриваются теоретические и практические проблемы территориальной организации данного географического пространства, система его многоуровневого экономического районирования, анализируются проблемы и предпосылки дальнейшего развития территориальных структур хозяйства и населения с учетом совокупности географических факторов.

2. Тихоокеанская Россия: страницы прошлого, настоящего, будущего. – Владивосток: Дальнаука, 2012. 406с.

В книге дается комплексная характеристика Дальневосточного региона России, который с включением в него морской 200-мильной экономической зоны рассматривается как Тихоокеанская Россия. Приводятся сведения о палеогеографическом становлении региона, основных исторических этапах его развития. Достаточно подробно освещается современное состояние природы региона, в том числе прилегающих морей, особо охраняемых природных территорий, населения и хозяйства. Приведена характеристика основных географических факторов долгосрочного развития региона – природно-ресурсного, экономико-географического и геополитического положения, международных отношений, туризма и регионального природопользования. Отражены материалы официальных разработок долгосрочных программ и некоторые оценки тенденций и перспектив в научных исследованиях.

3. Ряд сотрудников лаборатории провел большую работу по подготовке и изданию книги «Социально-экономическая география в России» под ред. П.Я. Бакланова (на английском языке) в 2015 г. и под ред. П.Я. Бакланова и В.Е. Шувалова (на русском языке) в 2016 г. В этой книге обобщены последние этапы развития различных направлений социально-экономической географии в России, в том числе в основных региональных центрах.

Публикации

1. Бакланов П. Я. Географические и геополитические факторы в региональном развитии // Вопросы географии. М.: Издательский дом «Кодекс», 2016. С.166-175..

2. Бакланов П. Я. Региональное природопользование и устойчивое развитие Тихоокеанской России // Запад и Восток: пространственное развитие природных и социальных систем: Материалы международной научно-практической конференции. Улан-Удэ, 19-23 сентября 2016 г. С. 42-45.

3. Бакланов П. Я. Подходы и основные принципы структуризации географического пространства // Изв. РАН. Сер. геогр. 2013. №5. С. 5-15.

4. Бакланов П. Я. Тихоокеанская Россия: географические и геополитические факторы и направления устойчивого развития // Известия РАН. Сер. геогр., №5. 2015. С. 6-18.

5. Бакланов П. Я. Структуризация территориальных социально-экономических систем // Вестник МГУ. Сер. 5. геогр. 2013. № 6, С. 3-8.

6. Бакланов П. Я. Типы структурных трансформаций в территориальных социально-экономических системах// Вестник МГУ. Сер 5. геогр.2015. №4. - С. 12-17.

7. Бакланов П. Я. Территории опережающего развития: понятие, структура, подходы к выделению // Региональные исследования. 2014. № 3 (45). С. 12-19.

8. Бакланов П. Я., Каракин В. П. Природно-ресурсное пространство: дифференциация, рубежи, границы, типы // География и природные ресурсы. 2013. №4. С. 11-17.

9. Бакланов П. Я., Мошков А. В. Структурные трансформации хозяйства в тихоокеанском регионе России // Экономика региона. 2016. Т.12. Вып. 1 С. 46-63.

10. Бакланов П. Я., Мошков А. В., Романов М. Т. Тихоокеанская Россия: основные факторы и направления долгосрочного развития // Вопросы географии. М.: издательский дом «Кодекс», 2016. С. 595-618.

11. Бакланов П. Я., Мошков А. В., Романов М. Т. Географические и геополитические факторы и направления долгосрочного развития арктической зоны России // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2015. № 2 (180). С. 5–15.

12. Бакланов П. Я., Романов М. Т. – Азиатская часть России: моделирование экономического развития в контексте опыта истории. // Направления долгосрочного развития территориальных структур хозяйства Тихоокеанской России. Новосибирск: изд-во СО РАН, 2012. (Интеграционные проекты СО РАН; Вып. 34). С. 243-279.
13. Бакланов П. Я. Романов М. Т. Об уникальности геополитического положения Тихоокеанской России // Проблемы Дальнего Востока. №4. 2013. С. 29-38.
14. Геосистемы Дальнего Востока России на рубеже XX-XXI веков. Том III. Территориальные социально-экономические структуры. Владивосток: Дальнаука, 2012. 364 с.
15. Корниенко О. С. Социально-экономическая эффективность муниципальных образований Приморского края // Геосистемы и их компоненты в Северо-Восточной Азии: эволюция и динамика природных, природно-ресурсных и социально-экономических отношений». Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2016. С. 463-469.
16. Корниенко О. С. Концентрация и специализация хозяйства Приморского края // Структурные трансформации в геосистемах Северо-Восточной Азии. Владивосток: Дальнаука, 2015. С. 239 – 244
17. Корниенко О.С. Сравнительная оценка потенциалов регионов Дальнего Востока // Региональные исследования. 2014. № 1 (43). С. 42-49.
18. Мошков А. В. Структурные сдвиги в промышленном производстве Тихоокеанских регионов России // Ученые записки ЗабГУ, сер. Философия, культурология, социология, социальная работа». №1 (60). 2015. С. 98-106.
19. Мошков А. В. Структурные изменения в территориально-производственных системах промышленности региона // Проблемы современной экономики. 2014. №2(50). С. 251-254.
20. Мошков А. В. Основные виды природопользования в Дальневосточной части Амурского региона России // Ученые записки ЗабГУ. сер. Философия, культурология, социология, социальная работа. №4 (57). 2014. С. 59-71.
21. Мошков А. В. Этапы формирования территориальной структуры сетевых систем Дальнего Востока России // Проблемы современной экономики. 2013. № 2 (46). С. 228-229.
22. Бакланов П.Я., Мошков А.В., Романов М.Т. Научно-технические проблемы освоения Арктики. М.: Наука, 2015. С. 349-362.
23. Бакланов, П. Я., Мошков, А. В. Пространственная дифференциация структуры экономики регионов арктической зоны России // Экономика региона. 2015. №1 (41). С.53-63.
24. Романов М. Т. Пространственное развитие и геополитический «разворот» России на Восток //Геосистемы и их компоненты в Северо-Восточной Азии: эволюция и динамика природных, природно-ресурсных и социально-экономических отношений». Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2016. С. 98-106.
25. Романов М. Т. О евразийских трансконтинентальных экономических осях и новых подходах к формированию стратегии развития Владивостока // Научное обозрение. 2014. 8(3). С.1084-1093.
26. Романов М. Т., Романова И. М. О демографической составляющей геополитического потенциала России // Ученые записки ЗабГУ. 2015. №1 (60). С. 122-128.
27. Социально-экономическая география в России Владивосток: Дальнаука. 2016. 326 с.
28. Степанько А. А. Сельскохозяйственное производство Владивостокской агломерации // Географические исследования восточных районов России: этапы освоения и перспективы развития: Материалы Всерос. науч.-практ.конф., посвящ. 130-летию образования Приморского отд-я Рус.геогр. общ-ва (Общества изучения Амурского края) и 50-летию высш.геогр. образования на Дальнем Востоке (ДВГУ), (25-26 сент. 2014 г.). Владивосток: изд-во ДВФУ, 2014. С. 306-311.
29. Степанько Н. Г. Эколого-экономическая ситуация в регионах российского Дальнего Востока (продолжение) // География в школе. 2014. №5. С. 38-45.
30. Степанько Н. Г. Эколого-экономические компромиссы в природопользовании российского Дальнего Востока // Известия Самарского научного центра РАН. 2016 Том. 18, № 2. С. 208-212.
31. Степанько Н. Г. Возможности и ограничения эколого-экономического развития приграничных регионов // Успехи современной науки и образования. 2016 Том. 5, № 6. С. 114-118.
32. Степанько Н. Г. Экологическая эффективность производственно-природных отношений // Научный альманах. 2014. № 1 (1). С. 234-238.
33. Степанько Н. Г. Природопользование в различных территориальных природно-экономических системах Приморского края // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. №7. С. 256-259.
34. Степанько Н. Г. Экологический фактор формирования социального комфорта жизнедеятельности населения // Фундаментальные исследования. 2015. №7 (часть 3.). С. 631-635.
35. Степанько Н. Г. Рациональное природопользование и экологическая устойчивость территории. // Вестник ТГУ. 2013. №368. С.173-177.
36. Ткаченко Г. Г. Территориальная дифференциация месторождений минерального сырья арктической зоны России // Структурные трансформации в геосистемах Северо-Восточной Азии. Владивосток: Дальнаука, 2015. С. 239 – 244 (325 с.).

37. Ткаченко Г. Г. Оценка состояния минерально-сырьевой базы Дальнего Востока // Научное обозрение. 2014. № 8 (2). С. 539-547.
38. Ткаченко Г. Г. Экономико-географическое положение как фактор интеграции субъектов Дальнего Востока России со странами Северо-Восточной Азии // Региональные исследования. 2014. №3 (45). С. 42-50.
39. Ткаченко Г. Г. Развитие горнодобывающей промышленности Дальнего Востока в 2005-2010 гг. // Географические факторы регионального развития Азиатской России: Материалы научн.-практ. конф. 18-19 апреля 2013 года. Владивосток: Дальнаука, 2013. С. 288-293.
40. Ушаков Е. А. Положительные и негативные стороны изменения административных границ муниципальных районов (на примере юга Дальнего Востока) // Геосистемы и их компоненты в Северо-Восточной Азии: эволюция и динамика природных, природно-ресурсных и социально-экономических отношений». Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2016. С.570-576.
41. Ушаков Е.А. Изменение административно-территориального деления на муниципальном уровне юга Дальнего Востока как поиск оптимального варианта организации населения и хозяйства // Структурные трансформации в геосистемах Северо-Восточной Азии. Владивосток: Дальнаука, 2015. С. 239 – 244
42. Ушаков Е. А. Оценка эффективности социально-экономического развития муниципальных образований субъектов юга Дальнего Востока России // Географические исследования восточных регионов России: этапы освоения и перспективы развития. Материалы научн.-практ. конф.. 25-26 сентября 2014. Владивосток: Дальнаука, 2014. С. 320-326.
43. P. Ya. Baklanov, A. N. Novikov, and A. B. Ptitsyn Structural and Geographical Analysis of Cross_Border Three_Member Areas. 2016, published in Doklady Akademii Nauk, 2016, Vol. 468, No. 1, pp. 97–99.
44. Baklanov, P., Romanov, M., Karakin, V., Lankin, A. Projects of Development of Transcontinental Transport-Economic Belts in Northern Eurasia // Journal of Resources and Ecology. 2015. Vol. 6, № 2, Pp.110-113.
45. Matvey T. Romanov, Olesya S. Kornienko. The Analysis Of Specialization And Concentration Of The Types Of Economic Activity In The Territories (As Exemplified By Municipalities Of The Primorye Territory). // International Journal of Applied Engineering Research. Volume 10, Number 20 (2015) pp. 41054-41059;
46. Stepanko N.G. ECOLOGICAL MONITORING OF NATURE MANAGEMENT IN THE REGION. JOURNAL OF International Scientific Publications: Ecology and Safety. – Bulgaria, 2013. Volume 7, Part 3. - P.33-39.
47. Moshkov A.V. Stages of Economic Development of the Russian Far East // The Social Sciences. Year: 2016. Volume: 11. Issue: 29. Page No.:6896-6904.



Лаборатория территориально-хозяйственных структур. 1 ряд М.Т. Романов, Н.Г. Степанько, А.В. Мошков.
2 ряд – Г.Г.Ткаченко, А.А. Чурзина, И.А. Медведева, Ю.В. Орлиогло, О.С. Корниенко, Е.А. Ушаков



И.В. Середкин



Д.Г. Пикунов

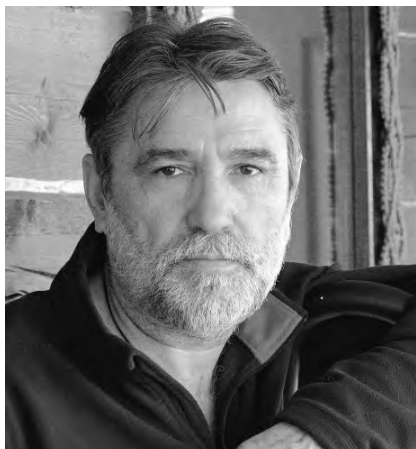


В.Н. Бочарников

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ ЖИВОТНЫХ

*Серёдкин И.В., Пикунов Д.Г., Бочарников В.Н., Паничев А.М.,
Петруненко Ю.К., Матюшина О.А.*

Учет численности и мониторинг состояния популяции амурского тигра. Мониторинг состояния популяции амурского тигра осуществляется двумя способами: учетом численности на всём ареале и ежегодным мониторингом на постоянных площадках. Сотрудники лаборатории в качестве координаторов принимали участие в учете тигра в 2015 г., кроме того, в ежегодном мониторинге на площадках «Бикин» и «Борисовское плато». В основе данной работы лежит метод следовых учетов тигра в зимний период. Под-



А.М. Паничев



Ю.К. Петруненко



О.А. Матюшина

ведены итоги многолетней работы по разработке и совершенствованию методики учетов численности и мониторинга амурского тигра. На большом фактическом материале обоснована научная состоятельность традиционного метода учета по следам в снежный период. Показана динамика численности, распределение и половозрастной состав популяции тигров на исследуемых территориях. Даны рекомендации по сохранению амурского тигра.

Изучение экологии амурского тигра в Сихотэ-Алинском заповеднике. В Сихотэ-Алинском заповеднике изучение экологии амурского тигра проводились методами радиотелеметрии, спутникового слежения, фотоидентификации и тропления. В результате многолетних исследований существенно дополнены сведения по важным аспектам экологии тигра, знание которых важно для сохранения этого редкого хищника.

Определены размеры участков обитания для самцов и самок (рис. 1), описаны особенности использования тиграми территории. Установлено, что в условиях низкой плотности популяции тигра размер участков обитания животных может значительно увеличиваться.

Изучены особенности перемещения и активности самки амурского тигра во время пребывания её тигрят в логове. Получена важная информация о поведении тигрицы в первые месяцы вскармливания потомства.

Рассчитан годовой размер хищничества для тигров и определен состав их жертв в заповеднике. Показано, что наибольшее значение в питании тигров имеют изюбрь и кабан.

Получены новые данные по болезням тигра и причинам их смертности.

Проведена оценка численности тигров в заповеднике при помощи фотоловушек. Доказана эффективность и статистическая достоверность применения этой методики. Проанализирована структура популяции тигра в заповеднике, показана динамика её численности.

Удалось установить, что амурский тигр может использовать две основные стратегии для добывания жертв. Для этого хищника характерно использование территории с наибольшей плотностью населения кабана и изюбря. Были разработаны пространственные модели с линейной регрессией для оценки плотности населения и доступности жертв тигра. Результаты позволили получить представление о пространственном взаимоотношении тигра и основных видов жертв, представлены рекомендации для использования полученной информации для сохранения амурского тигра.

Проанализированы взаимоотношения тигра с другими хищными млекопитающими, в первую очередь с бурым и гималайским медведями.

Программа изучения заболеваний и паразитов диких животных. Ответственный Серёдкин И.В.

Проведены анализы посмертных исследований и биологических образцов амурских тигров. Было доказано заболевание тигров чумой плотоядных со смертельным исходом. Данное заболевание представляет серьезную угрозу популяции амурского тигра. Серологический анализ выявил у тигров также другие заболевания: коронавирус кошачьих, парвовирус кошачьих и *заражение токсоплазмой*. Путем анализа экскрементов и гельминтологических вскрытий изучена гельминтофауна амурского тигра и медведей на Дальнем Востоке России. У тигра обнаружено 9 видов гельминтов. У медведей в Приморском крае, на Сахалине и в Камчатском крае зарегистрировано 18 видов гельминтов. Прослежена динамика трихинеллезной инвазии медведей на Дальнем Востоке – заболевания, имеющего эпидемиологическое значение для человека.

Изучение экологии и сохранение бурого медведя на Дальнем Востоке России. Исследования проводились в Сахалинской области и Приморском крае. Применялись методы GPS-слежения, исполь-

зовались фотоловушки, визуальные наблюдения за животными, изучение следов жизнедеятельности. Получены ценные данные по использованию территории, протяженности суточных и сезонных перемещений, питанию бурого медведя, взаимоотношению медведя с лососями, маркировочному поведению, распределению по местообитаниям. Готовятся рекомендации по сохранению и рациональному использованию популяций бурого медведя.

Изучение вопросов экологии дальневосточной кабарги, важных для понимания путей её сохранения и рационального использования. Исполнители: Серёдкин И.В., Максимова Д.А. (аспирант ТИГ ДВО РАН).

Исследования экологии кабарги проходили в Сихотэ-Алинском заповеднике. Поскольку кабарга усиленно эксплуатируется и её численность в России сокращается, изучались наиболее важные для понимания путей сохранения аспекты биологии этого копытного. Разработан и апробирован удобный для исполнения метод учета кабарги с помощью регистрации её экскрементов на маршрутах. Проведен учет кабарги с помощью фотоловушек. Применение радиотелеметрии (рис. 2) и тропления позволили изучить структуру популяции кабарги в Сихотэ-Алинском заповеднике. Собран и проанализирован материал по таким аспектам экологии кабарги, как использование ею пространства, суточные и сезонные перемещения, питание, болезни и паразиты, внутривидовые и межвидовые отношения, маркировочная деятельность и др.

Исследование причин литофагии у животных. Работы проводились в горах Сихотэ-Алиня, на Кавказе, Камчатке, Сахалине и Алтае. Изучена литофагия среди копытных животных, бурых медведей и перелетных птиц (утки, гуси). Обследованы места активной литофагии, образцы потребляемых пород и источников вод. Проведен сравнительный анализ минерального и химического состава поедаемых пород, почти полностью состоящих из минерального вещества экскрементов животных. Установлено, что в составе потребляемых птицами горных пород преобладает кварц (80–90%), при этом максимальное количество гастролитов у водоплавающих птиц отмечено в весенний период, у боровых птиц – в конце лета – осенью. Копытные в Сихотэ-Алине предпочитают потреблять глинистые (сметитовые) породы часто с примесью цеолитов, производные вулканогенно-осадочных пород кислого и среднего состава вблизи вулканических центров палеогенового этапа тектоно-магматической активизации. На Кавказе «съедобные» породы копытных состоят или из каолиновых глин, или преимущественно из тонкораспыленного кварца, гидрослюд и хлоритов, и являются производными метаморфических сланцев палеозоя и протерозоя,

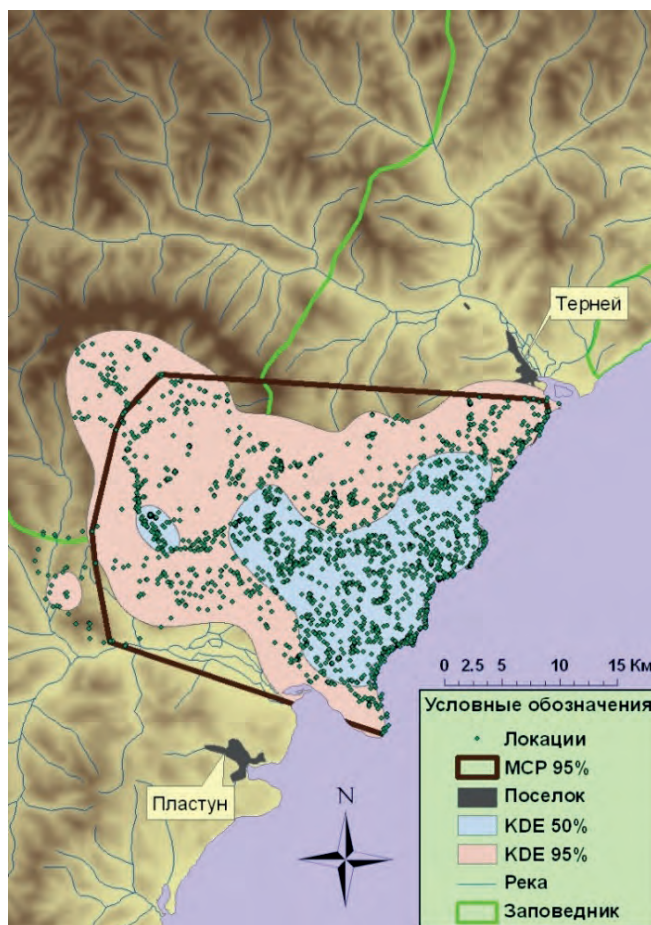
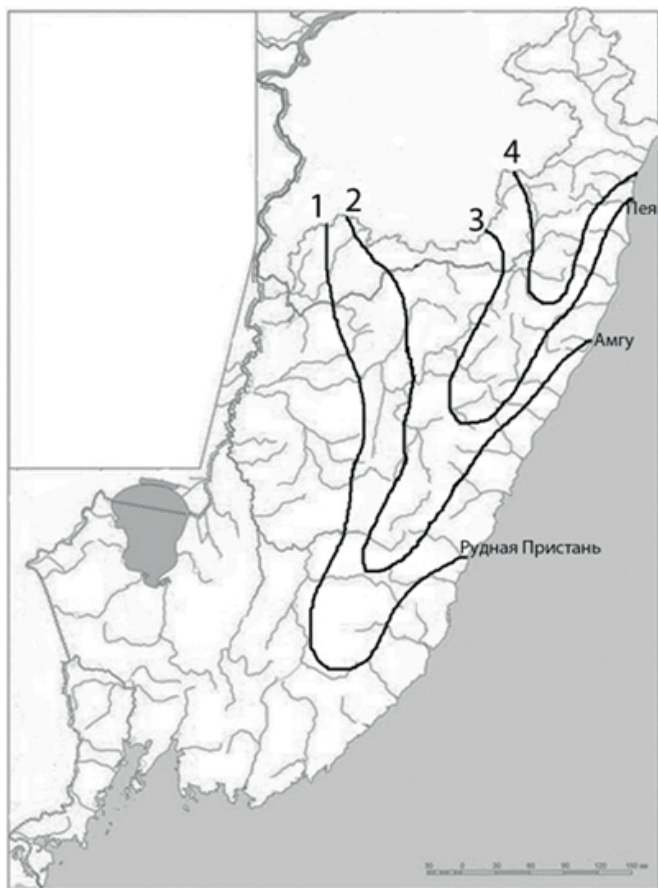


Рис. 1. Участок обитания и места нахождения взрослой тигрицы в 2012 г. в Сихотэ-Алинском заповеднике, определенные методом спутникового слежения



Рис. 2. Мечение кабарги радиоошейником



измененными в зонах тектонических нарушений. По химическому составу потребляемые источником воды чаще всего слабоминерализованные гидрокарбонатно-натриевые с высоким содержанием различных микроэлементов. Горные породы, потребляемые медведями, состоят преимущественно из смектитовых и гидрослюдистых глин.

Выявленные факты отсутствия в некоторых потребляемых породах натрия, а также повышенные содержания в них элементов редкоземельной группы, как и факт селективного удаления минеральными сорбентами из организма тяжелых редкоземельных элементов, позволили предположить, что стремление к литофагии у животных (как и у человека) связано с особенностями обмена в организме элементов из группы лантаноидов, входящих, по видимому, в состав иммунной системы.

Исследования в области биогеографии и палеоэкологии. Обобщены материалы многолетних наблюдений за состоянием компонентов биоты (видовой состав растительности и животного населения) в долине р. Бикин и на сопредельных территориях. Выявлены четкие изменения в ландшафте, свидетельствующие об устойчивых изменениях климата в сторону потепления. Наиболее заметные изменения отмечены по лосю: ареал этого вида на территории Сихотэ-Алиня сдвинулся за последние полтора столетия на 400–500 км к северу (рис. 3).

Популяционные особенности весенней миграции гусеобразных птиц на озере Ханка. Проанализирован многолетний материал учетов птиц водно-болотного комплекса оз. Ханка (рис. 4). Зарегистрировано более 628 тыс. гусеобразных птиц, принадлежащих 26 видам, в число которых вошло 19 видов уток, 5 видов гусей и 2 вида лебе-

Рис. 3. Смещение южной границы местообитаний лося к северу на территории Приморского края за последние 150 лет. Положение южной границы местообитаний лося: 1 – по данным Н.М. Пржевальского; 2 – по данным В.К. Арсеньева; 3 – по нашим данным на 1975 г.; 4 – по опросным данным и данным наших наблюдений в 2012 г.

дей. Численность подавляющего большинства видов гусеобразных за прошедшие четверть века сократилась многократно, но общие запасы гусеобразных несколько компенсировались за счёт резкого роста численности чирка-клоктуна. Оригинальные сведения получены по половому составу уток: у речных уток численность самцов оказалась выше, чем самок в среднем в 1,5 раза. Несмотря на то, что в весенних популяциях речных уток преобладают самцы, их изъятие из популяции может производиться на ограниченной территории.

Оценка социальных и экономических факторов (в том числе в контексте аборигенного природопользования), влияющих на состояние популяции амурского тигра и биоразнообразие

дальневосточного региона. Разработана методика районирования для оценки взаимоотношений общества и природы (в качестве ключевого элемента-объекта взаимодействия) в которой рассматривается амурский тигр. Методика районирования сводится к пяти последовательным этапам: а) определению границ рассматриваемой территории (современный ареал тигра); б) распознаванию пространственных единиц (районов) с использованием качественных и количественных критериев; в) проведению границ (с выделением противоположных векторов отграничения и разграничения); г) оценке пространственной сетки с учетом «игры масштабов»; д) оценке, проверки и анализу полученных результатов. Проверка разработанной методики проводится по материалам статистической обработки социально-экономических и демографических данных для северных районов Приморского края.

Интегральная оценка степени антропогенной нарушенности ландшафтов на территории России. Работа выполнена на основе технологий ГИС. Методологическую основу составила зарубежная концепция «дикой природы» (wildernessconcept), основные положения которой были адаптированы для разработки и применения специализированного индекса для применения в российских условиях. Созданы оригинальные карты крупных участков дикой природы Азиатской России, рассчитана степень естественной природной сохранности в пределах федеральных округов, физико-географических стран и ландшафтных макрорегионов на территории России.

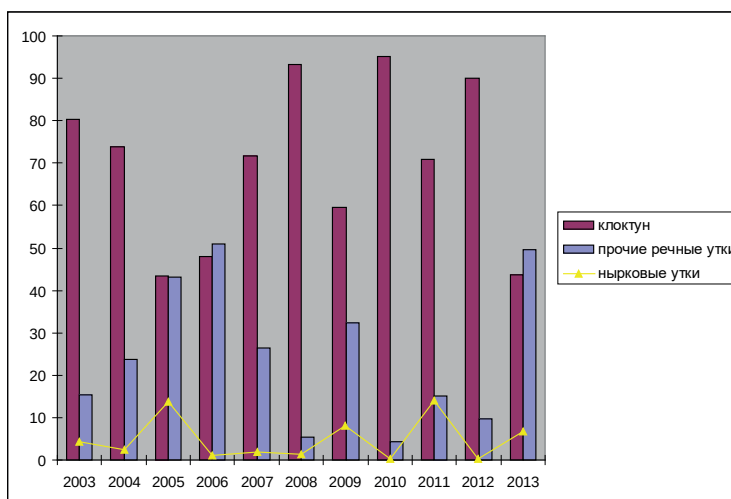


Рис. 4. Результаты учета численности мигрирующих популяций водоплавающих птиц в весенний период на Приханкайской низменности (Приморский край) в 2003-2013 гг.

Публикации

1. Бочарников В.Н. К географической проблеме сохранения биоразнообразия и экосистемных услуг российского Дальнего Востока // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2012. № 1. С. 62–66.
2. Бочарников В.Н. Междисциплинарный подход к проблеме «природа – общество – человек». Владивосток: Изд-во МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2014. 332 с.
3. Бочарников В.Н. Современная география и актуальные вопросы взаимодействия социума и природы // Гуманитарный вектор. 2015. № 2. С. 60–67.
4. Бочарников В.Н. Человеческоразмерный концепт «дикая природа» в контексте исследований гуманитарной географии // Социально-экономическая география. Вестник АРГО. 2015. № 4. С. 37–51.

5. Бочарников В.Н., Блиновская Я.Ю. Конвенция о биологическом разнообразии – глобальный фокус в решении проблем морского и прибрежного биоразнообразия // Известия Самарского научного центра РАН. 2013. Т. 15, № 3. С. 607–612.
6. Бочарников В.Н., Блиновская Я.Ю. Об обеспечении экологической и биологической безопасности в морях на российском Дальнем Востоке // Безопасность в техносфере. 2013. № 4. С. 8–12.
7. Бочарников В.Н., Егидарев Е.Г. «Дикая природа» – новый природоохранный индекс для территории России // Проблемы региональной экологии. 2015. № 5. С. 75–80.
8. Бочарников В.Н., Нечаев В.А., Глушенко Ю.Н. Пятьдесят лет международного изучения и охраны птиц российского Дальнего Востока // Вестник ДВО РАН. 2014. № 3. С. 111–128.
9. Голохваст К.С., Серёдкин И.В., Чайка В.В., Романова Т.Ю., Карабцов А.А. Микроразмерное загрязнение атмосферы небольших промышленных населенных пунктов Приморского края (Дальнегорск, Лучегорск, Рудная Пристань) // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2015. Вып. 55. С. 108–112.
10. Гуськов В.Ю., Шереметьева И.Н., Серёдкин И.В., Крюков А.П. Изменчивость митохондриального гена цитохрома b бурого медведя (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758) юга Дальнего Востока России // Генетика. 2013. Т. 49. № 12. С. 1392–1397. / Gus'kov V.U., Sheremet'eva I.N., Seredkin I.V., Kryukov A.P., 2013. Mitochondrial cytochrome *b* gene variation in brown bear (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758) from southern part of Russian Far East // Russian Journal of Genetics. Vol. 49. Issue 12. P. 1213–1218.
11. Есаулова Н.В., Серёдкин И.В. Парагонимоз амурского тигра (*Panthera tigris altaica*) в Приморском крае // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. 2012. № 3. С. 15–17.
12. Зайцев В.А., Серёдкин И.В., Петруненко Ю.К. Влияние тигра (*Panthera tigris altaica*) на пространственное распределение репродуктивных групп кабана (*Sus scrofa*) в Центральном Сихотэ-Алине // Успехи современной биологии. 2013. Т. 133, № 6. С. 594–609.
13. Паничев А.М., Литофагия (геологические, экологические и биомедицинские аспекты). М.: Наука. 2013. 187 с.
14. Паничев А.М., Пикунов Д.Г., Бочарников В.Н., Серёдкин И.В. Естественные изменения в растительном и животном мире в бассейне реки Бикин, связанные с климатическими факторами // Успехи наук о жизни. 2012. № 5. С. 66–76.
15. Паничев А.М., Попов В.К., Чекрызов И.Ю., Голохваст К.С., Серёдкин И.В. Кудуры Солонцовского палеовулкана в бассейне р. Таёжная, Восточный Сихотэ-Алинь // Успехи наук о жизни. 2012. № 5. С. 7–28.
16. Пикунов Д.Г. Ареал и численность амурского тигра на Дальнем Востоке России // Успехи наук о жизни. 2014. № 9. С. 141–149.
17. Пикунов Д.Г. Ареал и численность амурского тигра на Дальнем Востоке России // Ареалы, миграции и другие перемещения диких животных. Владивосток: ООО «Рея», 2014. С. 243–250.
18. Пикунов Д.Г., Микелл Д.Г., Серёдкин И.В., Николаев И.Г., Дунищенко Ю.М. Зимние следовые учеты амурского тигра на Дальнем Востоке России (методика и история проведения учетов). Владивосток: Дальнаука, 2014. 132 с.
19. Петруненко Ю.К., Серёдкин И.В., Микелл Д.Г., Миллер К.С. Эффективность переселения крупных хищных млекопитающих в конфликтных ситуациях с человеком // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14, № 1(8). С. 1915–1919.
20. Серёдкин И.В. Корма растительного происхождения в питании бурого медведя Сихотэ-Алиня // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14, № 1(8). С. 1920–1924.
21. Серёдкин И.В. Сравнительный анализ спектров питания бурого и гималайского медведей на Среднем Сихотэ-Алине // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Биология. Экология». 2015. Т. 14. С. 32–38.
22. Серёдкин И.В. Трихинеллез бурого и гималайского медведей на Дальнем Востоке России // Вестник КрасГАУ. 2015. Вып. 12. С. 167–173.
23. Серёдкин И.В., Гудрич Д.М., Льюис Д., Микелл Д.Г., Есаулова Н.В., Коняев С.В., Куингли К.С., Роелке М., Петруненко Ю.К., Керли Л.Л., Армстронг Д.Л. Инфекционные и эндопаразитарные заболевания амурского тигра // Вестник КрасГАУ. 2015. Вып. 12. С. 185–191.
24. Серёдкин И.В., Костыря А.В., Гудрич Д.М. Маркировочная деятельность бурого медведя на Сихотэ-Алине // Зоологический журнал. 2014. Т. 93. № 5. С. 694–702.
25. Серёдкин И.В., Костыря А.В., Гудрич Д.М. Суточные и сезонные перемещения бурого медведя на Сихотэ-Алине // Вестник Тверского государственного университета. Серия «Биология и экология». 2014. № 4. С. 233–240.
26. Серёдкин И.В., Костыря А.В., Гудрич Д.М., Микелл Д.Г. Суточная активность бурого медведя (*Ursus arctos*) на хребте Сихотэ-Алинь (Приморский край) // Экология. 2013. № 1. С. 53–59. / Seryodkin I.V., Kostyria A.V., Goodrich J.M., Miquelle D.G., 2013. Daily activity patterns of brown bear (*Ursus arctos*) of the Sikhote-Alin Mountain Range (Primorskiy Krai, Russia) // Russian Journal of Ecology. Vol. 44. No 1. P. 50–55.
27. Серёдкин И.В., Лисицын Д.В., Борисов М.Ю. Изучение бурого медведя на Сахалине // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14, № 1(8). С. 1925–1928.
28. Сутырина С.В., Серёдкин И.В., Микелл Д.Г. Смена состава группировки амурского тигра в Сихотэ-Алинском заповеднике по данным фотоучетов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16, № 1(4). С. 1176–1179.

29. Chekryzhov I.Yu., Panichev A.M., Safronov P.P., Golokhvast K.S., Vedyagin A.A., Bukhtiyarov V.I., 2011. Geological and biological aspects of a find of natural alloy (Au–Cu–Ag) nanoparticles in Cenozoic zeolitized tuff of the Vanchinskaya basin (Primor'e area) // *Doklady Earth Sciences*. Vol. 436, Part 1. P. 55–57.
30. Gilbert M., Soutyrina S.V., Seryodkin I.V., Sulikhan N., Uphyrkina O.V., Goncharuk M., Matthews L., Cleveland S., Miquelle D.G., 2015. Canine distemper virus as a threat to wild tigers in Russia and across their range // *Integrative Zoology*. Vol. 10. P. 329–343.
31. Golokhvast K.S., Seryodkin I.V., Chaika V.V., Zakharenko F.M., Pamirsky I.E., 2014. Phytoliths in taxonomy of phylogenetic domains of plants // *BioMed Research International*. Vol. 2014. ArticleID 648326, 9 pages. [http:// dx:doi.org/10.1155/2014/648326](http://dx.doi.org/10.1155/2014/648326)
32. Goodrich J.M., Seryodkin I., Miquelle D.G., Bereznuk S.L., 2011. Conflicts between Amur (Siberian) tigers and humans in the Russian Far East // *Biological Conservation*. No. 144. P. 584–592.
33. Hebblewhite M., Miquelle D.G., Murzin A.A., Aramilev V.V., Pikunov D.G., 2011. Predicting potential habitat and population size for reintroduction of the Far Eastern leopards in the Russian Far East // *Biological Conservation*. Vol. 144. P. 2403–2413.
34. Hebblewhite M., Miquelle D.G., Robinson H., Pikunov D.G., Dunishenko Y.M., Aramilev V.V., Nikolaev I.G., Salkina G.P., Seryodkin I.V., Gaponov V.V., Litvinov M.N., Kostyria A.V., Fomenko P.V., Murzin A.A., 2014. Including biotic interactions with ungulate prey and humans improves habitat conservation modeling for endangered Amur tiger in the Russian Far East // *Biological Conservation*. Vol. 178. P. 50–64.
35. Latham E., Stetz J.B., Seryodkin I., Miquelle D., Gibeau M.L., 2012. Non-invasive genetic sampling of brown bears and Asiatic black bears in the Russian Far East: A pilot study // *Ursus*. Vol. 23(2). P. 145–158.
36. Miller C.S., Hebblewhite M., Petrunenko Y.K., Seryodkin I.V., DeCesare N.J., Goodrich J.M., Miquelle D.G., 2013. Estimating Amur tiger (*Pantheratigris altaica*) kill rates and potential consumption rates using global positioning system collars // *Journal of Mammalogy*. Vol. 94(4). P. 845–855.
37. Miller C.S., Hebblewhite M., Petrunenko Y.K., Seryodkin I.V., Goodrich J.M., Miquelle D.G., 2014. Amur tiger (*Pantheratigris altaica*) energetic requirements: Implications for conserving wild tigers // *Biological Conservation*. Vol. 170. P. 120–129.
38. Odoevskaya I.M., Khrustalev A.V., Shaitanov V.M., Seryodkin I.V., Panayotova-Pencheva M.S., 2015. Occurrence of the nematode *Thelazia callipaeda* Railliet and Henry, 1910 (Spirurida, Thelaziidae) in wild carnivores in the Russian Far East // *Acta Zoologica Bulgarica*. Vol. 67(4). P. 561–566.
39. Panichev A.M., 2015. Rare earth elements: review of medical and biological properties and their abundance in the rock materials and mineralized spring waters in the context of animal and human geophagia reasons evaluation // *Achievements in the Life Sciences*. Vol. 9(2). P. 95–103.
40. Panichev A.M., Golokhvast K.S., Gulkov A.N., Chekryzhov I.Yu., 2013. Geophagy and geology of mineral licks (kudurs): a review of russian publications // *Environmental Geochemistry and Health*. № 1. P. 133–152.
41. Panichev A.M., Trepeta S.A., Chekryzhov I.Y., Loktionova O.A., Krupskaya V.V., 2014. Causes of geophagy by ungulate animals in the Caucasus Mountains // *Achievements in the Life Sciences*. Vol. 8(2). P. 35–42.
42. Pikunov D.G., 2014. Population and habitat of the Amur tiger in the Russian Far East // *Achievements in the Life Sciences*. Vol. 8(2). P. 145–149.
43. Robinson H.S., Goodrich J.M., Miquelle D.G., Miller C.S., Seryodkin I.V., 2015. Mortality of Amur tigers: the more things change, the more they stay the same // *Integrative Zoology*. Vol. 10. P. 344–353.



К 45-летию Тихоокеанского
института географии ДВО РАН



А.Н. Качур



С. И. Коженкова



И.И. Кондратьев

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ КОМПЛЕКСНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ЦЕНТРЕ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ (ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ)

Качур А.Н., Коженкова С.И., Кондратьев И.И., Скирина И.Ф., Родникова И.М., Скирин Ф.В.

Центр ландшафтно-экологических исследований (на правах лаборатории) организован в 2000 г.

Основные направления исследований в области фундаментальных научно-исследовательских работ:

- Разработка методов ландшафтно-экологических исследований, в том числе биогеохимического, биологического и комплексного экологического мониторинга применительно к условиям северо-западной Пацифики.



И.Ф. Скирина



И.М. Родникова



Ф.В. Скирин

- Оценка факторов формирования современного состояния среды северо-восточной Азии и выявление роли трансграничного атмосферного и водного переноса.
 - Создание программ устойчивого развития территорий разного ранга в части обоснования системы территориальных экологических ограничений, включая обоснование системы особо охраняемых территорий.
 - Разработка теоретических основ комплексного управления прибрежными зонами и речными бассейнами.
 - Разработка методических основ устойчивого развития приморских территорий и прибрежных акваторий дальневосточного региона России и северо-восточного сектора Арктики на основе методологии комплексного управления природными зонами (КУПЗ).
- Кроме фундаментальных исследований сотрудники Центра выполняли и выполняют работы в области прикладных научно - исследовательских работ, тесно связанных с фундаментальными исследованиями:
- Проведение ландшафтно-экологических исследований для изучения современного состояния сухопутных и прибрежно-морских ландшафтов районов промышленного и сельскохозяйственного освоения Дальнего Востока России и сопредельных районов северо-восточной Азии, а также в рамках эколого-географической экспертизы крупных линейных и площадных проектов освоения ДВ региона (совместно с другими лабораториями института и специалистами других организаций).
 - Разработка обоснований рационализации природопользования по отдельным природно-ресурсным комплексам.
 - Создание электронных тематических карт и баз данных как в рамках вышеназванных направлений Центра, так и в содружестве с другими подразделениями института.

Основные полученные результаты

Эколого-геохимические исследования атмосферного переноса в условиях северо-восточной Азии начинались в составе лаборатории геохимии ТИГ ДВО РАН и в настоящее время продолжаются в Центре ландшафтно-экологических исследований (ЦЛЭИ). Сотрудничество с лабораторией геохимии продолжается и выражается в выполнении совместных исследований, а также в обеспечении аналитических работ.

Благодаря сотрудничеству с Дальневосточным гидрометеорологическим институтом выполнены исследования сезонной изменчивости элементного состава аэрозоля на станции фонового мониторинга в Сихотэ-Алинском биосферном заповеднике. В результате была установлена сезонная изменчивость концентраций аэрозоля (в основном за счёт изменения содержания макроэлементов) в атмосфере фонового района. На протяжении всего периода исследований отмечался рост концентраций аэрозоля весной и осенью. По времени максимумы концентраций аэрозоля совпадают с периодом пыльных бурь в азиатских пустынях. Перенос аэрозоля «пыльными бурями» в восточном направлении давно известен жителям Китая, Кореи и Японии. На российском Дальнем Востоке он впервые был зарегистрирован инструментальными методами (Кондратьев и др., 2001; Кондратьев, 2002; Кондратьев, 2014).

Полученные результаты были подтверждены анализом данных мониторинга радиоактивности атмосферы. При анализе динамики содержания аэрозоля и техногенного радионуклида ^{137}Cs в атмосфере установлена синхронная изменчивость их концентраций (рис. 1). Максимальные концентрации аэрозоля и ^{137}Cs наблюдались весной и осенью (Кондратьев и др., 2005; Кондратьев, Скалыга, 2011). Ветрами, в период «пыльных бурь» частички почвы, на которых адсорбировался ^{137}Cs , выпавший из атмосферы во время испытаний ядерного оружия и выбросов при авариях на АЭС, поднимаются в атмосферу и переносятся воздушными потоками. Рост концентраций ^{137}Cs в атмосферных выпадениях в период выноса пыли зафиксирован также на Японских островах.

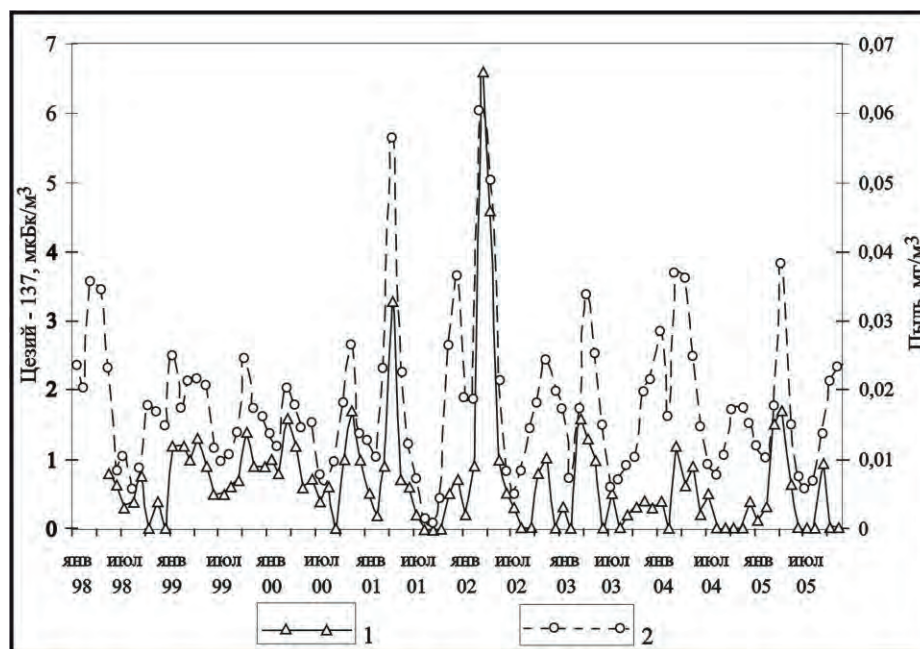


Рис. 1. Изменчивость концентраций аэрозоля (пыли) и техногенного радионуклида ^{137}Cs в атмосфере г. Владивосток в 1998/05 гг. (1 – концентрации ^{137}Cs ; 2 – концентрации пыли)

Исследования химического состава снежного покрова в дальневосточном регионе проводятся в ТИГ ДВО РАН с 1970-х годов. До 2000-х годов основным районом исследований являлись фоновые районы среднего Сихотэ-Алиня. Эта горная страна, несмотря на относительно небольшую среднюю высоту, оказывает значительное влияние на климатические характеристики ее западного и восточного склонов. Исследования, проведенные в 1980-х и 1990-х гг. показали, что Сихотэ-Алинь оказывает влияние и на химический состав снежного покрова, о чем ранее не было известно (Кондратьев, Качур, 2004; Кондратьев, 2014).

Для восточного склона Сихотэ-Алиня, обращенного в сторону Японского моря, характерны повышенные концентрации элементов морского происхождения (Na^+ , Cl^- , Mg), а для западного – континентального (Si , Ca , K , Fe , Ti). Поступает в снежный покров аэрозоль терригенного, антропогенного и морского происхождения как с атмосферными осадками, так и в результате его гравитационного осаждения. Воздушными потоками аэрозоль может переноситься на тысячи километров. В зимний период на юге Дальнего Востока преобладают северные и северо-западные ветра с континента. В воздушных потоках, встречающих на своем пути горные хребты, усиливается турбулентность, что способствует более интенсивному выведению аэрозоля на западном склоне. Несмотря на относительно небольшие высоты, Сихотэ-Алинь препятствует свободному проникновению воздушных масс морского происхождения в континентальную часть горной страны, что и определяет в атмосферных выпадениях повышенные концентрации элементов, содержащихся в морской воде (Кондратьев, Качур, 2004).

Данные мониторинга позволяют проследить изменчивость химического состава осадков за последние 30 лет. Для анализа временной изменчивости были использованы кислотно-щелочной показатель осадков и концентрации в них основных кислотообразующих веществ (сульфатов и нитратов). Среднегодовая изменчивость этих параметров на станциях Садгород (Владивосток) и Терней представлена на рис. 2.

Динамика кислотного показателя осадков (рН) за период с 1980 г. характеризуется поступательным понижением (верхнее уравнение на рисунке). Концентрации нитратов в осадках в этот период увеличивались (нижнее уравнение). Концентрации сульфатов и нитратов в осадках на станции Садгород выше, чем фоновом районе (станция Терней), что объясняется локальным загрязнением атмосферы г. Владивостока.

Мониторинг химического состава осадков предполагает анализ в них только основных ионов. В 2012-2013 гг., благодаря гранту ДВО РАН ряд исследуемых параметров был расширен до 17 элементов. В пробах осадков определялись концентрации растворенного органического углерода и микроэлементов: Be, B, Al, Si, Ti, V, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Mo, Ag, Cd, Ba, Tl, Pb с использованием метода ICP-MS (Agilent 7500 cx Series).

Сезонная изменчивость макро- и микроэлементов в осадках незначительна за исключением кремния и алюминия. В снежном покрове концентрации ионов и металлов убывают по мере удаления от антропогенной зоны, что особенно показательно для ванадия, который является показателем степени техногенного загрязнения (Кондратьев и др., 2017). Результаты исследований изменчивости химического состава осадков в дальневосточном регионе обобщены в монографии «Трансграничный атмосферный перенос аэрозоля и кислотных осадков на Дальний Восток России» (Кондратьев, 2014).

Важным направлением исследований сотрудников Центра является биомониторинг состояния воздушной среды и природных ландшафтов с использованием методов лишеноиндикации (рис. 3). Дальний Восток России – обширный регион, где лишайники составляют богатый по разнообразию автотрофный компонент экосистем. На юге Дальнего Востока метод лишеноиндикации используется более 40 лет (рис.5) (Скирина и др., 2010; Skirina, Skirin, 2012; Родникова, Скирина, 2014).

В результате исследований составлен список лишайников региона. Если в 1963 г. для Приморского края было известно 156 видов лишайников, к 2003 г. – 753 вида, сейчас – более 1000 видов лишайников. Систематический список лишайников юга Дальнего Востока России к настоящему времени насчитывает

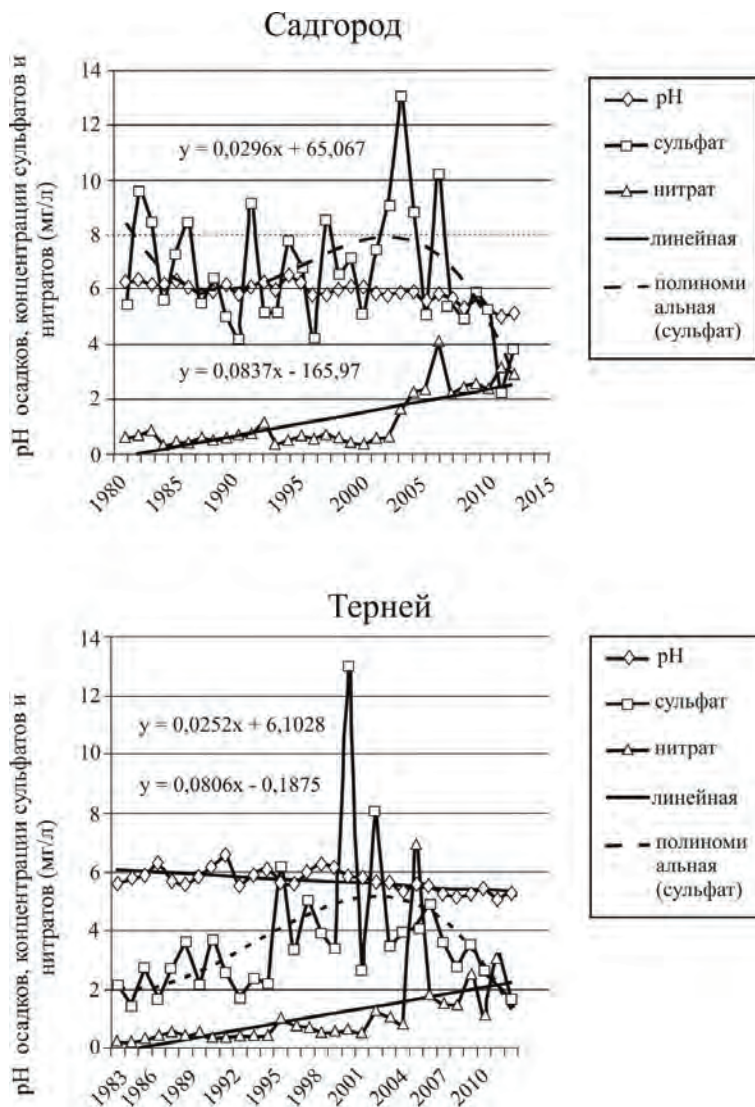


Рис. 2. Среднегодовая изменчивость рН, концентраций сульфатов и нитратов на станциях мониторинга химического состава осадков Садгород и Терней в 1980-х – 2010х годах



Рис. 3. Картосхема районов лишеноиндикационных исследований на юге Дальнего Востока России

низовых пожаров. Пожары сыграли значительную роль в формировании современного состояния сообществ. На исследованной территории отмечено обеднение видового состава и вульгаризация лишенофлоры, снижение жизненного состояния и проективного покрытия лишайниками субстратов (Скирина и др., 2010; Скирина, 2010).

Детальное изучение лишайников на островах северо-западной части Японского моря выявило роль природных факторов в формировании лишайникового покрова и его изменение под влиянием антропогенных факторов. Изучается индикаторное значение лишайников в разных типах островных экотопов. На островах к настоящему времени сформировался лишайниковый покров, ядром которого являются виды, приспособленные к разнообразным условиям среды. Даже заповедный режим не может в полной мере способствовать сохранению естественных природных комплексов на южных островах (Родникова, 2012 а,б; Родникова и др., 2012; Родникова, Скирина, 2014; Ганзей и др, 2016).

Важным этапом разработки и реализации стратегии комплексного управления прибрежными зонами является создание системы показателей – индикаторов устойчивого природопользования и развития прибрежных зон разных типов. Среди методов оценки экологического состояния морских прибрежных вод важное значение имеют методы биологического мониторинга, и в частности использование бурых водорослей – макрофитов, являющихся аккумулярующими индикаторами загрязнения среды тяжелыми металлами.

В ходе совместных исследований сотрудников ЦЛЭИ и лаборатории геохимии ТИГ ДВО РАН, проводимых на протяжении нескольких десятилетий, накоплен большой фактический материал о содержании микроэлементов в массовых видах бурых водорослей прибрежных вод Японского моря. Эти данные послужили основой для расчёта фоновых концентраций Fe, Mn, Cu, Zn, Pb, Cd, Ni в талломах массовых видов водорослей-индикаторов родов *Fucus*, *Silvetia*, *Sargassum*, *Stephanocystis* за период 1987-2008 гг. (табл. 1, рис. 4).

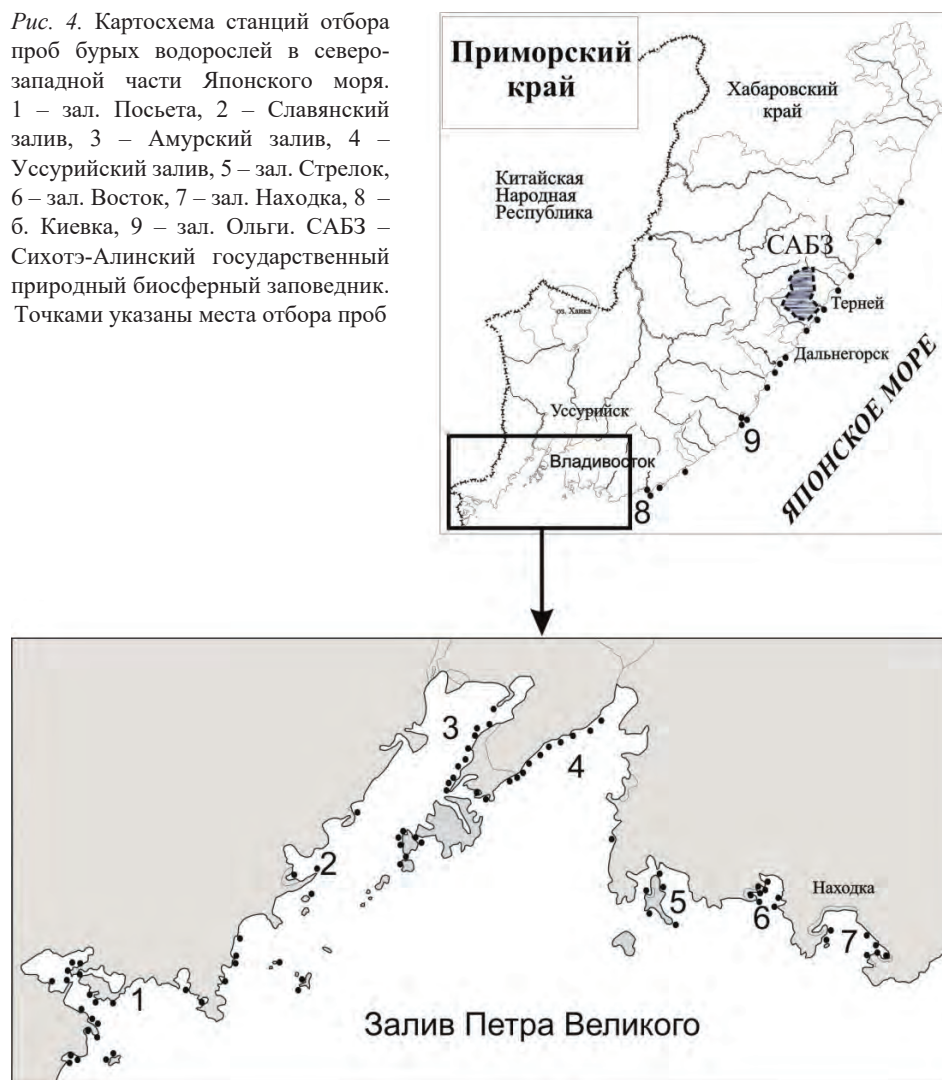
Учитывая в дальнейших биоиндикационных исследованиях природно-фоновые значения микроэлементов Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, Cd и Ni можно с большей долей достоверности определять природные геохимические особенности морских прибрежных акваторий; учет пороговых величин фоновых концентраций

около 1220 видов. В ТИГ ДВО РАН находится один из крупнейших лишенологических гербариев России, насчитывающий более 35 000 образцов. В изучении лишайников региона активное участие принимают ученые России и зарубежных стран (Швеция, Норвегия, США, Япония, Эстония, Украина) (Kondratyuk et al., 2014; Ohmura et al., 2017 и др.).

Проводится работа по классификации лишайников юга Дальнего Востока по степени чувствительности (полеотолерантности) к загрязнению воздуха. К настоящему времени на основе данных о встречаемости, жизненном состоянии и проективном покрытии лишайников выделены классы полеотолерантности для 100 видов лишайников Приморского края (Скирина и др., 2010).

Изучено влияние пирогенного фактора на формирование лишайникового покрова региона. Отмечено, что многие территории юга Дальнего Востока несут на себе отпечаток длительного воздействия

Рис. 4. Картохема станций отбора проб бурых водорослей в северо-западной части Японского моря. 1 – зал. Посьета, 2 – Славянский залив, 3 – Амурский залив, 4 – Уссурийский залив, 5 – зал. Стрелок, 6 – зал. Восток, 7 – зал. Находка, 8 – б. Киевка, 9 – зал. Ольги. САБЗ – Сихотэ-Алинский государственный природный биосферный заповедник. Точками указаны места отбора проб



в водорослях позволит оценить с их помощью степень антропогенного влияния на акватории (Чернова, Коженкова, 2016).

За истекшие годы Центр совместно со специалистами других лабораторий ТИГ ДВО РАН, а также некоторых институтов ДВО РАН и отраслевых институтов подготовил монографию (рис. 5) и ряд статей в реферируемых журналах, в том числе и международных.

В рамках Плана действий ЮНЕП по защите северо-западной части Тихого океана от загрязнения (**NOWRAP**), который был принят в сентябре 1994 года в рамках программы ЮНЕП «Региональные моря», на базе ТИГ ДВО РАН как международной части Центра ЛЭИ создан и функционирует Региональный центр активности в области мониторинга загрязнения атмосферы и природных вод северо-западной Пацифики (**POMRAC NOWRAP**) (рис. 6).

Сотрудники Центра ЛЭИ выполняют большой объем прикладных исследований. Конечно, в этих работах участвует большой коллектив специалистов ТИГ ДВО РАН и наших коллег из БПИ, ИБМ и ТОИ ДВО РАН.

Таблица 1. Некоторые статистические показатели и фоновый диапазон концентраций Zn и Cu в бурых водорослях северо-западной части Японского моря, мкг/г сух. массы

Показатель Вид	Av±St	Min-Max	Me± 2MAD	Me ₁₅ ± 2MAD ₁₅	Фон Фон ***	P ₈₅	n
<i>Zn</i>							
<i>F. evanescens</i>	51.4±31.8	20.0–130 (215–915)	43.0±37.0	20.2±0.4	<u>19.8–80.0</u> 20–60	77.0	15
<i>S. miyabei</i>	17.8±6.4	8.8–40.8 (42–49)	16.6±7.3	10.7±1.8	<u>8.9–23.9</u> 10–15	22.6	95
<i>S. pallidum</i>	16.3±7.8	5.1–40.0 (112–129)	14.5±9.3	7.1±0.9	<u>6.2–23.8</u> 10–20	24.1	70
<i>S. babingtonii</i>	33.0±21.0	10.0–104 (123–412)	24.0±15.0	15.0±11.0	<u>4.0–39.0</u> 15–30	47.0	29
<i>S. crassipes</i>	30.1±16.5	11.3–95.8 (225)	26.1±16.6	15.9±0.9	<u>15.0–42.7</u> 10–30	45.3	43
<i>Cu</i>							
<i>F. evanescens</i>	3.0±1.9	1.0–8.9	2.5±1.6	1.3±0.4	<u>0.9–4.1</u> 1-2	4.8	19
<i>S. miyabei</i>	3.2±1.8	1.1–10.2 (11–18)	2.9±1.8	1.5±0.2	<u>1.3–4.7</u> 1-3	4.2	93
<i>S. pallidum</i>	2.5±1.9	0.9–8.9 (12.4–176)	2.3±1.6	1.1±0.2	<u>0.9–3.9</u> 1-3	4.4	65
<i>S. babingtonii</i>	2.8±2.0	0.5–9.2	2.2±1.3	1.0±0.2	<u>0.8–3.5</u> 1-3	4.5	34
<i>S. crassipes</i>	2.8±1.3	1.1–6.2 (14–236)	2.4±1.2	1.3±0.4	<u>0.9–3.6</u> 1-4	4.6	41

Примечание. Av±St – среднее±стандартное отклонение; Min–Max – диапазон концентраций, используемый при расчете фоновых значений, в скобках – аномальные значения (статистический выброс), не вошедшие в выборку для расчета фонового диапазона; P₈₅ – 85-й процентиль; n – величина выборки. Фон*** – Коженкова С.И. Мониторинг состояния прибрежно-морских вод Приморья по содержанию тяжелых металлов в бурых водорослях: Автореф. дисс.... канд. биол. наук. Владивосток: Изд-во ДВГУ, 2000. 24 с.

Основные прикладные работы, выполненные в период 2010-2016 гг.:

Проведение мониторинга окружающей среды на стадии строительства трубопроводной системы «Восточная Сибирь – Тихий океан». Участок НПС «Сковородино» – СМНП «Козьмино» (ВСТО-II) на территории Приморского края. Контракт № 2/0254/10/ЭК от 01 апреля 2010 г. Научные руководители – П.Я. Бакланов, А.Н. Качур. Отв. исп. – Г.П. Скрыльник. Владивосток: ТИГ ДВО РАН; ООО ЦНИИП «Трансгеопроект», 2010-2013.

«Разработка научных основ рационального природопользования в прибрежно-морских зонах дальневосточных морей России в условиях глобальных и региональных климатических и антропогенных изменений» 2011 г., ТОИ ДВО РАН. Научные руководители: академик РАН Бакланов П.Я., А.Н. Качур, отв. исполнитель И.С. Арзамасцев.

«Инженерно-экологические изыскания. Промплощадка завода. Сухопутная часть морского терминала. Санитарно-защитная зона. Коридор под водозабор морской воды и коллектор очищенных стоков. Восточная нефтехимическая компания мощностью до 10 млн. тонн в год по перерабатыва-



Рис. 5. Монография ТИГ ДВО РАН «Прибрежно-морское природопользование: теория, индикаторы, региональные особенности»

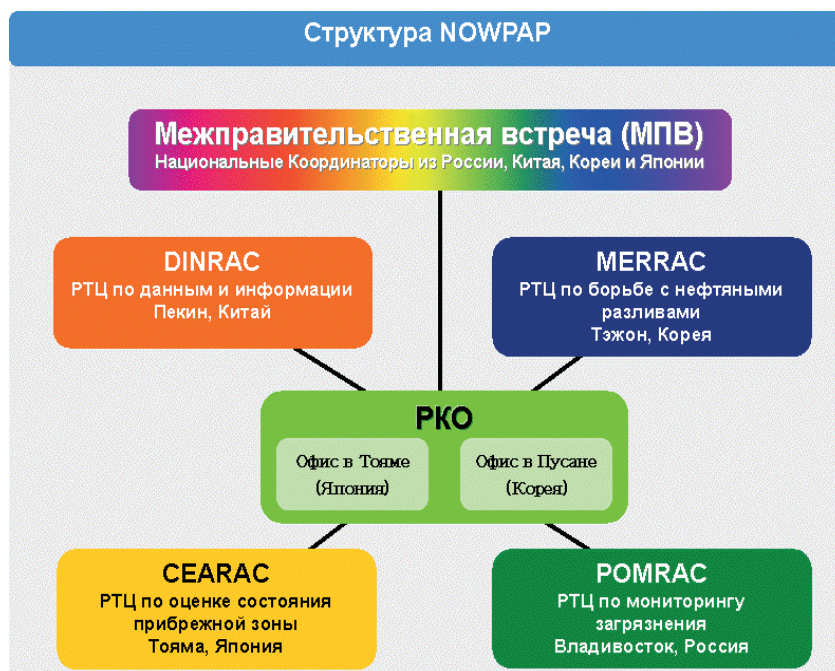


Рис. 6. Структура NOWRAP

емому углеводородному сырью. Проектная документация», 2012 г. «Омскнефтехимпроект». Научные руководители: академик РАН Бакланов П.Я., к.г.н. Качур А.Н.

Работы по сбору и анализу фоновых данных в рамках инженерно-экологических изысканий по объекту «Завод СПГ в районе г. Владивосток» Завод СПГ. 2013 г. «Геоинжстрой». Научные руководители: академик РАН Бакланов П.Я., к.г.н., Качур А.Н. Ответственный исполнитель: к.г.н., Скрыльник Г.П.

Проведение морфометрических исследований в местах сброса НПС ООО «Дальнефтепровод» Договоры с РНУ «Белогорск» и РНУ «Дальнереченск». 2013 г. Научный руководитель к.г.н. Качур А.Н., отв. Исполнитель Перепелятников Л.В.

«Выполнение работ по оценке фонового состояния растительности, фонового состояния животного мира и фонового состояния почв и земельных ресурсов на объекте «Комплекс нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств ЗАО «Восточная нефтехимическая компания». Площадные объекты 1 и 2 очереди (включая СЗЗ)». Договор субподряда между ЗАО «СТАВРОПОЛЬНЕФТЕГАЗПРОЕКТ» и ФГБУ ТИГ ДВО РАН. 2013 г. Научные руководители: академик РАН Бакланов П.Я., к.г.н., Качур А.Н. Ответственный исполнитель: к.г.н. Скрыльник Г.П.

Перспективы дальнейших исследований.

Основными целями дальнейших исследований Центра определены:

- продолжение работ по внедрению методов ландшафтно-экологических исследований, в том числе биогеохимического, биологического и комплексного экологического мониторинга применительно к условиям северо-западной Пацифики.
- выявление роли трансграничного атмосферного и водного переноса с учетом их трансформации в условиях климатических изменений в формировании современного состояния среды северо-восточной Азии.

- разработка конкретных проектов комплексного управления прибрежными зонами и речными бассейнами Тихоокеанской России.
- создание программ устойчивого развития территорий разного ранга в части обоснования системы территориальных экологических ограничений, включая обоснование системы особо охраняемых территорий, в первую очередь прибрежноморских и островных.
- разработка экологических целевых показателей и индикаторов состояния морей и прибрежных зон северо-западной Пацифики.

Публикации

1. *Ананьева Е.Е., Качур А.Н.* Международное сотрудничество в трансграничном бассейне (на примере бассейна озера Ханка) // Географические и геоэкологические исследования на Дальнем Востоке: сб. научных статей молодых ученых - Владивосток: Дальнаука, 2014. Вып. 10. С. 86-93.
2. *Ананьева Е.Е., Качур А.Н.* Разработка методов диагностического анализа для трансграничных территорий (трансграничного диагностического анализа – ТДА) на примере трансграничных территорий юга ДВ РФ // Материалы международной научно-практической конференции Запад и Восток: пространственное развитие природных и социальных систем. (г. Улан-Удэ, 19-23 сентября 2016 года) Улан-Удэ, 2016. С. 19-23
3. *Ананьева Е.Е., Качур А.Н.* Особенности методологии проведения диагностического анализа в условиях Юга Дальнего Востока России РФ // Материалы международной научно-практической конференции Запад и Восток: пространственное развитие природных и социальных систем. (г. Улан-Удэ, 19-23 сентября 2016 года). Улан-Удэ, 2016. С. 14-19.
4. *Бакланов П.Я., Качур А.Н., Ананьева Е.Е.* Проблемы озера Ханка и его бассейна на рубеже столетия // Трансграничное озеро Ханка: причины повышения уровня воды и экологические угрозы. Владивосток: Дальнаука, 2016. С.12-25.
5. *Беляев Е.А., Берсенев Ю.И., Качур А.Н., Паничев А.М., Романов М.Т., и др.* Национальный парк «Зов тигра». Владивосток: Дальнаука, 2014. 148 с.
6. *Ганзей К.С., Киселёва А.Г., Родникова И.М., Пшеничникова Н.Ф.* Современное состояние и антропогенная трансформация геосистем островов залива Петра Великого // Ойкумена, 2016. №1. С. 40-49.
7. *Качур А.Н., Шулькин В.М., Коженкова С.И.* Разработка экологических целевых показателей состояния морей и прибрежных территорий региона северо-западной Пацифики // Географические исследования восточных районов России: этапы освоения и перспективы развития: Матер. Всероссийской научн.-практ. конф., посвященной 130-летию образования Приморского отделения Русского географического общества (Общества изучения Амурского края) и 50-летию высшего географического образования на Дальнем Востоке (ДВГУ), г. Владивосток, 25-26 сентября 2014 г. Владивосток: изд-во ДВФУ, 2014. С. 37-42.
8. *Коженкова С.И.* Ресурсный потенциал макроводорослей российской материковой береговой линии Японского моря // Природно-ресурсный потенциал регионального развития Азиатской России.: Матер. Всероссийской научн.-практ. конф., (г. Владивосток, 24-25 апреля 2014 г.) Владивосток: Дальнаука, 2014. С. 129-134.
9. *Коженкова С.И.* Видовой состав красных водорослей российской материковой части Японского моря // Вопросы сохранения биоразнообразия водных объектов: Матер.международн. научн. конф., 27 ноября 2015 г., г. Ростов-на-Дону, ФГБНУ «АзНИИРХ».- Изд-во: ФГБНУ «АзНИИРХ», 2015. С. 171-178.
10. *Коженкова С.И.* Сводный список водорослей российской материковой части Японского моря. Зеленые и бурые водоросли // Вопросы сохранения биоразнообразия водных объектов: Материалы Международной научной конференции, 27 ноября 2015 г., г. Ростов-на-Дону, ФГБНУ «АзНИИРХ».- Изд-во: ФГБНУ «АзНИИРХ», 2015. С. 178-189.
11. *Кондратьев И.И.* Трансграничный атмосферный перенос аэрозоля и кислотных осадков на Дальний Восток России.. Владивосток: Дальнаука, 2014. 299 с.
12. *Кондратьев И. И., Кубай Б. В., Семькина Г. И., Качур А. Н.* Влияние трансграничного и природного факторов на химический состав осадков в дальневосточном регионе России // Метеорология и гидрология. 2013. № 10. С. 45-54.
13. *Кондратьев И. И., Муха Д. Э., Болдескул А. Г., Юрченко С. Г., Луценко Т. Н.* К вопросу о химическом составе атмосферных осадков и снежного покрова в Приморском крае // Метеорология и гидрология. 2017. № 1. С. 91-99.
14. *Муха Д. Э., Кондратьев И. И., Мзенцева Л. И.* Трансграничный перенос кислотных осадков циклонами восточной Азии на юг Дальнего Востока России // География и природные ресурсы. 2012. №2. С. 21-26.
15. *Родникова И.М.* Современное состояние лишайникового покрова острова Путятина (залив Петра Великого, Японское море) // Turczaninowia. 2012. № 15 (1). С.63-69.
16. *Родникова И.М.* Влияние природных условий на морфологические, экологические и географические особенности лишайников в приморских местообитаниях // Экология. 2012. № 2. С. 92-95.
17. *Родникова И.М., Ляцеская М.С., Киселёва А.Г., Пшеничникова Н.Ф.* Состояние и динамика почвенно-растительного покрова малых островов залива Петра Великого (Японское море) // География и природные ресурсы. 2012. Т. 33. № 1. С. 96-103.

18. Родникова И.М., Скирина И.Ф. Лихеноиндикация антропогенного воздействия на острова залива Петра Великого (Японское море) // География и природные ресурсы. 2014. № 4. С. 42-48.
19. Скирин Ф.В. Современное состояние эпифитной лишенофлоры пихтово-еловых лесов хребта Большой Воробей (Южный Сихотэ-Алинь) // Географические и геоэкологические исследования на Дальнем Востоке: Материалы XI молодежной конференции с элементами научной школы (Владивосток, 24-26 октября). – Владивосток: Дальнаука, 2012. Вып. 9. С. 81–83.
20. Тихоокеанская Россия: страницы прошлого, настоящего, будущего Владивосток: Дальнаука, 2012. 406 с.
21. Чернова Е. Н., Коженкова С. И. Определение пороговых концентраций металлов в водорослях-индикаторах прибрежных вод северо-западной части Японского моря // Океанология. 2016. Т. 56, № 3. С. 393-402.
22. Шулькин В.М., Чернова Е.Н., Христофорова Н.К., Коженкова С.И. Влияние горнорудной деятельности на изменение химического состава компонентов водных экосистем // Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология. 2014. № 6. С. 483-494.
23. Chernova E. N., Kozhenkova S. I. Determination of threshold concentrations of metals in indicator algae of coastal waters in the northwest Sea of Japan // Oceanology. 2016. Vol. 56, No. 3, pp. 363–371.
24. Integrated Coastal Planning and Ecosystem-Based Management in the Northwest Pacific Region / Authors: M.D. Pido, Xin Xie, H. Koshikawa, Jungho Nam, I.S. Arzamastsev. Editors: A.N. Kachur, S.I. Kozhenkova. Vladivostok: Dalnauka, 2015. 188 p.
25. Kondratyuk S.Y., Lököš L., Tschabanenko S.I., Skirina I.F., Galanina I.A., Oh S.-O. and Hur J.-S. *Caloplaca kedrovopadensis* sp. nova and some new lichens from the Primorsky Region, Russia // Acta Botanica Hungarica DOI: 10.1556/ABot.56. 2014.1–2.1156(1–2), pp. 125–140.
26. Ohmura Y., Skirina I and Skirin F. Contribution to the Knowledge of the Genus *Usnea* (Parmeliaceae, Ascomycota) in Southern Far East Russia // Bull. Natl. Mus. Nat. Sci., 2017. Ser. B, 43(1), pp. 1–10.
27. Regional Overview on Marine Spatial Planning and Ecosystem-Based Management in the Selected Areas of the NOWPAP Region. M. Pido, I. Arzamastsev, A. Kachur and others. NOWPAP POMRAC. Vladivostok-Manila. 2013. 175 p.
28. Regional Guidelines for Integrated Coastal Planning/Management // M. Pido, A. Kachur and others. NOWPAP POMRAC. Vladivostok-Manila. 2014. 142 p.
29. Regional overview of PTS and POPs issues of ecological concerns in the NOWPAP region.// Yasuyuki Shibata. Edit. V. Shulkin, A. Kachur. Vladivostok:Tokyo. 2014. 258 p.
30. Skirina I., Skirin F. Epiphytic lichen flora Korean pine-broadleaf and fir spruce forest of South Sikhote-Alin. Abstracts of the symposium “The East Asian Flora and its role in the formation of the world’s vegetation”, Vladivostok, Russia, September 23-27, 2012. Vladivostok : BGI FEB RAS, 2012. P. 81.
31. State of Marine Environmental Report for the NOWPAP region (SOMER 2). NOWPAP POMRAC. Editors V. Shulkin, A. Kachur. Vladivostok : Busan. 2014. 140 p.



Л.В. Перепелятников



Н.В. Козловский



Е.Е. Ананьева



Н.А. Назаренко



Е.В. Олейникова



Ю.Б. Каминская



Сотрудники Информационно-картографического центра ТИГ ДВО РАН

Слева направо: верхний ряд – Базаров К.Ю., к.г.н. Ермошин В.В., к.г.н. Ганзей К.С., Мурзин А.А., Борисов Р.В., к.г.н. Егидарев Е.Г.; нижний ряд – Лицукова Г.М., Бердникова О.А., Терешкина А.А., к.г.н. Мишина Н.В., к.с.-х.н. Дорохина З.П.

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТИХООКЕАНСКОЙ РОССИИ

Ганзей К.С., Ермошин В.В., Егидарев Е.Г., Базаров К.Ю., Дорохин З.П., Мишина Н.В.

Картографирование различных аспектов состояния природных и хозяйственных комплексов является неотъемлемой частью географических исследований. На протяжении всей истории развития географии картографический метод исследования имел первостепенное значение. Благодаря активному развитию в последние десятилетия ГИС-технологий появляются новые возможности моделирования состояния гео-систем, отдельных структур природно-хозяйственных комплексов, выявление межкомпонентных корреляционных взаимосвязей и факторов.

В результате применения современных методов обработки пространственных данных, фондовых и опубликованных материалов, результатов полевых и лабораторных исследований сотрудниками Информационно-картографического центра (ИКЦ) за период 2011-2016 гг. получены новые знания о различных аспектах палеогеографического и современного состояния и разработаны методы прогнозирования транс-

формации природных и хозяйственных геосистем. В настоящее время «костяк» подразделения составляют молодые сотрудники – выпускники дальневосточных ВУЗов. Активное привлечение молодых специалистов, повышение научной квалификации, прохождение курсов повышения квалификации обеспечило формирование сбалансированной возрастной структуры научного коллектива и получение новых фундаментальных и прикладных научных результатов. Развитие картографических исследований базируется не только на внедрении современных методов геоинформационной обработки данных, но и преемственности классических методов картографических исследований. На 2016 год в ИКЦ трудятся 11 сотрудников, 5 из которых имеют степень кандидата наук, а также 1 аспирант ТИГ ДВО РАН. В 2013 г. Е.Г. Егидарев успешно защитил кандидатскую диссертацию в совете при ТИГ ДВО РАН. С 2011 года сотрудниками было опубликовано более 70 научных статей, входящих в российскую и международные системы цитирования, 12 коллективных монографий. Коллектив принимал участие в выполнении работ более чем по 35 грантам, проектам и договорным работам, в том числе 8 научно-исследовательских проектов выполнены под руководством сотрудников подразделения.

Территориально исследования сотрудников преимущественно сконцентрированы в пределах территории Дальнего Востока России, трансграничных районов КНР и КНДР, а спектр решаемых научных задач охватывает практически все области географии. Сотрудники подразделения выполняют высококвалифицированное картографическое сопровождение научных исследований института в рамках работ по государственному заданию, грантам и договорным работам.

В последние десятилетия доказана потеря освоенности пространства Тихоокеанской России (ТР). В то же время в будущем предполагается неизбежность нарастания новых «волн» хозяйственного освоения этого геополитически важного региона, что в свою очередь требует нового уровня анализа комплекса природно-хозяйственных условий приморских регионов ТР, состояния и качества окружающей среды как условий жизнедеятельности и показателя рациональности природопользования. Соответственно, первым шагом комплексного анализа должно быть **геоинформационное обеспечение планирования природопользования приморских территорий**, что и являлось целью нашего исследования в рамках темы «Разработка методов интегральной оценки изменений и качества окружающей среды в приморских регионах с использованием геоинформационных технологий» (работы выполняются под руководством к.г.н. В.В. Ермошина). При этом основной научно-практической задачей явилось составление серии электронных инвентаризационных, оценочных и прогнозных карт для комплексной средне- и мелкомасштабной характеристики (на модельных территориях – средне и крупномасштабной) приморских регионов ТР (Ермошин и др., 2015а, б, 2016, Ermoshin, 2015).

В ходе реализации инвентаризационного этапа работ сформирована геоинформационная картографическая основа с выделением границ приморских территорий разного типа для дальнейшего составления тематических слоев и карт (рис.1). В качестве информационной ячейки выбран административный район. Сформированы электронные картографические слои на основе ряда опубликованных мелкомасштабных электронных карт и атласных произведений (Национальный атлас России, 2007, Окружающая среда..., 2016), отражающих различные природные, природно-хозяйственные и социально-экономические условия приморских территорий ТР (физико-географическое зонирование, среднегодовые температуры воздуха, продолжительность солнечного сияния, количество осадков, экологический потенциал ландшафтов, агроклиматические предпосылки сельскохозяйственной деятельности, использование земельных угодий, экстремальность климатических условий для жизни населения, суммы температур воздуха, водообеспеченность и т.д.)

К этому блоку также относится составление баз данных и геобаз по всем перечисленным параметрам, в том числе по статистической социальной и экономической информации (Численность населения, 2015). Последние включают более 20 параметров (численность, рождаемость, миграция, производство и т.д.).

Исследования, связанные с **трансграничными геосистемами**, локализованы в двух крупных речных бассейнах: Амура и Туманной (Егидарев Е.Г., Мишина Н.В.). Экосистемы бассейна р. Амур представляют признанную природоохранную ценность мирового ранга, значительная часть которых представлена долинными комплексами, наиболее затрагиваемыми гидротехническим строительством. В ИКИ при поддержке WWF России разработан и предложен новый способ получения интегральной оценки воздействий гидроэлектростанций (ГЭС) на экосистемы реки, в рамках которого для бассейна р. Амур впервые выполнено ранжирование существующих и перспективных ГЭС в соответствии с геоэкологической оценкой их основных факторов воздействия (зарегулирование стока и пойм, блокирование и фрагментация бассейна, затопление территорий, изменение стока наносов) на экосистемы реки. Произведена предварительная классификация существующих и планируемых гидроузлов по их влиянию на экосистему реки и предложены некоторые правила оптимизации развития гидростроительства в уже освоенных бассейнах. Впервые составлена серия эколого-оценочных карт, отображающих прогнозные сценарии развития гидроэнергетики в бассейне реки Амур.

Несколько лет в подразделении также при участии WWF России изучаются **пойменные территории** крупных водотоков (с площадью водосбора свыше 10 000 км. кв.) р. Амур (Егидарев Е.Г.). Экспертным дешифрированием с привлечением данных дистанционного зондирования (ДДЗ) и детальных топографических карт были выделены основные массивы пойм в бассейне р. Амур (Егидарев, 2012) и определены их пространственные характеристики (рис. 2). Площадь пойменных территорий во всем бассейне р. Амур, за исключением мелких и средних водотоков, составила 80 341 км. кв., а емкость в границах высокой поймы от Зейской ГЭС до устья р. Амур – 150 км. куб. Полученные результаты могут быть использованы для более эффективной защиты населения, проживающего вдоль крупных рек от катастрофических наводнений, периодически происходящих в регионе.

Последнее крупное наводнение, прошедшее в 2013 г. позволило определить реальные (фактические) зоны затопления и подтопления в долине рек. В период паводка 2013 г. произошли значительные изменения в пространственном распределении и интенсивности проявления русловых процессов в русле р. Амур, масштабы и характеристики которых возможно оценить дистанционными методами. Космический мониторинг наводнения 2013 г. инициировал формирование специализированной библиотеки космических снимков разного временного и масштабного уровня. Подобные данные имеют практическое применение в целях обеспечения безопасности освоения территории и прогнозировании вероятности и последствий чрезвычайных ситуаций. В результате предложен эффективный способ проведения космического мониторинга наводнений на крупных реках с использованием общедоступных ДДЗ и выполнения функционального зонирования пойменных территорий с целью минимизации социально-экономических рисков.

Пойменные земли остаются самыми привлекательными с точки зрения ведения хозяйственной деятельности и проживания населения. Вместе с тем законодательно установлены только водоохранные зоны. В случае с р. Амур эта зона составляет 200м от берега, что недостаточно ни для полной защиты населения от возможных паводков, ни для выполнения природоохранных целей. Внедрение разработанных принципов оценки возможной территории затопления имеет значительный экономический эффект и способствует снижению социально-экономических рисков при проведении хозяйственной деятельности (Никитина, Симонов, Егидарев, 2015). На основе фондовых материалов и данных ДДЗ, более подробно был рассмотрен модельный район, включающий в себя затопленные территории в пределах Еврейской автономной области (ЕАО) вдоль р. Амур. На территорию ЕАО создана электронная карта, которая с высокой точностью отражает структуру хозяйственного освоения пойменных территорий по состоянию на 2015 г. Составленная карта является первым шагом в исследовании пойменных территорий на основе ДДЗ, но уже сейчас на ее основе можно делать выводы о реальных и потенциальных земельных ресурсах этой территории с учетом риска от наводнений.

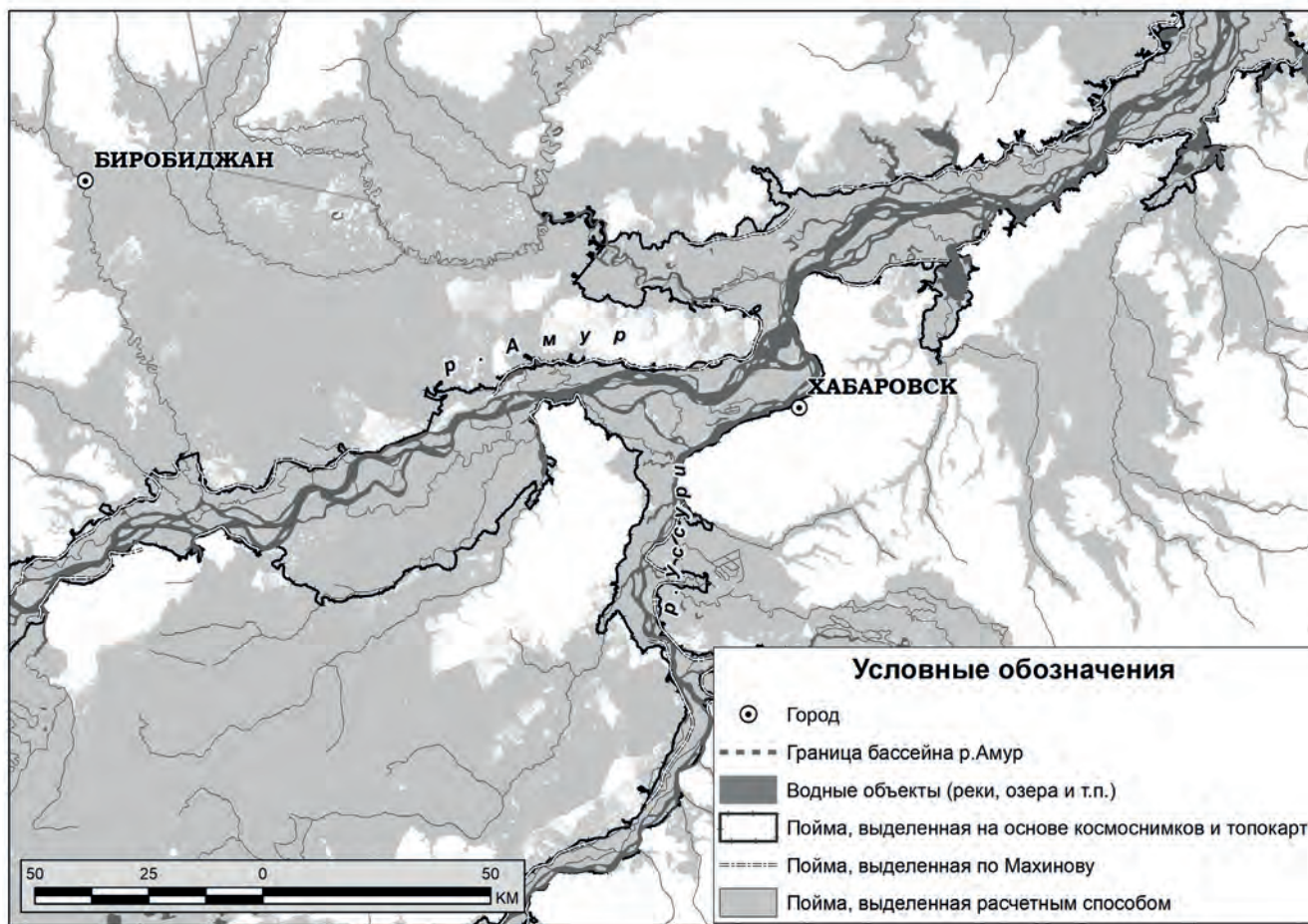


Рис. 2. Выделенные массивы пойм в бассейне Амур и на его основных притоках.

В Центре также ведутся работы по **картографированию сельскохозяйственных угодий и пространственному анализу использования аграрных земель** в Амурской области и Приморском крае (Егидарев Е.Г., Базаров К.Ю.). Зейско-Буреинская равнина (ЗБР), расположенная на юге Амурской области, является самой крупной территорией на Дальнем Востоке, где производится большая часть местной сельхозпродукции. Вследствие долгого и активного землепользования, экологическое состояние ЗБР сильно ухудшилось, что требует применения современных подходов к рациональному природопользованию с учетом обоснованных научных разработок.

На базе ГИС-технологий и ДДЗ коллектив выполняет оценку структуры землепользования ЗБР посредством картографирования сельскохозяйственных угодий (пахотные поля, сенокосы и залежь, луговые и пойменные сообщества с учетом лиманных озер и водно-болотных участков, вкрапленных в сельскохозяйственные угодья). Главный результат оценки – это карта землепользования на ЗБР, созданная на основе современных и независимых материалов. Данная карта будет использована для создания экологического каркаса территории ЗБР и позволит разработать подходы к устойчивому природопользованию.

Другим важным аспектом устойчивого функционирования сельскохозяйственных земель является **проектирование и реализация программы агролесомелиорации** (Дорохина З.П.). Агролесомели-

оративные мероприятия включены во все зональные системы ведения сельского хозяйства, а также в перспективные планы освоения территориально-производственных комплексов России. В то же время в Приморском крае данные мероприятия практически не осуществлялись. Основной и, можно сказать, единственной считается научно-исследовательская работа Г. И. Подойницына (1959, 1963), который в течение длительного времени занимался изучением влияния защитных лесных насаждений (ЗЛН) на микроклимат рисового поля, на рост, развитие и урожайность риса на территории Дальневосточной рисовой опытной станции. Результаты опытов показали целесообразность создания в специфичных почвенно-гидрологических условиях рисового поля долговечных полезащитных насаждений, которые способствуют повышению урожайности риса до 40%.

Нами выполнено проектирование системы ЗЛН на ключевых участках, которые используются в качестве сельскохозяйственных угодий. В результате лабораторных и полевых исследований составлена карта ландшафтной структуры на уровне фаций, а также подробное геоботаническое описание исследуемых территорий. Проектирование полезащитных и противоэрозионных ЗЛН осуществлялось с учетом природно-антропогенных составляющих агроландшафтов: направление основных ветров, экспозиции и крутизны склонов, почвенного покрова, наличие естественной древесной растительности, сложившейся структуры землепользования. Ассортимент для защитного лесоразведения представлен с учетом местных почвенно-климатических условий, при этом предпочтение отдается «аборигенным» видам как основе будущих стабильных агрофитоценозов.

В качестве примера приведены результаты исследований по одному из модельных участков. Участок «Рассказово» расположен к северу от с. Рассказово в Ханкайском районе, в бассейне реки Большие Усачи. Данный участок выбран в качестве примера контурной организации агротерритории, где имеется естественная древесно-кустарниковая растительность. Участок занимает площадь 1700 га, из которых 575 га приходится на естественные леса, а 1078 га – на пашню.

Параметры для ЗЛН определяли с учетом типа почв и возможной высоты древостоя. Расстояние между основными полосами (ориентируют поперек господствующих ветров с отклонением не более 30°) в полезащитных насаждениях на участке должно быть 350 м, продольными (размещают перпендикулярны основным) – 1500 м. Полосы трехрядные, шириной 12 м. Соответственно необходимая площадь пашни должна составлять 52,5 га, оптимальная площадь полезащитных лесных полос (ПЗЛП) – 4,3 га, защищенность пашни – 8,2%. Оптимальная площадь ПЗЛП рассчитывалась с учетом разрывов шириной 20-30 м для прохождения спецтехники. Подсчитано, что для создания мелиоративного эффекта на ключевом участке «Рассказово» необходимо высадить ПЗЛП общей площадью 25,9 га, а количество полей должно быть 20 штук.

Доказано, что ПЗЛП на ключевых участках должны быть ажурной конструкции, за счет которой скорость ветра снижается на 30-70%. Прибалочные насаждения рационально создавать плотной конструкции для задержания снега на полях. Агротехника посадки насаждений, уход за почвой и ЗЛН подробно представлена в соответствующих нормативных указаниях. Подбор древесных пород для посадок производится с учетом биологических особенностей растений, коренных формаций естественных сообществ и расчетной высоты формирующихся насаждений. Рекомендованы следующие виды: тополь Максимовича, ясень маньчжурский, орех маньчжурский, осина, береза даурская, дуб монгольский, ильм мелколистный, клен мелколистный, бархат амурский (Дорохина, 2015а, б, 2016; Dorokhina, 2016).

Использование лесонасаждений в аграрной сфере производства доказали свою практическую значимость и тем самым агролесомелиорация была признана общегосударственным мероприятием. Научно-прикладные исследования по внедрению ЗЛН на сельскохозяйственных землях Приморского края будут продолжены. Планируется разработка проектов размещения необходимых видов ЗЛН на агротерриториях

(в границах хозяйств или водосборов) с учетом ландшафтных особенностей и задач лесомелиорации, а также проектирование самих насаждений – их состава, формы, структуры, технологии выращивания и эксплуатации.

Для изучения **территориальной структуры особо охраняемых природных территорий (ООПТ)** в бассейне реки Амур совместно с WWF России была создана специализированная геоинформационная база данных (Егидарев Е.Г.). При создании этой информационной базы использованы все доступные опубликованные и ведомственные источники, некоторые резерваты были посещены нами в разные годы, проведены натурные обследования модельных территорий и ГИС-анализ соответствующих данных. В результате составлена серия электронных и бумажных карт, отображающая пространственное распределение ООПТ на юге Дальнего Востока России. В целом в бассейне р. Амура уже существует развитая сеть природоохранных резерватов, покрывающая более 12% его территории. Проведено картографирование ареалов и местообитаний многих краснокнижных видов животных и растений Дальнего Востока. ИКЦ постоянно обеспечивает информационную поддержку для планирования создания новых ООПТ в регионах Дальнего Востока (Земля леопарда, Среднеуссурийский, Зов тигра, Удэгейская легенда, Бикин и др.).

Проведена **экспресс-оценка степени антропогенной нарушенности ландшафтов** на территории России (Егидарев Е.Г.). Созданы оригинальные карты крупных участков дикой природы Азиатской России, рассчитана степень естественной природной сохранности в пределах федеральных округов и физико-географических стран на территории России. Выполнен геопро пространственный расчет представленности дикой природы в различных ландшафтах с учетом российских ООПТ федерального значения (Бочарников, Егидарев 2015). В результате обосновывается утверждение о необходимости дальнейшего продолжения и большей детализации работ по инвентаризации и мониторингу крупных участков дикой природы, сохраняющихся на территории Российской Федерации.

С привлечением ДДЗ проведено **тематическое картографирование преобразованных золотодобычей водотоков** в бассейне р. Амур и получены их численные показатели (Егидарев Е.Г.). С использованием ГИС-технологий предпринята попытка всецело оценить масштаб и распределение воздействия от золотодобывающих предприятий и определить возможные управленческие действия по его минимизации. Опубликованы первые результаты анализа последствий добычи россыпного золота в странах бассейна Амура (Егидарев, Симонов 2014). Высокая степень локального разрушения водных и наземных экосистем золотодобычей была хорошо изучена и ранее, но бассейновый пространственный анализ выполнен впервые. Представлены исходные данные о преобразованных водотоках и последствий золоторазработок в разрезе бассейнов рек. Результаты исследования показывают, что добыча россыпного золота приводит к острым социальным, экологическим и экономическим проблемам, которые необходимо решить в кратчайшие сроки.

Одним из важных результатов исследования является атлас последствий золотодобычи в российской части Амурского бассейна. Атлас также содержит информацию об ООПТ и отображает все последствия деятельности золотодобывающих предприятий, которые возможно выявить с помощью библиотеки космических снимков (рис. 3). Прделанная работа призвана стать отправной точкой для дальнейших исследований и анализа воздействий разработки россыпей на окружающую среду.

Активно продолжают развиваться работы по направлению **островного ландшафтоведения** (Ганзей К.С.). Важнейшей географической особенностью островов является их изолированность от материковой суши с сочетанием элементов замкнутых географических систем, что находит свое отражение в особенностях функционирования природно-территориальных комплексов (ПТК). Это позволяет рассматривать острова как модельные природные объекты. География исследования за последние 5 лет значительно расширилась и охватывает Курильские и Гавайские острова, острова залива Петра Великого, остров Сахалин. Часть работ имеет междисциплинарный характер, выполняемых совместно с сотрудни-

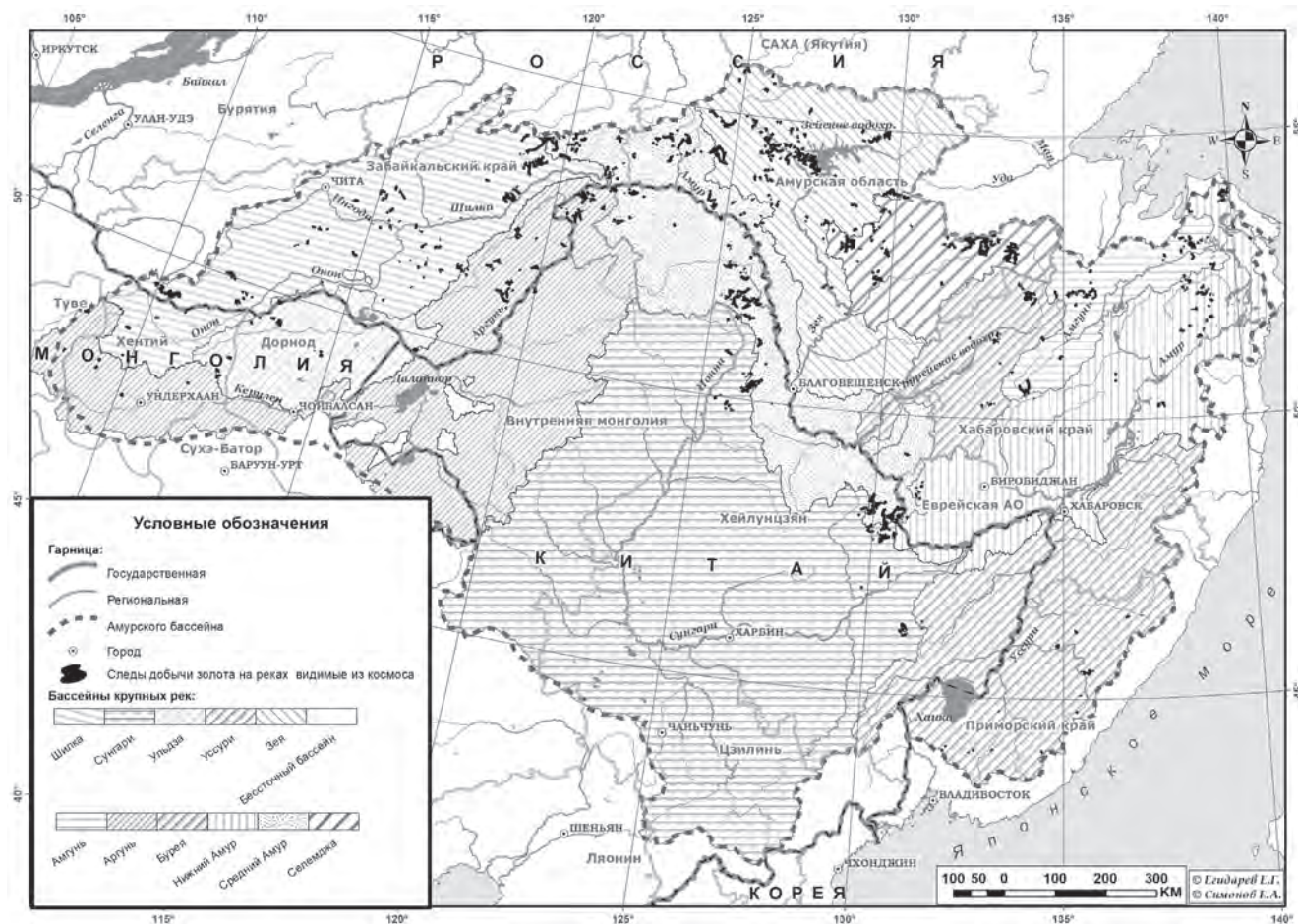


Рис. 3. Нарушенные золотодобычей участки рек, выявленные дистанционным методом.

ками ИИАЭ ДВО РАН, и направлена на выявление особенностей природопользования традиционных сообществ в условиях замкнутых островных геосистем.

Одним из направлений исследований островных территорий являлось выявление особенностей функционирования ландшафтов в условиях проявления активной вулканической деятельности. В качестве объектов исследования выступали геосистемы Курильских и Гавайских островов.

Главной особенностью вулканогенных ландшафтов является их высокая динамичность, обусловленная поступлением большого количества вулканогенного материала. Неравномерное пространственное распределение продуктов извержений приводит к формированию на ограниченных участках суши геосистем, находящихся на разных стадиях развития – от пионерных до стадии с устойчивыми внутриландшафтными связями. Вулканические острова имеют более сложную ландшафтную структуру, что связано с формированием горного рельефа, большим возрастом суши, сочетанием разновозрастных поверхностей эндогенной и экзогенной природы (Игнатьев, 1979). Для островных территорий важнейшим фактором, определяющим значение ландшафтного разнообразия, является его площадь. В результате комплексных исследований островов Мирового океана было установлено правило размера островной суши и показателей ландшафтного разнообразия (Дьяконов, Пузаченко, 2005; Иванов, 2009). Таким образом, для вулкани-

чески активных островных территорий можно выделить два важнейших фактора формирования ландшафтного разнообразия – площадь острова и вулканическая деятельность. Определение их роли является одной из актуальных вопросов островного ландшафтоведения (Ганзей, 2014б, в).

Для Курильских и Гавайских островов были построены ландшафтные карты в масштабе 1:200000 (Ганзей, 2010, 2013). На островах в результате воздействия геофизических полей формируются генетически разнородные геосистемы. Несмотря на неодинаковый характер проявления ландшафтообразующих процессов на Курильских и Гавайских островах, что связано не только с расположением в разных природно-климатических зонах Тихого океана, но и типом проявления вулканизма, отмечаются во многом идентичные принципы формирования пространственной структуры ландшафтов.

Высокий вещественно-энергетический и информационный потенциал вулканов практически полностью формирует ландшафтную структуру островов. В результате ландшафтный рисунок вулканогенных

территорий приобретает радиально-лучевую структуру с централизацией ядра у кратера вулкана (Ганзей, 2014а).

Площадь острова является важнейшим фактором формирования ландшафтного разнообразия. Малые острова более однородны, имеют меньшее разнообразие горных пород и форм рельефа. Увеличение площади приводит к усложнению ландшафтной структуры. Еще один фактор, обуславливающий увеличение ландшафтного разнообразия на крупных островах – развитие системы поверхностного стока. По мере увеличения площади острова увеличивается густота речной сети, а при уменьшении площади ниже некоторого критического уровня долинные ландшафты могут отсутствовать (Иванов, 2009).

На Курильских и Гавайских островах показатели индекса Маргалефа, отражающие ландшафтное разнообразие, имеют устойчивую взаимосвязь с площадью острова. Коэффициент корреляции между площадью островов и ландшафтным разнообразием на Курильских островах составляет 0,74, на Гавайских – 0,61 (рис. 4). Острова на графике выстроены в порядке увеличения площади. Линия тренда отображает тенденцию увеличения ландшафтного разнообразия при увеличении площади острова.

Для изучения особенностей изменения ландшафтного разнообразия под действием вулканизма были построены ландшафтные карты на разные временные срезы и выполнен количественный анализ ландшафтной структу-

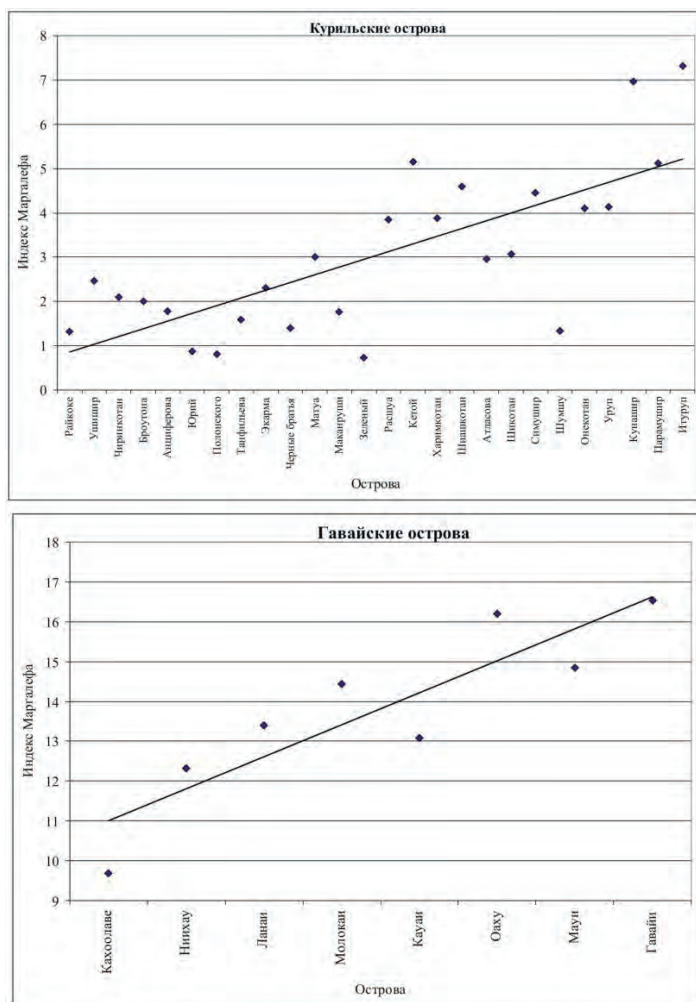
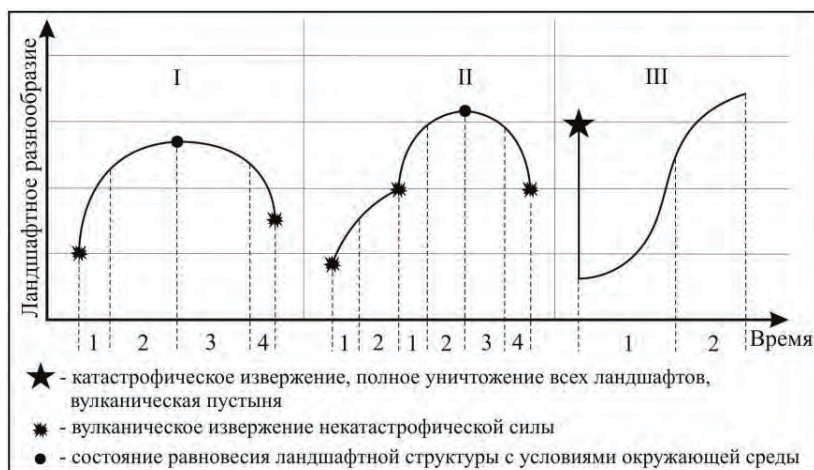


Рис. 4. Показатели ландшафтного разнообразия и линия тренда для Курильских и Гавайских островов (острова выстроены в порядке увеличения площади).

Рис. 5. Сценарии изменения ландшафтного разнообразия под действием вулканической активности. Условные обозначения: Сценарии: I – поствулканическое восстановление ландшафтной структуры; II – поствулканическое восстановление ландшафтной структуры, прерываемое новым извержением; III – катастрофическое извержение с полным уничтожением существующих ландшафтов; 1–4 – стадии изменения ландшафтного разнообразия.



ры для ряда островов-вулканов Курильской дуги. На примере островов-вулканов Атласова и Матуа было показано, что вулканическое событие приводит к увеличению показателей ландшафтного разнообразия. При этом в период вулканического спокойствия для всех рассматриваемых островов характерно уменьшение ландшафтного разнообразия. На основе полученных качественных и количественных данных для Курильских островов-вулканов были определены типичные сценарии изменения ландшафтного разнообразия под действием вулканизма (рис. 5) (Ганзей, 2014в, 2015).

По результатам исследования развития ландшафтов островов-вулканов было показано, что геосистемы вулканически активных островных территорий в ходе эволюционного развития сформировали мощные механизмы устойчивости к вулканогенному влиянию. Наличие у таких геосистем свойств самоорганизации и саморегуляции определяет запуск процесса интенсивного восстановления ландшафтной структуры территории в поствулканический период. Именно свойство саморегуляции, выраженное в первую очередь через адаптацию, сохраняет переменную структуру геосистем в вулканогенном серийном ряду развития при квазипериодическом влиянии продуктов извержения. Интенсивность восстановления геосистемного равновесия после извержения наглядно проявляется через изменение показателей сложности ландшафтного рисунка, и в первую очередь через волновую динамику значений ландшафтного разнообразия (Ганзей, 2014в, 2015).

В период 2010-2016 гг. выполнялись ландшафтные исследования и картографирование на островах залива Петра Великого. Здесь расположено более 30 островов различной площади. Интенсивное природопользование в заливе Петра Великого началось в конце XIX века. В настоящее время социально-экономическому развитию островных территорий Приморского края уделяется большое внимание как на региональном, так и на федеральном уровнях. Реализация крупных инфраструктурных проектов в начале XXI века на островах приводит к существенной трансформации геосистем. При этом в пределах островов залива Петра Великого наблюдается существенная дифференциация интенсивности хозяйственного использования.

В ландшафтном отношении для островов характерно доминирование геосистем пологих и средней крутизны склонов, сложенных гранитами и гранитоидами, базальтами, с преобладанием высокосомкнутых полидоминантных широколиственных лесов из *Carpinus cordata*, *Tilia amurensis*, *Fraxinus rhynchophylla*, *Acer mono*, *A. pseudosiboldianum* на темных и типичных буроземах. Отличительной особенностью о. Рейнеке является широкое распространение разнотравно-злаковых лугов, что является следствием активного хозяйственного освоения острова в XX в. Геосистемы террасовидных и низменных участков тяготеют

к побережью с преобладанием кустарниково-разнотравных сообществ на луговых почвах, типичных и оподзоленных бурозёмах (Ганзей, 2016 а, б, в).

По результатам анализа пространственной структуры ландшафтов, картографо-статистического и математического анализа построенных ландшафтных карт были выявлены особенности влияния антропогенной деятельности на геосистемы островов. Как уже отмечалось, площадь острова является важнейшим фактором разнообразия ландшафтов. Для островов залива Петра Великого также как и для других изученных островов характерна высокая степень корреляции между ландшафтным разнообразием и площадью ($r=0,75$). При этом для островов с активной хозяйственной деятельностью фиксируется ослабление данной взаимосвязи.

По результатам расчётов было отмечено снижение показателей ландшафтного разнообразия и энтропийной меры сложности ландшафтов при увеличении антропогенного пресса. Наиболее репрезентативными являются острова Попова и Большой Пелис. Площадь первого больше, чем второго в 3,8 раза, а ландшафтное разнообразие больше всего в 1,3 раза. Такая дифференциация обусловлена разной интенсивностью хозяйственного использования и, следовательно, степенью преобразованности ландшафтов. Остров Большой Пелис с 1978 г. входит в состав ООПТ. Прекращение хозяйственного использования территории привело к образованию большого количества растительных сообществ, находящихся на разных стадиях развития. Прекращение хозяйственной деятельности стало импульсом для восстановления растительного покрова на антропогенно преобразованных территориях. Данный процесс идет неравномерно с формированием последовательного ряда сменяющих друг друга сукцессий. Аналогичная картина характерна для островов Рейнеке и Рикорда (Ганзей, 2016 в).

Антропогенное влияние на геосистемы островов залива Петра Великого с конца XIX века привело к частичному сведению типичных для островов полидоминантных лесов и смене их на кустарниково-полукустарниково-травяные сообщества, обеднению видового состава лишайников с повсеместным распространением видов антропогенно нарушенных местообитаний, активизации плоскостной эрозии почвенного покрова и падению ландшафтного разнообразия. Присвоение статуса ООПТ оказывает положительное влияние на восстановление условно коренных и сохранение коренных геосистем на крупных островах залива.

Заключение. Активное хозяйственное освоение Тихоокеанской России имеет сравнительно недавнюю историю - около 150 лет, однако многие природно-территориальные комплексы региона за этот период претерпели существенные изменения. Направленность и интенсивность трансформации ландшафтов была неодинаковой на разных этапах экономического освоения и развития региона. Планируемые в последние годы программы и проекты экономического развития Дальнего Востока, в том числе направленные на активизацию сотрудничества с Китаем и другими странами АТР, предполагают расширение и усиление разных видов хозяйственного воздействия на природную среду региона. При этом актуальным является вопрос изучения как специфики природопользования в границах российской территории, так и трансграничных аспектов трансформации геосистем.

Несмотря на уже имеющиеся научные данные о современном ландшафтном строении и особенностях природопользования в регионе, остается актуальным вопрос определения специфики функционирования полигенетических контактных геосистем Тихоокеанской России. Одним из актуальных направлений развития геоинформационных исследований в регионе мы видим в изучении особенностей современной организации ландшафтов переходной зоны суша-океан и динамики структур природопользования в условиях приморских регионов и трансграничного взаимодействия на юге Дальнего Востока России. Итогом данных исследований должны являться рекомендации по трансформации природно-хозяйственных кластеров для сбалансированного функционирования геосистем и обеспечения устойчивого развития региона, а также различные тематические карты и атласы, базы геоданных, проблемно ориентированные ГИС.

Публикации

1. Бочарников В.Н., Егидарев Е.Г. Дикая природа – новый природоохранный индекс // Проблемы региональной экологии. М.: ООО Издательский дом «Камертон», 2015. № 5. С. 75-80.
2. Ганзей К.С. Особенности ландшафтной структуры Гавайских островов // Фундаментальные исследования. 2013. №1. Ч.2. С. 327-334.
3. Ганзей К.С. Особенности проявления ландшафтообразующих процессов на Курильских и Гавайских островах // География и природные ресурсы. 2014а. № 2. С. 132-139.
4. Ганзей К.С. Оценка ландшафтного разнообразия вулканически активных островов // Известия РАН. Серия географическая. 2014б. №2. С. 61-70.
5. Ганзей К.С. Развитие островных геосистем под действием вулканизма (на примере островов-вулканов Курильской дуги) // Вопросы географии. Сб. 138: Горизонты ландшафтоведения. М.: Изд. дом «Кодекс». 2014в. С. 295-309.
6. Ганзей К.С. Сценарии изменения ландшафтного разнообразия под действием вулканизма // Доклады академии наук. 2015. Т. 461, № 3. С. 338–342.
7. Ганзей К.С., Киселёва А.Г., Пшеничникова Н.Ф. Ландшафты острова Русский (залив Петра Великого, Японское море): пространственная организация и особенности функционирования // Успехи современного естествознания. № 6. 2016а. С. 138-143.
8. Ганзей К.С., Киселёва А.Г., Пшеничникова Н.Ф. Ландшафты острова Русский. Карта. Масштаб 1:25000. Карта. Владивосток: ООО «Колорит». 2016б.
9. Ганзей К.С., Киселёва А.Г., Родникова И.М., Пшеничникова Н.Ф. Современное состояние и антропогенная трансформация геосистем островов залива Петра Великого // Ойкумена. Регионоведческие исследования. 2016в. № 1. С. 40-49.
10. Дорохина З. П. Водосборный подход в агролесомелиоративном обустройстве бассейна озера Ханка // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков: сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции. Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2016. С. 91-96
11. Дорохина З.П. Агролесомелиорация сельскохозяйственных земель Приморского края (на примере водосборного бассейна озера Ханка) // Вестник Дальневосточного отделения Российской Академии наук. 2015а. № 1. С. 28-33
12. Дорохина З.П. О необходимости защитного лесоразведения на сельскохозяйственных землях бассейна озера Ханка // Дальневосточный аграрный вестник. 2015б. № 1 (33). С. 12-16.
13. Егидарев Е.Г., Симонов Е.А. Оценка экологических последствий добычи россыпного золота в бассейне реки Амур // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. 2014. № 5. С. 429-441.
14. Егидарев, Е. Г. Картографирование и оценка пойменных комплексов в долине реки Амур // Вестник ДВО РАН. 2012. № 2. С. 9-16.
15. Ермошин В.В., Базаров К.Ю., Каракин В.П., Осипов С.В. Приморские районы Тихоокеанской России: выделение, районирование, изменение состояния геосистем // Материалы XV Сопсования географов Сибири и Дальнего Востока, 11-13.09.2015. Улан-Удэ, изд-во ИГ СО РАН, 2015а. С.498-500
16. Ермошин В.В., Каракин В.П., Базаров К.Ю., Гуров А.А. Прибрежные зоны Тихоокеанской России - условия жизнедеятельности и показатели рациональности природопользования. // Материалы II международн. научн. конф. «Resources, Environment and regional Sustainable development in Northeast Asia». 14-17.10.2015. г. Хабаровск. Владивосток : Дальнаука, 2015б. С. 21-25
17. Ермошин В.В., Каракин В.П., Егидарев Е.Г. Картографирование приморских регионов Тихоокеанской России - геоинформационная основа планирования природопользования // Материалы всеросс. научн. конф. «Международный год карт в России: объединяя пространство и время» М: Российская государственная библиотека, 25–28 октября 2016 г. М.: Географический факультет МГУ, 2016. С.85-86
18. Никитина О.И., Симонов Е.А., Егидарев Е.Г. Адаптация к наводнениям на Амуре и охрана природы // Использование и охрана природных ресурсов в России. М.: НИИ-Природа. 2015. № 3. С.15-25.
19. Окружающая среда и здоровье населения России: web-Атлас [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.sci.aha.ru/ATL/ga00.htm> (дата обращения 15.01.2016).
20. Численность населения по субъектам ДВФО [Электронный ресурс] // Приложение Демоскопа Weekly, № 663-664 (16 ноября - 29 ноября) (дата обращения 18. 11. 2015 г.).
21. Dorokhina Z.P. Agro-forest reclamation of agricultural lands of the Lake Khanka transboundary basin // Resources, Environment and Regional Sustainable Development in Northeast Asia. Proceeding of the III International Conference (Vladivostok, October 10-14, 2016). Vladivostok: Dalnauka, 2016. P. 27-30.
22. Ermoshin V.V. Integrated assessment of environmental quality of coastal regions of the Pacific Russia for land use planning // Proceeding of International Geographical Union Regional Conference «Geography, Culture and Society for our Future Earth. 17-21 August 2015, Moscow, Russia. P.647



Е.Э. Ширкова



КАМЧАТСКИЙ ФИЛИАЛ ТИГ ДВО РАН

Основными направлениями научных исследований филиала являются

- изучение экологии видов, сообществ и биоразнообразия в наземных и морских экосистемах Камчатского региона;
- разработка научных основ и практических инструментов устойчивого природопользования на Камчатке и в прилегающих к ней морских акваториях.

Исследования в филиале осуществляют пять научных лабораторий: **экологии растений; экологии высших позвоночных; гидробиологии; орнитологии; эколого-экономических исследований.**

В составе филиала работают высококвалифицированные, получившие признание в стране и у мирового научного сообщества исследовательские кадры. Ощая численность работающих в КФ ТИГ составляет 63 человека, из них 35 исследователей. В числе исследователей 21 кандидат наук и 3 доктора наук.

За время деятельности филиала трём его сотрудникам - биологу Петру Степановичу Вяткину, биологу-охотоведу Николаю Николаевичу Герасимову и леснику Николаю Семёновичу Карпухину - было присвоено почётное звание «Заслуженный эколог России».

За пять последних лет в филиале защищены 2 докторских и 9 кандидатских диссертаций, изданы 26 монографий. Публикационная активность по статьям в КФ ТИГ за десять лет (2006-2016 годы) в расчёте на одного исследователя возросла в 1,7 раза, при этом число публикаций в отечественных изданиях, включённых в перечень ВАК, увеличилось за десять лет более, чем в 3 раза.

ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

*Ширков Э.И., Дьяков М.Ю., Михайлова Е.Г., Петрашева В.В., Михайлова Т.Р.,
Кириченко В.Е., Маснев В.А., Казачкова Н.Н., Ширкова Е.Э.*

Была организована в 1969 году. Вошла в состав института экономики и организации производства Сибирского отделения АН СССР (первый заведующий Фёдор Иванович Коломийцев).

С организацией Дальневосточного научного центра, а позже – Дальневосточного отделения РАН лаборатория вошла в состав института экономических исследований, затем (в 1986 г.) – в организованный на Камчатке отдел природопользования (в настоящее время – филиал) Тихоокеанского института географии ДВО РАН как лаборатория эколого-экономических исследований (ЛЭЭИ).

В настоящее время шестью сотрудниками лаборатории ведутся исследования по фундаментальным проблемам природопользования (методология и методика экономической оценки природных ресурсов и биоразнообразия, совершенствование стратегических подходов в управлении природопользованием) и прикладным (оценка воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду, охрана природы и сохранение традиционного природопользования коренных народов Камчатки).

В последние годы по перечисленным направлениям исследований в лаборатории получены новые значимые результаты:

- впервые для отечественной и мировой практики разработаны и апробированы методические подходы, а также конкретные модельные инструменты измерения и прямой стоимостной оценки собственных экономических функций биологического разнообразия эксплуатируемых объектов живой природы. Как показали исследования, эти функции состоят в обеспечении устойчивости и максимальной экономической продуктивности эксплуатируемых живых объектов в изменяющихся естественных и антропогенных условиях их воспроизводства. Использование указанных оценок в рыночных экономических механизмах эксплуатации живой природы может повысить возможности сохранения её биологического разнообразия, а также эффективность и устойчивость природопользования (Е.Э. Ширкова);

- обоснована концепция и оценена эколого-экономическая эффективность ресурсной специализации крупных провинций Охотского моря, обеспечивающая возможность устойчивого использования двух третей биологического и углеводородного потенциалов региона при максимальном сохранении его общего рентного потенциала (Э.И.Ширков);

- Специализация северо-восточных районов Охотоморья исключительно на эксплуатации возобновляемых природных ресурсов может не только обеспечить сохранение четверти всех рыбных ресурсов страны, но и снизить риск достаточно вероятной в экстремальных местных условиях экологической катастрофы при разворачивании здесь шельфовой добычи углеводородов. (Э.И.Ширков);

- разработаны методические подходы и практические направления совершенствования стратегий природопользования на Камчатке и в прилегающих морских акваториях. Эти подходы предполагают приоритет экологически и экономически сбалансированных принципов управления природопользованием в регионе, приоритет сохранения в природном капитале региона его возобновляемой части и прежде всего уникального по своему разнообразию лососевого потенциала Камчатки; необходимость расширения и форсирования научной проработки экономических механизмов и институционального обеспечения устойчивости природопользования, основанных на рентной методологии и арендных отношениях (Р.С. Моисеев, Э.И.Ширков, Т.Р.Михайлова);

- осуществлена количественная инвентаризация и необходимая для достижения устойчивости и эффективности природопользования стоимостная эколого-экономическая оценка природно-ресурсного потенциала (ПРП) района исследований – Камчатки и прилегающей к ней акваторий Охотского и Берингова морей, а также северо-западной части Тихого океана (Е.Э. Ширкова, Э.И. Ширков, М.Ю.Дьяков). Новизна полученных оценок ресурсов и услуг природы региона состоит в том, что они впервые выполнены на единой методической основе (рентный подход), что делает оценки разнородных ресурсов и услуг природы более сопоставимыми по сравнению с полученными ранее. Это позволяет в дальнейшем более корректно оценивать сравнительную эколого-экономическую эффективность различных стратегий природопользования в регионе. Минимальная (по абсолютной ренте) экономическая оценка ПРП района исследований как части природного капитала страны (рентный потенциал региона) составила по расчетам авторов бо-

лее 400 млрд. долларов США, в том числе 230 млрд. долларов - стоимость экосистемных услуг района исследований. Оценка экосистемных услуг района исследований в указанной работе выполнена авторами на основе известных косвенных оценок группы Роберта Костанзы, отнесенных к площади региона и в настоящее время эти оценки уточняются на основе преимущественно прямого определения их стоимости;

- разработаны методические подходы и комплекс имитационных моделей для управления развитием природно-хозяйственных комплексов муниципального уровня на принципах эколого-экономической сбалансированности, апробированные на примере модельной реализации различных стратегий управления развитием Усть-Большерецкого муниципального образования Камчатского края. (М.Ю. Дьяков).

- разработан и экспериментально апробирован имитационный модельный комплекс региональных рынков, включающий перспективный рынок экосистемных услуг по утилизации парниковых газов. Новизна методического подхода заключается в том, что впервые в комплекс моделей региональных рынков был встроен блок перспективного рынка экосистемных услуг и экспериментально отработано их взаимодействие на ряде модельных отраслей. В результате экспериментов установлено, что региональный рынок выбросов парниковых газов может функционировать уже сейчас, но при этом рыночный механизм нуждается в дополнении мерами государственного регулирования. С точки зрения учёта регионального природного капитала можно говорить о недооцененности такого его компонента как экосистемные услуги, в частности, услуги по депонированию CO₂. (М.Ю. Дьяков)

По упомянутым и некоторым другим результатам исследований за период с 2011 по 2016 годы сотрудниками лаборатории опубликовано 72 работы, в том числе 28 в рецензируемых изданиях.

Публикации лаборатории эколого-экономических исследований

1. Ширкова Е.Э. Сколько стоит биологическое разнообразие? // Вестник Камчатского государственного технического университета. Петропавловск-Камчатский: изд-во КамчатГТУ. 2012. № 19. С. 91-94.

2. Дьяков М.Ю. К вопросу о применении аппарата производственных функций в изучении рыбной промышленности Камчатского края // Исследование водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана: Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 2012. Вып. 24. С. 115-119.

3. Петрашева В.В. Из истории православной веры на Камчатке. История и педагогика естествознания. 2013. №1 (45). С. 234-237.

4. Замятина М.Ф., Дьяков М.Ю. Развитие природно-хозяйственного комплекса муниципального образования на принципах эколого-экономической сбалансированности. // Экономика и управление. 2014. № 04 (102). С. 28-38.

5. Ширкова Е.Э., Ширков Э.И., Дьяков М.Ю. Природно-ресурсный потенциал Камчатки, его оценка и проблемы использования в долгосрочной перспективе / Исследование водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана: Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 2014. Вып. 35. С. 5-21.

6. Дьяков М.Ю. Экоинтенсивность экономики Камчатского края как индикатор перехода к эколого-экономической сбалансированности // ЭКО. Всероссийский экономический журнал. 2015. № 12. С. 154-164.

7. Замятина М.Ф., Дьяков М.Ю. К вопросу о переходе к региональному развитию на принципах эколого-экономической сбалансированности // Экономика и предпринимательство. Новосибирск: INTERECONOM Publishing. 2015. №11, ч.1. С. 205-215.

8. Михайлова Е.Г. Ресурсосбережение на инновационной основе в контексте устойчивого развития // Экономика устойчивого развития. 2015. № 1 (21). С. 121-127.

9. Михайлова Е.Г. Водные биологические ресурсы как ресурсы общего пользования // Исследование водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана: Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Исследование водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана: Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 2015. Вып. 36. С. 79-86.

10. Дьяков М.Ю. Природный капитал региона как компонент эколого-экономической сбалансированности и функция института рынка // Экономика и предпринимательство. 2016. №3, ч.1. С. 228-232.

11. Михайлова Е.Г. Виды эффективности рыбной отрасли // Вестник КамчатГТУ. 2016. № 2 (35). С. 98-109.

12. David Koester, Viktoria Petrasheva, and Tatiana Degai. Religious Belief and Practice in Itelmen History: The Historical Efficacy of Ideological Frameworks. / Sibirica: Interdisciplinary Journal of Siberian Studies. – Publisher: Berghahn Journals: New York, USA. Volume 13, Number 2, Summer 2014. PP. 5-27.

13. Elena E. Shirkova, Eduard I. Shirkov, Yriy P. Dyakov. Instrumental Support of Strategic Management of Multispecies Fisheries / 14th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, www.sgem.org, SGEM2014. Sofia, Bulgaria: Published by STEF92 Technology Ltd. 2014. Vol. 3. PP. 223-230.

14. Shirkova E.E., Shirkov E.I. Instrumental support for improvement of accountability of carbon sequestration by ecosystems of the Russian Far Eastern seas. // Resources, Environment and Regional Sustainable Development in Northeast Asia / Proceedings of the III International Conference. Vladivostok: Dalnauka. 2016. 317 p. 278-282.

ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ (Ботанические исследования в КФ ТИГ ДВО РАН)

Ветрова В.П., Вяткина М.П., Чернягина О.А., Казаков Н.В., Савенкова Ю.В.

Лаборатория экологии растений была основана в 1987 году первоначально как лаборатория растительных ресурсов Петром Александровичем Хоментовским, ушедшим от нас в 1998 году. Лаборатория старается сохранить и расширить эколого-географические исследования природы Камчатки, которые начинал Петр Александрович. В 1999 году издана его последняя, оставшаяся незаконченной, работа «Сохранение лесов Камчатки», в которой показана специфика лесного покрова Камчатки и сформулированы основные положения концепции создания сети особо охраняемых природных территорий с точки зрения сохранения лесов. В 2000 году переведена и издана на английском языке монография П.А.Хоментовского по экологии кедрового стланика (P.A.Khomentovsky. Ecology of Siberian dwarf pine (*Pinus pumila*) on the Kamchatka peninsula).

Основные направления и объекты исследований

В последние шесть лет лаборатория экологии растений проводила исследования по следующим темам:

- пространственные и временные изменения видового и экосистемного биоразнообразия и структуры популяций растений, связанные с проявлениями вулканических, гляциальных и геотермальных процессов;
- изучение разнообразия и закономерностей распространения популяций хвойных и охраняемых видов растений как основа для сохранения и рационального использования растительных ресурсов Камчатки;
- изучение популяционной структуры хвойных, экологии и видового разнообразия лесных и горно-тундровых сообществ, распространения и состояния охраняемых и инвазивных видов растений как основа для сохранения и рационального использования растительных ресурсов Камчатского края.

Основные результаты исследований

Исследования *хвойных лесов вулканических районов Камчатки* были направлены на изучение динамики хвойных лесов в высотных и широтных пределах их распространения и в различных типах вулканического воздействия. Получены данные о текущем состоянии верхней границы распространения ели аянской в Центральной Камчатке. Сопоставление тифрохронологических, палеоботанических и геоботанических данных за последние 50-300 лет позволило определить условия формирования и характер динамики ельников. Определены границы мест обитания на Камчатке редчайшего в мире лишайника –

индикатора первобытных лесов - эриодермы войлочной. В районе верхней границы еловых лесов впервые был найден реликт плейстоценового времени борец аянский. Обнаружение этого вида на полуострове позволило расширить представление об его ареале на восток от Охотского моря. Это согласуется с реликтовым характером еловых лесов на полуострове и служит еще одним подтверждением исторической связи еловых лесов Камчатки с Охотией.

Впервые выполнен сопряженный анализ генетической и морфологической изменчивости хвойных, используя ДНК-анализ хвои и геометрическую морфометрию наследственно-закрепленной формы чешуй шишек, что позволило получить данные о генетической и фенотипической изменчивости хвойных на севере Дальнего Востока, включая полуостров Камчатка и Колымское нагорье. Использование методов популяционной генетики и фенотипического анализа дало возможность получить новые и более полные сведения о популяционной структуре хвойных на северо-востоке Азии, дать количественную оценку уровня разнообразия и дифференциации популяций в различных ландшафтно-экологических и климатических условиях, а также дополнить сведения об историческом развитии растительности в этом регионе.

В ходе полевых исследований получена уникальная информация о биоразнообразии, коренных свойствах и состоянии экосистем вулканогенных и гляциогенных ландшафтов Центральной Камчатки, описана растительность вулканических плато Толбачинский и Ушковский долы, проведена оценка современного состояния растительности, распределения растительных сообществ на вулканогенных и флювиогляциальных отложениях различного генезиса.

Выявлены основные закономерности вулканогенной трансформации растительного покрова и важнейшие особенности динамики растительности альпийского пояса. Разработана эколого-фитоценотическая классификация растительности горно-тундрового пояса Ключевской группы вулканов. Выявлены типы сообществ и сукцессионные изменения группировок растений на моренах, вулканических плато и лавовых потоках разного возраста. Получены сведения о динамике восстановления биоразнообразия сообществ после природных катастроф.

В результате исследований описан флористический состав растительных сообществ, формирующихся на гидротермально прогретых почвах у термоминеральных источников, а также выполнена оценка роли термальных местообитаний в формировании инвазионной флоры на Камчатке.

Впервые составлен список адвентивных видов, встречающихся на полуострове Камчатка, включающий 209 видов из 34 семейств. Установлены новые для Камчатки заносные виды, выявлен инвазионный элемент адвентивной флоры, появление которых связано с развитием туристической индустрии.

В 2012 году совместно с учеными других лабораторий филиала была завершена разработка «Территориальной схемы развития и размещения особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Камчатского края». В 2013 г. была разработана «Электронная информационная система «Красная книга Камчатского края», которая включает 13 баз данных и содержит информацию о 400 таксонах растений, животных, грибов, термофильных микроорганизмов, в том числе картографическую информацию, фотографии и сканированные гербарные образцы.

В 2016 г. зарегистрирован гербарий КФ ТИГ (Herbarium code KAM. http://sweetgum.nybg.org/science/ih/herbarium_list.php?col_NamOrganisationAcronym=KAM), содержащий сборы сосудистых растений, мхов, лишайников и грибов, содержащий 6100 листов. Отдельно в гербарии хранится 1640 листов "*Flora exicata*" (Харкевич, Буч, 1999) как справочный гербарий по флоре Дальнего востока России. В настоящее время работа по систематизации сборов продолжается.

Публикации лаб. экологии растений

1. Баркалов В.Ю., Крестов П.В., Чернягина О.А., Якубов В.В. Флора восточного макросклона горы Алней (Центральная Камчатка) // Комаровские чтения. 2013. Т. 60, № 61. С. 69-115.
2. Ветрова В.П., Ростова Н.С. Внутрипопуляционная изменчивость количественных морфологических признаков генеративных органов *Pinus pumila* (Pinaceae) // Ботанический журнал. 2012. Т. 97, № 1. С. 14-30.
3. Ветрова В.П., Барченков А.П., Савенкова Ю.В. Эколого-географическая изменчивость и дифференциация популяций кедрового стланика в Камчатском крае по признакам генеративных органов // Сибирский экологический журнал. 2014. № 2. С.239-252.
4. Ветрова В.П., Кравченко А.Н., Ларионова А.Я., Экарт А.К. Генетическая и фенотипическая изменчивость ели аянской (*Picea ajanensis*) в Центральной Камчатской депрессии // Вестник СВНЦ ДВО РАН. 2014. № 3. С. 95-105.
5. Ветрова В.П., Синельникова Н.В. Фенотипическая изменчивость и дифференциация популяций *Pinus pumila* (Pinaceae) на северо-востоке ареала // Ботанический журнал. 2014. Т. 99, № 7. С. 771-785.
6. Ветрова В.П., Экарт А.К., Кравченко А.Н., Ларионова А.Я. Взаимосвязь аллозимного и фенотипического разнообразия популяций ели аянской *Picea ajanensis* // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2015. Т. 19, № 5. С. 581-588.
7. Ветрова В.П., Орешкова Н.В., Синельникова Н.В. Дифференциация популяций *Larix cajanderi* (Pinaceae) на востоке ареала по морфологии семенных чешуй шишек и ДНК-маркерам // Ботанический журнал. 2016. Т. 101, № 9. С. 993-1007.
8. Девятова Е.А., Чернягина О.А., Абрамова Л.М. Конспект адвентивной флоры города Петропавловск-Камчатский // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. Аммосова. 2016. № 4 (54). С. 5- 16.
9. Казаков Н.В., Лящевская М.С., Гребенникова Т.А. Условия формирования почвы на диатомитовых отложениях (Южная Камчатка) // Вестник КРАУНЦ. Сер.: Науки о земле. 2013. № 2, вып. 22. С. 8-16.
10. Нешатаева В.Ю., Кораблев А.П., Вяткина М.П., Нешатаев В.Ю. Растительность вулканических плато Центральной Камчатки // Растительный покров вулканических плато Центральной Камчатки (Ключевская группа вулканов). Россия, М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. С. 165-230.
11. Chernjagina O.A., Devjatova E.A., Shtreker L., Abramova L.M., Problema di infestazione *Heracleum Sosnowskyi* Manden Kamchatka. Italian Science Review, 2014. 3(12). P. 420-423.
12. Probatova N.S., Seledets V.P., Chernyagina O.A. Chromosome numbers in some species of Poaceae from Russia: further studies // Botanica Pacifica. 2016. Vol. 5, no. 2 (November 2016). P. 59-65.
13. Vetrova V.P. Geometric Morphometric Analysis of Shape Variation in the Cone-Scales of *Pinus pumila* (Pall.) Regel (Pinaceae) in Kamchatka // Botanica Pacifica. A journal of plant science and conservation, 2013. V. 2, No 1. P. 19.

ЛАБОРАТОРИЯ ОРНИТОЛОГИИ

Артюхин Ю.Б., Герасимов Н.Н., Герасимов Ю.Н., Бухалова Р.В., Гринькова А.С.

Коллектив сформировался по инициативе к.б.н. Н.Н. Герасимова, когда в 1989 г. им была создана группа орнитологии, преобразованная затем в самостоятельную лабораторию. В настоящее время в подразделении помимо её основателя трудятся к.б.н. Ю.Б.Артюхин, к.б.н. Ю.Н.Герасимов, м.н.с. Р.В. Бухалова и инженер А.С.Гринькова. Значительный вклад в изучение птиц Камчатки внёс заслуженный эколог России с.н.с. П.С.Вяткин, ушедший из жизни в 2015 г.

В 2011-2016 гг. лаборатория проводила исследования по теме «Изучение авифауны Камчатского региона и сопредельных территорий в условиях изменяющейся окружающей среды как основы для сохранения и рационального использования ресурсов птиц».

Сотрудники лаборатории в качестве постоянных экспертов принимают участие в работе ряда комиссий федерального и регионального уровней, представляют Российскую Федерацию в качестве координаторов в международных организациях и программах (Рабочие группы по куликам Восточноазиатско-Австралийского пути пролёта и по морским птицам, организации по сохранению арктической флоры и фауны – CAFF, программа Asian Waterfowl Census и др.).

Основные результаты исследований

Реконструкция региональной авифауны – возрождение азиатской популяции алеутского подвида малой канадской казарки. Азиатская популяция алеутского подвида малой канадской казарки, гнездившаяся на Курильских островах и зимовавшая в Японии, вымерла в 30-х годах прошлого века, главной причиной исчезновения которой стало расселение людьми лисиц по островам Курильской гряды.

Учеными лаборатории был организован проект по возрождению азиатской популяции алеутской казарки, выполнявшийся в течение 18 лет. Он стартовал в 1992 году, когда американские коллеги из Службы охраны рыбных ресурсов и диких животных США (The United States Fish and Wildlife Service) передали 19 казарок в построенный на Камчатке питомник, и завершился в 2011 году. За 18 лет в Камчатском питомнике было выращено 609 молодых птиц, отловленных в дикой природе на Алеутских островах или поступавших из японского зоопарка города Сендай.

Первые казарки с метками камчатского питомника на зимовке в Японии отмечены в 1997 году, а с 2002 года наметилась устойчивая тенденция к медленному, но устойчивому ежегодному росту их численности - в зиму 2015-2016 годов в Японии отмечено уже около 2700 птиц. Программа возрождения азиатской популяции алеутского подвида малой канадской казарки признана успешно завершенной.

Изучение популяций морских птиц Камчатского региона. В рамках глобальной программы Международного совета по охране птиц (BirdLife International) завершена идентификация морских ключевых орнитологических территорий международного значения в Дальневосточном регионе РФ, проведенная учеными лаборатории в 2012-2016 годах. В границах российских акваторий Чукотского, Берингова, Охотского, Японского морей и северо-западной части Тихого океана определено 40 территорий (общей площадью 23,5 млн. га), имеющих приоритетное значение для сохранения морских птиц. Итоги исследования изложены в каталоге, изданном двумя отдельными книгами на русском и английском языках. Для каждой ключевой территории созданы картосхемы с указанием границ и площади и физико-географическими характеристиками, орнитологической значимости, состояния ключевых видов птиц, а также хозяйственного использования территории и существующие угрозы для птиц.

Подготовлены очерки по ряду дальневосточных видов морских птиц (красноногая и бурая олуши, ушастый, стеллеров, берингов и краснолицый бакланы) для очередного тома основополагающей отечественной сводки «Птицы России и сопредельных регионов», посвященные всем видам отрядов пеликанообразных, аистообразных и фламингообразных, отмеченных на территории бывшего СССР.

На основе открытых источников данных выполнен анализ закономерностей распределения морских птиц в Арктическом бассейне и смоделированы сценарии пелагического распределения 27 видов в летний период на акватории Северного Ледовитого океана и прилегающих морей к северу от 66 градуса.

Фундаментальные исследования проводятся в сотрудничестве с отечественными и зарубежными учеными – продолжается изучение популяционной дифференциации дальневосточных птиц с применением классических и современных молекулярно-генетических методов, ведется разработка принципов и методов регионального мониторинга популяций птиц Камчатки, особенностей их миграций, биологии и экологии модельных видов птиц.

Подготовлены обобщающие публикации по отдельным видам авифауны Камчатского региона: чечевице, морской чернети, овсянке-ремезу, шилохвости, сибирскому коньку, кулику-сороке, гоголю, оливковому дрозду, пеночке-таловке.

Сотрудники лаборатории регулярно ведут научно-практические исследования по снижению смертности морских птиц на донном ярусном промысле в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне России.

Публикации лаборатории орнитологии

1. Артюхин Ю.Б. Морские птицы на донном ярусном промысле в дальневосточных морях России: полевой определитель видов и методы сокращения прилова. М.: ООО «Типография Пи Квадрат», 2015. 112 с.
2. Артюхин Ю.Б., Андреев А.В., Герасимов Ю.Н., Конюхов Н.Б., Вяткин П.С., Тиунов И.М., Шибаетов Ю.В., Кондратьев А.В., Лобков Е.Г., Пронкевич В.В., Зыков В.Б., Казанский Ф.В., Ревякина З.В., Сыроечковский Е.Е., Трухин А.М., Якушев Н.Н., Кириченко В.Е. Морские ключевые орнитологические территории Дальнего Востока России. М.: РосИП, 2016. 136 с.
3. Волковский Д.В., Куликова И.В., Герасимов Ю.Н., Журавлев Ю.Н. Особенности генетического разнообразия *Anser albifrons* Scopoli, 1769 и *Anser fabalis* Latham, 1787 на Дальнем Востоке России // Генетика. 2013. Т. 49, № 4. С. 491-504.
4. Герасимов Н.Н. Птицы Карагинского острова. М.: изд-во ЦОДП, 2016. 132 с.
5. Герасимов Ю.Н., Бухалова Р.В., Завгарова Ю.Р. Птицы устьевой области реки Камчатки // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2014. Вып. 32. С. 64-72.
6. Герасимов Ю.Н., Бухалова Р.В., Зигель С. Птицы Быстринского природного парка. Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамГУ им. Витуса Беринга, 2014. 140 с.
7. Герасимов Ю.Н., Герасимов Н.Н. Весенние учеты как метод оценки численности утиных птиц Камчатки // Вестник охотоведения. 2013. Т. 10, № 1. С. 71-75.
8. Artukhin Y.B., Vyatkin P.S., Andreev A.V., Konyukhov N.B., Van Pelt T.I. Status of the Kittlitz's Murrelet *Brachyramphus brevirostris* in Russia // Marine Ornithology. 2011. Vol. 39, no. 1. P. 23-33.
9. Irons D., Petersen A., Anker-Nilssen T., Artukhin Y., Barrett R., Boertmann D., Gavrilov M.V., Gilchrist G., Hansen E.S., Hario M., Kuletz K., Mallory M., Merkel F., Mosbech A., Labansen A.L., Olsen B., Österblom H., Reid J., Robertson G., Rönkä M., Strøm H. Circumpolar seabird monitoring plan. Akureyri, Iceland: CAFF International Secretariat, 2015. 71 p.
10. Melville D.S., Gerasimov Yu.N., Moores N., Yat-Tung Yu., Bai Q. Conservation assessment of Far Eastern Oystercatcher *Haematopus [ostralegus] osculans* // Conservation status of Oystercatchers around the World. International Wader Studies. 2014. No. 20. P. 129-154.
11. Petersen A., Irons D.B., Gilchrist H.G., Robertson G.J., Boertmann D., Strøm H., Gavrilov M., Artukhin Yu., Clausen D.S., Kuletz K.J., Mallory M.L. The status of Glaucous Gulls *Larus hyperboreus* in the circumpolar Arctic // Arctic. 2015. Vol. 68, no. 1. P. 107-120.
12. Pshenichnikova O.S., Klenova A.V., Sorokin P.A., Zubakin V.A., Konyukhov N.B., Kharitonov S.P., Artukhin Yu.B. The Crested Auklet, *Aethia cristatella* (Alcidae, Charadriiformes), does not vary geographically in genetics, morphology or vocalizations // Marine Biology. 2015. Vol. 162, no. 6. P. 1329-1342.
13. Tigano A., Damus M., Birt T.P., Morris-Pocock J.A., Artukhin Y.B., Friesen V.L. The Arctic: Glacial refugium or area of secondary contact? Inference from the population genetic structure of the Thick-billed Murre (*Uria lomvia*), with implications for management // Journal of Heredity. 2015. Vol. 106, no. 3. P. 238-246.
14. Withrow J.J., Gibson D.D., Winker K., Gerasimov Y., Gerasimov N., Shestopalov A. Occurrence and taxonomy of Arctic Warblers (*Phylloscopus borealis*) *sensu lato* in North America // Wilson Journal of Ornithology. 2016. – Vol. 128, no. 2. – P. 268-277.

ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОЛОГИИ ВЫСШИХ ПОЗВОНОЧНЫХ (ЛЭВП)

Бурканов В.Н., Алтухов А.В., Шулежко Т.С., Валенцев А.С.,
Транбенкова Н.А., Снегур П.П., Жаков В.В., Фомин С.В., Усатов И.А.

В результате перехода специалистов Камчатского отделения Всесоюзного научно-исследовательского института охотничьего хозяйства и звероводства (ВНИИОЗ им. Б.М.Житкова) в составе камчатского подразделения Тихоокеанского института географии в 1989 году была образована лаборатория экологии высших позвоночных (ЛЭВП). Область исследований лаборатории включает два основных направления – изучение состояния морских млекопитающих Камчатского края и прилегающих морей и изучение наземных зверей полуострова. Сотрудники лаборатории развивают направления НИР, связанные с оценкой антропогенного воздействия на животный и растительный мир в результате хозяйственной деятельности для своевременного принятия мер по сохранению и рациональному использованию биологических ресурсов Камчатки.

Богатейший научный и практический опыт сотрудников лаборатории ЭВП востребован в крае, учёные входят в число экспертов различных хозяйственных проектов, являются постоянными членами научно-консультационных советов органов государственной власти федерального и регионального уровней.

Основные результаты исследований за 2011-2016 гг.

Изучение морских млекопитающих включало как стационарные исследования на побережьях Дальнего Востока, включая острова Курильского архипелага, Камчатки, Командорских островов и Сахалина, так и наблюдения с судов в Тихом океане, в Охотском и Беринговом морях.

Сотрудники лаборатории продолжали многолетние исследования экологии и наблюдения за изменениями демографических показателей популяции редкого вида фауны России - сивуча. Поскольку сивуч является трансграничным видом, который обитает в водах России, США и Японии, для получения достоверных данных по оценке его выживаемости, рождаемости, филопатрии и дисперсии исключительно важно вести наблюдения по всему ареалу, включая воды Дальнего Востока России. В настоящее время КФ ТИГ ДВО РАН фактически является единственной научно-исследовательской организацией, которая ведет регулярные и систематические исследования сивуча в водах России. Основные цели и виды исследования - это мониторинг численности, выживаемости и других демографических параметров репродуктивных группировок сивуча на полуострове Камчатка, Командорских и Курильских островах, у побережья острова Сахалин и в северной части Охотского моря. Работы включают регулярное мечение новорожденных щенков сивуча для многолетнего слежения за их выживаемостью, размножением, использованием мест обитания в разные сезоны годового цикла жизни, наблюдения за сезонными миграциями и расселением сивуча, исследованием питания и пищевой экологии с использованием различных телеметрических приборов, включая спутниковые метки и регистраторы ныряния и выхода на лежбища. Ежегодно ведутся наблюдения за успешностью размножения сивуча на лежбищах Командорских островов и острове Тюлений.

Полученные результаты многолетних исследований позволили лучше понять внутривидовую структуру сивуча, проследить изменения численности различных репродуктивных группировок, оценить выживаемость животных на разных лежбищах и в разных районах ареала, оценить их уязвимость от различных факторов природного и антропогенного характера, оценить роль сивуча как вида-индикатора состояния экосистем в северной части Тихого океана. Фундаментальные исследования этого вида морских млекопитающих дают возможность подготовить обоснованные рекомендации по охране и восстановлению численности вида до оптимального уровня.

Результаты исследований регулярно представляются на национальных и международных конференциях различного уровня и публикуются в научных изданиях на русском, английском и японском языках.

Сотрудники лаборатории проводят исследования питания и пищевого поведения северных морских котиков на Командорских островах. Во время научных рейсов продолжают попутный сбор проб биопсии кожи и фотографий для генетических и популяционных исследований косатки, кашалота, серого и других видов китообразных. Результаты этих исследований регулярно публикуются в научных изданиях.

Стационарные исследования летних скоплений белух ведутся в эстуариях рек Хайрюзова, Белоголовая и Морошечная на западной Камчатке, а также в прилегающей прибрежной акватории Охотского моря. В летнее время число белух, заходящих с приливом в реки на поиск и поимку рыбы, достигает 250-300 особей.

Попутно с наблюдениями за размножением сивучей на островах Анциферова, Каменные Ловушки, Райкоке и Брат Чирпоев 12 лет (2003-2016) велись наблюдения за подходами косаток к лежбищам. Предполагалось, что этот хищник регулярно кормится у лежбищ ластоногих. За весь период наблюдений с берега и судов было идентифицировано 139 косаток, однако хищников с признаками, характерными для плото-

ядного экотипа, среди них обнаружено не было. Как и не было отмечено ни одного случая охоты косаток на морских млекопитающих. Результаты наблюдений и опубликованные данные указывают на то, что как в прошлом, так и в настоящее время в акватории Курильских островов встречаются косатки преимущественно рыбоядного экологического типа.

Современные технические средства исследований позволили начать изучение акустического репертуара и особенностей вокальной коммуникации белух. Значительную долю репертуара белух во время охоты на рыбу составляют как тональные, так и импульсные стереотипные звуки, зачастую издаваемые сериями. Стереотипные акустические сигналы несут индивидуально-опознавательную функцию, что обеспечивает возможность их применения для идентификации и координации действий особей на расстоянии, что особенно актуально в условиях плохой видимости в реках.

Изучение наземных зверей в лаборатории включает в себя исследования экологии камчатского соболя и других промысловых пушных зверей, камчатского бурого медведя и некоторых популяционных особенностей отдельных видов млекопитающих на территории Камчатского края.

Выявление закономерностей динамики природных процессов с целью разработки методов рационального природопользования и прогнозирования изменений в сезонной активности живых организмов в условиях масштабного изменения климата – одна из актуальных задач современной науки. Рационализация природопользования как одного из приоритетных направлений развития науки определяет необходимость дальнейшего развития системы мониторинга, выявления потенциала и динамики ресурсно-сырьевой базы охотничьего хозяйства на территории Камчатского края.

Актуальные сведения по состоянию промысловых ресурсов, результаты прогноза их изменения необходимы для эффективного управления популяциями и могут использоваться как при планировании и обосновании устойчивого использования других ресурсов, так и в практике природоохранной работы.

Проводятся регулярные работы по оценке состояния популяций таких промысловых видов как соболь, выдра, рысь, росомаха и глухарь. Анализируется общее физиологическое состояние и половозрастная структура популяций, динамика численности и ожидаемый прирост поголовья, определяется численность «мышевидных» грызунов, даётся оценка состояния кормовой базы промысловых ресурсов. Изучается распространение инвазионных заболеваний и даются рекомендации по охране и рациональному использованию промысловых ресурсов по административным районам края и в целом по Камчатке.

Сотрудники лаборатории с 2015 года принимают участие в научном проекте МГУ им. М.В. Ломоносова «Бурый медведь Камчатки: неинвазивный мониторинг состояния популяции». Основной целью работы является разработка научно обоснованной программы сохранения и мониторинга состояния популяции камчатского бурого медведя. На основании авиаучётов, проводившихся в 2000-х годах, а в последующие годы на основании материалов ежегодных наземных учётов проведено определение численности камчатского бурого медведя на полуострове, которая оценивалась в 17-18 тысяч особей. С 2008 по 2011 годы отмечалась устойчивая тенденция увеличения относительной плотности и, соответственно, численности населения вида на полуострове, а с 2012 года - стабилизация демографических показателей бурого медведя. С 2014 года в связи с ухудшением условий среды обитания вида плотность зверей на полуострове по сравнению со средними показателями за 2011-2013 гг. снизилась на 19-38% и экспертно оценивается в 12-13 тыс. особей.

Изучены некоторые популяционные особенности отдельных видов млекопитающих на территории Камчатского края - плотность населения и динамика численности обыкновенной лисицы (колебание в диапазоне от 17 до 44 тысяч особей); общая современная численность волков на полуострове – около 850 особей; проведена оценка численности росомахи и её относительного разнообразия в Камчатском крае.

Публикации лаборатории экологии высших позвоночных

1. Валенцев А.С., Дубинин Е.А. Возрастная структура популяции камчатского соболя *Martes Zidellina Kamschadalika Birula, 1918* // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Материалы XVII межд. научн. конф. 16-17 ноября 2016 г. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2016. С. 33-36.
2. Пермяков П.А., Рязанов С.Д., Трухин А.М., Мамаев Е.Г., Бурканов В.Н. Успешность размножения сивуча *Eumetopias jubatus* (Schreb., 1776) на островах Брат Чирпоев и Медный в 2001-2011 годах. // Биология моря. 2014. – Т. 40, № 6. С. 449-454.
3. Транбенкова Н.А. Обзор основных этапов и результатов гельминтологического мониторинга камчатского соболя с 1952 по 2015 г. // Вестник охотоведения. 2016. Т. 13, № 2. С. 107-122.
4. Транбенкова Н.А. Пространственно-временные флуктуации популяции нематоды соболя *Capillaria putorii* в климатических биогеоценозах (Камчатский край, Россия) // Систематика и экология паразитов. РАН. Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова. Центр паразитологии. Труды, том XLVIII. М.: Товарищество научных изданий. 2014. С. 305-308.
5. Транбенкова Н.А., Валенцев А.С. Результаты корреляционного анализа общей зараженности гельминтами, плотности, численности, добычи и потенциальной плодовитости соболя (Камчатский край, Россия) // Фауна и экология паразитов. М.: Ин-т пробл. экол. и эвол. им. А.Н. Северцова. Центр паразитол. Труды. Том XLIX. 2016. С. 178-180.
6. Шулежко Т.С., Соловьев Б.А., Горин С.Л., Тарасян К.К., Казанский Ф.В., Глазов Д.М., Рожнов В.В. Предварительные результаты изучения летнего скопления белух (*Delphinapterus leucas*) в эстуариях рек Хайрюзова, Белоголовая и Морошечная, Западная Камчатка // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 2013. Вып. 28. С. 71-83.
7. Altukhov A.V., Andrews R.D., Calkins D.G., Gelatt T.S., Gurarie E.D., Loughlin T.R., Mamaev E.G., Nikulin V.S., Permyakov P.A., Ryazanov S.D., Vertyankin V.V., Burkanov V.N. Age Specific Survival Rates of Steller Sea Lions at Rookeries with Divergent Population Trends in the Russian Far East // PLoS ONE 10(5): e0127292. doi:10.1371/journal.pone.0127292. 2015.
8. Belonovich O., Fomin S., Burkanov V., Andrews R., Davis R. Foraging behavior of lactating northern fur seals (*Callorhinus ursinus*) in the Commander Islands, Russia. // Polar Biology. -2015. №. -С. 1-7. doi: 10.1007/s00300-015-1786-9
9. Parsons K.M., Durban J.W., Burdin A.M., Burkanov V.N., Pitman R.L., Barlow J., Barrett-Lennard L.G., Leduc R.G., Robertson K.M., Matkin C.O., Wade P.R. Geographic patterns of genetic differentiation among killer whales in the northern North Pacific. // Journal of Heredity. 2013. Т. 104. № 6. С. 737-754.
10. Skinner J., Burkanov V., Andrews R. Influence of environment, morphology, and instrument size on lactating northern fur seal *Callorhinus ursinus* foraging behavior on the Lovushki Islands, Russia. // Marine Ecology Progress Series. 2012. Т. 471. С. 293-308. doi: 10.3354/meps10038
11. Waite J.N., Burkanov V.N., Andrews R.D. Prey competition between sympatric Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) and northern fur seals (*Callorhinus ursinus*) on Lovushki Island, Russia. // Canadian Journal of Zoology. 2012. Т. 90. №. С. 110-127.
12. Zaleski A., Atkinson S., Burkanov V., Quinn T., 2nd. The effect of organohalogen contaminants on western Steller sea lion survival and movement in the Russian Far East. // Sci Total Environ. -2014. Т. 490. С. 561-9. doi: 10.1016/j.scitotenv.2014.04.113.

ЛАБОРАТОРИЯ ГИДРОБИОЛОГИИ

Организована в 1982 г. как структурное подразделение Камчатского отдела Института биологии моря ДВНЦ АН СССР – лаборатория биоресурсов шельфа. В дальнейшем вошла в состав Камчатского института экологии и природопользования ДВО РАН (сначала переименована в лабораторию бентосных сообществ, затем в лабораторию гидробиологии).

Первым заведующим лабораторией, возглавлявшим её в период с 1982 по 1994 годы, был доктор биологических наук Владимир Васильевич Ошурков. В настоящее время количество штатных сотрудников – 13, докторов наук – 3, кандидатов наук – 7.

Основными направлениями научных исследований являются структурно-функциональная организация морских прибрежных экосистем; таксономия актиний Тихого и асцидий Мирового океана; видовой состав, систематика, экология и распределение водорослей-макрофитов, двустворчатых моллюсков, голотурий, правильных морских ежей и зоопланктона прибрежных вод Камчатки и сопредельных районов; сообщества рыб прикамчатских вод, особенности биологии и пространственно-батиметрического распределения отдельных представителей ихтиофауны прибрежных вод и внутренних водоемов Камчатки;

видовой состав и особенности ранних стадий развития рыб прибрежных вод Камчатки и сопредельных районов; современные процессы осадконакопления озёр (в том числе вулканического происхождения) и лагун Камчатки и Курильских островов; антропогенное загрязнение донных осадков водоемов.

Основные результаты исследований лаборатории

- Проведены исследования сообществ сублиторали и сукцессий биологических обрастаний в Авачинской бухте и сопредельных водах, изучен видовой состав и биология основных систематических групп животных и растений;
- Обработан уникальный материал по динамике и сукцессиям сообществ бентоса мелководий высокобореальных и субарктических морских бассейнов;
- Описан видовой состав, биология и распределение представителей различных систематических групп флоры и фауны мелководной зоны прибрежных вод Командорских островов;
- Обработаны данные по фауне асцидий прикамчатских вод, а также материалы, собранные сотрудниками других российских и иностранных институтов (Институт океанологии и Зоологический институт РАН, Калифорнийская академия наук, Институт Thetis, Германия) в различных районах Мирового океана;
- Описано 38 новых видов, 4 новых рода и одно новое семейство асцидий из Северной и Южной Пацифики, Индийского океана, Антарктики и глубоководных желобов Южной Атлантики;
- По материалам траловых съёмок, выполненных в 1993-2002 гг. совместно с ВНИРО, КамчатНИРО и СахНИРО в верхней батии тихоокеанских вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки (47°50'-52°00' с.ш., глубины 100-850 м), исследованы закономерности пространственно-батиметрического распределения и особенности биологии целого ряда малоизученных видов прибрежных и глубоководных рыб (сем. *Cottidae*, *Psychrolutidae*, *Agonidae*, *Liparidae*, *Zoarcidae*, *Stichaeidae* и др.);
- выполнена работа по определению и каталогизации (в том числе создание компьютерной базы данных) части материалов (водорослей, актиний, асцидий, рыб, двустворчатых моллюсков), хранящихся в коллекционном фонде КФ ТИГ ДВО РАН;
- Составлены базы данных по водорослям-макрофитам отдельных районов Северо-Западной Пацифики;
- Проведены исследования по биологии важнейших промысловых видов водорослей и конкурентных отношений между ними с целью поиска перспективных объектов для марикультуры;
- Подготовлены к публикации «Определитель ранних стадий рыб Камчатско-Чукотского бассейна» и «Руководство по определению ихтиопланктона прикамчатских вод»;
- С помощью легководолазной техники выполнена фотосъёмка и сбор плохо изученных и новых видов актиний и кораллиморфаций в Авачинском заливе;
- Совместно с зарубежными коллегами создан веб-сайт www.actiniaria.com;
- Разработана оригинальная методика компьютерного анализа формы спикул голотурий рода *Cuscutaria*, применение которой совместно с другими показателями позволило установить, что *C. japonica* – сборный вид со значительно более узким, чем считали раньше, ареалом, а также описать три новых вида кукумарий – *C. conicospermium*, *C. levini* и *C. okhotensis*;
- Разработаны теоретико-методологические принципы ландшафтно-экологического мониторинга и методика опробования донных осадков кратерных озёр.
- Исследована литоральная и сублиторальная фауна гидробионтов (в том числе с помощью легководолажной техники) острова Матуа (Курильские острова), выполнена прижизненная фотосъёмка и сбор различных видов беспозвоночных и рыб.
- За время существования лаборатории (1982-2017 гг.) её сотрудниками описано 6 новых видов и 1 новый род красных водорослей; 3 новых рода и 3 новых вида гидроидов; 1 новый вид губок; 1 но-

вое семейство, 5 новых родов и 17 новых видов актиний; 1 новый вид кораллиморфарий, 8 новых видов многощетинковых червей; 1 новый род и 21 новых видов моллюсков; 4 новых вида голотурий; 1 новое семейство, 3 новых рода и 45 новых видов асцидий; 1 новый вид рыб, защищено 7 кандидатских и 3 докторских диссертаций, подготовлено 2 монографии и 2 тематических сборника научных статей (в 1989 г. «Гидробиологические исследования в Авачинской губе», в 1997 г. «Донная флора и фауна Командорских островов»). В отечественных и зарубежных научных журналах и сборниках опубликовано около 550 различных научных работ.

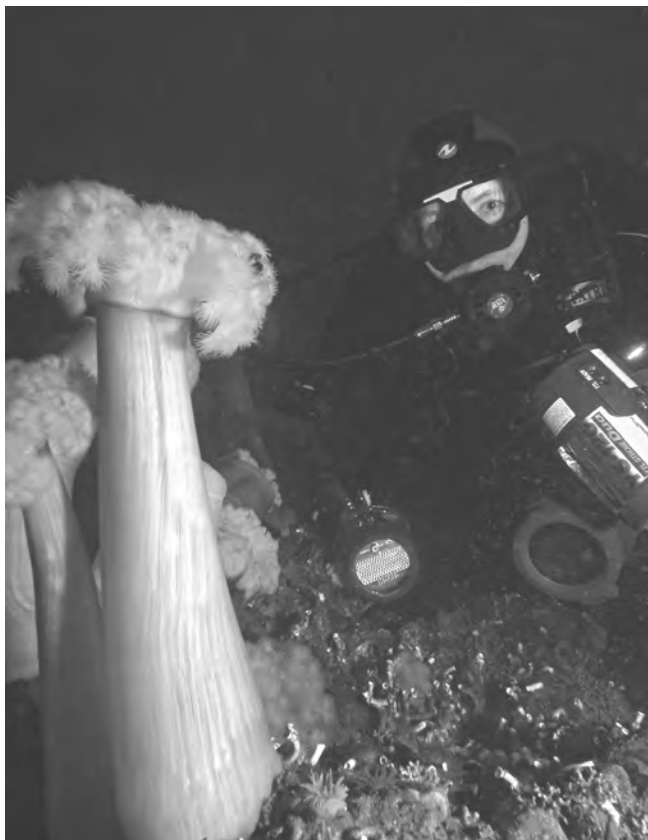
Публикации лаборатории гидробиологии

1. Седова Н.А., Григорьев С.С. Особенности морфологии личинок *Mesocrangon intermedia* и *Neocrangon communis* (Decapoda: Crangonidae) из северо-западной части Тихого океана // Зоол. журн. 2015. Т. 94, № 4. С. 414–428.
2. Селиванова О.Н., Жигадлова Г.Г. *Flabellina avachensis* gen. et sp. nov.: новый представитель семейства Delesseriaceae (Rhodophyta) из прикамчатских вод Тихого океана // Биология моря. 2016. Т.42, №3. С. 179–188.
3. Селиванова О.Н., Жигадлова Г.Г. Репродуктивная стратегия ряда видов морских водорослей Командорских островов по данным зимних исследований // Успехи современного естествознания. 2015. № 1, ч. 5. С. 789–793.
4. Степанов В.Г., Федотов П.А., Панина Е.Г. Голотурии рода *Synallactes* Ludwig, 1894 (Aspidochirotida: Synallactidae) шельфа Камчатки и Курильских островов // Зоол. журн. 2015. Т. 94, № 4. С. 383–391.
5. Токранов А.М., Шейко Б.А. Современный состав ихтиофауны Авачинской губы (Юго-Восточная Камчатка) // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2015. Вып.36. С.48–54.
6. Токранов А.М., Орлов А.М. Теплолюбивые и восточно - тихоокеанские мигранты в ихтиофауне тихоокеанских вод северных Курильских островов и Восточной Камчатки в XX–XXI веках // Российский журнал биологических инвазий. 2015. №3. С. 50–70.
7. Харламенко В.И., Степанов В.Г., Борисов Е.Э., Кияшко С.И., Светашев В.И. Состав жирных кислот глубоководных голотурий Охотского моря // Биология моря. 2015. Т. 41, № 6. С.418–424.
8. Ekimova I., Korshunova T., Schepetov D., Neretina T., Sanamyan N., Martynov A. Integrative systematics of northern and Arctic nudibranchs of the genus *Dendronotus* (Mollusca, Gastropoda), with descriptions of three new species // Zoological Journal of the Linnean Society. 2015. Vol.173. P.841–886.
9. Fedutin I.D., Filatova O.A., Mamaev E.G., Burdin A.M., Hoyt E. Occurrence and social structure of Baird's beaked whales, *Berardius bairdii*, in the Commander Islands, Russia // Marine Mammal Science. 2015. Vol. 31. Issue 3. P. 853–865 (DOI: 10.1111/mms.12204).
10. Ovsyanikova E., Fedutin I., Belonovich O., Burdin A., Burkanov V., Dolgova E., Filatova O., Fomin S., Hoyt E., Mamaev E., Richard G., Savenko O., Sekiguchi K., Shpak O., Sldorenko M., Titova O. Opportunistic sightings of the endangered North Pacific right whales (*Eubalaena japonica*) in Russian waters in 2003–2014 // Marine Mammal Science. 2015. Vol. 31. Issue 4. P.1559–1567.
11. Sanamyan N.P., Sanamyan K.E., Schories D. Shallow water Actiniaria and Corallimorpharia (Cnidaria: Anthozoa) from King George Island, Antarctica // Invertebrate Zoology. 2015. Vol.12. No.1. P.1–51.

За 2011–2016 гг. сотрудники КФ ТИГ ДВО РАН принимали участие в 8 международных программах:

1. Изучение биологии сивуча в российской части его ареала и выяснение причин катастрофического сокращения численности 2012–2016 гг.
2. Дальневосточный проект по косятке 2012–2014 гг.
3. Морские ключевые орнитологические территории (Marine Important Bird Areas – IBA) Дальнего Востока Российской Федерации 2012–2016 гг.
4. Местные арктические сообщества: институты, риски, устойчивое развитие 2012–2016 гг.
5. Этнокультурный, эколого-экономический обзор традиционной жизни народов Севера 2012–2014 гг.
6. Камчатка: картирование этнографических ландшафтов коренных народов (*Kamchatka Indigenous Mapping Project*) 2015–2016 гг.
7. Сотрудничество с Гербарием Музея Севера Университета Аляски (ALA). 2015 г.
8. Сотрудничество с Музеем Университета Токио (Япония). 2016 г.

Основанием международных программ являются долгосрочные договоры с Национальной лабораторией по изучению морских млекопитающих, Аляскинским научным рыболовным центром, Национальной службой морского рыболовства Национального агентства по атмосфере и океанам, Управлением по морским млекопитающим, Федеральной службой рыбы и диких животных США, Гербарием Музея Севера университета Аляски США.



На фото крупные актинии *Metridium farcimen* и Надежда Санамян. Фото сделал Дирк Шориес (Dirk Schories) 31 августа 2004 г. на глубине 28 м у о. Старичков (Авачинский залив). Остров Старичков имеет статус Памятника природы и является охраняемой территорией Камчатского края, а его акватория представляет собой уникальный полигон для исследования подводного мира Камчатки: близость к Петропавловску-Камчатскому, разнообразие подводных ландшафтов вокруг острова, где собраны все представители подводной фауны юго-восточного побережья Камчатки, дают возможность подробно изучать биоразнообразие региона, каждый год находя и описывая новые для науки виды, которых уже описано около двух десятков с типовым местонахождением у этого маленького острова, и работа продолжается.



2008 г. КФ ТИГ экспедиционные работы в Кроноцком заповеднике на О.А Чернягина и В.Е.Кириченко, студентка 31 августа 2008.

Фото Н. Плисов



2011 г. Заповедная территория. Фото из газеты «Заповедная территория» № 4 (103) апрель 2012 года. На фото: В.В.Путин, Б.Н.Бурканов и сотрудник Кроноцкого заповедника



2012 г. д.б.н. О.Н.Селиванова КФ ТИГ и д.б.н. Н.К.Христофорова
Петропавловск-Камчатский 2012 ноябрь. Конференция
"Сохранение биоразнообразия..." *Фото О. Чернягина*



Старший научный сотрудник КФ ТИГ ДВО РАН Ю.Б. Артюхин
фотографирует серокрылую чайку на гнезде. Командорские острова, июль 2008 г. *Фото Т.А. Обозовой.*



Мониторинговые исследования морских колониальных
птиц, гнездящихся на Командорских островах. Остров
Арий Камень, июнь 2007 г. *Фото Ю.Б. Артюхина.*



Старшие научные сотрудники КФ ТИГ ДВО РАН П.С. Вяткин (слева) и В.Н. Бурканов (справа) на борту судна «Георг
Стеллер» во время полевых исследований на Юго-Восточной Камчатке, на заднем плане – остров Уташуд, июнь
2011 г. *Фото Ю.Б. Артюхина.*



Полевой лагерь орнитологического отряда КФ ТИГ ДВО
РАН на о. Топорков. Командорские острова, июнь 2008 г.
Фото Ю.Б. Артюхина



МЕЖДУНАРОДНЫЕ СВЯЗИ

А.С. Ланкин

В последние годы продолжилось развитие и укрепление международных связей института с зарубежными научными учреждениями и университетами из КНР, Японии, Республики Корея, Тайваня, США (КФ ТИГ ДВО РАН) и других стран, международными организациями и фондами, оказывающими финансовую поддержку совместным исследованиям (ЮНЭП, WCS).

Основными направлениями международного научного сотрудничества в институте являются: сотрудничество в рамках международных и межправительственных многосторонних научных программ, как правило, долгосрочных; совместные проекты по линии двусторонних связей; организация и проведение международных научных мероприятий (конференций, симпозиумов); участие в зарубежных научных конференциях и симпозиумах; совместные полевые исследования; индивидуальное членство в международных организациях и рабочих группах.

Сотрудничество в рамках международных программ и проектов

В период с 2011 по 2016 годы сотрудники ТИГ ДВО РАН приняли участие в реализации следующих долгосрочных международных проектов и программ:

Межправительственная Программа «План действий ЮНЕП в области охраны окружающей среды Северо-Западной части Тихого океана (NOWRAP)». В рамках программы на базе ТИГ ДВО РАН создан и осуществляет свою деятельность Региональный Центр мониторинга загрязнений прибрежной морской среды СЗ Пацифики (2001-2017).

Участие в подготовке и проведении ежегодных рабочих консультаций в рамках реализации российско-японской Межправительственной программы по сотрудничеству в сфере изучения, сохранения и рационального/устойчивого использования экосистем в сопредельных районах двух государств (2009).

Международный проект ДВО РАН - CRDF «Изучение перемещений и энергетических потребностей крупных хищных млекопитающих как способ оценки антропогенного воздействия на их популяции» (2012-2015). Зарубежный партнер - Общество сохранения диких животных США (WCS).

Международный проект РФФИ-ГФЕН «Влияние природных и антропогенных факторов на биогеохимические процессы в эстуариях субарктики (Россия) и субтропиков (Китай)» (2014-2016). Зарубежный партнер - Восточно-Китайский образовательный университет (East China Normal University).

Международный проект РФФИ-NSC «Разработка системы предупреждения об угрозе быстроразвивающихся паводков для бассейнов с различными геоморфологическими и гидрологическими характеристиками» (2013-2016). Зарубежный партнер - Национальный океанический университет Тайваня (NTOU).

Международный проект «Проблемы оптимизации прибрежного природопользования в условиях природных и антропогенных трансформаций береговых комплексов Тихоокеанской России и Вьетнама» (2016-2018). Зарубежный партнер – Институт географии ВАНТ (Ханой, Вьетнам).

По линии двусторонних научных связей на конец 2016 г. действуют договоры со следующими зарубежными научными учреждениями: Северо-Восточным институтом географии и сельскохозяйственной экологии АН КНР, г. Чанчунь, КНР (2013-2018); Государственной Ключевой лабораторией эстуарных и прибрежных исследований при Восточно-Китайском нормальном университете КНР (2014-2017); Институтом географии Вьетнамской Академии науки и технологии Вьетнама (2015-2018); географическим факультетом Сеульского национального университета Республики Корея (2015-2020); Институтом глобальной политики при университете Кيونг Хи, г. Сеул, Республика Корея (2014-2016); НИИ международных водных ресурсов Чуннамского Национального Университета, Республика Корея (2015-2018); Институтом низких температур университета Хоккайдо, г. Саппоро, Япония (2014-2019); Институтом сейсмологии и вулканологии университета Хоккайдо (2013-2018); Департаментом ботаники Национального музея природы и науки, г. Цукуба Япония (2015-2019); Представительством общества сохранения диких животных в РФ WCS США (2013-2017).

Из совместных проектов по линии двустороннего сотрудничества следует отметить

- многолетние (с 2009 года) полевые обследования побережья Восточного Приморья в рамках проекта «Пространственно-временной масштаб и особенности проявления сильных цунами в Япономорском регионе в исторический период и в голоцене» совместно с Институтом сейсмологии и вулканологии университета Хоккайдо, Япония (проф. Юичи Нишимура);

- проведение ежегодных совещаний по общей теме «Ресурсы, окружающая среда и устойчивое развитие региона Северо-Восточной Азии» совместно с Северо-Восточным институтом географии и сельскохозяйственной экологии АН КНР, г. Чанчунь, КНР.

- проведение ежегодных совещаний в рамках деятельности Амуро-Охотского международного Консорциума по экологическому состоянию и проблемам природопользования в бассейне р. Амур – Охотского моря;

Камчатский филиал ТИГ ДВО РАН

Международное сотрудничество в Камчатском филиале ТИГ ДВО РАН является одним из сильных его сторон, что вызвано большим интересом со стороны зарубежных ученых к объекту исследований – такому уникальному природному региону как Камчатка. Имеются долговременные соглашения о научном сотрудничестве с рядом научных подразделений США, такими как Национальная лаборатория по

изучению морских млекопитающих Аляскинского научного рыболовного центра, Национальная служба морского рыболовства, Национальное агентство по атмосфере и океанам; Управление по морским млекопитающим Федеральной службы рыбы и диких животных США, Университет Аляски и другие.

В филиале реализуются следующие долгосрочные международные проекты и программы:

«Изучение биологии сивуча в российской части его ареала и выяснение причин катастрофического сокращения численности». Координатор – Бурканов В.Н. Иностранные партнеры: National Marine Mammal Laboratory, Seattle, USA; North Pacific Wildlife Consulting, USA, Anchorage, USA; University of Alaska, Fairbanks, USA; Alaska Sealife Center, Seward, Alaska, USA; Hokkaido National Fisheries Research Institute, Fisheries Research Agency, Kushiro, Hokkaido, Japan. Одним из основных результатов проекта стали многолетние ряды наблюдений за состоянием популяции сивуча в водах России.

«Морские ключевые орнитологические территории (Marine Important Bird Areas - IBA) Дальнего Востока Российской Федерации». Координатор - Артюхин Ю.Б. Иностранный партнер - BirdLife International. В рамках проекта создается каталог морских ключевых орнитологических территорий в рамках глобальной программы международной некоммерческой организации BirdLife International «Marine IBA (Important Bird Area indicated by seabirds) Conservation Program in the Asian region».

«Местные арктические сообщества: институты, риски, устойчивость». Координатор – Петрашева В.В. Иностранные партнеры – Университет Вашингтона (Сиэтл, США), Университет Фербенкс, США. Одним из основных направлений сотрудничества стало картирование этнографических ландшафтов коренных народов Камчатки.

«Этнокультурный, эколого-экономический обзор традиционной жизни народов Севера». Координатор – Петрашева В.В. Иностранные партнеры: Хоккайдский Музей народов Севера (Аббасири, Япония); Университет Чиба (Япония), Университет Мендзи (Токио, Япония).

«Дальневосточный проект по косатке» (проект завершился в 2014 году). Координатор – Бурдин А.М. Иностранный партнер: Общество охраны китов и дельфинов. Великобритания. В рамках проекта велись работы по изучению экологии и распределения крупных китообразных в дальневосточных морях России.

Организация и проведение международных научных мероприятий

В 2011-2016 гг. на базе ТИГ ДВО РАН или при непосредственном организационном участии ТИГ ДВО РАН были проведены следующие крупные международные научные мероприятия, в которых принимали участие иностранные ученые и специалисты (в хронологическом порядке):

- 9-е рабочее совещание национальных экспертов и координаторов Регионального центра деятельности по мониторингу окружающей среды POMRAC NOWPAP (Хабаровск, 25-26 октября 2011 г.).
- 10-е международное рабочее совещание «Проблема трансграничного переноса особо токсичных веществ и их влияние на экосистемы в условиях Северо-Восточной Азии.
- 10-е международное совещание национальных координаторов и экспертов стран северо-восточной Азии в области мониторинга атмосферных выпадений, речного стока и комплексного управления прибрежными зонами и речными бассейнами в рамках деятельности POMRAC NOWPAP (Канадзава Япония, 23-25 апреля 2012 г.):
 - секция «Природные опасности и риски, трансграничные экологические проблемы и угрозы азиатско-тихоокеанского региона» на VI Международном экологическом форуме «Природа без границ», проведенным под эгидой администрации Приморского края (Владивосток, 17-21 июля 2012 г.).
 - 2-е российско-японское совещание в рамках реализации российско-японской межправительственной программы по сотрудничеству в сфере изучения, сохранения и рационального/устойчивого использования экосистем в сопредельных районах двух государств (Владивосток, 15 февраля 2013 г.).

- 3-я международная встреча Амуро-Охотского консорциума, совмещенная с научной конференцией «Устойчивое природопользование в прибрежно-морской зоне» (Владивосток, 7-8 октября 2013 г.).
- 11-е международное совещание национальных экспертов и координаторов POMRAC NOWPAP (Тяньцзинь, КНР, 9-10 октября 2013 г.).
- научно-практический семинар «Современные лазерные анализаторы размеров частиц и лабораторное измельчительное, просеивающее и делительное оборудование фирмы Fritch» с демонстрацией лазерного анализатора размера частиц Analysette 22 MicroTec plus, проведенный московским представительством компании Fritch (Германия) на базе ТИГ ДВО РАН (Владивосток, 28-29 апреля 2014 г.).
- 1-я международная научная конференция «Resources, Environment and Regional Sustainable Development in Northeast Asia», проведенная совместно с Северо-Восточным институтом географии и агроэкологии АН КНР и ИВЭП ДВО РАН (г. Чанчунь, КНР, 10-15 июня 2014 г.).
- 12-е международное совещание национальных экспертов и координаторов POMRAC NOWPAP (г. Пусан, Республика Корея, 1-7 сентября 2014 г.).
- Международная научно-практическая конференция «Ареалы, миграции и другие перемещения диких животных: материалы» (Владивосток, 25-27 ноября 2014 г.).
- 2-я международная научная конференция «Resources, Environment and Regional Sustainable Development in Northeast Asia», проведенная совместно с Северо-Восточным институтом географии и агроэкологии АН КНР и ИВЭП ДВО РАН (Хабаровск, 15-16 октября 2015 г.).
- 13-е международное рабочее совещание национальных экспертов и координаторов POMRAC NOWPAP, совмещенное с региональным совещанием “Targets and Indicators for Ecological Quality Objectives used in NOWPAP member states”, (Владивосток, 18-20 мая 2016 г.).
- Предконгрессное годовое ежегодное совещание Комиссии по местному и региональному развитию Международного Географического Союза с полевой экскурсией в южные районы Приморского края (Владивосток, 16-19 августа 2016 г.).
- Международное рабочее совещание по проблемам загрязнения морей СЗ Пацифики морским мусором в рамках всемирной компании по очистке берегов от морского мусора совместно с Морским государственным Университетом им. Невельского (п. Славянка Приморского края, 22-25 сентября 2016 г.).
- 3-я международная научная конференция «Resources, Environment and Regional Sustainable Development in Northeast Asia» совместно с ИВЭП ДВО РАН и Северо-восточным институтом географии и агроэкологии АН КНР (Владивосток, 11-13 октября 2016 г.).

Международные научные мероприятия в Камчатском филиале ТИГ ДВО РАН (2013-16 гг.):

- 14-я международная научная конференция «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей», посвященную 100-летию со дня рождения известного дальневосточного ученого, д.б.н. профессора В.Я. Леванидова (Петропавловск-Камчатский, 14-15 ноября 2013 г.).
- VIII международная конференция «Морские млекопитающие Голарктики» совместно с Советом по морским млекопитающим при поддержке Минприроды РФ, РАН и других организаций (Санкт-Петербург, 22-27 сентября 2014 г.).
- международный семинар-лаборатория «Применение современных технологий для фиксации традиционных знаний коренных народов Камчатки» в рамках программы этно-экологического и социально-экономического исследования по теме «Камчатка: картирование этнографических ландшафтов коренных народов» (Петропавловск-Камчатский, 2-4 сентября 2014 г.).
- 15-я международная научная конференция «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей», посвященная 80-летию со дня основания Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника (Петропавловск-Камчатский, 18-19 ноября 2014 г.).

– 16-я международная научная конференция «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей», посвящ. 20-летию образования природных парков на Камчатке (Петропавловск-Камчатский, 18-19 ноября 2015 г.).

– 17-я международная научная конференция «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей», посвящ. 25-летию организации Камчатского института экологии и природопользования ДВО РАН (Петропавловск-Камчатский, 16-17 ноября 2016 г.).

IX международная конференция «Морские млекопитающие Голарктики» совместно с Советом по морским млекопитающим (г. Астрахань, 31 октября – 5 ноября 2016 г.).

Участие сотрудников ТИГ ДВО РАН в международных мероприятиях за рубежом

Основной целью выездов сотрудников института за рубеж (в 19 стран) было участие в различных международных конференциях и симпозиумах (Таблица 1). При этом в анализируемый период времени отмечен рост количества заграничных поездок для проведения совместных исследований в рамках реализуемых международных проектов.

Таблица 1

Годы	Количество ученых, выезжавших за рубеж				
	Всего	Конференции, симпозиумы	Консультации, переговоры, раб. совещания	Совместные работы	Стажировка
2011*	36	29	7	-	-
2012*	26	13	10	3	-
2013*	28	15	11	2	-
2014	49	31	12	4	2
2015	25	12	5	8	-
2016	28	11	10	6	1
Итого:	192	111	55	23	3

* без учета Камчатского филиала ТИГ ДВО РАН

Прием иностранных ученых и специалистов.

С 2011 по 2016 год ТИГ ДВО РАН посетили 109 иностранных ученых и специалистов из 20 стран с различной целью (Таблица 2).

Таблица 2

Годы	Посещения ТИГ ДВО РАН иностранными специалистами			
	Всего	Участие в конференциях, организованных институтом	Консультации, совместные работы и др. по приглашению института	Краткосрочные посещения
2011*	9	-	1	8
2012*	13	-	1	12
2013*	40	28	8	4
2014	28	6	19	3
2015	13	-	11	2
2016	46	33	10	3
Итого:	109	67	40	32

* без учета Камчатского филиала ТИГ ДВО РАН

Участие сотрудников ТИГ ДВО РАН в деятельности международных организаций.

Сотрудники ТИГ ДВО РАН, принимающие участие в деятельности международных организаций как индивидуальные члены и/или привлекаемые в качестве национальных экспертов в работе международных рабочих групп на постоянной основе:

Бакланов П.Я – член Комиссии по локальному и региональному развитию Международного Географического Союза (МГС) с 2008 г.

член Международного Консорциума экспертов по созданию Северо-восточно-азиатского научно-образовательного сообщества с 2011 г.

член Международного Амуро-Охотского Консорциума независимых экспертов с 2008 года.

Качур А.Н. – национальный эксперт NEASPEC/ЭСКАТО ООН с 2012 г.

Гарцман Б.И. – член секции гидрологических наук Национального Геофизического Комитета РФ (Международного Геофизического Союза) с 2013 г.

член комиссии моделирования географических систем Международного Географического Союза с 2014 г.

член Международной Ассоциации гидрологических наук с 2008 года.

Говорушко С.М. – член Комиссии по холодным регионам Международного Географического Союза (МГС) с 2012 года.

Бочарников В.Н. – эксперт SSC/IUCN Threatened Waterfowl, Sea Ducks and Swan Working Groups с 1997 г.

Середкин И.В. – член International Bear Association с 2006 г.

Камчатский филиал ТИГ ДВО РАН

Бурканов В.Н. – член Общества исследователей морских млекопитающих (the Society of Marine Mammalogy) с 1990 г.,

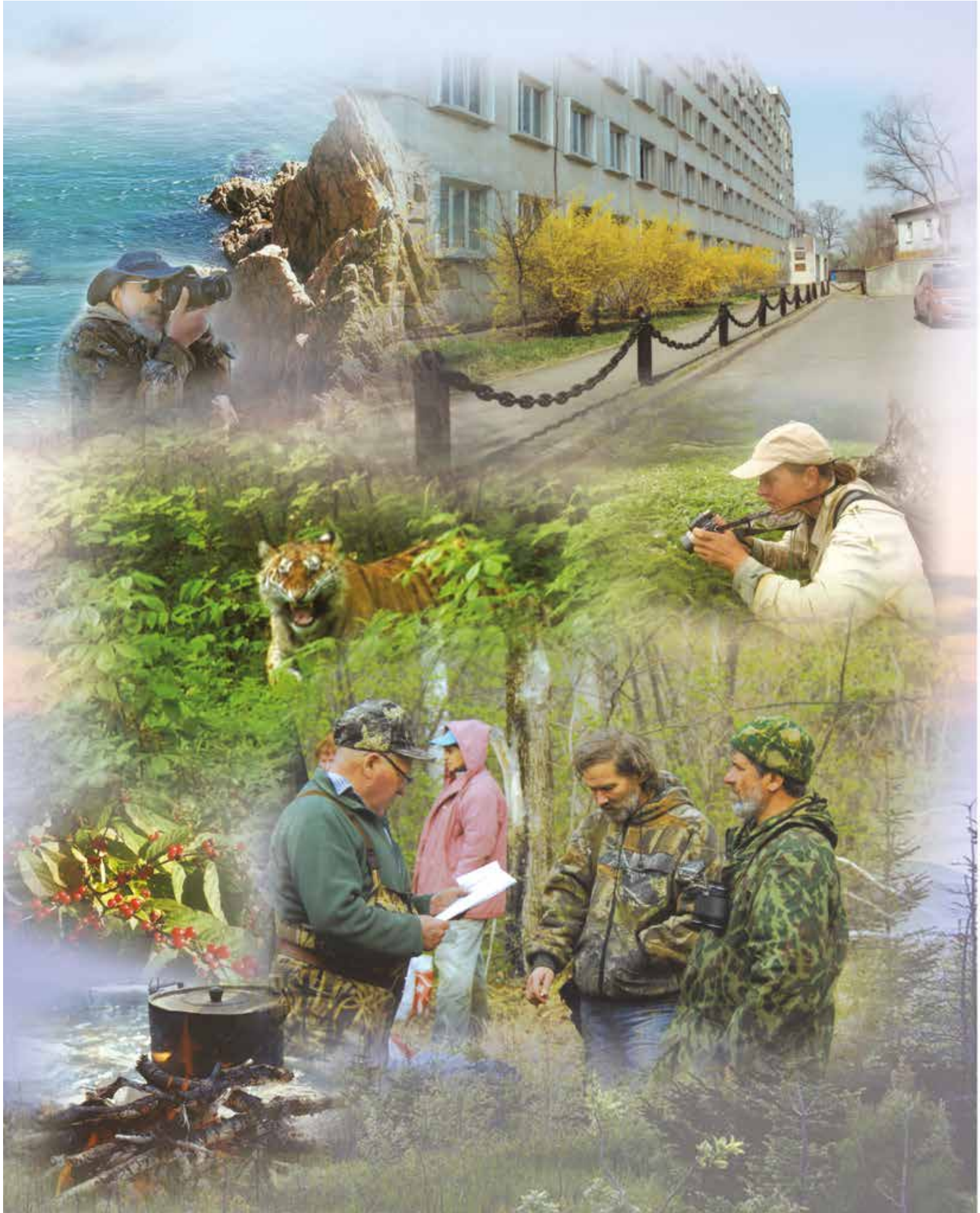
Член Международного союза по охране природы (International Union for Conservation of Nature) с 1995 года.



ЭТО НАША С ТОБОЙ БИОГРАФИЯ

*Гео-графам и гео-графиням всех поколений
посвящается*

Знаю. есть неизвестная широта из широт,
где нас дружба чудесная непременно сведет.
И узнаем мы тогда, что смело
каждый брался за большое дело.
И места, в которых мы бывали,
люди в картах мира отмечали....



Юбилей – событие всегда значительное. И немножко грустное. Тем более, такой юбилей – 45 лет. Возраст зрелости, когда воплотились или воплощаются в жизнь идеи молодости, когда оцениваешь пройденный путь в науке. Анализируешь, чего достиг, а что, к сожалению, не получилось. Для института 45 лет – возраст серьезный, Рубежный этап. Мы все «повзрослели», седина затронула не только виски, но выбелила всю голову. И тем радостнее, тем дороже, что институт держится, бережет свои кадры, развивается. За 45 лет существования института сложился хороший, трудолюбивый, работоспособный коллектив. Некоторые сотрудники работают здесь с первого дня (Е.В. Олейникова, В.М. Карпец, А.П. Орешко, С.А. Лозовская, Г.П. Скрыльник, Б.И. Семкин). Все гости отмечают, что в институте очень теплый и доброжелательный климат. У каждого своя зона ответственности. И каждый старается выполнять свою работу на совесть. У нас практически нет текучки. За многие годы мы стали не просто коллегами, в институте царит атмосфера дружеского участия и поддержки. И что очень немаловажно – в институте собралась хорошая профессиональная команда молодых ученых, которые приняли от мэтров эстафету, не уронили честь науки. Развивают ее, фонтанируют идеями.

О СОВЕТЕ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ТИГ ДВО РАН

Ганзей К.С.

Практически с самого начала организации ТИГ ДВО РАН основной общественной организацией, которая координировала и объединяла молодых сотрудников института, являлся Совет молодых ученых (СМУ). К сожалению, о функционировании СМУ в 1970-1980-е гг. сохранилось очень мало информации. В различные годы его возглавляли сотрудники института, которые достигли высоких результатов в научной и организационной деятельности: П.Я. Бакланов, В.А. Чудаева, В.В. Ермошин, С.М. Говорушко, С.А. Шаховец. В 1990-е гг. в результате распада СССР, сложных социально-экономических процессов, которые затронули и Академию наук, деятельность Совета прекратилась. Доля молодых сотрудников в Институте резко сократилась. Ситуация стала постепенно улучшаться в начале 2000-х гг. и 30 апреля 2002 года Совет молодых ученых ТИГ ДВО РАН возобновил свою работу.

В это время Совет был немногочисленным. В его состав входили председатель С.И. Коженкова и члены Совета – А.Г. Болдескул, В.В. Коробов, Н.В. Мишина. Целью СМУ, как и в настоящее время, являлось объединение научной молодежи, выражение ее интересов, прежде всего в профессиональной сфере и в решении важнейших социальных проблем. В первую очередь деятельность Совета направлена на повышение уровня научных исследований молодежи и содействие их скорейшему профессиональному росту. Научная преемственность в деятельности СМУ обеспечила его стабильное функционирование в течение 15 лет. С 2007 по 2009 гг. его возглавляла Н.В. Мишина, в 2009-2016 гг. – К.С. Ганзей. С января 2016 г. председателем Совета является м.н.с. Ф.В. Скирин.

За период существования воссозданного Совета молодых ученых ТИГа был проведен целый комплекс научных, научно-образовательных и научно-популярных мероприятий. Ежегодно члены Совета принимают активное участие в популяризации географической науки среди школьников и студентов Приморского края, Владивостока.

Одним из ключевых научных мероприятий, организуемых СМУ при поддержке администрации института, является проведение с 2002 г. совместно с ДВФУ конференции-конкурса молодых ученых «Гео-

графические и геоэкологические исследования на Дальнем Востоке». В 2012 г. конференция поменяла свой статус, и теперь является молодежной конференцией с элементами научной школы (рис. 1). Идея проведения подобной конференции-конкурса зародилась еще в 2000 г. и уже в 2001 г. состоялась первая встреча молодых ученых в стенах географического факультета Института окружающей среды ДВГУ (с 2009 г. ДВФУ). По сложившейся традиции по нечетным годам конференция-конкурс проходит в ДВФУ, а по четным в ТИГ ДВО РАН. В 2016 году состоялась уже 15-я конференция. География участников конференции не ограничивается только сотрудниками научных и образовательных организаций г. Владивостока. С каждым годом все больше молодых ученых представляют различные организации из других дальневосточных регионов, Сибири и даже центральной части страны. Ежегодно по итогам данного научного мероприятия публикуется сборник трудов молодых ученых. В настоящее время серия уже насчитывает 12 выпусков. Неоднократно данное мероприятие поддерживалось грантами ДВО РАН и РФФИ. По мнению лекторов и слушателей, участники конференции ежегодно демонстрируют высокий уровень представленного материала и интерес к применению современных методов научных исследований, а также касаются многих актуальных вопросов географии.

В 2008 году совместно с Северо-восточным институтом географии и агроэкологии Китайской академии наук (г. Чанчунь, провинция Цилинь, КНР) были организованы российско-китайские семинары молодых ученых, направленные на развитие научных связей между молодыми сотрудниками двух стран, и создание базы для совместных исследований в будущем. Первый российско-китайский семинар молодых ученых-географов состоялся 13 - 15 мая 2008 г. в г. Чанчуне. Второй совместный семинар молодых ученых-географов прошел в ТИГ ДВО РАН с 26 по 28 августа 2008 года. К сожалению, дальнейшего развития на уровне Советов молодых ученых данные семинары не получили, однако сотрудничество с коллегами из КНР, Японии и Южной Кореи не прекратилось. Уже в рамках Международной конференции «Resources, environment and regional sustainable development in Northeast Asia» молодые сотрудники ТИГ, ИВЭП ДВО РАН и других научных организаций представляют результаты научных исследований и активно обмениваются с зарубежными коллегами опытом применения современных методов обработки географических данных.

Регулярно активом СМУ института организуются обучающие семинары для молодых ученых. Тематика подобных семинаров достаточно обширна и охватывает практически все области географической науки. Они были посвящены изучению новых возможностей применения в исследовательской работе



Рис. 1. Участники Двенадцатой молодежной конференции с элементами научной школы «Географические и геоэкологические исследования на Дальнем Востоке» (15-16 октября 2014 г.)

ГИС-технологий, получению практических навыков в проведении биогеографических исследований, знакомству с изменениями в библиографическом ГО-СТе и правилах оформления диссертационных исследований.

Члены Совета принимают активное участие в популяризации географической науки среди школьников и студентов. С 2007 года члены СМУ участвовали в проведении фестиваля науки «Наука. Молодежь. Будущее», изначально организованного на базе Института биологии моря ДВО РАН, а затем на площадке ДВФУ (рис. 2). Кроме информации о деятельности института, конкурсов и викторин для школьников, организуется показ научно-познавательных фильмов о природе Дальнего Востока, выставка публикаций и фоторабот сотрудников ТИГа, осуществляется чтение лекций об экспедиционных исследованиях, подготавливаются рекламные проспекты об истории и направлениях работы ТИГа. В 2015 г. члены Совета были приглашены в г. Красноярск для участия в Фестивале науки «Наука. Путешествия по России», организованном Красноярским научным центром СО РАН. На данном увлекательном научно-познавательном мероприятии, которое только за 1 день посетило более 3000 человек, была представлена серия лекций о природе Дальнего Востока России и специфике географических исследований в регионе (рис. 3).

Кроме участия в фестивалях науки ежегодно молодые сотрудники института по приглашению преподавателей общеобразовательных учреждений г. Владивостока проводят тематические уроки для школьников. Ученики различных классов неизменно проявляют большой интерес к географии и активно интересуются возможностью получения профильного географического образования и перспективами работы в учреждениях Российской академии наук.

Несмотря на значительную активизацию работы СМУ и увеличение числа молодых специалистов в 2000-е годы, необходимо констатировать снижение в составе сотрудников института доли в возрасте до 36 лет за последние 4 года. Как видно из таблицы, наибольшее количество молодых специалистов было в 2009 г. С 2002 года отмечалось постепенное увеличение количества молодых ученых в институте, активное продвижение по карьерной лестнице, в том числе с защитой кандидатских диссертаций. Негативная динамика начинает проявляться уже с 2012 года – уменьшение сотрудников, занимающих научные должности и кандидатов наук, и увеличение количества инженерно-технических работников в возрасте до 36 лет. Четко определить причину такой регрессии достаточно сложно, и она является комплексной. Наиболее значительное негативное влияние оказывает общее падение количества выпускников специализированных кафедр ДВФУ, неопределенность в Академии наук, обусловленная реформированием РАН с 2013 г., а также уменьшением государственного финансирования.

Для решения кадровых проблем необходимо проведение комплекса мероприятий, которые должны базироваться на тесном взаимодействии с региональными ВУЗами. Основой такого сотрудничества является подготовка специализированных курсов, организация учебных и производственных практик. От эффективности данной работы напрямую зависит количество и качество подготовки молодых сотруд-



Рис. 2. Ф.В. Скирин проводит практическое занятие для школьников в рамках Всероссийского Фестиваля науки (октябрь 2012 г.)



Рис. 3. К.С. Ганзей представляет научно-популярную лекцию «Природные катастрофы на Дальнем Востоке России» в рамках Фестиваля науки «Наука. Путешествия по России» (г. Красноярск, февраль 2015 г.).

Таблица. Количество молодых сотрудников ТИГ ДВО РАН с 2002 по 2017 гг.

Год	С.н.с.	Н.с.	М.н.с.	Инженеры	Всего	Кандидаты наук
2002	0	1	11	6	22	2
2006	0	2	15	7	24	6
2009	2	4	11	11	28	7
2012	1	4	8	8	21	6
2016	2	3	9	14	28	3
2017	1	2	7	12	22	1

ников Института и претендентов на поступление в аспирантуру. Для подготовки специалистов высшей квалификации остро стоит вопрос устойчивого функционирования диссертационного совета при Институте. Только в результате последовательного решения кадровых и организационных вопросов, направленных на привлечение молодых специалистов, возможно поддержание сбалансированной возрастной структуры научного коллектива, решение проблемы преемственности научных знаний и оптимизации системы подготовки научных кадров. Несмотря на общую

тенденцию уменьшения числа молодых специалистов необходимо отметить активную работу ряда подразделений института со студентами дальневосточных ВУЗов и привлечение выпускников профильных кафедр к работе в ТИГ ДВО РАН.



Пятая молодёжная конференция-конкурс «Географические и геоэкологические исследования на Дальнем Востоке» (28-29 ноября 2006 г) ТИГ ДВО РАН Владивосток



Первый Российско-китайский семинар молодых ученых, Northeast Institute of Geography and Agroecology CAS, 13-15 мая 2008 г. По дороге в г. Чанчунь (Китай)

Чурзина А.А., Лящевская М.С., Ивакина Е.В. , Ткаченко Г.Г., Корниенко О.С.
Базаров К.Ю., Губарева Т.С. , Ганзей К.С. и иностранные коллеги



IGU/LUCC North East Asia Conference Land cover and land use change in North East Asia: problems of sustainable nature management, 6-12 сентября 2009, г. Владивосток

Ганзей С.С., Мостовая А.С., Корниенко О.С., Мишина Н.В., Лящевская М.С.



День науки. ИБМ ДВО РАН (21 мая 2007 г.). Юрченко С.Г. демонстрирует детям эксперимент по определению качества воды



Второй Российско-китайский семинар молодых ученых, август 2008 г., ТИГ ДВО РАН г. Владивосток



Кандидаты на должность директора института В.В. Ермошин и К.С. Ганзей

В 2016 г. в институте поменялось руководство. Директором института избран к.г.н. В.В. Ермошин, заместителем директора по научной работе один из талантливых молодых ученых к.г.н. К.С. Ганзей. В течение четверти века возглавлявший институт и очень много для него сделавший П.Я. Бакланов теперь осуществляет научное руководство.

В.В. Ермошин приобрел хороший опыт организационно-управленческой работы, возглавляя сначала информационно-картографический центр, а затем в течение 5 лет успешно работая заместителем директора по науке. Этот опыт в сочетании с научными интересами В.В. Ермошина в широкой области географических проблем помогут ему не менее успешно исполнять и сложные обязанности директора института.

Почти 30 лет работает заместителем директора института по науке А.Н. Качур. Широкая эрудиция, хорошее знание региона, опыт полевых работ позволяют ему успешно оценивать и развивать различные направления географических исследований. Обширные связи А.Н. Качура с зарубежными учеными, его участие во многих международных проектах и конференциях, в том числе и в качестве эксперта, способствовали укреплению позиций нашего института на международном уровне.

Около 20 лет проработал ученым секретарем института безвременно ушедший от нас А.А. Степанько. Он многое делал и сделал для организации научной работы ТИГа, заслужил большой авторитет и в институте, и в ДВО. Его сменила «на боевом посту» молодой ученый М.С. Лящевская, показавшая себя и хорошим ученым и организатором.

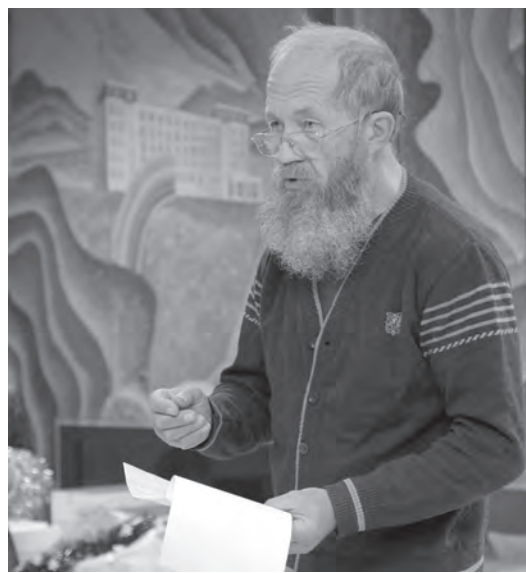
БЕЗ ТЫЛА НЕТ ФРОНТА

Говорят, без тыла нет фронта. Вот и у нас инженерно-технические сотрудники института обеспечивают научным сотрудникам крепкий тыл. Все службы института стараются построить свою работу так, чтобы ученым легче работалось.

Костяк команды административно-управленческого аппарата института за последнее пятилетие претерпел некоторые изменения. Много добрых слов можно сказать о Викторе Борисовиче Примаке, долгое



Уход Н.Ф. Четвериковой на заслуженный отдых



В.Б. Примак

время работавшим заместителем директора по общим вопросам (в настоящее время он трудится на другой инженерной должности). Он всегда «болел» за ТИГ, за тепло и уют в нашем доме. Если надо, мог работать и в выходные, и в праздники. В скудных рамках финансирования старался приобретать мебель и проводить хотя бы небольшой ремонт здания. В преддверии всех праздников В.Б. Примак постоянно выступал с оригинальной подборкой стихов, в том числе и своих, поздравляя сотрудников института и желая им здоровья и творческих успехов. Самые добрые воспоминания остались у сотрудников института и об ушедшей на заслуженный отдых Наталье Филипповне Четвериковой, руководителе кадровой службы. Оба они работали на своих постах, казалось, бесменно, с середины 80-х годов. Их отличали компетентность, порядочность, преданность делу. Не забудется теплота и человечность Натальи Филипповны, её стремление разобраться в каждой конкретной ситуации досконально и решить вопрос, опираясь на закон и этические нормы.

В настоящее время их сменили на ответственных должностях достойные сотрудники, которые, надеемся, помогут пройти коллективу очередной непростой этап и помогут дирекции сохранить наш родной институт и приумножить его главное богатство – специалистов высокого класса.

Так, энергично и со знанием дела выполняет свои обязанности заместитель директора по общим вопросам О. А. Бойцов. В помощь ему – и хорошее знание института и его сотрудников, и опыт работы на прежних должностях. Ведь в нашем институте О.А. Бойцов прошел большой трудовой путь – от водителя до главного инженера, а затем заместителя директора. В это же время без отрыва от производства он окончил Дальневосточный государственный университет. О.А. Бойцов предан ТИГУ и работает на его успешное развитие. Приняв эстафету от



О.А. Бойцов



Н.Н. Степанова



С.В. Герасименко



Т.П. Румянцева

Н.Ф. Четвериковой заведующая отделом кадров В.Г. Тарасенко и ее помощница Е.О. Бойцова тоже стараются выполнять свою работу ответственно и в срок.

Коллектив планово-финансовой службы сплочен и работоспособен благодаря высокому профессионализму и организаторским способностям главного бухгалтера Надежды Николаевны Степановой и её заместителя Светланы Вячеславовны Герасименко. Руководители этого структурного подразделения ставят четкие задачи перед своими сотрудниками и сами работают самоотверженно и скрупулезно, практически без сбоев. Все они, в том числе и Т.П. Румянцева, и Л.М. Ходаковская и другие в условиях реформы осваивают новые формы отчетности, как бы мудрёно те не были составлены, при этом стараются, чтобы бухгалтерские операции проводились законно, без проволочек, и документация была бы в полном ажуре.

Со стороны кажется, что деятельность инженера по охране труда Людмилы Григорьевны Красовской заметно активизируется только в период медосмотров, аттестации и переподготовки сотрудников. Не каждый способен оценить каждодневную, рутинную работу по текущему контролю, вникнуть в тонкости организации работы по охране труда в институте. И следует отметить, что такой работы не убавляется, как и



М.В. Цымбал



Л.М. Ходаковская



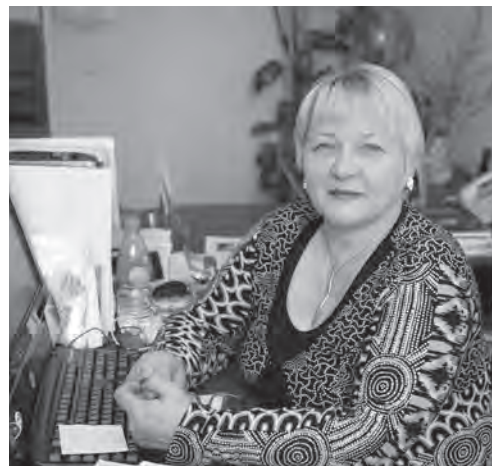
Г.М. Герасименко



Т.В. Костянко



Н.С. Боеикова



О.Л. Ермошина

ответственности за технику безопасности.. На протяжении многих лет Л.Г. Красовская справляется со своими обязанностями на хорошем уровне, делая основной акцент на проведение профилактических мероприятий по предупреждению негативных ситуаций, по улучшению условий труда сотрудников института.

О специфике своей работы Галина Михайловна Герасименко, руководитель спецчасти, предпочитает много не говорить, исполняя свои обязанности аккуратно, скрупулезно, давая ценные профессиональные разъяснения сотрудникам института. В институте ее ценят не только за профессионализм, но и за душевную щедрость, чуткость, большой житейский опыт. и за советами к ней обращаются не только молодые, но и умудренные опытом сотрудники.

Дружелюбной улыбкой и готовностью ответить на все вопросы встречает сотрудников в канцелярии Н.С. Боеикова. Тепло, с благодарностью вспоминает она свою наставницу Н.А. Николаеву, многому ее научившую и посвятившую во все тонкости работы канцелярии.

Много лет проработала главным экономистом Л.Ф. Фоменко, тесно сотрудничая с бухгалтерией и каждодневно решая десятки сложных вопросов. Эстафету приняла Т.В. Костянко, продолжая кропотливую, требующую напряжения и знаний работу.

Душой коллектива является помощник директора О.Л. Ермошина. Она помощник не только руководства института, но и всех его сотрудников и гостей. Решить организационные вопросы любого уровня, в короткие сроки найти и установить нужные деловые контакты, уладить конфликтную ситуацию, составить и должным образом оформить документы, написать материал для СМИ.. – это к Ольге Львовне. При всей своей загруженности Ольга Львовна хорошо помнит памятные даты института, ушедших на заслуженный отдых сотрудников и всегда находит время позвонить им, поздравить, пожелать здоровья.

В последние годы в институте все более и более востребована работа переводчиков А.С. Ланкина, Г.Л. Димовой, В.М. Карпеца. Вдумчиво и очень грамотно переводит на конференциях и встречах главный переводчик Г.Л. Димова, существенно облегчая диалог между собеседниками. Творчески подходят к делу, когда речь идет о переводе книги, А.С. Ланкин и Г.Л. Димова. Они не переводят текст как подстрочник, вдумываются в него, при необходимости вместе с авторами корректируют текст на русском языке, а потом уже переводят на английский так, чтобы было не только верно истолковано, но и красиво подано. Встречи иностранных делегаций, общение с ними, оформление международных документов, решение всевозможных возникающих проблем – здесь нет равных помощнику директора по международным связям А.С. Ланкину.



Г.Л. Димова



Е.Б. Моисеевская



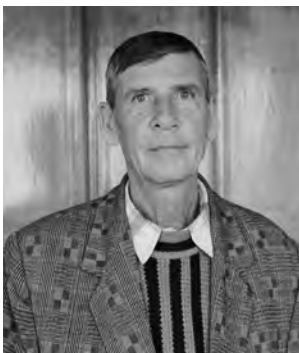
Н.Б. Овчинникова

Более 30 лет готовит к изданию институтские сборники и монографии наш редактор Т.К. Ческидова, грамотно и подробно консультирует сотрудников института по вопросам оформления изданий, помогает в редактировании материалов, составляет планы - заявки и отчеты по издательской деятельности.

К А.В. Власову, нашему системному администратору, мы относимся как к доброму волшебнику. То из одной, то из другой лаборатории несутся сигналы «SOS» – «Саша, помоги!». Компьютер глючит, интернет не работает, принтер не печатает, потерялся файл... Список можно продолжать до бесконечности. И все мы твердо уверены, что Александр Васильевич придет, поможет, исправит... и жизнь наладится! Можно работать дальше.

Мы даже не можем себе представить институтской жизни без нашей библиотеки. Заведующую библиотекой Е.Б. Моисеевскую, кажется, разбуди среди ночи, она точно укажет, где находится та или иная книжка, сколько у кого публикаций в различных базах данных и ответит еще на тысячу самых разных вопросов. Трудно представить библиотеку и без постоянных выставок книг, картин, фотографий, радующих глаз и дающих пищу для размышления. Множеством разнообразной и кропотливой работы занята и библиотечка Н.Б. Овчинникова, всегда внимательно относящаяся ко всем просьбам сотрудников.

Эксплуатационно-технический отдел – одно из важных структурных подразделений института. Структура подразделения такова, что санитарно – техническая и электромонтажная службы работают по-сменно в круглосуточном режиме, устраняют текущие неполадки в инженерных сетях здания института.



С.Ф. Якишкин



С.М. Чернов



А.В. Гончарук



В.А. Шефер



В.Ф. Добронецкий



В.А. Бурденко



М.Ю. Ткачев



К.Г. Сладников

Дежурная служба состоит из надежных людей: Шефера В.А., Якишкина С.Ф., Чернова С.М., Гончарука А.В., Бурденко В.А., Князенко С. В., Ткачева М.Ю., Сивухова А.Ю. Каждый из них успешно обеспечивает бесперебойную работу всех инженерных коммуникаций.

В институте несколько лет назад обновили почти всю мебель в кабинетах и лабораториях. Собирать многочисленные предметы мебели и поддерживать их в рабочем состоянии, а также выполнять мелкий каждодневный ремонт помогают умелые руки плотника К.Г. Сладникова.

Высшее инженерно-строительное образование дает возможность ведущему инженеру АУП О.Г. Зевакиной грамотно составлять сметы ремонта, увы! ветшающего здания нашего института. Кроме того Ольга Геннадьевна является главным распорядителем приобретаемых расходных материалов и старательно снабжает ими всех нуждающихся сотрудников.

Уже много лет в институте работают водители Добронецкий В.Ф. и Шкляр А.Г., которые умело управляют различными видами транспорта, осуществляют эксплуатацию без нарушений правил дорожного движения. Не считаясь со временем всегда ответственно подходят к решению самых разных поставленных задач. Пользуются заслуженным уважением сотрудников института.

Более 30 лет работает в институте Глухенький Евгений Анатольевич. Начинал свою работу он в качестве инженера-электрика, а в настоящее время является главным энергетиком института. Он несет большой груз ответственности за безаварийное состояние всего электрохозяйства института, включая



О.Г. Зевакина



Ю.И. Калиевская



Н.И. Дедюк



Н.А. Шафорост



Папин А.Н.



Е.А. Глухенький



А.О. Шкет



А.С. Вовк

наши научные станции «Смычка» и «Хрустальный», расположенные в Дальнегорском и Кавалеровском районах.

Возглавляет эксплуатационно-технический отдел Папин Александр Николаевич, грамотный и внимательный профессионал своего дела, недавно пришедший на должность главного инженера института.

Около трех лет в институте работают во вновь организованном отделе закупок две замечательные сотрудницы – Анна Олеговна Шкет и Анна Сергеевна Вовк.. За небольшой период работы они набрались профессионального опыта, приобрели умения и навыки в этой новой и сложной работе и успешно выполняют поставленные задачи.

Чистоту нашего здания и прилегающей территории старательно поддерживают М.А. Сергеева, Л.В. Курицына, Л.В. Федина, Г.Д. Молодых вместе с ведущим инженером О.Г. Зевакиной.

Каждое утро нас с улыбкой приветливо встречают наши вахтеры Г.А. Варивода, Ю.И. Калиевская, Н.И. Дедюк, Н.А. Шафорост.

Очень важную роль в институте играет профсоюзный комитет, делающий нашу жизнь комфортнее и радостнее.





С.И. Коженкова



С.Г. Юрченко



А.Г. Киселёва

ПЕРВИЧНАЯ ПРОФСОЮЗНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ – ЯРКИЕ СТРАНИЦЫ В ЖИЗНИ КОЛЛЕКТИВА ТИГ ДВО РАН

Коженкова С.И., Юрченко С.Г., Киселёва А.Г.

Большая часть сотрудников ТИГ ДВО РАН (73 % от общей численности в 2016 г.) являются членами профсоюзной организации. Благодаря их отчислениям в фонд профсоюза и активной работе профсоюзного комитета, избираемого каждые три года, более или менее монотонную жизнь в коллективе оживляют разные события – «корпоративы» по случаю праздников, экскурсии, концерты, выставки и многое другое.

25 марта 2012 г. на конференции членов профсоюза в состав актива были избраны К.Ю. Базаров (председатель), Т.О. Рыжакова, Л.В. Абашина, Е.В. Ивакина и П.С. Белянин. Спустя три года состав профсоюзного комитета изменился, в него вошли С.Г. Юрченко (председатель), С.И. Коженкова, Е.В. Изергина, А.Г. Киселёва и П.С. Белянин.

В институте традиционно всем коллективом отмечают Новый год. На празднике по встрече Нового 2016 года красавица Снегурочка (Е.Б. Моисеевская) и обаятельный Дед Мороз (д.г.н. С.М. Говорушко) с юмором и задором посвятили в географы новых молодых сотрудников института, провели интересные конкурсы и подарили участникам приятные сувениры. Участники Китайского клуба ТИГ (Приморское отделение общества российско-китайской дружбы) - Р.В. Вахненко, В.В. Шамов, О.Л. Ермошина, Н.Б. Овчинникова, Т.Н. Луценко, Р.А. Макаревич, Т.Л. Примак представили сценку «Император и красавицы», а сотрудники лаборатории геохимии и центра ландшафтно-экологических исследований (к.г.н. С.Г. Юрченко, к.б.н. Е.Н. Чернова, Г.А. Власова, к.б.н. С.И. Коженкова и Н.В. Козловский) исполнили зажигательный танец «чунга-чанга». Активное участие в подготовке и проведении праздника приняла к.б.н. С.А. Лозовская.

Торжественно и красочно в 2015 г. коллектив отметил 70-летнюю годовщину победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. С трогательным и искренним концертом выступили дети из подготовительной группы детского сада № 188, подведомственного с 2014 г. Федеральному агентству научных организаций (ФАНО). На основе фотографий и материалов о родственниках – участников ВОВ, предоставленных сотрудниками института, А.Г. Киселёва подготовила презентацию, которую демонстрировали под звуки песен военных лет. Члены китайского клуба ТИГ (Н.Б. Овчинникова, В.Л. Ушакова, Т.Н. Луценко) представили выставку «Достоин каждый звания героя», посвященную родственникам сотрудников ТИГ, освобождавшим Маньчжурию в августе 1945 г. - ведь именно там про-

звучали последние аккорды Второй мировой войны. «Детям войны», которым сейчас уже более 65 лет, подарили цветы и сладкие сувениры. Активно участвовали в этой работе С.И. Коженкова, С.Г. Юрченко и Е.В. Изергина. В праздничную программу вошли также сообщения о роли географов в годы войны и фильм - хроника военных лет, подготовленные А.Г. Киселёвой. В фойе института был размещен памятный стенд с фотографиями ветеранов Великой Отечественной войны, работавших в Тихоокеанском институте географии в прежние годы. Подбор архивных фотографий и изготовление стенда проводили К.Ю. Базаров и Е.В. Ивакина.

Праздничным концертом был отмечен День географа 4 декабря 2015 г., на котором великолепно прозвучали песни хорового коллектива ДВО РАН «Коллаж». Зрителям была представлена презентация (автор А.Г. Киселёва), посвящённая экспедициям и конференциям, в которых приняли участие сотрудники института за последние годы. В подготовке праздничного торжества приняли участие Е.В. Ивакина, И.М. Родникова и Е.В. Изергина.

Традиционной стала и выставка детского творчества, приуроченная ко Дню защиты детей. Так, поделки и рисунки детей и внуков сотрудников института, выставленные на стеллажах в читальном зале библиотеки ТИГ 1 июня 2015 г., создали атмосферу уюта и добра в стенах академического учреждения. Каждого участника таких выставок обязательно поощряют подарками.

Организация экскурсий – одно из важных направлений работы профсоюзного комитета ТИГ. За 5 прошедших лет было организовано 11 выездов. Арендовав большой автобус, сотрудники вместе с детьми и другими родственниками выезжали в выходные дни отдохнуть и развлечься на природе. Дважды бывали в парке семейного отдыха «Штыковские пруды», совершили путешествие в Приморский сафари-парк в Шкотовском районе Приморского края, подышали свежим осенним воздухом в Русском историческом парке «Изумрудная долина» недалеко от г. Уссурийска.

Незабываемые впечатления оставили и морские прогулки. В октябре 2012 г. и сентябре 2013 и 2016 гг. состоялись экскурсии на о. Рикорда, а в 2014 и 2015 гг. – на о. Аскольд в зал. Петра Великого Японского моря. Основным организатором морских прогулок был П.С. Белянин.



Команда ТИГ на спортивных соревнованиях институтов ДВО РАН по триатлону (сентябрь 2015 г.). К.Ю. Базаров (под № 53) занял 1 место в своей возрастной группе

Коллектив института продолжает принимать активное участие в спортивных мероприятиях, организуемых Объединенным профсоюзным комитетом ПРО профсоюза работников РАН. В зимних спортивных соревнованиях наиболее активное участие принимали д.г.н. С.М. Говорушко, к.г.н. В.В. Шамов, к.г.н. М.С. Ляцевская, Л.В. Абашина, к.г.н. П.С. Белянин, Е.В. Шулькин. Так, зимой 2015 г. Павел Сергеевич Белянин занял 1 место в личном первенстве на лыжных соревнованиях! А в феврале 2016 г. П.С. Белянин и В.В. Шамов в лыжных гонках, проходивших на базе «Снежная» в Штыковском районе Приморского края, заняли вторые места в своих возрастных группах!

Яркими страницами в спортивной жизни коллектива ТИГ являются и командные соревнования. Например, осенью 2015 г. мы приняли участие в двух мероприятиях. С 18 по 20 сентября команда в составе 9 человек – К.Ю. Базаров (капитан команды), к.г.н. Е.Г. Егидарев, к.б.н. С.И. Коженкова, А.С. Вовк, А.О. Шкет, Н.В. Козловский, Е.О. Бойцова, И.В. Городецкий и М.Ю. Ткачев – участвовала в соревнованиях по троеборью. В программе были прыжки в длину с места, подтягивание на перекладине и бег 2 км для мужчин и метание мяча с разбега, бег 1 км и прыжки в длину с места для женщин. В ходе трудной и упорной борьбы наши коллеги завоевали призовые места! Кирилл Юрьевич Базаров занял 1 место среди мужчин и Анна Сергеевна Вовк – 3 место среди женщин в своих возрастных группах!

В октябре этого же года проходили командные соревнования «ЭКСТРИМТУР-2015» по спортивному туризму и «Школе безопасности» ПРО профсоюза работников РАН, в которых участникам необходимо было проявить ловкость, находчивость, умение ориентироваться на местности, знание правил оказания первой медицинской помощи. Наша команда в составе к.г.н. Шамова В.В., Шкет А.О., Вовк А.С., Орляковского А.В., Бойцовой Е.О. и Шулькина Е.В. хорошо справилась со всеми этапами этого соревнования и заняла 4 место.

Отдельно хочется отметить наших «фотокорреспондентов» – Галину Александровну Власову и Зою Павловну Дорохину. Благодаря их желанию запечатлеть яркие моменты и умению мастерски «ухватить» интересную ситуацию, все сотрудники института имеют возможность увидеть даже то, чему они лично не были свидетелями.



Участники соревнований по спортивному туризму и «Школе безопасности» профсоюза работников РАН: Бойцова Е.О., Орляковский А.В., Шамов В.В., Вовк А.С., Шулькин Е.В. (октябрь 2015 г.)



Экскурсия в Русский исторический парк «Изумрудная Долина» (г. Уссурийск, с. Утесное, октябрь 2015 г.)

Наиболее интересные фотографии отбирает для «Летописи ТИГ» Т. К. Ческидова. На профсоюзные деньги Татьяна Константиновна покупает фотоальбомы и печатает фотографии. Благодаря ее энтузиазму все яркие события в институте фиксируются в «Летописи».

Активная жизненная позиция членов профсоюзного комитета и инициативных сотрудников института помогает сделать жизнь географов ярче и красочней.

Не менее важными сторонами работы профсоюзного комитета ТИГ ДВО РАН являются регулярное выделение материальной помощи сотрудникам в затрудненных жизненных обстоятельствах, поздравление юбиляров, ведение кассовой отчетности.

Всю свою работу профсоюзный комитет строит на принципах социального партнерства и сотрудничества с администрацией института, решения всех вопросов путем конструктивного диалога в интересах работников института и развития нашего учреждения.

Основным документом, регламентирующим социальное партнерство в институте, является коллективный договор. Это тот правовой документ, который регулирует социально-правовые отношения в учреждении. В документе оговорены вопросы заключения и расторжения трудового договора, оплаты труда работников, рабочее время и время отдыха, вопросы занятости, аттестации работников, профессиональной подготовки и переподготовки кадров, вопросы охраны труда, решение социально-бытовых вопросов, гарантии профсоюзной деятельности. Профсоюзная организация осуществляет контроль за выполнением коллективного договора..

Приоритетное направление в совместной деятельности профком и администрация видят в создании благоприятных условий труда и отдыха сотрудников, формировании того психологического микроклимата в коллективе, который помог бы каждому работнику максимально раскрыть свои профессиональные таланты и возможности.



Посвящение в географы молодых сотрудников института на встрече Нового 2016 года:
(И.И. Лебедев, Ю.К. Петруненко, Ю.Б. Каминская, Т.Н. Гиладури, З.П. Дорохина,
Ф. Кольцов, Р.В. Борисов, А.С. Вовк, А.О. Шкет, Е.О. Бойцова)



«Африканцы» исполняют танец «чунга-чанга» – Г.А. Власова,
Е.Н. Чернова, Н.В. Козловский, С.Г. Юрченко, С.И. Коженкова
(декабрь 2015 г.).



«Император и красавицы» Японская сценка (Р.В. Вахненко,
В.В. Шамов)

Расцветают нашу жизнь и яркие заседания Китайского клуба.



Р. В. Вахненко



Т. Н. Луценко

КИТАЙСКИЙ КЛУБ ТИГ

Вахненко Р. В., Луценко Т. Н.

В сентябре 2017 года Китайскому клубу в Тихоокеанском институте географии исполнилось 15 лет. Клуб возник как ячейка Приморского отделения Общества российско-китайской дружбы (ОРКД). Но скорее всего эта ячейка долго не просуществовала бы, не будь живого интереса к древнейшей и экзотической соседней стране, такой близкой и такой непохожей на Россию. Деятельность ячейки ОРКД, получившей название «Китайский клуб ТИГ», заключается в знакомстве с природой и экономикой, культурой и историей соседней с Россией страны-Китай. Нас интересует далекое прошлое и современная действительность Поднебесной.

Свою работу клуб начал со знакомства с интересной выставкой «Мы и Китай», подготовленной библиотекарем Н.Б. Овчинниковой, посвященной обзору обширной литературы о Китае, которой располагает библиотека ТИГ. Важнейшим элементом культуры является язык, поэтому под руководством харбинского преподавателя члены клуба осваивали азы китайского. В поездках по Китаю тот даже небольшой запас фраз, который удалось усвоить, как правило, воспринимается китайцами с восхищением и удивлением. При проведении заседаний нашего клуба используются отдельные китайские слова, фразы, иероглифы.

Путешествуя по Китаю, мы набираемся опыта, познаем историю и традиции этой страны. Гостеприимство, дружелюбие китайцев, динамично развивающаяся инфраструктура туризма, удобное транспортное сообщение – всё это создаёт для нас, туристов, комфортные условия не только в крупных городах, но и в более отдаленных уголках КНР.

Знакомясь с любой страной, важно побывать в её столице. Мы познакомились с достопримечательностями Пекина, крупнейшим городом КНР - Шанхаем. В Сиане, Лояне, Ханчжоу - древних столицах Китая - заглянули в историческое прошлое, в очередной раз восхитились мастерством и талантами человека. Познакомились с загадками погребенной терракотовой армии, побывали в Шаолиньском монастыре (колыбели боевых искусств ушу-кунфу). На улицах больших городов четко создаешь, что в этой стране действительно живет большая часть населения планеты.

В Китае в последние десятилетия большое развитие получил экологический туризм и в этом находит свое отражение философия поклонения природе, присущая китайцам. Очень большие средства КНР расходует на то, чтобы представить памятники своей природы на уровне мировых стандартов.

Удивительно, что при перенаселенности и ограниченности территории страны памятникам природы отводятся огромные пространства, по-видимому, для того, чтобы подчеркнуть их уникальность. Нам посчастливилось побывать в национальном геопарке Бэнкси, расположенном в восточной горной области провинции Ляонин, где широко развиты все виды карста. Хочется порекомендовать всем поучаствовать в необыкновенном сплаве по самой длинной известной в мире подземной реке (около 6 км) среди подсвеченных сталактитов и сталагмитов и прогуляться по каменному лесу, среди деревьев, которые росли много миллионов лет назад и древесина которых сохранилась благодаря изоморфному замещению углерода на кремний. В очередной раз объектом нашего внимания стал Чанбайшань со священной горой Байтоушань, который считается современным действующим вулканом (абс. высота 2691 м). Головокружительная красота. Сюда действительно стоит ехать, для того чтобы почувствовать себя зрителем спектакля стихий, где главные роли отведены камню и воде. При подъеме на вершину открывается вид на Небесное кратерное озеро, вода из него имеет выход, и водопад является истоком реки Сунгари, а также рек Ялу и Тумэнцзын.

Вулканический комплекс Цинбоху расположен в 70 км севернее вулкана Чанбайшань. Мы видели обширные пространства застывших лавовых потоков по пути к г. Муданьцзын (пров. Хэйлунцзян). Жители города по праву гордятся памятником природы-озером Цинбоху, расположенном в нескольких десятках км от города, в верхнем течении р. Муданьцзын. Считается, что озеро образовано около 10 тыс. лет назад вследствие перекрытия р. Муданьцзын изверженными базальтовыми массами. Длина озера с севера на юг около 45 км, ширина с востока на запад 6 км. Южная часть озера мелководна, однако в северной части глубина достигает 62 м. У выхода из озера формируется красивый водопад Кешилоу (12 м), один из немногих незамерзающих водопадов в мире. Следует подчеркнуть, что на юге Дальнего Востока вулканическая активность проявлялась в доисторическое и историческое время, но по мнению известного дальневосточного геолога д.г.н. В.Г. Сахно, поскольку извержения вулкана Чанбайшань зафиксированы в 17, 19 и 20 веках, надо быть готовыми к тому, что вулканическая активность в регионе может возобновиться.



10-летие Китайского клуба (2013)



Встреча в редакции журнала Партнеры, Харбин, 2009

История России и Китая тесно переплетены, и такие моменты не оставляют никого равнодушными. Незабываемой стала поездка в Порт-Артур (ныне Люйшунь) с посещением музея под открытым небом и русского мемориального кладбища, ведь мы прикоснулись к событиям российской и дальневосточной истории. Отдельная и очень волнующая тема-история русского зарубежья, русский Харбин. До сих пор в городах Маньчжурии, Шанхае и других городах сохранились уголки, улицы, которые когда-то застраивались при непосредственном участии русских архитекторов. Очень важным для нас является тот факт, что в Китае хранят память о советских солдатах, освобождавших его от японской оккупации в 1945 г. В настоящее время в 45 городах Китая открыто 48 мемориалов. Большинство их находится в провинции Хэйлуцзян, здесь шли самые серьёзные бои. В наших поездках группа побывала и возложила цветы у памятников и захоронений советских воинов в Суйфунхэ, Муданцзяне, Чанчуне, Даляне, Порт-Артуре (Люйшунь).

В конце августа 2015 г. во Владивостоке состоялась Международная научная конференция «Неоконченная война - незаживающие раны». Она проводилась в ознаменование 70-летия окончания Второй мировой войны и была организована Институтом истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН совместно с Приморским советом ветеранов войны, труда, вооруженных сил и Приморским отделением ОРКД при участии консульств КНР, США, Японии во Владивостоке. Наш клуб не остался в стороне от этого важного события и был участником конференции, на которой представил выставку «Достоин каждый звания героя», посвященную Маньчжурской наступательной операции и памяти родственников сотрудников ТИГ, освобождавших Китай от японской агрессии.

По инициативе Ю. Н. Осипова, заместителя председателя Приморского отделения ОРКД, нам удалось посетить ряд учебных заведений, готовящих специалистов по русскому языку.

В 2012 году при непосредственной помощи Чжао Лиси, возглавляющего канцелярию по иностранным делам Народного правительства города Муданьцзян, для нас была организована встреча со студентами Института международных отношений, изучающих русский язык. Мы подготовили и провели викторину. Все вопросы были построены на сопоставлении, на поиске сходства и различий между нашими странами. В результате получилось чрезвычайно поучительное и интересное мероприятие. У нас общие цели – воспитывать подрастающее поколение патриотами, широко образованными людьми. Мы хотим больше знать друг о друге. Всё это способствует укреплению наших дружественных связей.

Неизменные трофеи путешествий - удачные фотографии, поэтому одним из логичных направлений работы клуба стало участие в фотовыставках. В серии фотоснимков в рубрике «Китай в лицах» можно увидеть трогательные лица маленьких китайцев, местных крестьян, красавиц-фотомоделей. На фото отражена жизнь студентов и торговцев, народные концерты в парках и многолюдные танцы на площадях...

Участники Китайского клуба делятся информацией на страницах газеты «Дальневосточный ученый», публикуют свои заметки в журнале «Партнеры», издающемся в Харбине на русском языке. Своеобразным результатом деятельности Китайского клуба стала книга «Колорит страны дракона», опубликованная в 2015 г. во Владивостоке (авторы Р.В. Вахненко, В.Л. Ушакова, Н.Б. Овчинникова).

Члены клуба – люди разные, но всех их объединяет любознательность, энтузиазм и любовь к путешествиям. Нас поддерживает и помогает член правления Приморского отделения ОРКД, Почетный член Китайского клуба ТИГ академик П.Я. Бакланов, оказывают помощь наши переводчики А.С. Ланкин и Н.В. Козловский.



10-летие Китайского клуба

СТАЦИОНАРЫ ТИХООКЕАНСКОГО ИНСТИТУТА ГЕОГРАФИИ

НАУЧНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ «СМЫЧКА»

В 2011-2016 г.г. работы снова развернулись на научно-исследовательском стационаре «Смычка» в пос. Рудная Пристань Дальнегогорского района. Коллектив под руководством бессменного начальника станции Алексея Петровича Копцева сохранил работоспособность стационара, его материальную базу. Лаборатория геохимии продолжила цикл исследований по влиянию горнорудных техногенных комплексов на соседние экосистемы – морские, речные и сухопутные. Продолжение данных работ было особенно актуально в связи с закрытием в 2009 г. свинцово-плавильного завода в пос. Рудная Пристань. Р.А. Макаревич возобновила долговременные наблюдения за изменениями химических свойств почв и напочвенного покрова территории, подвергнутой воздействию газо-пылевых эмиссий свинцового плавильного завода. Морская группа во главе с В.М. Шулькиным провела очередной цикл наблюдений за химическим составом реки Рудной и прибрежной экосистемы бухты Рудной. Были проведены гидрохимические работы на оз. Васьковском, так как оказалось, что опубликованных исследований по этому озеру практически нет. В верховьях ручья, питающего оз. Васьковское, был установлен гидрологический пост сотрудниками лаборатории гидрологии. Уже несколько лет на базе стационара «Смычка» проходят учебную практику студенты – географы из Дальневосточного федерального университета. Однако в целом потенциал стационара «Смычка» используется еще недостаточно полно. Необходимо развивать более широкий круг географических исследований на базе этого стационара.



На «Смычке» А.М. Тарбеева (МГУ им. М.В. Ломоносова), Е.И. Шекман, Т.Н. Луценко, В.В. Шамов, Н.К. Кожевникова (БПИ), Т.С. Губарева, Б.И. Гарцман и самый маленький участник полевых работ дочь Б.И. Гарцмана и Т.С. Губаревой Лилия



Встреча старых капитанов (Баденков Ю.П.,
Копцев А.П.)



На Смычке. Е.Н. Чернова, Копцева Л.В., Копцев А.П., Лысенко Е.В.



Сотрудники ТИГа на «Смычке» С. Ю. Лупаков, Е.А. Шекман, В.В. Шамов,
Б.И. Гарцман



На «Смычке». Сотрудники ТИГ ДВО РАН
О.С. Корниенко и А.В. Абашина



Научно-экспериментальная
станция «Смычка»

СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ НАУЧНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ в пос. ЧЕРСКОМ

Северо-восточная научная станция ТИГ ДВО РАН была основана в 1977 г. Сначала это была база полевого отряда лаборатории мерзлотоведения ТИГ. Она состояла из 2 небольших домиков на берегу протоки Амболиха (рис. 1) в 19 км от Черского. Позднее ее переместили ближе к поселку (7 км) на берег притока Колымы р. Пантелеиха. Сначала там жили в арктических домах-бочках, доставленных из Владивостока (рис. 2), потом самостоятельно построили первые жилые дома. Бессменным руководителем этой станции остается С.А. Зимов – выросший в крупного ученого, широко известного своими оригинальными работами в России и за рубежом.

Постепенно станция росла, появлялись новые жилые и лабораторные помещения. (рис. 3). Росло и техническое оснащение станции.

Сейчас в составе Северо-восточной станции 4 стационара, на которых проводятся круглогодичные наблюдения. Они расположены на расстоянии 130 км (Амбарчик), 42 км (Плейстоценовый парк), 20 км (изучение функционирования экосистем в условиях дренирования) и 15 км (г. Родинка) от станции. Кроме исследований на стационарах проводятся также регулярные наблюдения на площадках. Так, систематически измеряются гидрохимические показатели на лесотундровых водотоках разного порядка.

Широко известен Плейстоценовый парк. Сама идея создания такого парка принадлежит С.А. Зимову и относится примерно к 1985 году. Однако чтобы претворить данную идею в жизнь, потребовалось решить множества проблем. Концепция парка состоит в том, чтобы реконструировать бывшие когда-то здесь ландшафты плейстоцена и воссоздать с помощью различных животных на месте нынешних заболоченных моховых угодий экосистемы «мамонтовых тундростепей», существовавшие на больших территориях северного полушария во времена последнего оледенения – плейстоцена. Для этих целей в 1996 г. была огорожена территория в 50 гектаров, т.е. половина квадратного километра. Сейчас площадь парка 16 кв. км. Животный мир парка представлен 6 видами животных. Это лошади, зубры, маралы, овцебыки,



Рис. 1. Домики на Амболихе



Рис. 2. Дом-бочка. 1988 год. Сотрудники станции С.П. Давыдов, А.И. Давыдова



Рис. 3. Вид станции и ее окрестности



Корифей Северо-Восточной научно-экспериментальной станции в пос. Черском
С.А. Зимов (слева) и С.П. Давыдов (справа)



Н.С. Зимов



Рис. 4. Зубры



С.А. Зимов дает интервью

лоси и олени. Лошади – местные якутские, маралы привезены из Алтайского края, овцебыки доставлены с острова Врангеля. Обиднее всего получилось с бизонами. В 2006 г. после решения множества организационных проблем для парка из Канады доставили 30 молодых лесных бизонов. Однако правительство Якутии забрало их себе, сейчас они находятся в другом парке – «Ленские столбы» (Усть-Буотама). Поэтому в 2011 году вместо лесных бизонов в Плейстоценовый парк были завезены зубры (рис. 4).

Подробнее о парке можно прочитать в Википедии и на сайте парка (<http://www.pleistocenepark.ru/ru/>).

Сейчас Северо-Восточная станция ТИГ ДВО РАН – одна из крупнейших арктических станций в мире. Ее техническая оснащенность предоставляет широкие возможности для круглогодичных исследований во многих научных дисциплинах, таких как экология, арктическая биология, мерзлотоведение, гидрология, лимнология, геофизика, атмосферная физика, изменения климата и других. В ее составе помимо 4 круглогодичных стационаров имеются три лаборатории с современным оборудованием. Ученые, постоянно работающие на Северо-Восточной станции (это прежде всего С.А. Зимов, С.П. Давыдов, Н.С. Зимов, Г.М. Зимова, А.И. Давыдова, А.Е. Зимова) публикуют свои результаты в наиболее высокорейтинговых журналах. Достаточно сказать, что ее сотрудниками опубликовано более 10 статей в таких журналах как «Nature» и Science (в соавторстве с иностранными учеными и без соавторов).



Окрестности Черского

В наш такой «взрослый» 45-летний юбилей пожелаем друг другу здоровья, плодотворной работы на благо родного института, теплой и дружеской атмосферы в нашей «альма-матер»... Тогда и работа будет спориться. И замыслы воплощаться в жизнь скорее.



Лаборатория геоморфологии. 1986 г.

Слева направо капитан катера Амур,
боцман катера Амур, Е. А. Глухень-
кий, В. А. Чудаева, Е. В. Цуканова,
студентка ДВГУ





Лаборатория геоморфологии. 1978 г. пос. Нелькан



Водитель Добронетский В.Ф.



Амуро-Охотский консорциум. П.Я. Бакланов, В.В. Ермошин, зам. директора ИВЭП ДВО РАН А.Н. Махинов, зам. директора ИВ и С ДВО РАН Я.Д. Муравьев



Фото на память в стенах ТИГа. Слева направо зам. директора ИГ СО РАН д.г.н.Л.М. Корытный, член-корр. РАН В.А. Снытко, к.г.н. А.А. Степанько, д.г.н. В.Н. Бочарников, директор института степей Ор О РАН член-корр. А.А. Чибилев, к.г.н. В.В. Ермошин, академик РАН П.Я. Бакланов,, к.г.н. Г.П. Скрыльник



Институту 25 лет. С.С. Ганзей, А.Н. Качур, Н.Ф. Четверикова, П.Я. Бакланов, Н.Н. Степанова, А.А. Степанько, В.Б. Примак



И хорошее настроение не покинет больше вас
Н. А. Назаренко, Т.В. Заболотская, Т.К. Ческидова, Е.В. Олейникова,
О.А. Матюшина



Корифеи лаборатории геоморфологии
зав. ОК Н.Ф. Четверикова, Р.И. Никонova,
А.П. Кулаков, Г.Д. Васильева



Выставка «Печатный двор». Заслуженные награды



Юбилей с.н.с. лаб. геохимии д.г.н. В.А. Чудаевой

Руководство к началу рабочего дня готово! (В.В. Ермошин, П.Я. Бакланов, А.А. Степанько, А.Н. Качур)





Визит в ТИГ иностранной делегации. В ходе визита во Владивостоке 23-24 сентября 2013 года делегация Северо-восточного института географии и агроэкологии Академия наук КНР (NEIGAE CAS), возглавляемая директором д-ром Хэ Синюанем, посетила Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской Академии наук (ТИГ ДВО РАН). Директор NEIGAE CAS д-р Хэ Синюань и директор ТИГ ДВО РАН академик РАН Петр Яковлевич Бакланов обменялись идеями и предложениями по широкому кругу взаимно интересующих научных проблем, включая изучение сопредельных территорий РФ и КНР, региональных ресурсов, окружающей среды и экологии



д.г.н. Б.И. Кочуров (ИГ РАН) рассказывает о своих исследованиях. Ноябрь 2015 г.



Сотрудник лаб. геохимии К.Ю. Шарыгов.
Отбор проб



Зав. лаб. геохимии д.г.н. В.М. Шулькин.
Отбор проб. Амурский рейс



Зав. лаб. экологии и охраны животных
к.г.н. И.В. Середкин. Учеты следов на ходу



Отбор проб для лабораторных исследований (о, Русский, бух. Ахлестышева.
М.С. Лящевская, Н.Ф. Пшеничникова.
2016 г.



К.б.н. Е.Н. Чернова на Духовском озере



Остров Танфильева Южные Курилы
(д.г.н. Н.Г. Разжигасва и к.г.н. Л.А. Ганзей)

Отбор проб для лабораторных исследований. о. Путятин. 2014 г. М.С. Лящевская, К.С. Ганзей,
Н.Г. Разжигасва





Сотрудник лаборатории экологии и охраны животных Ю.К. Петруненко устанавливает фотоловушки



Измерение электропроводности. С.Г. Юрченко



Обсуждаем дальнейший маршрут (Ф.В.Скирин, Е.В. Ивакина, студентка, водитель, коллектор В.И. Скирин)



Бурение на о. Русский (К.С. Ганзей, Л.А. Ганзей, М.С. Лящевская)



Бурение палеоозера Борисовское плато (П.С. Белянин, Л.А. Ганзей, Н.Г. Разжигасва)



Работа с сотрудниками Крымского ФГУ по программе академической мобильности. Октябрь 2016 г.



III международная конференция по природным ресурсам и окружающей среде в Северо-Восточной Азии (октябрь 2016 г.)



III международная конференция по природным ресурсам и окружающей среде в Северо-Восточной Азии (октябрь 2016 г.)



С.М. Краснопов (второй слева) на IV международной конференции по современным информационным технологиям.
г. Южно-Сахалинск, 2016 г.



С.М. Краснопеев, Т.А. Краснопеева на III Всероссийском симпозиуме по инфраструктуре научных
информационных ресурсов и систем



Новогоднее выступление ОНТИ
(О. А. Матюшина, Т.К. Ческидова, Е.Б. Моисеевская, Н.А. Назаренко, Г.Л. Димова)



Тянем-потянем, вытянули репку (родной институт!) Л.В. Абашина, К.С. Ганзей, Г.А. Власова, К.Ю. Базаров, Т.С. Рыжакова, В.В. Ермошин



ЭТОТ ДЕНЬ ПОБЕДЫ...

ЭТОТ ДЕНЬ ПОБЕДЫ...

1941-1945






Ветераны Великой Отечественной войны
-сотрудники Тихоокеанского института географии:

Васильева Галина Дмитриевна
Втыурин Борис Иванович
Емельянов Михаил Семенович
Ким Тамара Александровна
Командир Яков Федосеевич
Комсомольский Геннадий Владимирович
Кондрачук Павел Федорович
Костылев Вениамин Федорович
Кошкарева Людмила Дмитриевна
Лихачев Иван Петрович
Миротворцев Юрий Иннокентьевич
Назаров Николай Алексеевич
Никольская Вера Васильевна
Примаков Вилан Андреевич
Причкин Борис Афанасьевич
Расстегин Николай Алексеевич
Скрипчинский Константин Константинович
Фомичева Антонина Кузминична

Их детство и юность опалила война...

Александр В. П.	Настерова Н. И.
Аржанов В. В.	Иконникова Р. И.
Баденко Ю. П.	Иванов Л. И.
Базальников В. И.	Иванов И. П.
Безуглов В. В.	Окрасин П. П.
Богданов Л. Ф.	Перелатынский Л. В.
Васильев А. П.	Петровецкий Б. С.
Ваткин Р. В.	Пикун Д. И.
Вико В. В.	Пискунов П. В.
Волков М. И.	Полкаровка И. Т.
Гасков Ш. Ш.	Полкаровка Л. Т.
Глушенин Г. Р.	Полов А. П.
Димов Г. П.	Посков Б. С.
Евдок В. В.	Поскоряжский Б. В.
Елпатьевский В. А.	Самойлов И. Г.
Железнов Н. И.	Селедцов В. П.
Жигарева А. И.	Семкин Б. И.
Казанский Б. А.	Симонид Н. И.
Калинский Ю. И.	Скородина Т. П.
Калица А. П.	Сластеникова Г. И.
Карица В. И.	Смирнова О. А.
Колонин Г. В.	Таша С. М.
Кондачьев И. И.	Угусов В. М.
Кондратенко В. И.	Фадин В. В.
Копцев А. П.	Христович Н. И.
Копцев Л. В.	Худков Г. И.
Корошкин А. М.	Чудралин В. И.
Кочев Ю. В.	Шашуров В. И.
Кравченко А. А.	Шашуров Т. П.
Крылов И. И.	Шварцкопф А. А.
Кулаков А. П.	Шульгин А. И.
Мачука П. В.	Яковлева Л. И.

ЧТОБЫ ПОМНИЛИ...

«Чтобы помнили...». Участники Великой Отечественной войны.

Коллеги приехали поздравить с Днем Победы ветеранов. Слева направо: Г.М. Герасименко, А.А. Гаврилов, Г.Д. Васильева, Р.И. Никонова, О.Л. Ерошина, А.Л. Кулакова





Академический хор «Коллаж» исполняет песни военных лет



Поздравляем ветеранов



ВРУЧАЕМ ЦВЕТЫ ДЕТЯМ ВОЙНЫ



В.П. Селедцу



Б.В. Преображенскому



ТРУДОВЫЕ БУДНИ - ПРАЗДНИКИ ДЛЯ НАС...



Е.Н. Чернова, О.С. Корниенко, Г.А. Молодых на субботнике

...Я НЕ ЗНАЮ, ГДЕ ВСТРЕТИТЬСЯ НАМ ПРИДЕТСЯ С ТОБОЙ...



П.С. Белянин в Гималаях



ДОРОГИ ТРУДНЫ, НО ХУЖЕ БЕЗ ДОРОГ...

И пускай мы сотни верст бродили,
Между нами километры были.
Но за тысячами верст разлуки
Будем чувствовать друг друга руки





Д.Г. Пикунов

МЕДВЕДИ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Пикунов Д.Г.

Дальний Восток России по праву считается самым «медвежьим» местом не только в пределах нашей страны, но и на большей части Азиатского континента, включая северные районы Китая, Японию и большую часть Корейского полуострова. В России обитает два вида медведей – бурый (*Ursus arctos*) и гималайский (*Ursus thibetanus*).

В настоящее время основные массивы горной тайги за исключением крохотных заповедных территорий пройдены рубками главного пользования и в большинстве случаев многократными. Это не могло не отразиться на состоянии популяций всех без исключения диких животных и прежде всего копытных и крупных хищниках.

Вырубка лесов, строительство мощных лесовозных магистралей сделали тайгу доступной для населения и исключительно пожароопасной. Интенсивная вырубка лесов и их доступность способствовали возникновению и резкому увеличению площадей горельников – менее ценных местообитаний для всех видов животных. Кормовая ценность для животных вновь возникших вторичных лиственных лесов специалистами признана более низкой по сравнению с первичными лесами.

Интенсивные рубки, характерные для конца прошлого и начала нынешнего столетия, отрицательно сказались на численности практически всех дальневосточных видов и прежде всего медведей. Вырубались в первую очередь кедрово-широколиственные леса, расположенные в средней и нижней части Сихотэ-Алинских склонов – главных местообитаниях белогрудых медведей. Основные кормовые ресурсы обоих видов медведей – шишка кедра корейского и желудь дуба монгольского – необходимы для нормальной их зимовки. Значительная часть популяции бурого медведя менее зависима от урожая дуба и кедра, т.к. основные станции этого вида расположены в Сихотэ-Алинском высокогорье.

В большинстве районов КНР и в Японии еще в минувшем столетии белогрудый медведь был внесен в Красную книгу. Международный союз охраны природы (МСОП), Центральная научно-исследовательская лаборатория (ЦНИЛ) Главохоты РСФСР со специалистами Тихоокеанского института географии ДВНЦ АН СССР проявили инициативу и провели совместное исследование для разработки методики учета и выяснения численности бурых и белогрудых медведей в Приморском крае. Для полного охвата местобитаний медведей в Приморском крае к работе были привлечены все охотоведы охотничьих и промысловых хозяйств и проведены соответствующие исследования по предполагаемой специалистами программе. Во всех районах Приморского края были заложены пробные площадки размером не менее 100 кв. км каждая, которые в течение осени, зимы и весны обрабатывали местные специалисты - охотоведы.

Лучший вариант учетной площадки – полный бассейн небольшой тасежной реки или крупного ключа протяженностью 20-30 км. На маршрутах, проложенным по хребтам впадающих ключей, фиксировались все следы медведей. В результате работы специалистов было определено, что численность белогрудых медведей зимой 1973-74 гг. составляла 2900-3000 особей, бурых медведей 1900-2000 особей на территории Приморского края.

Главные рекомендации по результатам работ:

1. Была запрещена охота на белогрудых медведей на берлогах.
2. Запрещена охота на белогрудых медведиц, находящихся в сопровождении медвежат.

В 1975 г. по ходатайству Института эволюционной экологии и морфологии животных им. А.Н. Северцова и его директора академика В.Е. Соколова, лично принимавшего участие в полевых работах по учету медведей в Приморском крае зимой 1973-74 гг., ЦНИЛ Главохоты в лице В.К. Абрамова и Тихоокеанского института географии в лице Д.Г. Пикунуова и В.И. Базыльникова белогрудый медведь был включен в Красную книгу МСОП.

С 1975 по 2010 гг. специальных учетов численности медведей не проводилось, но по данным управления охоты их численность не изменялась (плюс-минус 100 особей от численности 1975 г.). В результате в 2010 г. по инициативе управления охоты без учета мнения специалистов по Приморскому краю белогрудый медведь был выведен из списка Красной книги МСОП и стал обычным для Приморского края охотничье-промысловым видом.

Специалистами, изучающими медведей, регулярно докладывалось на всех совещаниях о состоянии популяций бурых и белогрудых медведей на территории юга Дальнего Востока России и прежде всего Приморского края и констатировалось их неблагоприятное состояние. Осенью 2016 г. состоялось очередное совещание специалистов по медведям на Торопецкой биологической станции «Чистый лес» Центрально-лесного государственного природного биосферного заповедника. Обсуждались вопросы состояния популяций медведей, населяющих Россию, взаимоотношения в системе «человек – медведи», охота, сроки проведения, мониторинг учёта численности.

Озабоченность учёных вызвало положение, создавшееся с гималайским медведем (*U. arctos thibetanus*). В 2015 году наблюдалось необычное для этого вида «движение» (Приморский и Хабаровский края), появление «белогрудки» в разных, ранее не посещаемых местах. Создалось ложное впечатление «высокой численности вида». Явление это используется заинтересованными структурами в лоббировании проведения охоты на данный вид. У медведей не могут наблюдаться «вспышки численности» в отличие от многоплодных хищных млекопитающих. Единовременное (в течение 2 лет) появление медведей в количестве, превышающем среднегодовые показатели численности, настораживает своей неизвестностью и требует проведения исследований. В первую очередь – учёта численности в пределах обитания вида в России. Гималайский медведь, эндемик Дальнего Востока России, в связи с известным снижением уровня его жизнеспособности через изменения в жизнеобеспечивающей среде обитания (сведение кедровых лесов,

пожары, уничтожение при охоте и рубках долговременных, зимних убежищ – дупел, антропогенного беспокойства), нуждается в безотлагательном внесении его в Красную книгу России для сохранения вида в фауне страны. Письмо было отправлено в Министерство природных ресурсов и экологии С.Е. Донскому.

БИКИН. ОТРЫВКИ ИЗ ПОЛЕВОГО ДНЕВНИКА

27 октября 1973 г. гора Баумаза (Бикин)

Белка – 1+1

Рябчик 4 +2 на склоне +1 в пойме

Гималайский медведь поломал дуб на стрелке.

Не всегда заломы на дубе могут быть показателями наличия гималайского медведя. Во-первых, они бывают только тогда, когда хороший урожай дуба. Так, в 1970 г. на реке Митахезе у меня сложилось впечатление, что все спелые дубы на Бикине поломаны. Однако в этом году заломы встречаются исключительно редко. Не уменьшилось же количество медведей за 2 года?! Во-вторых, желудь поспевает неравномерно, также неравномерно концентрируются гималайские медведи – вначале там, где было много желудя и где он быстрее созрел. А затем, вероятно, животные рассредоточиваются более или менее равномерно, придерживаясь вначале кормных мест, а затем урочищ неподалеку от берлоги.

Следы гималайского медведя здесь же в ключе по мягкой почве хорошо были видны. Следовательно, не исключается возможность, что это следы именно того медведя, который ломал дубы на гривке.

Кедровка. Несмотря на хороший урожай орехов за 10 дней я ни разу не видел и не слышал. Ни единой. Птицы не кочуют.

Мне показалось, что шишка в кедрачах, по которым мне приходилось ходить сегодня, в основном не упала. На кедрах ее было еще довольно много. Поэтому не ощущалось обилия животных.

Гималайский медведь отмечен в верховьях левого притока реки Даянгоу. В распадке следы, по гриве на дубах заломы, на южном склоне старые и свежие разрытия нор бурундуков. Подтверждается мнение, что места обитания гималайского медведя подолгу остаются постоянными. Заломы и копки нор бурундуков начинают делать в первых числах сентября и почти до залегания.

Кабаны. Тут же хорошо видно наличие табуна из 8-10 особей (порои, перевернутая листва). Эти звери также предпочитают кормиться желудями.

Интересно, что мне приходилось бывать на Бикине в ноябре в 1970, 1972 и 1973 гг. Урожай желудя был следующий. В 1970 г. – обильный, в 1972 г. – хороший, в 1973 г. – удовлетворительный.

Вечером я понял, что ошибся ключом и вышел по несколько нижнему ключу. Около 17 ч. я первый и последний раз слышал Хунхуза (собака Володи Абрамова) и не сомневался, что Володя в условном месте. Я знал, что ночевать поздней осенью, и тем более зимой – дело сложное. Нужно останавливаться не ранее, чем за час до темноты. Однако я был до того уверен в своих ребятах, что решился в сумерках исправить свою ошибку и выйти в условленное место. Я шел хребтом в надежде услышать стук топора, подолгу прислушиваясь. В одном месте я услышал кабанов, которые, громко зафыркав, бросились вправо от меня. Справа от меня хорошо виднелась на фоне звездного неба гора Баумаза. Наконец, я вышел в вершинку нужных ключей. Кругом стояла жуткая тишина. Стали чаще попадаться «медвежьи дела». Вот четко даже в черном небе нарисовались засохшие листья дуба. Неподалеку на склоне я наткнулся на разрытую не так давно кладовую бурундука. Видно, крупный гималайский медведь был недалеко. А я все шел и прислушивался. Глаза привыкли к темноте, но я все же достал фонарь.

В вершине всех ключиков у подножья горы я выстрелил. В застывшем воздухе хлестко щелкнул выстрел – эхо долго перекачивалось от одного распадка к другому и закончилось отдаленным, но четким уда-

ром в стену Баумазы. Ответа не последовало. Значит, их тут нет. Ошибиться они не могли. Неужели ушли в зимовье? Было очень неприятно терять уверенность в своих друзьях. Я понял, что надеяться в тайге на них не следует. До зимовья мне ночью дойти невозможно – очень далекая и путаная дорога. Я «свалился» в ключ и смертельно уставший от нахлынувших вдруг мрачных мыслей начал готовить ночлег.

28 октября. Я еще сладко дремал на своем ложе, как сквозь сон услышал «урканье» белки. Был холодный рассвет. Костер мой догорел, но красные угли еще хорошо припекали лицо и грудь. Меня разморило и не хотелось подниматься. Двух берез по 25-30 см в диаметре и нескольких сухих пихтачей хватило мне для ночлега.

Изюбрь ночью ревел неподалеку от меня.

Белка – 1+1+1+1+1 (10ч. 45 мин) +1+1

Гималайский медведь. На стрелке левее горы Баумазы – постоянная лежка. Небольшой зверь кормился и лежал здесь несколько раз. Тут же прямо у лежки его уборная, в которой зверь оправлялся 5-6 раз. Фекалии были засохшие, очевидно, зверь не посещал это место 3-4 дня. Подобных лежек у медведей несколько – на всех кормовых участках. Иногда молодые звери остаются на таких лежках даже зимовать. Это бывает, очевидно, в том случае, если облюбованное молодым медведем дупло занимает более старый и сильный зверь. В таких случаях гайно углубляется и устилается обычно хвоей. Такие гайна нам приходилось встречать по реке Митахеза в середине ноября и на юге Приморья (река Илистая). Такие медведи часто становятся достоянием тигров и бурых медведей-шатунцов. В.Е. Канчуга рассказал нам, как он и его родственники несколько раз были очевидцами, как бурые медведи выгрызали «гималайцев» из дупел, убивали и поедали их тут же. Существует мнение, что некоторые бурые медведи специализируются на добыче гималайских медведей, но бывает это лишь в голодные годы. Поэтому гималайские медведи предпочитают дупла в крепких спелых деревьях с лазом, расположенным не ниже 10 м от земли. В другие же дупла чаще ложатся молодые.

Поломанных дубов ближе 1,5- 2 км от гайна не было видно. В экскрементах хорошо видны остатки от скорлупы кедровых орехов.

Гималайский медведь. Тут же, в сотне метров от гайна, нашел две вершинки кедров, обкусанных медведем. Обломаны они были дней 15-20 назад – зеленые хвоинки начали желтеть. Диаметр 5-6 см, очевидно, были и до 10 см. Судя по следам когтей и погрызам, медведь вначале тряс деревья, и только крайность заставила его перекусить их.

Гималайский медведь. Тут же справа от меня слышал пасущегося зверя. Изредка медведь громыхал камнями. Тут же каркали вороны. Однако при моем очень осторожном подходе зверь ушел вправо, куда его продолжали сопровождать вороны. И вскоре его не стало слышно. Значит, он по-прежнему проживал здесь. Под верхом на склоне северной экспозиции в старой липе обнаружил дупло. Медведь пытался зубами и когтями увеличить лаз, находящийся на 10-12 м от земли. Диаметр липы в комле около 2 м.

Изюбри – под самым верхом горы в полосе охотской тайги изредка встречаются точки недавно ревевших быков. В растительности преобладают береза черная и белая, ольха, липа, ильм. Из хвойных пород – пихта белокорая и ель. Кедра нет, нет и следов медведей и кабанов.

Бурый медведь также предпочитает определенные места. Также на пихте видны старые метки бурого медведя и тут же мощные его разработки, три взрытия, уничтожившие всю семью бурундуков.

Гималайский медведь. В ключе Корневом вверху свежие заломы на дубах.

29 октября – пойма реки Бикин – после вынужденной ночевки.

Гайно кабана, в котором нынешним летом опоросилась свинья, накрыто толстым слоем рябинолистника и других кустарниковых растений и усыпано прошлогодним листом. Размеры – 1,5х1,5 м. Вода в 20 метрах – сухая гривка в пойме. Слышно, как гудят моторки. Через 1,5 часа я вышел в устье ключа Кор-

невого. Однако вид у зимовья был вопреки моим ожиданиям нежилым. Мои друзья не ждали меня в нем. Печь была холодной, и не было записки. Странно. Затопив печь, я, наконец, обогрелся и с удовольствием растянулся на нарах, поставив кипятить чай. Началась пассивная борьба за существование. Было тихо и грустно, немного тревожно. Где ребята? Мне было очень неловко за мою вчерашнюю оплошность. Вероятно, они встревожены моим отсутствием. Как меня угораздило пересечь ключ Корневой, приняв его за другой ключ. Меня смутило его направление и отсутствие тропы. Мокрый, смертельно уставший, упорно двигаясь прямо на север, я стремился выйти на Бикин. Да, у меня была карта и компас, но была черная ночь и жуткая темная марь. Никаких ориентиров. Все-таки иногда бывает жутко идти ночью. Боишься хищника. Кто его знает, хоть у меня есть маузер, но я четко представлял, что если тигр или медведь-стервятник задумают меня скрасть, то шансов остаться в живых или воспользоваться винтовкой будет мало. Конечно, такие случаи и сейчас крайне редки. Но все-таки.... И вот уже которую ночь бреду я по хмурому ельнику. Обязательно приходится идти поймой. Ночью я иду не торопясь, берегу глаза и ноги. Хорошо еще, если ночь звездная. И сегодня мне беспрерывно приходилось пользоваться компасом. Черное небо и абсолютно никаких ориентиров. Один раз я как будто слышал мотор, но очень далеко и прямо перед собой. Есть же здесь такие смельчаки, как П. Мунов, могут ходить ночью по Бикину. Мне даже показалось, что один раз я услышал далекий крик. Я закричал, а затем выстрелил, но ответа не последовало.

Лес неожиданно поредел, исчезли кедры и елки, и я воткнулся в протоку. По-прежнему шел мокрый снег. Было около 23 часов. Я понимал, что нахожусь не далее как в 3-5 км от барака, но не мог представить выше или ниже. Ни сил, ни желания предпринимать какое-то решение не было. По крайней мере нужно обогреться и попить чаю. А там будет видно. После чаепития, которое я устроил под кроной огромной разлапистой ели и которую еще не пробил дождь, я решил ночевать здесь. Соорудив маломальскую защиту от дождя и соорудив надью, я рухнул и предался сну. Утро было серое, мокрое с небольшим снегом. Чуть свет загудела где-то на реке Бикин моторка. Когда развиднелось, нарисовался, наконец, силуэт горы Баумазы. Он был на юго-западе. Значит, устье ключа Корневого ниже. Было желание забраться на дерево, чтобы лучше разглядеть окружающую меня местность. Однако гора все четче вырисовывалась, и необходимость взбираться на дерево явно отпала. Трижды проклятая гора. Как мне хотелось увидеть ее ночью. Умывшись, позавтракав крепким чаем и куском отжаренной свинины, которую дала мне Дуся, я направился вниз по протоке реки Бикин и через полтора часа был в зимовье. Спать не хотелось. Из окошка я наблюдал как бурундук и поползень таскали орехи из отработанной груды шишек около зимовья. Бурундучишка долго и внимательно смотрел в окошко и на дверь, пытаясь убедиться, что опасности нет. Он то привставал столбиком, то, подняв свой пушистый хвост и сделав короткую перебежку, замирал. Сигналом к действию была опрометчивость поползня. Последний с размаху шлепнулся в кучу шелухи, и быстро, воровски озираясь, отыскал орех и тут же спрятал его в зимний ком пенька ильма. Стремглав полетел на кучу отходов шишек и вскоре извлек следующий орех и тут же спрятал его под ильмом, прикрыв щепоткой моха. Со следующим орехом он уже летел на тополь, быстро спрятал орех и деловито отряхнулся. И чувствовалось в поведении у птицы деловая озабоченность и торопливость – осень, зима и скоро снег. Хотя шишки много в этом году, всем должно хватить, но все равно....

Бурундучишко тоже проворно набив до отказа свои защечные мешки, опрометью понесся по поваленной березе, затем еще трижды мелькнул и еще у подножья сопки.

Я принял решение опускаться по протоке на оморочке до ее выхода в реку Бикин, чтобы добираться до реки Амбы на попутной моторке. Сейчас их должно быть много, ведь скоро открывается сезон, и охотники заезжают на промысел.

Гималайский медведь. Много заломов черемухи Маака. Однако удэгейцы говорят, что в пойме медведи не ложатся. Почему боятся? Ведь летом они кормятся, когда по реке снуют моторки.

Белки больше на левобережье. Это случайность или закономерность? Может быть, время подошло, и начался ее ход с долины реки Иман. Пока неясно.

Кедровка. Сегодня слышал первую птицу в пойме реки Бикин.

Кабарга. Видел следы и свежий помет на тропе, след по ключу Корневому. В прошлом году примерно в этих же местах во второй половине зимы я отметил очень немногочисленные следы этого зверька. В 1970 г. вообще не видел ее следов. Вообще исключительно низкая численность.

Кабан. Самка с молодыми долго шли вдоль тропы и повернули в сторону горы. По хребту левого берега ключа попадались старые гайна, порой кое-где были поломаны дубы. Свежих следов не было видно.

Около 17 часов я опустился в ключ на тропу. Вспугнув рябчика, я решил стрелкнуть в него с винтовки – нужно было чем-то ужинать. Самец взрослого рябчика на редкость упитан. В зобу почки и веточки березы и ивы – типичная зимняя пища. А кругом столько ягод (лимонник, барбарис, жимолость, дикая яблоня), кое-где есть и желудь. А он питался только почками.

Так за мной никто и не приехал. Странно!!!

Сварил суп из рябчика, нарубил дров и рано лег спать.

31 октября. Заходили почти весь день в верховья реки Амбы почти до водораздела с рекой Хор. Изредка, даже в пойме, попадались следы деятельности гималайского медведя.

1 ноября. Маршрут Барак – 22 км – левая сторона реки Амбы.

Гималайский медведь. В верху одного из левых притоков реки Амбы поломанные дубы. Был снег, однако следов медведей не было видно. Возможно, что здесь в горных и более холодных притоках реки Амбы медведи легли раньше. В следующие учеты нужно начинать именно с этих районов, а затем переходить в более южные.

Верховья реки Амбы. Общее впечатление о верховьях.

Широкие заболоченные пихтарники. Среди доминирующих пород преобладает ель и пихта. Кедра значительно меньше. Кедрачи встречаются лишь на отдельных участках, преимущественно на южных склонах. По-прежнему много монгольского дуба. Средняя высота 500-700 м над уровнем моря. Местность пересеченная, лес сильно захламлен, подлесок из кустарников, много элеутерококка, краснотела, рябинолистника. Климат заметно суровее. Снег, выпавший 3-4 дня назад, здесь полностью сохранился.

Бросилось в глаза, что ни я, ни мои друзья не встречали следов бурого медведя с медвежатами. Может быть, они уже залегли.

Бурый медведь. В прошлом году до середины ноября в этом районе держались бурые медведи и в большом количестве. Сейчас здесь зверя не очень много. За день я встретил лишь одного медведя, вероятно, «прописавшегося» здесь. Зверь жировал. Лай собаки, как ни странно, не произвел на медведя никакого впечатления. Я чаевал, а он неподалеку ходил по солнцепеку. Собака все время смотрела в сторону бродившего зверя и изредка взлаивала. Пришел он на этот склон два дня тому назад. Питался, отыскивая бурундуков, которых здесь было в изобилии.

Кедр плодоносил здесь несколько хуже, хотя на отдельных деревьях было до полусотни шишек – не падали совершенно, а все висели. Было ясно, что для бурого медведя они очень труднодоступны.

Кабаны. На маршруте длиной 3 км обитал табунок в 5-6 особей. Кабаны были проходом, но не задерживались, а сейчас зверей не было совершенно. Вероятно, слишком плодоносил дуб, а шишка не упала. Проблема с кормами, потому и мало зверя.

Изюбрь. 2 свежих следа в течение дня, в основном на низах и полянах с хорошим травостоем. В сопках почти нет. Отметил след в 10 метрах от дома связистов на поляне. Дом нежилой и животные не боятся.

Соболь. Кругом попадаются следы зверьков и в падах и на склонах разных экспозиций. Судя по следам, плотность его здесь, несомненно, выше, чем в низовьях р. Амба.

Белка. Нет совершенно. За день маршрута я видел единственный след двухдневной давности.

2 ноября. Верховья реки Амбы – левый берег.

Самец изюбря на пологом склоне северо-западной экспозиции, здесь – елово-пихтовый лес с примесью кедра.

Описание берлоги гималайского медведя.

Склон юго-восточной экспозиции, нижняя треть, лаз в 10-12 м сбоку в развилке сучка. Растительность – 2 кедра, 3 ели, береза, липа, подрост кедрово-еловый. Обхват липы 4,5 м в 0,5 м от комля. На липе видны многочисленные лазы, следы когтей гималайского медведя, оставляемые в течение нескольких лет. Кустарниковые заросли из лимонника, лещины, рябинолистника. В покрове преобладает осока. Лазы с одной стороны, которая более приподнята над землей. Крутизна склона 5-10 градусов. Следы были ниже берлоги. Зверь кормился тут же, разрыта кладовая бурундука и поломаны кедровые лапы. Летом – пихты и осинные гнезда.

Гималайский медведь кормился по южному склону (размер пятки 18x10 см), ходил по поваленным деревьям, обламывал кедр. Большинство орехов разгрызает, извлекая зерна. Об этом свидетельствуют обломанная ветка, обшелушенные шишки и ореховая скорлупа.

Бурый медведь с пяткой 16-17 см кормился и шел в направлении на северо-восток. Рыл норы бурундуков, шел под самым низом ключа.

Гималайский медведь. Самка и молодой прошли хребтом в направлении на восток, возможно, мы их подшумели.

Гималайский медведь. Три особи друг за другом прошли с реки Амбы по западному очень крутому склону вверх 2-3 дня назад.

Маршрут около 10 км. Всего 5-6 медведей на площади 4 км² – гималайский медведь – самка с молодым, самец 2-3 лет, самец 5-6 лет. Бурый медведь – самец.

Удивительное скопление зверей. Причем максимальное количество следов было на западном склоне, покрытом хорошим спелым кедром. Такого скопления медведей мне еще не приходилось видеть никогда. Видно, что медведи очень активны и, по-видимому, большинство их продолжает жировать. Обнаруженная берлога оказалась еще пустой, причем мне не приходилось видеть даже подхода зверя. Жировали и бурый и гималайский медведи. К одному из зверей подошел на 30 м. Лайка залаяла издали, спрятавшись за меня, а мишка затаился и стоял так несколько минут. Затем, фыркнув, молниеносно бросился бежать вниз по склону. Видел его несколько мгновений. Скорость его была не менее чем у испуганного секача. Второго медведя мы с Ладой увидели около самой поймы. Жутко видеть собаку, стремглав летящую с поджатым хвостом в ваши ноги. Смертельно испуганная, с вздыбленной шерстью на загривке, она спряталась за меня и злобно лаяла в сторону сопки. Сердито засопел медведь. Я вскинул свою «Белку» и ждал зверя. А он почему-то оказался на кедре. То ли от испуга, то ли жировал. При моем приближении зверь свалился.

3 ноября.

Мы ушли на первый в этих местах маршрут 1 ноября. Володя Абрамов до сих пор не вернулся. Идем до обеда по его следу. Он опустился в ключ. На нашем пути за это время пересекли не менее 4-х свежих следов 1 бурого медведя и 3-х гималайских медведей. По распадку кое-где встречаем следы изюбрей - одиночек, совершенно нет кабана. Места дневки Володи мы не нашли. Перерезав ключ Снежный, он начал подниматься длинным и крутым северным склоном. Здесь таяние снега было довольно сильным, и он сохранился лишь небольшими клочками. Следы Володи было плохо видны, часто сбивались. Однако

втроем было проще их распутывать и легко определить направление его следования. Склон был довольно длинным. Постепенно исчезли кедр и больше стало елей и пихт, которые постепенно стали на этом склоне фоновыми деревьями.

Изредка следы Володи пересекали свежие и старые следы медведей, и отличить их порой от Володиных было сложно. Более 2-х часов поднимались мы по склону, которому, казалось, не было конца. Володиной настойчивости можно было позавидовать. Видимо, Володя хотел выйти к ключу Илистому, который впадает с запада в ключ Снежный. Однако он не учел, что ключ Снежный он почти вывершил и поднялся не на водораздельный хребет, с которого можно было свалиться не только в бассейн соседней реки Тохоло, но и уйти в притоки реки Хор. Лес становился все менее и менее привлекательным – раскидистые кедровые сменялись чахлыми пихтами, частоколом стоящими по каменистой гряде. След шел по самому верху. Размашистые его следы и ни одной остановки и перекура говорили о том, что он очень торопился окончить намеченный маршрут до наступления темноты. С ним была собака Хунхуз, который, вероятно, смертельно устал. Следов зверей, кроме следов соболя и редко белки, не было видно.

Наконец попался гигантский след бурого медведя, шедший в сторону реки Амбы. У меня, как и у моих друзей Аркадия и Ивана Михайловича сразу зародилась тревожная мысль о возможности такой вот встречи с таежным исполином, да еще и вечером. Затем на след Володи вышел крупный самец тигра. Полосатый хищник долго шел по его следу, изредка сходил в сторону, но затем снова выходил на след Володи. От этого нам всем становилось не по себе. Может быть, внимание хищника привлекал Хунхуз или сам хозяин.... Наконец, тигр сошел вниз и больше его след мы не видели. След вывел на высокий хребет, высота которого была никак не меньше самой высокой в этом районе горы Снежной.

В конце нашего преследования мы потеряли след Володи и вышли к Бикину. Вскоре удэгейцы с проходившей мимо моторной лодки сообщили, что наш коллега находится в бараке ниже по течению Бикина. Поняв, что он опускается по другой реке, Абрамов перевалил водораздел и опустился в реку Амбу. Из-за отсутствия в данном месте снега мы и потеряли его след. В случае, если учетчик чувствует, что заблудился, он должен выходить по собственному следу в пята. Володя не сделал этого (а возможно не получилось из-за отсутствия местами снежного покрова), но правильно сумел сориентироваться на местности и вышел в итоге к базовому барaku, проведя в тайге около недели, питаясь орехами и скудными своими припасами.



В.Н. Бочарников

ХАСАНСКАЯ ИСТОРИЯ

Бочарников В.Н.

Я начал свою работу в Тихоокеанском институте географии Дальневосточного научного центра Академии наук СССР (ТИГ ДВНЦ АН СССР) в июле 1985 года.

К тому времени я уже прожил два года в Приморье, где после окончания своего подмосковного вуза получал реальный опыт охотоведческой работы.

Мне очень нравилось Приморье с его удивительным богатством сочетаний резких обрывов скал побережья Японского моря, с завораживающей глаз плавной линией главного хребта Сихотэ-Алиня.

Я искренне полюбил буйное летнее разнотравье и влажность душно-летней тайги и меня всегда бодрил, призывал к текущим свершениям сухой мороз коротких декабрьских дней, как и пронзительно-черная звездность бескончаемых зимних ночей.

Я не хотел расставаться с этим дивным краем, но мне надоела мелкая производственная рутина хозяйственных дел, мне наскучила безсобытийная жизнь в маленькой деревушке, мое сердце было обожжено разрывом отношений с моей молоденькой возлюбленной...

Тогда еще никто из обычных людей не мог заподозрить грядущих масштабных событий и распада той великой страны, мне хотелось кардинальных перемен в своей персональной жизни...

«Научная жилка» в моей сущности всегда была.... Астраханский заповедник ее подсветил, сделал более заметной, но моя охотоведческая среда была практичной, прагматичной и в чем-то даже циничной...

Заработать деньги с помощью вполне понятного промыслового ремесла было куда как более понятно, чем «просиживать» штаны вновь за письменным столом, читая чужие книги, составляя малонужные бумажки...

Мне вообще представляется, что мало кто способен в молодости на самодостаточность, очень важна бывает социальная среда, не осознаны семейные программы и установки, «не переварены» чуждые себе, полученные от значимых людей интроективные элементы, составляющие большую часть убеждений и желаний...

Сельская жизнь может быть отличным полотном для творческого развития, а может быть тем ластиком, что стирает потенциальные способности и предназначения.

Я сумел избежать второго, с первым мне не удалось в должной мере договориться..., нужна была иная арена для творческой деятельности, и я нашел ее в Академии наук.

Мне очень повезло с тем, что Дмитрий Григорьевич Пикунов, мой бессменный шеф, заведующий нашей лабораторией экологии и охраны животных на протяжении более чем тридцати лет, взял меня на работу. Известный «тигровед» и «чокнутый», по его собственным словам, охотник во мне разглядел тогда еще непроявленную суть исследователя.

Сам Пикунов человек вполне конкретный и практичный, динамичный, легкий на подъем, вспыльчивый и резкий в высказываниях, но отходчивый и романтичный. Прекрасный рассказчик, натуралист, охотовед... в весьма формальных прежних рамках Академии наук ему было непросто. Он тосковал по той свободе, что присуща охотоведческой среде, поэтому встретив молодого собрата, быстро принял решение поддержать меня в моем стремлении заняться наукой.

Стоит отметить, что в академические институты советского периода устроиться было нелегко. Жесткая структура штатного расписания, медлительная иерархия служебного продвижения, партийно-комсомольский контроль трудовой, общественной и личной жизни....

Чего стоили, например, процедуры утверждения поименно списочного состава научных рейсов, без согласования с райкомом партии нечего было и мечтать о заманчивом тропическом рейсе с вожаком заходом «парохода» в заполненный волшебными вещами Сингапур.

Но, если даже ты будешь рутинно заниматься исследованиями состава экскрементов³, с большой долей вероятности из четырех недель месяца лишь одну будешь проводить в том месте, что называешь своим домом, а в остальное время будешь скитаться по лесам и полям отчизны, В этом случае нелегко было убедить руководство взять нового человека в штат института.

Глеб Иванович Худяков, тогдашний директор ТИГа, уважал Пикунова, сам он полевик-геолог и спортсмен, охотник, имеющий зятя - охотника, прислушался к его доводам, но выбрал «соломоново» решение. Поскольку постоянной ставки свободной у нас нет, будем держать Бочарникова на временных, используя всегда имеющиеся свободные «декретные ставки».

Я всегда помнил о том, что работаю временно, от одной беременной до другой, я очень уважаю с тех пор это исконное женское занятие, но почему-то не люблю...

Три месяца моей работы в лаборатории пролетели очень быстро, я был постоянно «при шефе», исполнял в меру своего понимания множество его решений...

Например, сегодня мне нужно было ехать с ним к моему прежнему работодателю – начальнику Управления по охотничьему хозяйству по Приморскому краю Герману Ивановичу Вахрееву для того, чтобы при-

³ Экскременты – остатки продуктов жизнедеятельности животных и человека, покидающие организм через специально предназначенные для этих целей отверстия – прим. ред.

нять участие в межведомственном совещании. А завтра мы уже с ним на его «Урале» неслись с ветерком поохотиться на открытии уток на любимые озера в устье Суйфуна. А через день мы уже в Хабаровске, общаемся с коллегами-охотоведами из Дальневосточного отделения ВНИИОЗ...

Или я перерисовываю к примеру карты охотничьих угодий Приморского края, прибегает шеф и с порога заявляет: «иди получай командировочный листок и езжай поездом, а потом автобусом, и потом как повезет... на Бикин... нужно срочно картировать охотничьи участки».

Очень я любил тогда, как говорилось в одном анекдоте «эту суету понтовую», но при этом от неистового темперамента шефа я уже подустал.

Благо, и повод у меня имелся хороший, чтобы слегка отстраниться от чересчур деятельного шефа. Сам Пикунوف мечтал, чтобы я всерьез занялся исследованиями водоплавающих птиц, у него на это никогда не хватало времени.

Был, правда, в нашей лаборатории еще один «орнитолог» - Руслан Самарин. У того была не менее романтическая история появления в институте, его заметил где-то сам директор, оценил его бойкое журналистское перо и пригласил поработать в институте, мечтая, что тот будет профессионально «пиарить» институт.

Но затея директора не удалась, Руслан не стремился блистать своим золоченым пером бывшего журналиста, а полюбил ездить на Кипарисово, где караулил и изредка постреливал вальдшнепов, объявив это непринужденное занятие своей научной темой.

И когда я окончательно надоел Пикунوفу своим нытьем о самостоятельной работе, ему пришла в голову гениальная мысль отправить меня и Руслана в совместную экспедицию, назначив одного (его) начальником полевого отряда из двух человек, а меня – его научным руководителем...

Зато мы отправлялись с самостоятельной научной работой «на Хасан» на полном серьезе.... В наше распоряжение была отдана классика жанра - экспедиционная машина «ГАЗ-66» с оборудованной комфортной «будкой» впридачу с ее водителем – Новиковым Виктором Палычем по прозвищу «Слон».

Палыч был легендой.... Тот самый водила, который всегда завезет куда надо. Машина была для него настоящим домом в отличие от комнатки в академическом общежитии на Кирова, которую он навещал очень нерегулярно. Он знал все дороги, заботился заблаговременно об исправности автомобиля, бензине, комфорте полевого жилья...

Немногословный, он единственный мог выдерживать взбалмошные поступки нашего шефа. Пикунوف был в нем уверен как в самом себе, вот и отправил нас, двух честолюбцев и неумех, под ненавязчивым присмотром «в поле».

Хасан – это сборное название, обозначающее большую самую крайнюю, самую юго-западную, самую теплую и пр. и пр. российскую территорию. В то время, в отличие от нынешнего, больше всего этот район неудержимо притягивал к себе охотников и рыбаков. В основной массе охотники караулили уток и гусей в весенний и осенний периоды охоты на мигрирующую дичь, устраивали загоны на коз, вытапывали фазанов, и лишь немногие тропили зайцев...

Рыбаки стремились попасть в Посыет всегда, но вне конкуренции выступала подледная рыбалка корюшки и наваги... Летом эта территория была достаточно пустынна, лишь в некоторых бухточках можно было увидеть редкие брезентовые палаточки отдыхающих...

Совсем невозможно было предсказать того пляжного безумия, которое охватывает этот район в третьем тысячелетии.

Сотни машин, тысячи отдыхающих, местные жители как в каком-нибудь Краснодарском крае или Крыму, успешно зарабатывают себе на круглогодичную небедную жизнь разнообразным обеспечением туристов.

В октябре 1985 года мы с комфортом катили в нашей оборудованной экспедиционной машине по той грунтовке, что трудно назвать вообще-то дорогой. Руслан в роли начальника сидел в кабине и важно по-пыхивал дымком специально заведенной для этой поездки трубкой...

«Слон» привычно молча рулил... Я валялся на нарах будки, удобно разложив себя на спальниках... В узкое противоположное окно в основном было видно кристально-голубое небо, привставать и разглядывать что-то наземное в преддверии начала моих исследований птиц мне казалось совсем неуместным.

С подачи все знающего «Слона», мы выбрали великолепное место для проведения орнитологических работ... В узких кругах осведомлённых охотников это место называлось «пэтээн», что на профессиональном сленге пограничников означало «пункт технического наблюдения».

В пятидесяти метрах от нашей машины на белесо-блекло-серый берег неустанно накатывались разнокалиберные холодные осенние волны Японского моря.

В пяти метрах перед нами недлинно простиралась неглубокая лагуна, где периодически резвились, вылетали, выпрыгивали из воды брусочки тушек пеленгасов...

За нашей спиной вели свой извечный шелест - общение тонкий ломкий строй тростников, отвоевавший у песка в трудной борьбе и сформировавший свои стройные ряды на границе воды и суши...

Моя научная работа началась следующим за днем приезда ранним утром.... И здесь я сделаю признание, не могу не отозваться на одно прискорбное для меня обстоятельство...

Все птицы активны, но по-разному. Есть ночные и сумеречные виды – например, совы, козодои, вальдшнепы...

Но абсолютное большинство птиц бывают наиболее активны ранним утром... а я утром очень люблю спать...

И вот каждое утро я вел непримиримую борьбу с самим собой: ведь для того, чтобы наблюдать, считать, записывать, регистрировать, фиксировать текущую фазу миграций, следовало затемно быть на ногах, сидеть, стоять или лежать в укромном месте и смотреть во все глаза с помощью бинокля...

А мои близорукие глаза утром никак не хотели открываться, а если и открывались, то я никак не мог разыскать очки или вдруг обнаруживал себя, стоящим на коленях, но в беспамятстве.

Руслан преспокойно дрых, отговариваясь, что утки его не интересуют, и он копит силы, чтобы отыскать в песчаных дюнах Хасана вальдшнепов, которые непременно должны заворачивать к морю, когда покидают Россию, улетаая на зимовки...

Палыч, имеющий твердую экспедиционную косточку долженствования, помогал мне в неравной борьбе с самим собой.... Иногда мы побеждали мой сон и лень, иногда нет, ведь та моя прежняя хитроумность поистине была выдающейся...

«Володя, вставай, будильник прозвенел...» шептал очень деликатный трезвый «Слон»... «Еще рано!», - отвечала моя хитрющая, берегающая сон половина...

Через пятнадцать минут вновь: «Володя, вставай на работу, иди на зорьку...». Мои мутные спросонья глаза фиксировали свет откровенно состоявшегося рассвета...

«Уже поздно», - шептал я непослушными губами, вновь глубоко занырявая в теплый спальник. В такой день первая половина проходила в моей собственной стыдливой застенчивости.

Я презирал себя за слабость и стремился наказать дополнительным добровольным трудовым участием в обеспечении социальной жизни нашего небольшого коллектива.

Между тем быстро завершился октябрь, начался ноябрь и у нас разгорелся спор с начальником по поводу сроков нашего отъезда в город. Несмотря на усиливающийся день ото дня холод, мне было хорошо...

Пролет уток проходил непредсказуемо, я метался в поисках лучших мест для наблюдений летящих птиц и терпеливых многочасовых подсчетов птиц на скоплениях...

Непрерывно менялся видовой состав мигрантов... Вчера летела, скажем так, - «одна шилохвость», т.е. наблюдалось абсолютное доминирование уток этого вида...

А сегодня вдоль моря целый день, как из мешка высыпанные, тянут на юг морские утки – турпаны, синьга, морянка, с большей долей «примеси» связи и гоголей.

Виктор Палыч поддерживал чистоту, тепло и комфорт в будке машины, исправно участвовал в приготовлении еды, философски терпеливо встречая все более унылые реплики и репризы заскучавшего Руслана.

Острый наш конфликт совпал по времени с очередной пролетарской годовщиной...

Седьмого ноября вместо священной рюмки спирта из запасов начальника отряда я встретил его гневный взгляд, непреклонно-революционную решимость, сквозившую в позе подбоченившегося Руслана, в его по – троцкистски вздернутой бороде...

«Мы не выпьем ни грамма, сейчас ты соберешься, и мы отъезжаем в город без промедления», - продекламировал мне поэтически начальник.

«Срок нашей командировки истек, и я приказываю оставить всякие твои глупости неповиновения, немедленно загрузить твоё барахло, которое раскидано по всей косе», - продолжил он.

Между тем Палыч мне уже подавал стальную миску с огненным утиным бульоном, и я прихватил ее рукой, натянув на пальцы подол своего полевого свитера...

Мое внимание было поглощено полностью этим процессом, и вероятно, Руслан не уловил должного почтения и отклика в моем этом невнимании...

Он как-то по-бабьи взвизгнул, фальцетом выкрикнув: «Я приказываю тебе подчиниться немедленно!!!» Ответствую: «не могу подчиниться, я еще не поел!».

В общем-то, сейчас мне немножко стыдно за то, что произошло между мной и Русланом, определенно он был славный, интеллигентный человек, как-то заплутавший однажды на своем жизненном пути.

Я СМОГ на него сильно нажать, мы довезли его до станции Хасан, отправили его ближайшим и единственным поездом в город, обиженного и возмущенного....

Мы остались со «Слоном», дождавшись тотально-полного замерзания всех приморских водоемов... Тогда я впервые зафиксировал особый трансграничный эффект, и вопиющие факты птичьего беззакония...

Несколько вечеров подряд я кропотливо фиксировал как жирные переливающиеся всеми красками радуги селезни кряквы, возмутительнейшим образом мигрировали на рисовые чеки в Северную Корею на всю ночь...

А поутру, возвращались в Советский Союз, вновь находя себе безопасное льготное дневное пребывание на сверкающем гладчайшем льду лагун и озер.

Утки не могли оставаться днем в Корее, трудолюбивые крестьяне спозаранку выходили на свои поля собирать колоски...

А у нас сельского жителя за трудовым занятием найти было уткам очень большой проблемой...



Н.С. Зимов

ЭКСПЕДИЦИЯ НА ОСТРОВ ВРАНГЕЛЬ ЗА ОВЦЕБЫКАМИ

Зимов Н.С.

Самым крупным проектом Северо-Восточной научной станции является «Плейстоценовый Парк» - проект по восстановлению экосистемы мамонтовых степей на крайнем севере Сибири. В позднем плейстоцене, вплоть до 15 тысяч лет назад, крупнейшим биомом нашей планеты была мамонтовая степь. Она простиралась от Испании до Канады и от Новосибирских островов до Китая. Многомиллионные стада животных населяли эти бескрайние равнины. Это была богатейшая экосистема. Согласно нашим исследованиям даже в низовьях реки Колымы, одном из самых неблагоприятных с точки зрения климата мест, плотность животных была сравнима с плотностью животных в самых богатых национальных парках Африки. С окончанием ледникового периода климат потеплел и в Сибирь и Арктику пришли первые люди. Всего за несколько сотен лет люди прошли через Сибирь, Аляску, Северную и Южную Америку. И чем дальше продвигались люди, тем более катастрофическими были последствия. В Европе вымиранию подверглась половина травоядных видов, а в Южной Америке были истреблены все виды животных с массой тела больше 44кг.

Для уничтожения экосистемы не обязательно уничтожать всех животных. В отсутствие травоядных животных травы не могут составить конкуренцию мхам, лишайникам и деревьям. Если вылезшая на пастбищах трава не съедена животными, то новая трава на следующий год будет расти хуже. Если поросль новых деревьев никто не ломает, деревья будут хиреть. Поэтому через десятки или сотни лет после снижения численности животных пастбища были вытеснены другими экосистемами, в которых животным сложно было найти достаточно корма. Какие-

то виды смогли приспособиться к жизни в лесу, но для наиболее крупных совокупность охотничьего пресса и отсутствие кормовой базы оказалось фатальными. Таким образом мамонты и шерстистые носороги постепенно вымерли на всем континенте.

Современные экосистемы крайнего севера Сибири - это мхи, кустарники и лиственные леса. Плотность животных в них в сотни раз ниже, чем была на этой территории 20 тысяч лет назад на пике оледенения. В современной лесотундре не живут ни дикие животные, ни человек. Можно проехать сотни километров, не встретив ни одного человека, ни одного крупного животного.

«Плейстоценовый Парк» является проектом по восстановлению степей. Если человек смог уничтожить экосистему, снизив численность животных и позволив другой растительности победить травы и злаки в конкурентной борьбе, то и обратное возможно. Если на определенной территории искусственно поддерживать высокую плотность животных, то через какое-то время травы и злаки задавят всю прочую растительность и кормовая база вырастет многократно.

В восстановлении мамонтовых степей есть и большая экологическая составляющая. Арктические степи охлаждают климат через эффект «альбедо». Кроме этого, высокая продуктивность трав позволяет постепенно накапливать органический углерод в нижних слоях почвенного слоя, где практически нет гниения и происходит медленный, но устойчивый процесс поглощения углекислого газа из атмосферы. И возможно наиболее значимым является то, что животные, вытаптывая снег зимой, позволяют гораздо сильнее промерзнуть почве и подлежащей мерзлоте. Таким образом температура мерзлоты падает. В последние десятилетия климат теплеет и регистрируется устойчивый рост температуры мерзлоты по всей Арктике. Отмечу, что мерзлота является крупнейшим наземным хранилищем органического углерода, и сохранение мерзлоты в устойчивом состоянии - первоочередная задача.

С целью протестировать эти гипотезы моим отцом Сергеем Афанасьевичем Зимовым 20 лет назад был начат проект, который по аналогии с «Парком Юрского периода» был назван «Плейстоценовый парк». Мы огородили территорию (сейчас огороженная площадь составляет 20 квадратных километров) и начали привозить и запускать внутрь различных травоядных. В силу ограниченных возможностей основными видами были животные, которых можно было купить или поймать недалеко от самого парка. Это были якутские лошади, лоси и северные олени.

В 2010 году нами была предпринята экспедиция по доставке овцебыков с острова Врангель. О ней я сейчас и расскажу подробнее.

Овцебык - один из самых неприхотливых травоядных. Остров Врангеля находится примерно в 100 километрах от материковой части России. Размер примерно 100 на 50 километров. Вся территория острова является по сути полярной пустыней. Среднеиюльская температура на острове +1 градус Цельсия. Растительности выше 5см на острове нет. Однако завезенные на остров 40 лет назад овцебыки хорошо прижились, и сейчас численность поголовья оценивается примерно в 1000-1500 голов.

Наиболее оптимальным способом попасть на остров является вертолет из поселка Певек. Однако аренда вертолета - крайне дорогое удовольствие, а нам еще предстоит решить проблему, как дальше доставить животных из Певека в «Плейстоценовый парк». Поэтому, собрав весь имеющийся авантюризм, мы решили отправиться на остров Врангель своим ходом.

С собой взяли два имеющихся у нас в наличии судна. Первое - это малый сетеподъемник, 13-метровое судно, изначально проектировавшееся как рыбацкое судно. Скорость у катера небольшая, не превышает 14 километров в час. В дальнейшем этот катер буду называть «Серый». Вторым судном был выбран 8-метровый пластиковый катер Ямаха со стационарным дизельным двигателем. Дизель на катере уже немолодой, но катер достаточно скоростной и развивает скорость выше 40 километров в час. И название у него соответствующее - «Ретивый».

Планировалось идти на «Сером» и буксировать за собой «Ретивый», который использовать в случае необходимости быстрого захода в какое-то место во время пути или как спасательное средство на случай непредвиденных ситуаций.

В путь собрались 25 августа. Нас было четверо, мой отец Сергей Афанасьевич Зимов, я - Никита Зимов, друг семьи с института почвоведения г. Пущино Виктор Сороковиков и молодой местный парень, работавший у нас в парке, Алексей Третьяков. Руководил всем процессом мой отец, опытным механиком и штурманом выступал Виктор, а вся тяжелая и черновая работа в пути ложилась на плечи Алексея и на мои.

Сборы заняли несколько дней. На катер загрузили запас топлива, продуктов, пресной воды, стройматериалы и инструменты. Большая часть жилой каюты была завалена мешками с сеном для животных. Кроме того, с собой взяли маленький квадроцикл.

Утром вышли. Первая часть пути - самая простая и знакомая. От Северо-Восточной научной станции 130 километров до устья реки Колымы. Погода хорошая. Ветра почти не было и весь день мы шли практически без волны. «Ретивый» был привязан за короткую веревку к корме «Серого». Он, конечно, тормозил и так небыстрый ход «Серого», но так как мы плыли по течению, то уже к вечеру подошли к устью. В устье была волна и последние часы идти было неприятно. «Ретивый» отвязали, чтобы он не бился о «Серый», и отец на нем шел параллельно. Я в свою очередь готовил ужин на маленьком камбузе. Варил пельмени. Из-за волны приходилось одной рукой держать кастрюлю с кипятком, а второй держаться за стену, чтобы не улететь из-за качки.

Вечером зашли в бухту Амбарчик. Там стояло судно Колымской гидробазы «Иней». На нём жили лоцманы. Каждое большое судно, заходящее в Колыму, забирало с Инея лоцмана, который проводил судно через узкий форватер в низовьях реки, а каждое выходящее судно, наоборот, ссаживало лоцмана на «Иней».

Мы провели несколько часов ожидая, когда стихнет волна. За бухтой Амбарчик начинается Восточно-Сибирское море. И пришлось бы идти боком к волне, что крайне неприятно. Ближе к утру стали выдвигаться. Отмечу, что в конце августа у нас на севере еще достаточно светло и возможно идти круглые сутки. Ближе к полудню погода улучшилась, было пасмурно, но волны практически не было. Двое суток мы шли в благоприятных условиях. Конечно, было достаточно холодно. Температура воздуха около нуля, каюта, где мы по очереди спали, не отапливалась, но в целом терпимо. Море было спокойным. Постоянно видели всплывающих со всех сторон от нас нерп (родственников тюленя). Прошли Чаунскую бухту, вдалеке видели Певек, шли дальше вдоль берега на восток. Изначально планировалось дойти вдоль берега до мыса Беллинсгаузена и оттуда, резко повернув на север, пройти 100 километров в открытом море до Врангеля. Однако погода была хорошая и мы приняли решение сократить маршрут, срезав путь и отойдя в открытое море раньше.

В открытом море все чаще стали встречаться плавающие льды. Правильно их называют стамухами. Выглядят они как айсберги, но если айсберги откалываются от ледников, то стамухи формируются в море, когда морской лед ломается и напластовывается. Поэтому здесь можно встретить льдины размером в несколько сотен метров и высотой до 10 метров. В первый день нам удавалось маневрировать между льдами и продвигаться прямо к острову. В первую же ночь было принято решение встать в дрейф. Стало уже темно и риск столкнуться с льдиной оказался слишком велик. Стоять в дрейфе оказалось несладко. У нас не было плавучего якоря, а тележка от квадроцикла, которую мы сбросили в воду в качестве якоря, не работала и оба катера сильно било друг об друга. Таким образом всю ночь пришлось по очереди отталкивать катера и затем еще с огромным усилием вытаскивать тележку из воды.

Утром следующего дня мы продолжили продвигаться к острову. Осталось всего 25 км. Можно было легко различить горы на острове. Однако тут плотность льдов между нами и островом стала такой, что нам пришлось завернуть на юг и идти по краю плотных льдов, обходя это поле. По дороге встречали стада моржей. Они сотнями лежали на льдинах. Также на одной огромной льдине встретили белого медведя. Он,

увидев нас, оббежал льдину и поплыл. Поскольку путь наш лежал в том же направлении, мы его вскоре догнали, и даже сделали пару кадров. Но близко подплывать не стали. Наш караван катеров был ну очень медленный и неманевренный, а единственным средством защиты от медведя был небольшой топор. И понятно, что для животного весом почти в тонну мой топор совсем не аргумент. Так что мы взяли вправо и поплыли дальше искать путь через льды.

Сильнее всего огорчало то, что мы, обходя льды, двигались в обратном направлении от Врангеля. Пройдя почти целый день, увидели, что язык льда закончился и можно опять повернуть на север. Однако через три часа хода опять уперлись в поле льда и вынуждены были вновь повернуть на юг. Получалось, что мы все время забирали на восток, не приближаясь к острову. На ночь встали в бухте, образованной льдиной. Нашли огромную льдину в форме подковы, завели туда наши суда, бросили якоря прямо на лед. Ночь прошла спокойно. На третий день блужданий по льдам мы прошли стовосьмидесятую параллель и оказались в западном полушарии. Вскоре на воде заметили пологую зыбь. Во льдах был полный штиль, а значит, волна означала, что льды заканчиваются. И действительно, к обеду мы вышли из льдов и взяли прямой курс на остров. Правда, подходили мы не с юго-запада как планировали, а с юго-востока.

К ночи мы дошли до острова. «Серый» бросили на якорь недалеко от берега, а на «Ретивом» пришвартовались к берегу. Причалили возле поселка Звездный. В последние годы военные стали вновь осваивать Врангель, но в то время оба населенных пункта острова были заброшены.

Звездный представлял собой несколько заброшенных домов, один из которых использовался как база для инспекторов заповедника.

Особо хочется отметить, что остров Врангель является домом для крупнейшей в мире популяции белых медведей. Они на острове практически везде. С катера мы насчитали несколько медведей, гуляющих по берегу. В поселке все окна в домах заколочены досками, в которые вбито огромное количество гвоздей остриём наружу. Это является защитой от наиболее назойливых особей. В домах висят плакаты по технике безопасности при столкновении с медведем. Как я понял, жертвы среди людей на острове случались.

Во всем поселке мы обнаружили только одну девушку, молодого биолога из Москвы, которая прилетела изучать моржей, но так как в море было достаточно льдов, моржи на берег не вышли и девушка все время сидела в домике, с чердака разглядывая берег в бинокль.

Как выяснилось, все население острова базировалось в поселке Удачный примерно в 70 километрах на восток вдоль побережья. На следующее утро, провозившись со стартером катера, который не хотел заводиться, мы двинулись вдоль берега.

К ночи дошли до поселка Удачный. Со стороны картина очень мрачная. Наверное, в похожих местах снимался фильм «Сталкер». Поселок-призрак. Туман, и все в сером свете. Тысячи ржавых бочек и прочего индустриального мусора.

На счастье возле поселка оказалась замечательная бухта с узким входом, которая полностью защищала от шторма. На ее берегу базировалась старое типовое здание метеостанции. Рядом множество брошенных строений, которые разбирались на дрова. Возле метеостанции даже был маленький пирс. Работники метеостанции нас очень радушно встретили.

От них мы узнали, что инспекторы заповедника вместе с директором последние дни ездили и отлавливали для нас овцебыков. Сходив вечером на базу заповедника, которая находилась наверху, в поселке, увидели, что с отлова еще никто не вернулся. В маленьком загоне было несколько детенышей овцебыков.

Наутро встретились с директором. Договорились, что животных заберем на следующий день. Нужно было еще сколотить клетки для транспортировки животных на катер.

Достаточно удивительно было то, что утром к острову подошел большой корабль, с которого высадились человек 50 американских туристов на больших надувных лодках. Причем практически все пенсионного возраста. Меня это даже задело. Мы собирались на Врангель с чувством первооткрывателей и

дошли сквозь льды и приключения, но увы! - оказались здесь не единственными! До сих пор поездка у нас складывалась удачно. Хотя мы и потеряли 3 дня на плавание во льдах, но все шло по плану. Животные были готовы к загрузке.

Тут и случилась роковая непредвиденная ситуация. Мы собирали стройматериалы на катере, инспекторы из поселка поехали за кормами, а директор уехал по каким-то делам на туристический корабль. В поселке никого не осталось. Этим воспользовалась медведица с двумя медвежатами. Она пришла в поселок, сломала загон, убила одного теленка овцебыка, а остальные сбежали. Подоспевшие инспекторы отогнали медведя, отбили тушу. Когда вернулся директор, мы собрались попытаться найти телят по горячим следам. Мы взяли с собой наш квадроцикл, в заповеднике были и свои три квадроцикла и один восьмиколесный вездеход «Argo». Часть людей ехала на квадроциклах, часть, вытянувшись в цепь, прочесывала окрестности. Проблема острова в том, что там постоянные туманы, поэтому несмотря на огромные открытые пространства без растительности, видимость очень ограничена. В какой-то момент я обнаружил, что цепь, в которой я бежал, как-то растянулась и мои соседи пропали в тумане. Оказалось, что я бегу совсем один вдоль берега с кучей белых медведей, перебирая в голове инструкции по защите от них, которые я читал накануне. К своему огорчению я понял, что ни один метод не рассчитан на встречу с медведем в открытом поле без каких-либо средств защиты. К счастью, километра через 2-3 я вновь увидел квадроциклы, и, ободрившись, припустил к ним. Проездив несколько часов, мы не нашли даже и следа сбежавших животных. Начало темнеть и мы вернулись в поселок. В крайне удрученном состоянии поужинали и легли спать.

Последующие несколько дней мы ездили на квадроциклах в поисках новых стад овцебыков, чтобы отловить новых животных. Отлов происходил следующим образом. Завидев вдалеке стадо, растягивались в цепь, и я с Алексеем как самые молодые оббегали стадо вокруг и замыкали его в кольцо. У овцебыков достаточно своеобразная система защиты от хищников. В случае опасности они встают в каре, пряча детенышей внутрь, а главный самец бежит вокруг стада и нападает на все, что движется в радиусе 30 метров. Таким образом, в нашу задачу входило поставить стадо в каре и отрезать им путь, если они решат прорваться. В это время директор заповедника выцеливал детеныша и стрелял транквилизатором из ружья. Если все хорошо, то минут через 5 детеныш ложился. Нашей задачей было медленно отодвинуть стадо, подойти к детенышу и ждать, когда он придет в себя. Иногда директор проводил какие-то реанимационные мероприятия. Для меня это был первый опыт усыпления животных, и я себе это представлял в гораздо более радужных тонах. Но на счастье все животные приходили в себя нормально. До того момента, как овцебык пришел в себя и может нормально стоять, проходит примерно 5 часов. Потом их загружали в клетку на колесах, которая цеплялась за «Argo» и процессия выдвигалась назад. Скорость езды не превышала 5-8 километров в час, поэтому больше одного или двух стад за день не получалось отрабатывать.

С отловом нам также очень не везло. Для нашего парка было отловлено 6 телят, и все 6 оказались самцами. Это являлось вторым проколом в экспедиции. Но делать было нечего. Стад овцебыков в радиусе 30 километров от базы больше не осталось, сил, чтобы каждый день по этой погоде ездить на отлов, тоже. Мы начали собираться в обратную дорогу.

Изготовление клеток, перевозка телят и подготовка к отъезду заняли 2 дня.

Животных мы благополучно спустили в трюм и выпустили из клеток.

Прощавшись с работниками метеостанции и заповедника, мы отплыли в обратный путь. Сразу по выходу из бухты мы увидели большие перемены. За те десять дней, что мы были на острове, льды угнало, дул сильный ветер и нам пришлось идти по большой волне. Мы взяли направление прямым курсом к Большой земле. И команда, и животные страдали от морской болезни. Приготовить еду было невозможно, да и не особо хотелось. Пили либо воду, либо запасы пепси, заедая печеньем. От постоянной сырости у нас вышли из строя практически все приборы. Единственное, что еще как-то работало, был GPS. Но и тот показывал только координаты, при этом не указывая направление движения. Но и к нему остался только один

комплект батареек. Поэтому мы его включали раз в час, отмечали на карте наше местоположение и выключали. Стоять с двумя судами на такой волне невозможно, поэтому мы двигались и в темное время суток. К счастью, с льдинами мы не столкнулись. У меня были две ночные вахты и навигацию осуществляли следующим образом. На носу «Серого» мы привязали удилище, к концу которого был привязан лоскуток белой тряпки. Мы принимали как данность, что направление ветра за ночное время не поменяется, и смотрели, под каким углом к судну полощется на ветру лоскуток при правильном курсе. После этого всю ночь единственным ориентиром был этот лоскуток, который подсвечивался маленькой лампочкой над рубкой.

Кроме этого огромные проблемы доставлял «Ретивый». Мы его перевязали на длинную веревку, но все равно волны были такие большие, что, когда «Серый» находился в нижней точке волны, «Ретивый» как раз переваливал через гребень, и как с горки, набирая скорость, врезался в «Серый». На такой волне перебраться на «Ретивый» у нас все равно бы не получилось, поэтому пользы от него практически не было, а вот через сутки пластиковый выносной нос у «Ретивого» оторвался. Через двое суток такого хода мы, полностью измученные, дошли до материка. Ветер дул с юго-востока, и после того, как мы зашли за мыс Беллинсгаузена и пошли в нескольких сотнях метров от берега, волны почти не было, мы наконец - то смогли прийти в себя, приготовить поесть. Открывался очень красивый вид на берег. Вдоль всего побережья на холмах стояли огромные каменные «великаны» - кекуры. Это огромные скалы причудливых форм высотой до 30 метров. Издалека выглядят как огромные города с высотками.

Дорога до устья Колымы заняла еще 3 дня. Большая часть пути прошла хорошо. В районе Певека видели стадо китов.

На подступе к Колыме, перед бухтой Амбарчик погода опять испортилась, и мы несколько часов шли при очень сильной боковой волне. Но близость к берегу и дому придавала силы.

Поход вверх по Колыме до дома занял еще одни сутки. Мимо родного поселка проходили уже ночью и чуть не налетели на буй рядом с морским портом. Было бы крайне неудачно так закончить поездку. Но в последний момент удалось сманеврировать.

На следующий день овцебыки были успешно доставлены и выпущены в Плейстоценовый парк.

Где-то через месяц один овцебык погиб, судя по всему, забитый своими же товарищами. Еще одного мы лишились следующим летом. Есть подозрения, что виноваты в этом комары, которые в тот год были в огромном количестве и могли забиться в дыхательные пути животного. Остальные особи успешно адаптировались и сейчас живут в «Плейстоценовом парке».

Мы же в свою очередь озадачены тем, чтобы найти овцебыкам подружек. Но больше ехать на Врангель не очень хочется. Все-таки в такую поездку можно удачно сходить только один раз. Больше - это уже лишний раз испытывать судьбу.



С.М. Говорушко

КОЛЫМСКИЕ СТРАНСТВИЯ: ПУТЕВЫЕ ЗАМЕТКИ

Говорушко С.М.

В рамках работ по арктической теме мне требовалось получить кое-какие данные о распространении опасных природных процессов на севере Дальнего Востока. В связи с этим была предпринята поездка по тем районам, в которых я в последний раз работал 30-40 лет назад. Помимо того, что это было достаточно давно (в прошлом тысячелетии), произошли всем известные социальные преобразования и сама организация такой поездки представляла определенную сложность.

Маршрут поездки был определен следующим образом: Владивосток – Магадан – Синегорье – Усть-Среднекан – Сеймчан – Зырянка – Черский – Амбарчик – Черский – Якутск – Хабаровск – Владивосток. Как видите, он в очень значительной степени привязан к Колыме, верхнее течение которой находится в Магаданской области, а среднее и нижнее в Якутии. В верхнем течении Колымы я работал в период 1981-1985 гг. при выполнении хозяйственного договора института с дирекцией Колымской ГЭС (Синегорье) и договора о содружестве ТИГ и института «Ленгидропроект» при проведении изысканий в районе предполагаемого строительства Усть-Среднеканской ГЭС.

В нижнем течении Колымы я начал работать еще будучи студентом ДВГУ в экспедиционном отряде лаборатории мерзлотоведения нашего института. Полевые сезоны 1975 – 1980-х годов я проводил в этом регионе, кроме того, были кратковременные посещения в первой половине 1980-х гг. Таким образом, эта поездка совпадала с замыслом посещения мест научной юности и молодости.

Сложность была в том, что между многими перечисленными населенными пунктами сейчас отсутствует регулярное пассажирское сообщение. Особенно проблема

тичным выглядел участок между Сеймчаном и Черским. Между этими пунктами и в советские времена не было регулярного сообщения, а надеяться, что сейчас оно появилось, было бы наивно.

Естественно, что я заблаговременно начал «шерстить» интернет с целью сбора необходимой информации. Все мои контакты тридцатилетней давности, как и следовало ожидать, оказались недействительными. По завершении поиска в интернете, некоторой переписки и телефонных переговоров примерный план действий был сформирован. В нем присутствовала некоторая неопределенность, обусловленная массой обстоятельств: погодные условия, наличие в определенном месте в требуемое время нужных людей и т.д. В общем, многое зависело от того, «как фишки лягут».

Ключевым пунктом, определявшим реализацию моего замысла, был Сеймчан. Это место начала навигации по Колыме. Она начинается сразу после ледохода, когда самоходные баржи везут продовольствие и промышленные грузы в населенные пункты, расположенные ниже по течению Колымы и на ее притоках. Период оживленной навигации длится недолго, потом такие рейсы становятся эпизодическими с очередным оживлением перед ледоставом. Принципиально важным было попасть на одну из таких барж. Капитанам запрещается брать пассажиров и этот вопрос надо было решать на месте.

Таким образом, мне надо было оказаться в Сеймчане перед началом навигации. В прошлом году она началась 30 мая, это средняя дата за несколько предыдущих лет. Соответственно, я запланировал вылет в Магадан на 21 мая, чтобы уже на месте корректировать свои передвижения с учетом оперативной обстановки.

Магадан, 21-26 мая 2015 г. В целом Магадан резко сдал по сравнению с советскими временами, однако я был здесь сравнительно недавно (в 2010 г.) и представление об этом имел. Один из очень немногих обнаруженных новых объектов – горнолыжная станция. Жил я в Магадане в служебной квартире Северо-Восточного комплексного НИИ, однако в большей степени я контактировал с сотрудниками лаборатории биоценологии Института биологических проблем севера ДВО РАН. Дело в том, что незадолго до этого я заключил контракт с издательством CRC Press на подготовку книги Human – Insect Interactions (Взаимодействие человека с насекомыми) и нуждался в сборе материала для нее. Забегая вперед скажу, что знакомство с ведущим научным сотрудником этой лаборатории д.б.н. Ю.М. Марусиком оказалось очень важным и впоследствии он очень помог мне в ее подготовке. Периодически я созванивался с начальником пристани в Сеймчане, от него приходили неутешительные вести, что ледоходом пока и не пахнет.

После пятидневного пребывания в Магадане я поехал в Синегорье. Туда недавно возобновилось регулярное сообщение, автобус ходит два раза в неделю. По этой трассе я ездил десятки раз во все времена года как на рейсовых автобусах, так и на попутках. На этот раз я ехал на комфортабельном ЛАЗе (Львовский автомобильный завод, кто не знает), выпущенном в 1976 г. Вполне возможно, что именно на нем я уже не раз ездил и раньше. Снега еще много, в долинах рек наледи, которые будут таять еще довольно долго. Еще одно из немногих положительных изменений состоит в том, что примерно треть этого участка заасфальтировали. В остальном все как было, за машинами – пыль столбом. В поселках, встречающихся по ходу движения, видно множество полуразрушенных зданий, некоторые населенные пункты полностью заброшены.

Синегорье, 27-29 мая 2015 г. Поздно вечером я прибыл в Синегорье. Как обычно путь занял 13 часов, так что хоть в этом плане имелаась стабильность. Гостиница в Синегорье, в которой я обычно жил, закрылась в 2000 г., однако это не стало для меня сюрпризом. Я предварительно договорился об аренде однокомнатной квартиры на три дня по демократичной цене 1500 руб/сутки, в которой я и поселился.

На следующий день с утра я пошел в дирекцию Колымской ГЭС. Конечно, никого, кто меня бы знал, там уже не осталось. Но подготовительная работа, заблаговременно проведенная мной, позволила сделать пребывание в Синегорье комфортным и полезным. Встретился с руководством станции, меня обеспечили заблаговременно выписанным пропуском (объект строго охраняется), дали машину с водителем, провели

экскурсию по гидроэлектростанции (генераторный зал ГЭС, сооружения водосброса и т.д.). Сейчас электростанция работает на 40% своей мощности: функционируют два агрегата из пяти.

Однако моей главной целью посещения Синегорья была, разумеется, не экскурсия. В приплотинной части водохранилища у меня было оборудовано несколько площадок для наблюдений за скоростью смещения обломков и гидротермическим режимом курумов. Но здесь меня ждал неприятный сюрприз. Склон, на котором расположены многие площадки наблюдений, был покрыт снегом, так что надежды получить какие-то данные по динамике курумов за длительный период не оправдались. Рассматривая склон в бинокль, я даже не обнаружил обломков моей наблюдательной будки.

Хотя я был морально к этому готов (при поездке из Магадана в Синегорье я фиксировал альтиметром высоты, на которых лежит снег), вера в чудо меня поддерживала. Но чуда не произошло. Аномально поздняя весна этого года (в верхнем течении она наступила на десять, а в нижнем на 14 дней позже) доставила мне массу проблем и вызвала большую задержку в моих перемещениях. Запись в моем полевом дневнике, сделанная в этот же день 34 года назад, гласит, что 28 мая 1981 г. я выкопал на данном склоне шурф глубиной 110 см, т.е. снега тогда не было и в помине.

Надо сказать, что Синегорье сейчас является островком относительного благополучия в Магаданской области. Обилие заброшенных зданий имеет объяснение: количество работников, требующихся на этапе строительства, многократно превышает их число в период эксплуатации гидроэлектростанции. Поэтому уменьшение количества жителей с 11,6 тыс. в 1991 г до 2,5 тыс. в 2015 г. удивлять не должно. Там даже работает плавательный бассейн. Оно и понятно, электроэнергия для его отопления своя. Другим положительным изменением, замеченным мной в Синегорье, был построенный православный храм.

Обследовал окрестности поселка, большинство бетонированных дорог оказались полностью деформированы вследствие термокараста. Однако капитальные строения, часто будучи брошенными, тем не менее сохранились вполне нормально. Дальше мой путь лежал в Усть-Среднекан. В последний раз я там был с изыскательской партией института «Ленгидропроект» в 1982 г. Тогда там проводились изыскания с целью выбора створа для сооружения плотины ГЭС. И на вахтовке ОАО «Колымаэнерго» я поехал на строящуюся Усть-Среднеканскую ГЭС. Ее сооружение началось в 1991 г. Потом стройка была законсервирована и первый агрегат запустили в 2013 г. В качестве срока завершения строительства сейчас указывают 2024 г.

Усть-Среднекан, 30 мая – 2 июня 2015 г. Поселился в гостинице вахтовых смен № 1 (всего их шесть) и прожил в ней 4 суток. Распорядок дня включал в себя 2-3 часовые прогулки по окрестностям поселка (плотина ГЭС, берега Колымы, близлежащие лесные массивы) и работу на ноутбуке. Готовил в частности заявку на грант РФФИ (который так и не получил), презентации для лекций, собирал материал для книги про насекомых (в Усть-Среднекане оказался сравнительно неплохой интернет).

Вести с пристани Сеймчана постепенно становились все более обнадеживающими. Наконец, на четвертый день мне сообщили, что ледоход закончился и три судна вышли из Зырянки в Сеймчан (это 570 км вверх по течению). Поскольку течение быстрое, то на это им требуется четверо суток. Мной «...овладело беспокойство, охота к перемене мест ...». Путь до Сеймчана я преодолел на попутном КамАЗе, который ехал туда, чтобы привезти опилок с местной пилорамы для утепления зданий.

Сеймчан-пристань (с. Колымское) 2-11 июня 2015 г. Так, 2 июня я добрался до пристани Сеймчана. Она находится в 7 км от поселка, который расположен на притоке Колымы, р. Сеймчан. Отсюда начинается навигация по Колыме. Основная часть грузов приходит морским путем в Магадан, по Колымской трассе доставляется на пристань и далее на баржах отправляется в населенные пункты, расположенные на Колыме и её притоках. Поселился в роскошном одноместном люксе. В нем есть кровать, шкаф, тумбочка и стул, о чем я послал сообщение в семью по WhatsApp.

Видимо, детей моих этот люкс впечатлил, они стали задавать вопросы: «Насколько обширна винная карта в ресторане при гостинице? Прошел ли он сертификацию Мишлен? Доширак подают на серебряных тарелках? Насколько бархатисто покрытие ковровой дорожки? Благосклонно ли принимает местная богема? Нанес ли визит вежливости местный уездный чиновник?»

После оставшихся без ответа вопросов, последовали глубокие умозаключения «Минималистический дизайн интерьера способствует единению с суровой, но честной природой колымского края. Упаковка сока «Добрый» на подоконнике развеивает стереотип об исконном недружелюбии колымчан к чужакам, проистекающем из постоянной борьбы за выживание в тисках вечной мерзлоты и т.д.»

По утрам перед проходной пристани скапливаются 20- и 40-тонные цистерны. Они везут ТСМ (топливо судовое маловязкое) для заправки барж. Здесь горючее переливается в 600-тонную ёмкость, а потом оттуда производится бункеровка барж. Пока баржи идут, знакомлюсь с обстановкой. Помимо пристани здесь расположен локальный сельскохозяйственный центр (коровник на 100 коров, в т.ч. 40 дойных, свиарник), имеется цех розлива молока, сельскохозяйственные угодья, где выращиваются картофель и овощи и т.д.

В гостинице три номера (один одноместный и два двухместных). В соседнем номере живут два молдаванина, третий год приезжающие сюда на сезонную работу. В основном обработку сельскохозяйственных угодий выполняют они. Третий номер пока зарезервирован под важных гостей, должно приехать начальство из Колымской судоходной компании (ее головной офис расположен в Зырянке). Работники агрокомплекса (большей частью узбеки) живут в Сеймчане (7 км) и их по утрам привозят оттуда на работу.

Постепенно осваиваюсь на новом месте, знакомлюсь с обстановкой, вникаю в местные реалии, осваиваю смежные специальности. Довелось, в частности, поработать оператором на высокопроизводительных поливальных установках. Выглядит это так: шланги опускаются в воду, включается насос и вода поступает на картофельное поле прямо из Колымы. Чтобы почва не размывалась, поток воды направляется вверх и падает на землю в виде дождя. К управлению сельскохозяйственной техникой я, правда, допущен не был, но я не очень обиделся.

Не забывал о культурной программе, в частности, посетил краеведческий музей, где меня обеспечили персональным экскурсоводом. В большей степени меня заинтересовали две экспозиции. Одна связана с перегоном американских самолетов с Аляски по ленд-лизу. Сеймчанский аэродром был пунктом промежуточной посадки. Соответственно, были свои герои и жертвы. Вторая интересная для меня экспозиция размещалась в отделе природы и была посвящена метеориту «Сеймчан».

Его нашел в июне 1967 года на притоке реки Хекандя один из сотрудников отряда нашего Б.В. Преображенского, который проводил составление соответствующего листа Геологической карты СССР. Найденный фрагмент метеорита переправили в Москву, где его отнесли к типу железных, которые на планете находят во множестве. А потому экспедицию в Сеймчан тогда решили не снаряжать, и о метеорите на время забыли.

Много позднее обнаружилось, что этот метеорит был достаточно неоднородным и первый его кусок, который попал в руки ученым, был чисто железным. На самом деле, метеорит Сеймчан принадлежит не к распространенному типу железных, а к самому редкому из встречающихся на Земле — палласиту, то есть железокаменному. Более того, выяснилось, что найденный в 1967 году метеорит был лишь одной из «капель» пролившегося над этим районом метеоритного дождя.

Палласитов среди метеоритов не более одного процента. Такие ценятся очень высоко. Например, 82-граммовый кусочек этого метеорита можно приобрести по цене почти 15 тысяч рублей. С тех пор окрестности Сеймчана стали Меккой коммерческих искателей и осколки метеорита начали вовсю продаваться на частных аукционах и в интернет-магазинах. Всего за 8 лет коммерческих раскопок, как предпо-

лагается, охотники за метеоритами вывезли оттуда порядка 30 тонн космического вещества, а сам метеорит, вероятно, весил около 60 тонн.

В 2012 г. в район падения метеорита была отправлена экспедиция Физико-технологического института Уральского федерального университета. В общей сложности ей удалось найти 40 фрагментов метеорита весом около 165 килограммов. Самый большой кусок потянул на 77 килограммов, были крупные фрагменты по 25 и 5 килограммов. А имевшийся в музее крупный фрагмент метеорита украли.

Наконец пришла первая баржа СПН-714 (судно палубно-наливное). Она привезла из Зырянки пустые контейнеры. Однако она пойдет не в Черский. Моя баржа пришла 6 июня и привезла уголь из Зырянки, который используется котельной для отопления Сеймчана. После погрузо-разгрузочных операций она выйдет в рейс. Обычно путь до Черского занимает 4 суток, так что по моим прикидкам 11 июня я доберусь до Черского. Однако жизнь в очередной раз перечеркнула мои оптимистические прогнозы.

Надо сказать, что за время моего пребывания на пристани я внедрился в местную среду и поменял свой социальный статус. Из человека, который едет неизвестно куда и непонятно зачем, я стал сопровождающим 40-тонного рефрижератора. Согласитесь, неплохой карьерный рост. Я в предвкушении скорого отъезда прощаюсь с местным персоналом.

Наконец, заканчивается погрузка баржи, осталось погрузить на неё машину, для этого требуются стропы с захватами, а они куда-то делись. Наконец (через час) стропы нашлись. В это время один из работников пристани сказал капитану, что у него есть какой-то новый «крутой фильм». Капитан захотел этот фильм получить, но для этого надо съездить в Сеймчан (7 км). Пока съездили и переписали, прошел час. Вроде всё готово к отплытию, но в это время поступает звонок начальнику пристани, что надо срочно отправить на прииск Раёк два больших трактора 60 и 70 т весом. Однако, они только вышли из Магадана (на платформе) и ожидаются через двое суток. Делать нечего, ждем-с.



Баржа, ставшая на 10 дней моим домом

Шли они трое суток, сильно похолодало и перевалы занесло снегом. Наконец тракторы пришли, но никак не могут найти ключи от кабины. Через пять часов их нашли, они висели на проволочке где-то в двигателе. В конце концов, погрузили их на баржу, но уже поздно вечером. Однако ближайшие 500 км самые проблемные, на них много мелей и перекатов. На этом отрезке ночью суда не ходят. Поэтому стоим на рейде до утра. Это был первый (но не последний) случай цепных реакций, когда одна маленькая задержка вызывает другую, а та, в свою очередь, третью. В итоге часовая заминка со стропами обернулась четырех-суточной задержкой отправления баржи.

Сеймчан – Зырянка 12 – 17 июня 2015 г. Поселили меня в двухместной каюте с надписью «Мотористы». Сосед – один из сопровождающих, москвич, начальник службы безопасности ООО «Нарзан». Он везет судно на воздушной подушке. Потом (когда потеплеет и ледовая обстановка станет более благоприятной) с начальством компании они планируют совершить на нем экскурсионно-туристическую поездку вдоль побережья Восточно-Сибирского моря. Груз мы везем самый разношерстный: контейнеры (в основном с продуктами и стройматериалами), несколько автомашин, прямо под окнами моей каюты с десятков мешочков с цементом (каждый 500 кг).

Экипаж судна состоит из капитана, механика, повара и трех практикантов из Красноярского речного училища. Вроде бы капитан и механик ежегодно меняются ролями. Есть еще один пассажир. Это коммерсант из Черского, который, начиная с 2000 г. ходит этим маршрутом дважды в год. Именно он поделился со мной контейнером, который я якобы сопровождаю.

Через несколько часов пути попали на первую (хотя и не последнюю) мель. Надо сказать, что в этом отношении нам повезло. Сидели мы на ней недолго (40 минут и 3 часа). Эта же баржа в прошлом году провела на мели 11 суток. По истечении первых 400 км прибыли в Раёк. Здесь надо выгрузить 2 трактора. Вариантов выгрузки два: 1) отсыпать в реку грунт, на которую опустят аппарат и тракторы съедут по ней вниз; 2) опустить аппарат на край причальной стенки и тракторы выедут вверх по ней на причал. Сначала решили действовать по первому варианту. Грунт отбирался из обрыва и отсыпался в реку. На отсыпанный грунт должна была лечь аппарат. Однако позднее капитан передумал. «Я не знаю, какое здесь дно, еще сяду на мель, давайте выгружать на пирс».

Сказано – сделано. Опустили аппарат, на неё уложили хорошие свежие доски толщиной 32 мм (которых лично мне было очень жаль). Однако трактор подъезжал к краю аппарата, а дальше продвинуться не мог. После серии больших и малых совещаний был поставлен правильный диагноз. В баках было очень мало топлива и как только появлялся наклон, в двигатель начинал поступать воздух. Естественно, что топлива на пирсе не оказалось. За ним поехали на прииск Глухариный, до которого 32 км. Горючее было доставлено и тракторы выехали на берег. Но времени было потрачено много.

Наконец подходим к Зырянке. Здесь нам надо только выгрузить маленький трактор (40 тонн весом) и дальше в путь. Однако это вечер пятницы, порт уже не работает. Ждем утра. Утром (и далеко не ранним) начались работы по выгрузке трактора. Оказалось, что у трактора севший аккумулятор. Его зарядили и трактор съехал с баржи. Сейчас поплывем в Черский.

Ага, не тут - то было. Поступает очередной приказ: надо дополнительно отправить с нами в Черский баржу с углем. Через некоторое время выясняется, что на барже надо сначала заварить борт. Выходной, сварщика нет, позвониться до него нельзя, он на рыбалке, телефонная связь отсутствует. На следующий день сварщик появился, но заварить борт он не может (то ли нужных электродов нет, то ли что-то еще).

На известие об очередной задержке у пассажиров реакция была разной. Прослеживается три модели поведения. Мой сосед по каюте, везущий судно на воздушной подушке, в трансе. У него сегодня день рождения (34 года). По всем его прикидкам выходило, что он до 10 июня довезет груз до Черского, вылетит оттуда в Москву, отпразднует день рождения и 16 июня улетит в Таиланд. Он на дорогу из Москвы до

Сеймчана затратил гораздо меньше времени, хотя вез судно (и трехтонный контейнер) сначала по железной дороге до Нерюнгри, а потом 2 тыс. км на КАМазе до Сеймчана.

Сейчас уже ясно, что Таиланд в лучшем случае откладывается. На следующее утро он проснулся в боевом настроении. Грозился «всех в Колымской судоходной компании поставить раком, глаз на жопу натянуть и моргать заставить». Сходил туда и вернулся притихший. Как я понял, его там проигнорировали и не один раз.

Второй пассажир – бизнесмен из Черского, сказал, что дурнее поездки у него еще не было. Он начал звонить по своим местным знакомым и выяснять, кому и сколько ящиков коньяка надо поставить для ускорения процесса. Возможно, его усилия на несколько часов простой сократили. По крайней мере, баржу загрузили углем быстро.

Я же исповедовал толстовский принцип «непротивления злу насилием». Интернетил (Зырянка одно из четырех мест уверенного приема на Колыме). Прочитал большое количество книг, сортировал фотографии, готовил презентацию о поездке. Осуществлял культурную программу, например, общался со Львом Николаевичем Толстым (в Зырянке есть памятник ему). Видимо, это повлияло на выбор «непротивления злу насилием» в качестве модели поведения.

Повышал свой культурный уровень путем посещения краеведческого музея. С Зырянкой связано пребывание нескольких декабристов, им посвящена обширная экспозиция. Также в тридцатые-сороковые годы XX века здесь был довольно большой лагерь, экспонаты тех времен занимают отдельный зал. Кроме этого я мониторил цены в местных супермаркетах и просто гулял по широким тротуарам Зырянки. Тротуары везде деревянные и надо было сохранять бдительность, чтобы не провалиться в какую-нибудь дырку в них. Изучал влияние криогенных процессов на человеческую деятельность. В поселке масса объектов (дома, заборы, дороги), деформированных вследствие криогенного пучения и термокарста.

Вечером 15 июня мне позвонил попутчик, бизнесмен из Черского (он жил в поселке у знакомых) и сообщил радостную весть, что скоро начнут грузить уголь на нашу баржу и возможен вариант, что утречком мы тронемся. Возможно, что под «тронемся», он понимал нечто иное. По крайней мере, мой сосед-москвич к этому уже близок. Однако у всего имеется свой конец. И вот, наконец, этот радостный миг настал. Баржа загружена. Однако присоединить её к нашей барже в Зырянке нельзя. Зырянка расположена на притоке Колымы р. Ясачной и мы просто не развернемся с ней здесь. Мы выходим в Колыму, проходим 15 км и ждем 3 часа баржу с углем, которую тащит к нам буксир.

Зырянка – Черский, 16 - 19 июня 2015 г. Наконец угольную баржу подвели к носу нашей баржи. Сейчас ее надо надежно закрепить. Два практиканта из Красноярского речного училища лебедкой натягивают крепящий её трос. Контролирует процесс механик. В ходе выполнения этой операции выяснилось, что хорошо закрепить ее не получится, так как она имеет крен на левый борт. Решали, что проще сделать: откачать воду из левого танка или закачать её из Колымы в правый танк. Пришли к выводу, что закачать проще. Через четыре часа баржа надежно закреплена и мы держим путь в Черский.

На следующий день мы пересекли северный полярный круг и в строке «время восхода и захода солнца» моего навигатора появились прочерки. По пути в Черский мы 5 или 6 раз бункеровали другие суда, т.е. перекачивали им из своих баков топливо. Каждая такая операция занимала 3-4 часа, т.е. примерно сутки были потрачены только на это. Обычно мы бункеровали катера и небольшие баржи, но однажды заправляли и судно, которое было гораздо больше нашей баржи.

18 июня 2015 г. мы прошли мимо славного города Среднеколымска. Статус города был пожалован ему еще Екатериной или Елизаветой (давно это было, уже не помню). Побывать в нем не довелось. Поскольку я уже понял, что заход куда-либо сопровождается длительными стоянками, то я совершенно не расстроился. Немного погодя проходим до боли в сердце знакомое обнажение повторно-жильных льдов Дуванный Яр, т.е. до Черского осталось всего 100 км. Вглядываюсь в бинокль и вижу, что оно изменилось в худшую

сторону. 33 года назад оно имело гораздо лучший вид. Сейчас ледяные жилы в основном погребены под слоем отложений.

После Дуванного Яра находятся рыболовецкие угодья коммерсанта, который едет с нами. По договоренности с капитаном (подкрепленную обещанием часть улова выделить ему) съездили и проверили сети (на барже есть моторная лодка). Улов в основном состоит из чиров и небольших осетров.

Наконец поздно вечером 19 июня показался долгожданный порт Зеленый Мыс (Черский). Поскольку мы давно уже за полярным кругом, светло круглые сутки. Подходим к причальной стенке, здесь будем ждать до утра, когда порт начнет свою работу. Колыма здесь довольно широкая (4 км). Позади 1500 км пути по ней. Хотя и с опозданием, обусловленным неблагоприятным течением природных и человеческих факторов, но цель достигнута.

Северо-Восточная станция. Утром меня встретил Никита Зимов. Меня с гостинцами (с собой я привез несколько ящиков яблок и мешок с картошкой) он доставил на Северо-Восточную станцию ТИГ, в этом месте я еще не был. Я помню ее предыдущее расположение, когда она (1980 – 1991 гг.) находилась на протоке Амболиха и добраться до Черского (19 км) можно было только на моторной лодке или снегоходе. Когда дети подросли до школьного возраста, произошло великое переселение на нынешнее место. Здесь сначала жили в бочках и балках и параллельно строились. В 1991-1992 гг. было построено несколько домов для сотрудников станции.

Вы заметили, что дома были построены на «переломе эпох»? Тогда был дикий разброс цен на различные товары. Кубометр древесины одно время стоил 3 руб 60 коп для частных лиц и 680 руб для организаций. Зимов купил 3 вагона кругляка как частное лицо (пустив на это дело полевые всех сотрудников), распилил его на местной пилораме, расплатившись пиломатериалами. Расчет со строителями также был натурой. На станции мне показали, в частности, сарайчик, в котором было несколько сотен пудовых и двухпудовых гирь. Эти гири были куплены в местном спорткульторге за копейки тогда же, постепенно они расходятся.

Позднее были построены несколько других зданий и сооружений (зимний и летний лабораторные корпуса, гостевой домик, склад, ангар, гараж и т.д.). Еще позднее (2010 г.) появилась возможность «прибрать к рукам» брошенное здание Орбиты (местной телетрансляционной станции). После соответствующего ремонта она стала использоваться для проживания приезжающих сюда исследователей. Здесь есть кухня, столовая, 6 комнат для проживания, туалет, душевые кабинки, лабораторное помещение, миникинозал и т.д. Поселили меня здесь, благо время для этого было удачное. В этот период там жило около 15 немцев и один американец, причем часть народа (в том числе и мой сосед по комнате – немец) как раз находились на обнажении Дуванный Яр.

В целом жизнь на базе нескучная. За 4 дня до моего приезда, 15 июня в гости приходил медведь. Увидев его, Аня Давыдова решила, что самое эффективное средство защиты от него - это задернуть занавеску на окне. Однако мужская часть персонала станции, забыв об экологическом мировоззрении, приняла более радикальные меры. Поэтому своим ходом медведь покинуть станцию уже не смог. Для этого он был обеспечен персональной машиной и сопровождением представителей ветеринарной службы.

Сейчас в составе Северо – Восточной базы имеется 4 круглогодичных стационара, среди которых наиболее известен **Плейстоценовый парк**. Замысел его создания в том, чтобы вернув в тундру крупных травоядных животных (таких как бизоны, дикие лошади, олени, овцебыки) восстановить богатую растительность арктических степей, которые были здесь прежде. Первоначально было огорожено 50 гектаров, куда выпустили стадо якутских лошадей. Позднее были завезены другие животные. Растительность на территории парка начала меняться. Животные расчистили заросли бурьяна и кустарников, расправились с многолетними залежами сухой мёртвой травы, удобрили почву навозом. Это способствовало росту соч-

ных, богатых белками трав. Тундра превратилась в некое подобие сухого газона – безостановочное выедание и в парке остались только быстрорастущие травы и кусты ивы.

Кроме этого в парке имеется выкопанный за три года ледник глубиной 12 м. Основная штольня идет по ледяной жиле, поскольку лед – более податливый материал, чем мерзлый грунт. Пол выравнивали путем послойного намораживания (как при заливке катка) и все неровности погребены под слоем льда (уже современного). Имеется также масса поперечных штреков и продольных параллельных более коротких ходов, в которых хранятся образцы.

Этот ледник используется и для изучения подземных льдов. Обычно образцы грунта и льда отбираются в обнажениях. При необходимости проведения повторного анализа пробы отобрать ее из того же горизонта сложно, так как поверхностный слой уже оттаял и осыпался. В леднике же это сделать легко, так как промаркировать нужный горизонт несложно. Можно просто в нужном месте забить гвоздь в грунт.

Стационар 1. Данный стационар находится на половине пути между станцией и парком. Он предназначен для выявления изменений в экосистеме под влиянием дренажа. Кусок местности примерно 300 х 300 м был ограничен траншеей, сделанной с помощью бульдозера. Вода по ней вытекает в протоку Амболиха. На нем имеется также сеть небольших траншей, по которым вода поступает в магистральный осушительный канал.

Ко всем объектам стационара проложены деревянные тротуары. Их суммарная протяженность на всех стационарах составляет 3 км. Они опираются на сваи, заглубленные на 2,5–2,8 м. Вдоль тротуаров на треногах размещен электрический кабель, питающий приборы. Генераторы непрерывно работают круглый год.

Как и на других стационарах, здесь имеется вышка для измерения потоков углерода и метана. Высота вышки зависит от площади территории, на которой надо такие наблюдения проводить. В Амбарчике её высота около 20 м, а здесь она самая маленькая – 4 м. Также здесь изучается функционирование экосистем в условиях дренажа на уровне отдельных кочек. Они закрываются колпаком и проводятся измерения величины транспирации в них.

Черский – Амбарчик. 22 июня началась поездка на м/с Амбарчик. Плыли на 2 лодках. В первой были Зимов и я, во второй – три немца из института им. Макса Планка (г. Йена) и американец из Сан-Франциско, снимающий документальный фильм про Зимова. Основная часть груза (140 л бензина и продукты) была в нашей лодке. Расстояние от станции до Амбарчика 130 км (110 км по Колыме и 20 км по Восточно-Сибирскому морю).

Некоторое время по берегам Колымы видна тайга. Недалеко отсюда когда-то был населенный пункт с названием Край лесов. Однако очень скоро ее сменяет тундра. Ниже Черского Колыма разделяется на несколько широких протоков с большим количеством островов и мелей. Мы идем по протоке Каменная Колыма. На обратном пути на одну из таких мелей мы сели. Забавно, что до ближайшего берега полкилометра, а ты на мели (в прямом смысле). На дне слой ила 25–30 см, поэтому основная проблема была вытащить из него ноги.

По пути встречается очень много птиц: лебедей, гусей, уток, турпанов, различных чаек, в том числе и розовых, занесенных в Красную книгу МСОП. Колыма выносит в океан много плавника, часть его при спаде уровня оседает на берегах. На расстоянии 20–30 км от Черского еще много снега, однако он уже интенсивно тает, что приводит в частности к образованию на высоких берегах миниатюрных водопадов.

В начале пути условия были комфортные, волн не было, однако постепенно погода портилась. В устье Колымы волнение усилилось. На выходе в Восточно-Сибирское море мы сначала прижимались к берегу, который защищал нас от ветра. Однако примерно за 10 км до Амбарчика нам надо было огибать мыс Столбовой. Это уже открытое море, нельзя укрыться от ветра за берегом и волнение там всегда сильнее. Тем не менее, хотя и с некоторыми проблемами, мы прибыли в Амбарчик.

Амбарчик, 22-25 июня 2015 г. Здесь я впервые. У меня дома на стене карта мира, на которой указан этот населенный пункт. Сейчас здесь постоянно проживают 4 человека: метеоролог – начальник станции, техник-метеоролог, дизелист и повар – жена начальника станции. Соляру на станцию завозят судами в бочках. Поскольку пирс вышел из строя, они становятся на якорь в отдалении от берега и бочки вертолетом перевозятся на станцию. Однако если и будут перебои с солярой, то станция не замерзнет. Хотя это тундра, но проблем с дровами здесь нет. Колыма выносит в море огромное количество древесины и штормами ее выбрасывает на берег. Поэтому все побережье завалено плавником.

Однако такая численность населения была не всегда. С 1932 по 1954 гг. здесь был лагерь. В летнее время он насчитывал до 600 заключенных, зимой – около 200. Заключенные строили поселок, а летом также разгружали суда, доставлявшие продовольствие в близлежащие населенные пункты. Сейчас лагерь полностью разрушен (все здания поселка тоже).

Здесь два кладбища. Кладбище заключенных практически не сохранилось, гражданское кладбище еще «живое». Все памятники в той или иной степени деформированы вследствие криогенного пучения. Все таблички, сделанные из железа, проржавели и текст разобрать невозможно. Из сохранившихся медных табличек ясно, что здесь хоронили также погибших моряков. Например, из одной таблички следует, что здесь похоронен погибший курсант Владивостокского морского училища Филимонов (1927-1947), член экипажа теплохода «Декабрист».

Состав наблюдений также сильно изменился. В конце 1980-х годов здесь была гидрометеостанция с широким спектром наблюдений. Сейчас она работает в режиме гидрометеопоста, т.е. набор выполняемых наблюдений достаточно узок. Однако добавились автоматизированные наблюдения за парниковыми газами.

Оборудование немецкое, за его обслуживание сотрудникам метеостанции доплачивает С.А. Зимов. На территории метеостанции установлена двадцатиметровая вышка для измерения потоков углерода и метана, измерения проводятся каждые 15 минут. Задача прибывших с нами немцев из Института Макса Планка – это проведение тарировки прибора и съем всех полученных данных для последующей обработки. Это два ИТР, фактически обслуживающие одного аспиранта (нам бы так).

Окрестности Амбарчика – типичная тундра. Видны многочисленные следы от проезда гусеничной техники. Овраги, расчлняющие прилегающую к станции территорию, пока заполнены снегом. Однако на бортах оврагов, где снег уже растаял, видно активное развитие солифлюкции. Встречаются многочисленные снежники. Некоторые из них перелетовывающие, т.е. не успевающие растаять за лето.

Берега бухты Амбарчик низменные, а ограничивающих ее мысов скалистые. На северной оконечности мыса Медвежий (12 км от станции) когда-то располагалась рыбалка, т.е. место базирования рыболовецкой артели. Тут сохранились остатки строений. Обнаружили здесь литровую банку консервированного картофеля. Дату выпуска разобрать не удалось.

Птиц и зверей в прилегающей тундре поменьше, чем на Колыме, но тоже достаточно. Встретились белые куропатки, сапсан, гусь-гуменник, различные чайки, гагары. Под крышей здания метеостанции множество гнезд ласточек. По словам начальника метеостанции еще три года назад здесь гнездилась лишь одна пара ласточек. Однако потепление привело к увеличению их численности. Вдоль берега видно множество нор тундрового суслика – евражки. Вблизи метеостанции его истребили имеющиеся на ней собаки, но в отдалении от нее они нередко встречаются.

Но пора в обратный путь. Он также прошел без особых приключений. Отъезд пришлось на один день отложить. Ждали когда скорость ветра снизится до допустимой для передвижения на моторной лодке. За нее принимается показатель 9 м/с. Не знаю, кто и на основании чего его установил.

Черский – Якутск, 29 июня – 3 июля 2015 г. В Якутск я вылетел на комфортабельном АН-24. В первый раз я летал на таком самолете 49 лет назад. Судя по внутреннему виду данный экземпляр если и моложе, то ненамного. Тем не менее, за 4 часа 20 минут он доставил меня в Якутск. В советские годы

Якутск по всем статьям уступал Магадану, как по части материально-технического снабжения, так и по внешнему виду зданий. Сейчас ситуация в корне изменилась. Теперь это единственный в мире город, расположенный в зоне вечной мерзлоты, население которого растет. Представление о динамике численности других населенных пунктов, в которых я побывал, дает таблица.

	1991	1995	2000	2005	2010	2015
Магадан	155,0	128,0	121,0	99,8	96,0	93,0
Якутск	194,0	193,0	196,0	235,6	269,6	299,2
Сеймчан	9,9	-	3,7	-	2,8	2,4
Зырянка	6,7	-	3,7	-	3,1	2,9
Черский	11,2	-	3,8	-	2,8	2,6
Синегорье	11,6	-	4,1	-	2,8	2,5
Нерюнгри	72,5	76,7	72,6	65,8	61,7	58,1

Жил я в Якутске в гостинице Института мерзлотоведения. Я много раз бывал в нем в конце 1970-х – начале 1980-х годов и надо сказать, что он практически не изменился. Несколько человек из числа тех, кто работал в нем тогда, по-прежнему в нем трудятся. Будучи здесь, грех не посетить подземную лабораторию. Она расположена на глубине 12 м и там круглый год поддерживается температура -8 – 10°C. А находящийся там мамонтенок Дима с момента последней нашей встречи (1982 г.) совершенно не изменился. Может быть потому, что это муляж?

Вылет из Якутска – еще один пример цепной реакции. Заказал такси на 5-30 утра. Диспетчер ошиблась, записала 5-40. Таксист приехал по адресу: Мерзлотная, дом 8А, а надо было Мерзлотная, 8. Все в сумме вызвало задержку на 25 минут. Казалось бы, ничего страшного, все равно прибываю в аэропорт за 1 час 40 минут до вылета. Ан нет. Смотрю информацию на табло, там значится, что мой рейс отменен. Знаю, что на 1 час 5 минут раньше есть еще рейс на Хабаровск и я на него успеваю. Однако последнее место на него уходит у меня на глазах. Мой вылет переносится на завтра на это же время.

Поселили меня в гостинице авиакомпании Якутия. Внутри она вполне сносная, номер у меня одноместный, проживание и питание бесплатные, в аэропорт завтра отвезут. В общем, жизнь удалась. На следующий день я вылетел по маршруту Якутск – Нерюнгри – Хабаровск. А оттуда уже и до Владивостока рукой подать.

В итоге: Авиационный транспорт: 5500 км, водный транспорт (баржа, катер, моторная лодка, судно на воздушной подушке): 2160 км, автомобильный транспорт (автобус, автомобиль, вездеход): 1740 км, железнодорожный транспорт: 760 км.



ПОЕЗДКА В ЧИЛИ ИЛИ КРУГОСВЕТНОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ С БАРЬЕРАМИ

Бакланов П.Я., Говорушко С.М.

В период с 14 по 18 ноября 2011 г. в Сантьяго (Чили) проводилась региональная конференция Международного географического союза. Для участия в ней туда отправились сотрудники Тихоокеанского института географии – директор института академик П.Я. Бакланов и главный научный сотрудник д.г.н. С.М. Говорушко. Сначала наш маршрут выглядел следующим образом: Владивосток – Пекин – Торонто – Сантьяго – Буэнос-Айрес – Рим – Москва – Владивосток. При всей кажущейся удлинённости это был наиболее дешёвый вариант перелёта при необходимости посещения нами Москвы. На первом этапе ничто не предвещало грядущих проблем. Мы вовремя вылетели из Владивостока и через два с небольшим часа произвели посадку в Пекине. Полёт в Торонто должен был начаться через 10 часов. Мы дождались начала регистрации нашего рейса, дошли до стойки, отдали билеты и паспорта. Их начали тщательно листать и что-то искать. Вначале мы решили, что ищут визу в Чили и сказали, что с января 2011 г. для российских граждан чилийская виза не требуется. Однако дело было вовсе не в ней. Оказалось, что при полётах через канадские аэропорты требуется транзитная виза. Мы об этом и не подозревали. Компания при «Владивостокавиа», оформлявшая нам билеты, нас также не предупредила. Представитель авиакомпании «Air Canada» (китаец) известил нас, что в связи с отсутствием канадской транзитной визы мы к полёту не допускаемся.

После долгого общения с ним возникло понимание, что делать дальше. Надо было оформлять транзитную канадскую визу в посольстве Канады в Пекине. Нам сказали, что обычные сроки ее оформления составляют 3-5 рабочих дней, что нас совершенно не устраивало, так как в этом случае наша поездка на конференцию практически теряла смысл. Проблему усугубляло также то, что дело было в субботу, а на следующий день было воскресенье, т.е. выходной. Позвонив представителю компании при «Владивостокавиа», мы проинформировали его о сложившейся ситуации и попросили переоформить билеты на более позднюю дату. К тому времени мы знали, что загруженность рейсов невелика и вылететь раньше срока, указанного в билетах, проблемы не составит. Мы поселились в гостиницу и позвонили одному из наших китайских коллег, крупному ученому, бывавшему в нашем институте. Договорились встретиться с ним в воскресенье утром и обсудить наши действия.

На следующий день состоялась встреча, он предварительно навел справки о порядке оформления визы, подготовил соответствующее ходатайство от своего института и мы в понедельник рано утром в

сопровождении его помощницы отправились в посольство Канады в Пекине. Однако прием документов на оформление визы и ее выдача проводились не в самом посольстве, а в специальной организации с соответствующим названием. Именно туда мы и поехали. Там была огромная очередь, более 60 человек, однако на приеме документов работало несколько сотрудников, поэтому мы успели оформить документы в тот же день и буквально за 5 минут до окончания приема мы попали к заветному окошку. У нас проверили документы (анкеты содержали огромное количество вопросов о родственниках до третьего поколения), сказали, что все оформлено правильно, но документы не приняли.

Для того, чтобы выдать транзитную визу должна быть точная информация о дате и продолжительности пребывания в Канаде. Наши билеты были уже недействительны, а новых еще не было. Тем не менее, с чувством удовлетворения, что день прожит не зря, мы стали опять звонить в компанию при «Владивостокавиа». Наши иллюзии, что там вникли в нашу ситуацию и предприняли срочные меры по решению проблемы, быстро развеялись. Оказалось, что за два прошедших дня они ровным счетом ничего не сделали. В этой ситуации мы приняли хоть и запоздалое, но верное решение. Были отправлены письма помощнику директора ТИГ по международным связям А.С. Ланкину и помощнику директора О.Л. Ермошиной с просьбой взять ситуацию под контроль.

Утром на следующий день А.С. Ланкин поехал в эту компанию при «Владивостокавиа», чтобы ускорить процесс переоформления билетов. Оказалось, что наши билеты оформлялись через дочернее предприятие при «Владивостокавиа», а его головной офис находится в Москве, и весь процесс начнется не ранее, чем в 9 часов московского времени. С учетом разницы во времени между Москвой и Владивостоком и Пекином выходило, что для того, чтобы сдать документы на визу весь процесс переоформления билетов должен занять не более чем полтора-два часа. С учетом предыдущего опыта общения с данной организацией это выглядело чрезвычайно сомнительным.

Однако здесь нам улыбнулась удача. Благодаря А.С. Ланкину билеты были оформлены в кратчайший срок. Хотя мы получили их по электронной почте на следующий день уже через пять минут после окончания срока приема документов, но нам пошли навстречу китайские сотрудницы и приняли

их. Возникал вопрос, как долго их будут рассматривать. Сейчас трудно сказать, какой фактор оказался решающим (были звонки из российского посольства в Пекине, ходатайство коллег из Китайской Академии наук и т.д.), но их рассмотрели в течение суток. Практика такова, что подача и проверка заявлений происходит в данной организации, потом их везут в посольство, там рассматривают, принимают решение, ставят визы в паспорта, опять везут в эту организацию и затем выдают паспорта с проставленной визой. Чтобы успеть на наш рейс, нам нужно было получить визу до 16 часов местного времени, тогда как их начинали выдавать с 17 часов. К нам опять отнеслись с пониманием и выдали паспорта с проставленной визой непосредственно в канадском посольстве, т.е. до того, как их



Защита от абразии на побережье Магелланова пролива (крайний юг Чили, вблизи г. Пунта-Аренас).

отвезут в Центр приема и выдачи. Таким образом, мы получили паспорта с визами на 2 часа раньше и тут же на такси выехали в аэропорт.

Здесь надо сказать и о другой проблеме, осложнявшей наше пребывание в Китае. У С.М. Говорушко не было китайской визы, и он находился в этой стране нелегально. Одновременно оформлять и китайскую, и канадскую визу мы не могли. Нам постоянно напоминали об отсутствии визы в гостинице и подготовленное китайскими коллегами письмо, объяснявшее причину возникновения такой ситуации, лишь немного снижало остроту проблемы. В гостинице нас уже предупредили, что больше не разрешат пребывание С.М. Говорушко в отеле без визы, поскольку это чревато для них серьезными штрафами. Надо было срочно уезжать из Китая.

Сразу после получения визы мы поехали в аэропорт. Хотя билеты были у нас на следующий день, у нас было горячее желание улететь из Пекина раньше. Однако судьба нанесла нам очередной удар. Приехав в аэропорт и посмотрев расписание вылетов, мы с огромным разочарованием увидели, что наш рейс на Торонто отменен, причем это был единственный во всем расписании отмененный рейс. Оказалось, что из-за неполной загрузки самолета наш рейс объединили с другим рейсом, вылетающим в Ванкувер. Возвращаться в Пекин было слишком рискованно, нас в гостиницу уже могли бы не поселить. И тут мы подумали – а не улететь ли нам в Ванкувер, а оттуда в Торонто. Мы стали решать вопрос о своем полете на Ванкувер и далее на Торонто. Пришлось доплатить, и мы зарегистрировались, получив посадочные талоны на оба рейса (Пекин – Ванкувер и Ванкувер – Торонто). После этого мы, естественно, слегка расслабились. Оказалось, что напрасно. К нам подошел один из сотрудников и поинтересовался наличием у С.М. Говорушко китайской визы. Забрав его паспорт, он повел нас для разбирательства.

В процессе общения с ним выяснилось, что он в некоторой степени эколог и озабочен проблемами охраны окружающей среды в Китае. После нашей краткой лекции об экологических проблемах Китая и путях их решения обстановка немного смягчилась. Он привел нас к месту проведения паспортного контроля перед посадкой в самолет. Сам он встал в некотором отдалении и наблюдал процесс прохождения этой процедуры. Однако бдительность китайских пограничников оказалась на должном уровне, отсутствие визы было обнаружено. Вызвали еще одного сотрудника, рангом повыше и в этот момент вмешался наш спаситель, тремя днями раньше не пустивший нас в самолет до Торонто (возможно, что это был глава представительства авиакомпании Air Canada в Пекине). Мы в очередной раз вытерли пот со лба и прошли на посадку в самолет.

У нас были реальные шансы улететь сразу же в Торонто и в тот же день из Торонто в Сантьяго. Но из Пекина самолет вылетел с часовым опозданием и мы в результате на 5 минут опоздали на рейс из Ванкувера до Торонто. Следующий рейс был через 2,5 часа. Прилетев в Торонто, мы выяснили, что нам не хватило 10 минут, чтобы попасть на рейс до Сантьяго. Это стоило нам еще одного потерянного дня. Однако не зря говорится «Нет худа без



Канадская часть Ниагарского водопада гораздо шире (792 м) и многоводнее чем американская. Здесь высота водопада составляет 53 метра, а суммарный объем падающей воды достигает 5700 м³/с.



Ламы встречаются исключительно в Южной Америке. Существует один дикий вид лам, гуанако, а также два одомашненных вида – лама и альпака. На снимке – гуанако на крайнем юге Чили. Поза животных, видимо, отражает их отношение к фотографу.

добра». На следующий день мы с огромным интересом посетили Ниагарский водопад, а в полночь вылетели в Сантьяго и сразу из аэропорта поехали на конференцию. В общем, мы успели доложить, посетить несколько секционных заседаний и церемонию закрытия. В рамках программы конференции мы съездили на два дня на крайний юг Чили в Патагонию. Захватило дух, когда мы вышли на берег легендарного Магелланова пролива. Во время экскурсии по одному из национальных парков мы вдоволь полюбовались ледниками, водопадами и такими экзотичными для нас представителями животного мира как ламы, страусы, кондоры и морские львы.

Обратный наш путь лежал через Буэнос-Айрес, Рим и Москву. Мы решили, что лимит неприятностей мы уже исчерпали и дальше проблем уже не будет. Это в очередной раз оказалось иллюзией. Во-первых, на пути из Сантьяго в Буэнос-Айрес

потерялся наш багаж. Вначале это показалось нам лишь незначительной неприятностью. Наш рейс в Рим был лишь через сутки и времени найти наши сумки было более чем достаточно. Нас заверили, что наш багаж привезут нам в гостиницу на следующий день между 14 и 15 часами. Однако не тут - то было. Наш багаж нашли в Сантьяго и отправили в Буэнос-Айрес, однако произошло это гораздо позже, чем ожидалось. Тем не менее, рейс, на котором летел наш багаж, должен был прибыть в Буэнос-Айрес за три часа до нашего вылета в Рим и это внушало определенный оптимизм. И опять зря. Появилась информация, что прилет рейса задерживается на 40 минут. Неприятно, но не критично. Затем на табло появилась информация, что этот самолет приземлился. Идем «трясти» сотрудников подразделения, занимающегося розыском потерянного багажа, а они говорят: «Самолет еще не приземлился, информация на табло ошибочная». Действительно вскоре появилось сообщение, что он еще летит».

Наконец долгожданная новость: самолет сел. В сопровождении сотрудника идем получать долгожданный багаж. Естественно, что его выгружают очень долго и наши сумки появляются на конвейере в самом конце. Главной же проблемой стало то, что сотрудник авиакомпании «Аргентинские авиалинии», который провел нас в этот зал, куда-то скрылся. В зале выдачи багажа огромные очереди, чтобы выйти. И мы никак не можем найти хоть кого-то, знающего английский язык. Наконец, восьмой по счету сотрудник аэропорта оказался «англоязычным» и без очередей провел нас через все пункты контроля. Нам же надо было бежать в другой терминал, откуда производится вылет нашего рейса в Рим, а до него метров восемьсот. Состоялись уже привычные нам гонки на тележках, мы ворвались в наш терминал, успели зарегистрироваться и пройти все процедуры контроля. Мы сели в самолет, вытерли пот со лба и расслабились.

Ведь если бы мы не получили наш багаж, то возникали бы серьезные проблемы с одеждой. В Аргентине поздняя весна (по нашим меркам – конец мая), температура +26 +28°C, а в Москве – конец ноября (с обычными температурами -5 -10°C) и имеющиеся при нас пиджаки совершенно недостаточны для комфортного возвращения на родину. Как вы уже догадались, расслабились мы опять зря. Через три часа

командир самолета делает сообщение о посадке (а до Рима мы должны были лететь 13 часов). Выходим. По нашим прикидкам мы должны оказаться где-то на севере Бразилии. Заходим в аэропорт и по испаноязычным надписям понимаем, что это не Бразилия (как известно, в Бразилии говорят на португальском). Оказалось, что это опять аэропорт Буэнос-Айреса. Причины возвращения не сообщались, но позднее выяснилось, что отказал один из двигателей и командир судна принял решение вернуться.

Нам сообщают, что завтра всех пассажиров отправят самолетом авиакомпании до Мадрида, потом в Рим. Прикидываем, что у нас есть шанс попасть в Москву с опозданием на сутки. Всех везут в гостиницу. Заселились уже в 5 часов утра, в 12 часов надо номер освободить. Говорят, что всех пассажиров повезут в аэропорт в 15 часов. Приезжаем, оказывается, что всю процедуру переоформления билетов надо каждому проходить самостоятельно. Информация, полученная от разных сотрудников, противоречит друг другу. Наконец, доходим до нужного окошка и получаем информацию, что места в самолет Сантьяго – Мадрид есть, а из Мадрида в Рим уже нет.

Вариантов два: лететь в Мадрид и оттуда пытаться улететь в Рим или оставаться еще на сутки в Буэнос-Айресе и лететь тем же рейсом, который был указан в наших билетах, но на двое суток позже. Выбираем второй вариант. Причин две: во-первых, в Буэнос-Айресе мы уже все и всех знаем. Во-вторых, есть опасность, что в Мадриде у нас потребуют транзитную итальянскую визу. К тому моменту мы уже знали, что при полете из Буэнос-Айреса в Рим у нас проблем с визой не будет. О.Л. Ермошина связывалась с посольством Италии в Москве и ей сообщили, что если прилет в Рим в один терминал, а вылет из другого терминала, то виза требуется. Если все происходит в одном терминале, то она не нужна. У нас намечался второй случай.

Поэтому мы соглашаемся еще на одну задержку на сутки в Буэнос-Айресе, едем в хорошо знакомую нам пятизвездочную гостиницу с оплаченным трехразовым питанием и расслабляемся. На этот раз не зря. В Рим мы прилетели, видимо, не в «свой» терминал, но там нас и еще двух транзитных пассажиров, летевших в Стамбул, встретила прекрасная представительница авиакомпании «Al Italia», самолетом которой мы летим в Москву и, проведя нас через все контроли в нужный нам терминал. И только тогда мы поняли, что путь на Родину открыт. В 4³⁰ утра мы прилетели в дождливую и холодную, но такую долгожданную Москву.

Вернувшись во Владивосток, мы совершили полное кругосветное путешествие. Мы подсчитали, что за время нашего путешествия пролетели около 51 тыс. км, проведя в полете в общей сложности около 64 часов. На нашем пути оказалось достаточно барьеров, преодоление которых потребовало немалых усилий. Порой наше путешествие находилось под угрозой срыва. Где-то нам не везло, где-то, наоборот, улыбалась удача. Однако в любом случае эта поездка и огромный багаж впечатлений останутся в нашей памяти на всю жизнь.



Ледник Бальмакеда, спускающийся в приледниковое озеро. Подобно другим ледникам планеты сейчас он находится в состоянии отступления. Еще 15 лет назад ледник опускался в море, сейчас его язык находится в 50 м выше его уровня.



Т.К. Ческидова



ИЗДАНИЯ ТИХООКЕАНСКОГО ИНСТИТУТА ГЕОГРАФИИ ДВО РАН 2012 – 2016 гг.

Составитель Т.К. Ческидова

Библиографический указатель

За 20012-2016гг. Тихоокеанским институтом географии ДВО РАН издано в российских и зарубежных издательствах 25 монографий, в том числе 1 научно-популярная, 3 сборника статей, 3 учебных пособия, 2 атласа, 140 статей в международных и 534 в центральных российских журналах и изданиях. В настоящий указатель включены книги, опубликованные у нас в стране и за рубежом в 2012-2016 гг.

2012

Арамилев В.В., Костыря А.В., Соколов С.А., Миккел Д.Г., Рыбин А.Н., Арамилев С.В., Солкин В.А. Дальневосточный леопард *Panthera pardus orientalis* в России. Атлас. Владивосток: Дальнаука, 2012. 88с.

Дальневосточный леопард – один из самых редких подвидов среди семейства кошачьих. Первые данные по распространению и численности леопарда были получены после проведения В.К. Абрамовым, Д.Г. Пикуновым, В.Г. Коркишко и другими исследователями учета по следам на снегу. Эти работы стали отправной точкой в отслеживании состояния популяции. В дальнейшем учеты на снегу проводились многократно.

Болезни и паразиты диких животных Сибири и Дальнего Востока России / под редакцией Середкина И.В., Микелла Д.Г. Владивосток: Дальнаука, 2012. 224с.

Монография посвящена результатам исследований болезней и паразитов диких животных в разных регионах Сибири и Дальнего Востока от Якутии до Камчатки. Большое внимание уделяется проблемам распространения инфекционных и паразитарных заболеваний у хищных млекопитающихся. Обсуждается значение данной темы в вопросах сохранения популяций редких и промысловых видов животных и управления ими. Книга предназначена для широкого круга читателей.

Географические и геоэкологические исследования на Дальнем Востоке: Материалы XI молодежной конференции с элементами научной школы. Владивосток, 24-26 октября 2012 г. Выпуск 9. 2012. 140с.

Настоящий сборник включает материалы молодых ученых Тихоокеанского института географии ДВО РАН, Дальневосточного федерального университета и ряда других научных и высших учебных заведений, принимавших участие в XI молодежной конференции с элементами научной школы «Географические и геоэкологические исследования на Дальнем Востоке»

Геосистемы Дальнего Востока на рубеже XX-XXI веков. В трех томах. Том III. Территориальные и социально-экономические структуры. Владивосток: Дальнаука, 2012. 364с.

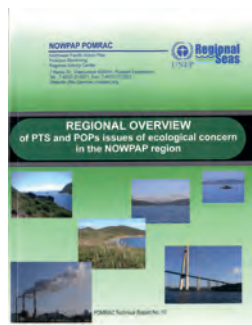
Монография представляет собой комплексный анализ территориальных социально-экономических структур российского Дальнего Востока, оцениваются основные факторы, предпосылки и ограничения их развития. Дается теоретическое представление о территориальных социальных экономических структурах, о механизмах их формирования и развития. Подробно рассматриваются территориальные структуры промышленности, сельского хозяйства, населения Тихоокеанской России. Книга предназначена для широкого круга специалистов: управленцев, ученых, преподавателей, студентов вузов, интересующихся проблемами развития российского Дальнего Востока в новых политико-экономических условиях.

Govorushko S.M. Natural processes and Human impacts: Interaction between Humanity and the Environment Dordrecht: Springer, 2012. 678 p.

This highly topical book covers two-way relationship between humankind and the environment. It explains how various natural processes influence humanity, including its economic activities and engineering structures, while also illuminating the ways in which human activity puts pressure on the natural environment. Chapters analyze a varied selection of phenomena that directly affect people's lives, from geological processes such as earthquakes and tsunamis to cosmic events such as magnetic storms. The author moves on to consider the effect we have on nature, ranging from the impact of heavy industry to the environmental consequences of sport and recreational pastimes. This book provides a comprehensive overview of the biggest issue we face as a species—the way we relate to the natural world around us. It includes more than 100 maps showing the global distribution of different natural processes/human activities and more that 450 photographs from many countries and all oceans.

Vitaly P. Seledets, Nina S. Probatova. Ecological Ranges and Ecological Niches of Plant Species in Monsoon Zone of Pacific Russia. Nova Science Publishers, Inc. New York, 2012. 154 p.

This book is dedicated to the 40-th Anniversary the Pacific Institute of Geography and to the 50-th Anniversary of the Institute of Biology & Soil Science, the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences, in which this work was carried out.



Осипов С.В. Растительный покров природного заповедника «Буреинский» (горные таежные и гольцовые ландшафты Приамурья). Владивосток: Дальнаука, 2012. 219с.

Охарактеризован растительный покров государственного природного заповедника «Буреинский» и его охранный зоны, территория которых соответствует бассейну рек Правая и Левая Бурея. Разработана классификация и дано описание классов растительных сообществ, микро-, мезо- и макрокомбинаций. Книга адресована геоботаникам, но может представлять интерес для более широкого круга - биологов, экологов, географов, специалистов заповедного дела, студентов соответствующих специальностей, любителей природы.

Природные и медико-географические и социально-экономические условия проживания населения в Азиатской России: Материалы научно - практической конференции 26-27 апреля 2012г. Владивосток: Дальнаука, 2012. 210 с.

В сборнике рассматриваются ключевые проблемы географических исследований в Азиатской России, вопросы теории и методологии географических исследований условий жизни населения, актуальные проблемы изучения природных условий проживания населения, современные проблемы медико-географических исследований. Социально-экономические аспекты изучения качества и условий жизни населения.

Теория и практика природно-ориентированного туризма/ Изергина Е.В., Косолапов А.Б., Лозовская С.А., Назаренко Н.М., Шевцова С.П. Владивосток : изд-во ДВФУ, 2012. 147с.

Рассматриваются теоретические и практические вопросы развития природно-ориентированного (экологического) туризма в России и других странах. Для специалистов, занимающихся проблемами туризма и рекреации.

Тихоокеанская Россия : страницы прошлого, настоящего, будущего / под ред. акад. РАН П.Я. Бакланова. Владивосток: Дальнаука, 2012. 406с.

Дается комплексная характеристика Дальневосточного региона России, который, с включением в него морской 200-мильной зоны, рассматривается как Тихоокеанская Россия. Приводятся исторические сведения о палеогеографическом становлении региона, состояние природы региона, в том числе прилегающих морей, особо охраняемых природных территорий, населения и хозяйства. Приведена характеристика основных географических факторов долгосрочного развития региона – природно-ресурсного, эко-

номико-географического и геополитического положения, международных отношений, туризма и регионального природопользования. Адресована широкому кругу читателей.

2013

Географические факторы регионального развития Азиатской России: Материалы научно-практической конференции 18-19 апреля 2013г. Владивосток: Дальнаука, 2013. 437 с.

В сборнике рассматриваются ключевые проблемы географических исследований в Азиатской России, вопросы теории и методологии географических исследований регионального развития населения и хозяйства, актуальные проблемы изучения природно-ресурсных условий и факторов регионального развития, современные проблемы изучения территориальной организации хозяйства и расселения, социальные и медико-географические исследования условий и качества жизни населения, географические проблемы устойчивого развития в макрорегионе.

Исторические и географические исследования Северной Пацифики: проблемы и перспективы междисциплинарного синтеза: Материалы молодежной конференции 22-24 апреля 2013г. Владивосток: Дальнаука, 2013. 76 с.

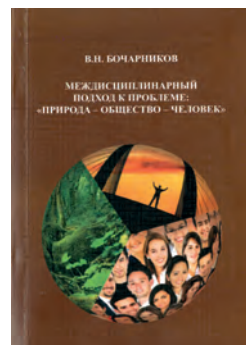
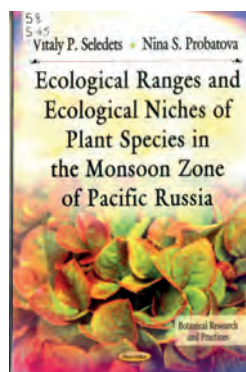
Сборник посвящен изучению проблем и перспективам развития междисциплинарных научных исследований молодых ученых в близких научных областях истории, антропологии, археологии, географии, геоэкологии и ГИС-технологий в Северной Пацифике

Сутырина С.В., Райли М.Д., Гудрич Д.М., Середкин И.В., Микелл Д.Г. Оценка популяции амурского тигра с помощью фотоловушек. Владивосток: Дальнаука, 2013. 156 с.

В книге представлены результаты слежения за группировкой амурского тигра в Сихотэ-Алинском биосферном заповеднике. Книга рассчитана на биологов, экологов, охотоведов, специалистов природоохранных организаций и административных учреждений, студентов и аспирантов биологических специальностей.

Устойчивое природопользование в прибрежно-морских зонах: Материалы международной конференции 7-9 октября 2013 г. Владивосток: Дальнаука, 2013. 303 с.

В сборнике представлены материалы о современном состоянии прибрежно-морского природопользования, экологических проблемах прибрежно - морских зон.



2014

Ареалы, миграции и другие перемещения диких животных: Материалы международной научно-практической конференции 25-27 ноября 2014 г. 394 с.

Сборник включает статьи, предоставленные авторами из России, Украины, Белоруссии, Казахстана, Монголии, Японии, Германии и США. Представлены оригинальные исследования по распространению и ареалам диких животных, вопросы экологии животных, связанные с использованием пространства, рассмотрены пути сохранения редких и исчезающих видов животных. Интересна будет биологам, охотоведам, специалистам природоохранных организаций, студентам и аспирантам биологических специальностей.

Бочарников В.Н. Междисциплинарный подход к проблеме « природа – общество – человек». Владивосток : МГУ им. Г.П. Невельского, 2014. 232 с.

В обзорной монографии представлены научные результаты по проблеме гармонизации многоуровневого взаимодействия в системе « человек - общество – природа». Рассматриваются возможности трансферта избранных естественнонаучных концепций в гуманитарные науки и практику природопользования. Книга может быть полезна широкому кругу людей, интересующихся темой взаимодействия человека и природы.

Ганзей С.С. Избранное. Владивосток: Дальнаука, 2014. 276 с.

В книге представлен ряд работ С. С. Ганзея. Первая глава включает работы, объединенные тематикой определения абсолютного возраста отложений с помощью методов трека деления урана. Во второй главе представлены работы, посвященные вопросам географического анализа трансграничных геосистем юга Дальнего Востока и северо-восточного Китая. В заключительной части книги собраны воспоминания друзей и коллег о совместных работах с С.С. Ганзеем, встречах и некоторых моментах из жизни. Книга может представлять интерес для геологов, географов, геоэкологов, биогеографов, для специалистов по охране окружающей среды и студентов географических факультетов ВУЗов.

Географические и геоэкологические исследования на Дальнем Востоке. Сборник статей XII молодежной конференции с элементами научной школы 15-17 октября 2014г. Выпуск 10. Владивосток: Дальнаука, 2014. 156 с.

Настоящий сборник включает в себя материалы молодых ученых из образовательных учреждений России, принимавших участие в XII молодежной конференции с элементами научной школы. Традиционно конференция посвящена изучению географических и геоэкологических проблем Дальневосточного региона. Сборник представляет интерес для географов, биологов, экологов, геохимиков, экономистов, работников туристической сферы, преподавателей и студентов ВУЗов.

Географические исследования восточных районов России: этапы освоения и перспективы развития: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 130-летию образования Приморского отделения Русского географического общества и 50-летию высшего образования на Дальнем Востоке (ДВГУ) 25-26 сентября 2014 г. Владивосток: изд-во ДВФУ, 2014 г. 356 с.

В сборнике рассматриваются ключевые проблемы современных географических исследований в восточных районах России.

Говорушко С.М. Экологические последствия добычи, транспортировки и переработки ископаемого топлива. Владивосток: Дальнаука, 2014. 208 с.

В книге приведена информация по запасам и добыче нефти, природного газа и его гидратов - угля, горючих сланцев и торфа, рассмотрены распределение их месторождений в пределах земного шара и история освоения топливных ресурсов. Кратко охарактеризованы способы добычи и транспортировки различных видов ископаемого топлива, описано их использование в разных хозяйственных отраслях. Книга предназначена для широкого круга специалистов, а также студентов биологических и географических факультетов.

Национальный парк «Зов тигра». Владивосток: Дальнаука, 2014. 148 с.

На основании проведенных исследований с использованием фондовых и опубликованных материалов дана развернутая характеристика природных условий территории национального парка. Издание богато иллюстрировано картами и красочными фотографиями, сделанными в национальном парке «Зов тигра». Может быть рекомендована руководителям и специалистам государственных и муниципальных структур управления, студентам и преподавателям ВУЗов, специалистам по экологическому образованию, школьникам, любителям путешествий.



Природно-ресурсный потенциал регионального развития Азиатской России: Материалы Всероссийской научно-практической конференции 24-25 апреля 2014 г. Владивосток: Дальнаука, 2014. 358 с.

В сборнике рассматриваются ключевые проблемы географических исследований в Азиатской России.

State of the Marine Environment Report for the NOWPAP region (somtr 2)/ PUSAN, 2014. 140 с. Republic of Korea, Pusan, 2014. 140 p.

This document was prepared by the NOWPAP RACs.

Сидоркина З.И. Территориальная организация и социальная организация населения в слабозаселенном районе. Владивосток: Дальнаука, 2014. 240 с.

Проанализированы основные тенденции территориальной организации социального пространства и расселения в Дальневосточном регионе. Оценена демографическая динамика в рыночных условиях на разных территориальных уровнях. Даются теоретические представления о социальной самоорганизации населения, механизмах и закономерностях ее развития. Для широкого круга специалистов, интересующихся проблемами территориальной организации населения.

Симонов С.Б., Симонова Т.Л., Симонов П.С., Борисов Д.С. Роль мышевидных грызунов в циркуляции хантавирусов в природных экосистемах Приморья. Владивосток: Дальнаука, 2014. 178 с.

В работе рассматривается роль мышевидных грызунов в циркуляции хантавирусов на территории края. Анализируются механизмы формирования природных очагов инфекции в горно-лесных и лесостепных ландшафтах. Охарактеризовано влияние природно - антропогенных трансформаций растительных сообществ на изменение лоймопотенциала территории. Проведено эколого - эпидемиологическое районирование края по опасности заражения людей хантавирусной инфекцией, дана характеристика основных очаговых провинций. Монография предназначена для широкого круга специалистов.

Пикунов Д.Г., Микелл Д.Г., Середкин И.В., Николаев И.Г., Дунищенко Ю.М. Зимние следовые учеты амурского тигра на Дальнем Востоке России (методика и проведение учетов). Владивосток : Дальнаука, 2014. 132 с.

Описана методика проведения зимних (следовых) учетов численности амурского тигра на

Дальнем Востоке России. Приведена история проведения учетов и представлены основные их результаты. Обосновывается целесообразность данной методики. Книга предназначена для зоологов, специалистов охотничьего и лесного хозяйства и всех, интересующихся следами животных.

Урусов В.М., Варченко Л.И., Майоров И.С. Введение в экологический кадастр Восточно-Маньчжурских гор (Приморье). Владивосток: изд-во ДВФУ, 2014. 214 с.

В монографии рассмотрены история и современные особенности природопользования и динамики экосистемы Восточно-Маньчжурских гор на юго-западе Приморья, состояние сублимаксовых лесов, их участие в растительном покрове средневековья, а также особенности динамики в историческое время. Работа рассчитана на экологов, географов, специалистов лесного хозяйства, студентов-экологов и биологов, работников районных администраций, депутатов Законодательного собрания.

2015

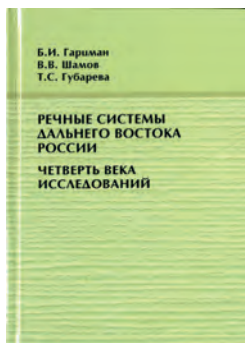
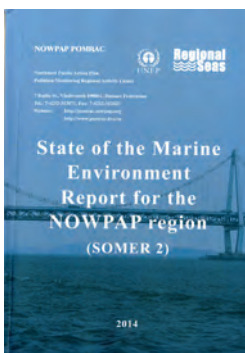
Гарцман Б.И., Шамов В.В., Губарева Т.С. Речные системы Дальнего Востока России. Четверть века исследований. Владивосток: Дальнаука, 2015. 492 с.

Книга содержит важнейшие опубликованные результаты исследований, проведенных за последние 25 лет в рамках развития Дальневосточной научной гидрологической школы.

Книга рассчитана на специалистов в области гидрологии, водного хозяйства, геоэкологии и природопользования, студентов и аспирантов профильных специальностей.

Integrated coastal planning and ecosystem-based management in the Northwest Pacific region/Autors: Pido M.D., Xin Xie, Koshikawa H., Jgho Nam, Arzamastsev I.S. Vladivostok: Dalnauka, 2015. 188 p.

This regional guidebook does not intend to duplicate the existing literature but rather supplement them. In terms of content, this regional guide may be viewed as a document in-between full methodological guide and the few pages of laymanized policy briefs, primers or brochures about ICM. The regional guide is not: (1) intended as detailed manual or procedural guide on how to undertake ICARM/ICM programs; (2) a reference for scientific/technical publications; and (3) exclusive to NOWPAP region and/or Asian countries. The geographic setting is focus on NOWPAP/Asian region with applicable worldwide experiences as



illustrative examples. It is simply another practical guide that may provide technical and managerial guidance for future ICARM/ICM activities in the NOWPAP member countries. In this guide, the terms ICARM and ICM are used alternatively or synonymously.

Лишайники-эпифиты и растительный покров почв, развитых на карбонатных отложениях «Екатерининского кряжа» / Дудкин Р.В., Дербенцева А.М., Скирина И.Ф., Майорова Л.П. и др. Владивосток: изд-во ДВФУ, 2015. 84 с.

Изучены свойства почв и растительный покров компонентов репрезентативной природной почвенной катены, проходящей по горному кряжу, сложенным карбонатными и гранитными породами. Внимание акцентировано на морфологических, физико-механических, химических свойствах и противозерозионной устойчивости почв.

Материалы XV совещания Сибири и Дальнего Востока 10-13 сентября 2015г. Улан-Удэ – Иркутск – Владивосток: изд-во ИГ СО РАН, 2015. 537 с.

В сборнике рассматриваются четыре группы актуальных проблем географических исследований: физическая география, биогеография, геоморфология, гидрология, экономическая и социальная география, природопользование и охрана окружающей среды, картографирование и гис-технологии. Книга ориентирована на широкий круг исследователей, занимающихся проблемами природной среды и социально-экономического развития восточных регионов России.

REGIONAL OVERVIEW of PTS and issues of ecological concern NOWPAP region. Vladivostok : Dalnauka, 2015. 249 p.

Основной целью данного регионального обзора является составление для стран-участниц NOWPAP (Плана действий в северо-западной части Тихого океана) сводного доклада о группе химических веществ с потенциальными неблагоприятными последствиями для окружающей среды.

Socio-Economic Geography in Russia/ a team of authors (ed/ by P.Ya. Balanov, Academician of RAS/ The Russian Geographical Society. Vladivostok: Dalnauka, 2015. 310 p.

This book represents a short review of the basic stages of development and the present state of socio-economic geography (SEG), one of the most important branches of geographical science in Russia. The characteristics of the state and the tendencies of the development of the basic thematic

blocks of SEG (geography of population, industry, agriculture, tourism and others) in the Post-Soviet period are considered. The short reviews of the basic stages, the development, the studied problems and the results of the scientific researches within Russian SEG in the capital centers (Moscow and Saint-Petersburg) and the regional ones (from Kaliningrad to Vladivostok) are given. The scientists working in different periods in the field of SEG are presented. The references of the main publications are given by thematic blocks and regional centers.

The book is intended, first of all, for foreign readers: scientists, experts, students, and the teachers working in the field of socio-economic geography.

The book has been prepared in the frameworks of activities of the Commission of the Russian Geographical Society on the Territorial Organization and Planning and realized through the financial support of the Russian Geographical Society. Most work was performed by the Pacific Institute of Geography, the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. The book has been printed in DalNauka Publishing House, in Vladivostok.

Селедец В.П. Природопользование. Владивосток: МГУ им. Г.И. Невельского, 2015. 349 с.

В учебном пособии рассматриваются основы природопользования, основные факторы, определяющие взаимодействие природных и социально-экономических систем, пути перехода к устойчивому природопользованию. Будет полезно студентам специальности «Экология и природопользование», а также всем, интересующимся экологическими проблемами.

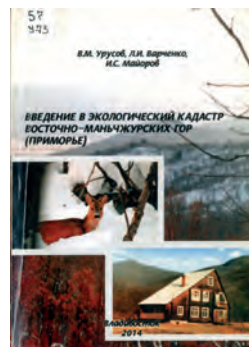
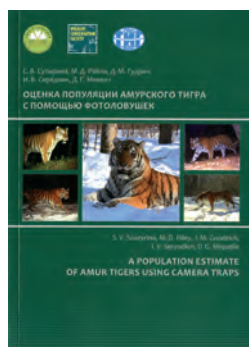
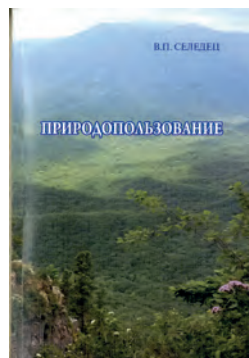
Селедец В.П. Системы обеспечения экологической безопасности природопользования. М.: изд-во «Форум», 2015. 312 с.

В учебном пособии проведен анализ системы обеспечения экологической безопасности природопользования и обоснована необходимость различных подходов и критериев для природно-хозяйственных систем различного иерархического уровня.

Структурные трансформации в геосистемах Северо-Восточной Азии: Материалы Всероссийской научно-практической конференции 23-24 апреля 2015 г. Владивосток: Дальнаука, 2015. 325.

В сборнике рассматриваются проблемы географических исследований в Северо-Восточной Азии.

Урусов В.М., Варченко Л.И. Природопользование. Часть I. История и экономика. Владивосток: Дальнаука, 2015. Владивосток: изд-во ДВФУ, 2015. 304 с.



Мы оперируем материалами, использованными при чтении лекций по истории и экономике природопользования во ВГУЭС в 2002-2004 гг., ТГЭУ в 2004-2007 гг. и др. Приведены объемы основных понятий по предмету, факторы, определяющие национальный характер, в том числе русского народа, а также политические и геополитические следствия «петровских» и «ленинских» реформ и прочих осуществляемых моделей природопользования, включая советскую интернационально-социалистическую (государственный капитализм с глобалистскими задачами) и постсоветскую олигархическую.

2016

Берсенов Ю.И., Христофорова Н.К. Особо охраняемые природные территории Приморского края. Владивосток: ИД «Владивосток», 2016. 68 с.

Приведена краткая систематизированная характеристика существующих особо охраняемых территорий (ООПТ) Приморского края. Приведен список памятников природы. Использованы нормативные документы, а также научные данные. Для преподавателей, студентов и учащихся, специалистов государственных органов, проектных организаций, а также для всех, интересующихся живой природой и ее охраной.

Бочарников В.Н. Время охоты. М.: издатель Мархотин П.Ю., 2016. 200 с.

События, которым посвящена эта книга, происходили в последние 45 лет, из них 33 года в Приморском крае. Книга написана на основе личных впечатлений в период работы автора охотником-промысловиком, дополнена записями экспедиций и материалами его полевых работ.

Геосистемы и их компоненты в Северо-Восточной Азии: эволюция и динамика природных, природно-ресурсных и социально-экономических отношений : Материалы Всероссийской научно-практической конференции 21-22 апреля 2016г. Владивосток: Дальнаука, 2016. 612 с.

Рассматриваются вопросы теории и методологии географических исследований природных, природно-ресурсных и социально-экономических геосистем, актуальные проблемы и методы изучения природных и природно-ресурсных геосистем, социально-экономических систем, проблемы регионального природопользования, геополитические аспекты устойчивого развития в регионах Северо-Восточной Азии.

Костенков Н.М., Краснопеев С.М., Голодная О.М., Жарикова Е.А., Ознобихин В.И. Почвы и почвенный покров Сихотэ-Алинского природного государственного биосферного заповедника им. К.Г. Абрамова. Владивосток: Дальнаука, 2016. 90с.

В монографии приводятся систематизированные материалы, характеризующие факторы почвообразования, почвы и почвенный покров Сихотэ-Алинского государственного заповедника им. К.Г. Абрамова. Рассмотрена изученность территории заповедника, природные условия почвообразования. Выполнена подробная характеристика почв заповедника. Впервые составлена почвенная карта заповедника масштаба 1: 100 000. Книга предназначена для широкого круга читателей: почвоведов, биологов, географов, экологов, специалистов по охране окружающей среды. В качестве справочного пособия может использоваться специалистами лесного хозяйства, работниками природоохранных ведомств.

Говорушко С.М. Влияние человека на природу. Иллюстрированный атлас мира. Владивосток: изд-во ДВФУ, 2016. 376с.

Рассмотрено 53 вида хозяйственной деятельности с точки зрения их влияния на компоненты природной среды. По каждому типу человеческой деятельности даны масштабы ее распространения в пределах земного шара, перечислены компоненты природной среды, наиболее подверженные воздействию, с краткой характеристикой его механизма, приведены конкретные примеры влияния данного рода деятельности на окружающую среду, рассмотрены возможные меры снижения воздействия. Учебное пособие предназначено для студентов университетов, а также широкого круга специалистов.



Resources, environment and regional sustainable development in Northeast Asia. Vladivostok: Dalnauka, 2016. 316p.

The book presents the materials of the III International Conference «Resources, Environment and Regional Sustainable Development in Northeast Asia». It contains new data and research results on various issues of the status and dynamics of the environment, anthropogenic impact and environmental management in the regions of Northeast Asia. The first chapter focuses on current status and sustainable use of water, land, wetland and biological resources of transboundary and coastal areas. The second chapter is devoted to environmental problems and adaptive management of natural resources under industrial and agricultural development of transboundary and coastal areas. Much attention is also given to environment conservation strategies in the context of sustainable economic development of Northeast Asian.

Presented materials are of interest to a wide range of experts in the field of studies and management of the natural resource potential, environmental planning, nature protection, and may be recommended to lecturers and students.

Селедец В.П. Экологическая безопасность природопользования в вопросах и ответах. М.: ИД «Неолит», 2016. 196с.

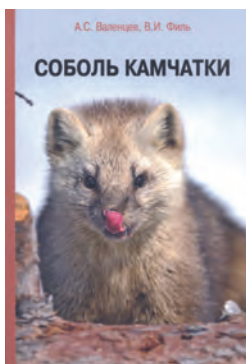
В учебном пособии рассматриваются основы обеспечения экологической безопасности природопользования на глобальном, национальном (Российская Федерация), региональном (Дальний Восток России) и локальном уровнях. Представляет интерес для студентов и аспирантов, обучающихся по направлению «Техносферная безопасность».

Издания Камчатского филиала Тихоокеанского института географии ДВО РАН

2012

Бажин А.Г., Степанов В.Г. Морские ежи семейства Strongylocentrotidae морей России. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2012. 196 с.

Монография посвящена описанию основных биологических особенностей морских ежей семейства *Strongylocentrotidae* морей России, их видового состава, распространения, морфологии и изменчивости, процессов размножения и развития, экологии. Приводятся материалы о практическом использовании, технологиях переработки и особенностях промысла морских ежей.



Валенцев А.С., Филь В.И., Борисова Т.В. Соболь Камчатки: экология, охота, управление ресурсами, гуманизация орудий и способов добычи. Петропавловск-Камчатский: 2012. 246 с.

Книга посвящена соболю Камчатки, представлены сведения о результатах мечения соболей и их миграциях, пространственной организации популяции и влияния на неё активного вулканизма, общие вопросы внутрихозяйственного охотустройства. Подробно рассмотрены техника и технология «гуманной» добычи соболя, основы и способы промыслового управления структурой популяции в целях повышения её продуктивности.

Практическое пособие по восстановлению растительного покрова на землях, нарушенных открытыми горными разработками при освоении месторождений полезных ископаемых в условиях Камчатского края СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2012. 160 с.

Дан анализ результатов многолетних исследований, выполненных на месторождениях россыпной платины и месторождениях золота в различных районах Камчатского края, обобщён опыт рекультивации нарушенных земель в этом и других регионах, даны практические рекомендации по технической и биологической рекультивации нарушенных земель.

Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Материалы XIII международной научной конференции. Петропавловск-Камчатский, 14-15 ноября 2012 г. 2012. 320 с.

Сборник включает материалы международной научной конференции, где традиционно рассматриваются история изучения и современное состояние отдельных групп флоры и фауны полуострова и прикамчатских вод. Обсуждаются теоретические и методологические аспекты сохранения биоразнообразия в условиях возрастающего антропогенного воздействия.



2013

Мурадов С.В., Кириченко В.Е., Рогатых С.В. Термоминеральные источники и лечебные грязи Камчатского края. Петропавловск-Камчатский: РИОиП ККТ, 2013. 238с.

В работе приводятся данные о бальнеологических ресурсах Камчатского края (холодных и термальных минеральных водах, лечебных грязях), их формировании, физических, физико-химических, химических, микробиологических и биотестологических исследованиях и рассказывается о методах их применения, принципах воздействия на организм человека.



Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Доклады XII-XIII международных научных конференций. Петропавловск-Камчатский, 14-15 декабря 2011 г. и 14-15 ноября 2012 г., 2013. 170 с.

Сборник включает отдельные доклады XII и XIII международных научных конференций. Рассматривается история изучения и современное состояние биоразнообразия отдельных групп флоры и фауны полуострова и прикамчатских вод и различные аспекты сохранения биоразнообразия в условиях возрастающего антропогенного воздействия.



Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Тезисы докладов XIV международной научной конференции. Петропавловск-Камчатский, 14-15 ноября 2013 г. 2013. 426 с.

Сборник включает тезисы докладов международной научной конференции по истории изучения и современному состоянию биоразнообразия отдельных групп флоры и фауны полуострова и прикамчатских вод. Обсуждаются теоретические и методологические аспекты сохранения биоразнообразия в условиях возрастающего антропогенного воздействия.

Справочник-определитель редких и охраняемых видов животных и растений Камчатского края. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2013. 124 с.

Справочник содержит сведения о подлежащих охране видах животных, растений, грибов и термофильных микроорганизмов, наиболее часто встречаемых на территории Камчатского края и в прилегающих морях. В кратких подвидовых очерках описаны биологические особенности видов, распространение, условия обитания, лимитирующие факторы.

Ширков Э.И., Ширкова Е.Э., Дьяков М.Ю. О природопользовании на шельфах Западной Камчатки и Охотского моря. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2013. 116 с.

В работе проанализирован состав природно-ресурсного потенциала Охотоморья и место его основных элементов в национальном богатстве страны и региона. На основе концепции природного капитала, на базе рентного подхода осуществлена экономическая оценка как каждого из элементов, так и комплексная оценка природного капитала Охотоморья при различных стратегиях природопользования. Сделан вывод о том, что с позиции долгосрочных социально-экономических интересов государства, региона и территории развитие здесь морской добычи углеводородов на современном этапе нецелесообразно.

2014

Биология и охрана птиц Камчатки Выпуск 10. М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2014. 83 с.

Десятый сборник продолжает серию публикаций, отражающих основные направления исследований по птицам Камчатки и сопредельных территорий.

Герасимов Н.Н. Беседы о птицах Камчатки. Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2014. 178 с.

Книга известного камчатского учёного-орнитолога, заслуженного эколога России, писателя в занимательной и доступной для читателя любого возраста форме рассказывает о камчатских пернатых, их особенностях и необходимости охраны, опираясь на примеры собственной 52-летней работы на Камчатке.

Герасимов Ю. Н., Бухалова Р. В., Зигель С. Птицы Быстринского природного парка. Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамГУ им. Витуса Беринга, 2014. 140 с.

В монографии обобщены результаты многолетних исследований птиц, выполненные авторами на территории Быстринского природного парка, расположенного в центре полуострова Камчатка. Приведены сведения по численности птиц и их распределению в различных биотопах в период гнездования. Особое внимание уделено мониторингу численности в сезон размножения и в предзимний период.

Панина Е.Г. Голотурии прикамчатских и прикурильских вод. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2014. 340 с.

В монографии представлена фауна голотуррий прикамчатских и прикурильских вод. Обнаружены два новых для науки рода и вида голотуррий, относящихся к семействам *Psolidae* и *Taeniogerrinae*. Предложены две новые номенклатурные комбинации: виды *Cucumaria koraensis* и *C. lamperti* и уточнено географическое распространение 12 видов голотуррий.

Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Доклады XIV международной научной конференции. 14-15 ноября 2013 г. Петропавловск-Камчатский, 2014. 126 с.

Сборник включает отдельные доклады международной научной конференции. Обсуждаются различные аспекты сохранения биоразнообразия флоры и фауны Камчатки и прилежащих акваторий в условиях возрастающего антропогенного воздействия.

Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Тезисы докладов XV международной научной конференции 18-19 ноября 2014 г. Петропавловск-Камчатский, 2014. 422 с.

Сборник включает тезисы докладов международной научной конференции. Освещаются различные аспекты изучения и теоретические и методологические аспекты сохранения биораз-



нообразия в условиях возрастающего антропогенного воздействия.

Степанов В.Г. Дальневосточные голотурии рода *Cucumaria*. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2014. 120 с.

Монография посвящена исследованиям голотуррий – одной из широко распространенных и значительных по численности и биомассе групп морских беспозвоночных, играющей значительную экологическую роль в морских экосистемах и в хозяйственной деятельности человека. Описано три новых вида кукумарий. Впервые разработана методика компьютерного анализа формы спикул голотуррий рода *Cucumaria*.

2015

Артюхин Ю.Б. Морские птицы на донном ярусном промысле в дальневосточных морях России: полевой определитель видов и методы сокращения прилова. М.: ООО «Типография Пи Квадрат», 2015. 112 с.

Рассматривается проблема смертности морских птиц при осуществлении донного ярусного промысла на Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне России. Составлен полевой определитель птиц, встречающихся на донном ярусном промысле, для использования наблюдателями и рыбаками при работе в море.

Растительный и животный мир Быстринского природного парка (центральная Камчатка). Петропавловск-Камчатский: изд-во КамГУ им. Витуса Беринга, 2015. 242 с.

В коллективной монографии обобщены современные сведения о животном и растительном мире Быстринского природного парка (северный кластер природного парка «Вулканы Камчатки»), расположенного в центральной части полуострова Камчатка (Камчатский край). Представлены аннотированные списки мохообразных, сосудистых растений и животных (насекомые, рыбы, земноводные, птицы, млекопитающие).

Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Доклады XV международной научной конференции 18-19 ноября 2014 г. Петропавловск-Камчатский, 2015. 136 с.

Сборник включает отдельные доклады традиционной международной научной конференции. Обсуждаются современное состояние биоразнообразия полуострова и прикамчатских вод и различные аспекты сохранения биоразнообразия в условиях возрастающего антропогенного воздействия.

Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Тезисы докладов XVI международной научной конференции 18-19 ноября 2015 г. Петропавловск-Камчатский, 2015. 408 с.

В сборнике рассматривается история изучения и современное состояние биоразнообразия отдельных групп флоры и фауны полуострова и прикамчатских вод. Обсуждаются теоретические и практические аспекты сохранения биоразнообразия полуострова и окружающих его морей.

Irons D., Petersen A., Anker-Nilssen T., Artukhin Y. et al. Circumpolar seabird monitoring plan. Akureyri, Iceland: CAFF International Secretariat, 2015. 71 pp.

A program of circumpolar monitoring of seabird populations has been developed by the Circumpolar Seabird Group initiated by the Conservation of Arctic Flora and Fauna Working Group (CAFF) in order to coordinate national efforts for conservation seabirds in the Arctic. A list of 23 key indicator species (one third of Arctic seabird species) has been identified, main monitoring parameters and priority colony sites has been recommended.

2016

Герасимов Н.Н. Птицы Карагинского острова. М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2016. 132 с.

Иллюстрированная фотографиями монография представляет собой первую эколого-фаунистическую сводку по птицам острова Карагинского (Камчатка), которая включает описания видового состава, характера пребывания, распространения, численности, сроков сезонных перемещений, мест обитания, размножения, линьки и питания птиц.

Материалы по биоразнообразию бассейна реки Коль (Западная Камчатка) Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ; Камчатпресс, 2016. 320 с.



В книге представлены материалы по разнообразию растений и животных, обитающих в бассейне р. Коль, где в 2006 г. создан первый в мире лососёвый заказник регионального подчинения «Река Коль». Впервые даётся комплексное описание водных и прибрежно-водных растений, насекомых, рыб, амфибий, птиц и млекопитающих бассейна этой реки.

Морские ключевые орнитологические территории Дальнего Востока России (на рус. яз). М.: РосИП, 2016. 136 с.

Представлен каталог природных акваторий Дальневосточного региона Российской Федерации, имеющих международное значение для сохранения популяций морских птиц. Приводится описание 40 территорий с картосхемами, физико-географическими характеристиками, орнитологической значимостью, хозяйственным использованием и необходимыми мерами охраны.

Петрашева, В.В., Дегай Т.С., Коломби Б.Д. Лесновские нымыланы: из века в век. Лесная-Петропавловск-Камчатский, изд-во: Администрация Тигильского района, 2016. 36с.

В совместном издании учёных Камчатского филиала ТИГ ДВО РАН и Университета Аризоны (г. Туксон, США), представлены этно-исторические и лингвистические зарисовки некоторых социальных, экономических и культурных аспектов жизни коренных малочисленных народов севера Камчатского края – лесновцев (береговых коряков).

Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Материалы XVII международной научной конференции 16-17 ноября 2016 г. Петропавловск-Камчатский, 2016. 392 с.

В материалах рассматриваются результаты современных исследований по проблемам сохранения природы полуострова и прикамчатских вод. Обсуждаются теоретические и практические аспекты сохранения биоразнообразия Камчатки и прилегающих акваторий.

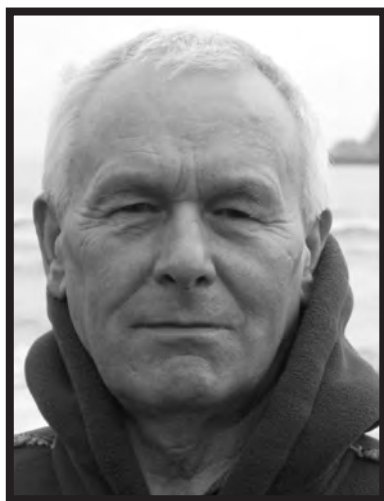




ПАМЯТИ КОЛЛЕГ

... Рано или поздно узнаешь, что один из друзей замолк навсегда. Вот тогда настает для нас подлинный траур – это не надрывающее душу отчаяние, скорее, горечь. Нет, никто никогда не заменит ушедшего товарища. Старых друзей наскоро не создашь. Нет сокровища дороже, чем столько общих воспоминаний, столько тяжких часов, пережитых вместе, столько ссор, примирений, душевных порывов. Такая дружба – плод многих лет... Один за другим уходят друзья, лишая нас прибежища. И скорбя об ушедших, втайне еще и грустишь о том, что сам стареешь.

Антуан де Сент-Экзюпери



Вяткин Петр Степанович

7.11.1937 – 21.03.2015

Вяткин Пётр Степанович – ученый-биолог, посвятивший всю свою жизнь без остатка, свои знания и талант делу изучения, охраны и бережного использования животного мира Камчатки. Родился Пётр Степанович в Алтайском крае. После окончания школы служил 3 года в армии, затем поступил на отделение охотоведения в Иркутский сельскохозяйственный институт и в 1964 г. окончил его по специальности «биолог-охотовед».

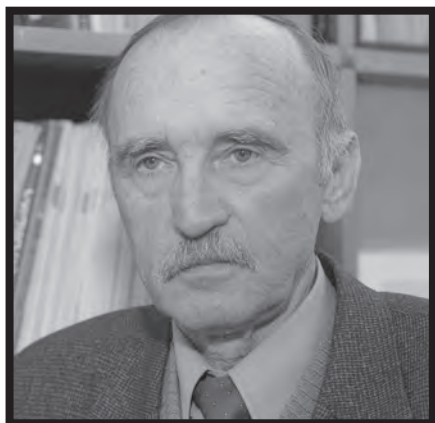
По приглашению Управления охотничье-промыслового хозяйства Камчатской области Пётр Степанович приехал на Камчатку. Он проработал в должности старшего охотоведа 4 года. Со времен учёбы в ин-

ституте Петра Степановича всегда влекла поисково-исследовательская деятельность, поэтому в 1968 г. он перешел на работу в Камчатское отделение Всесоюзного НИИ охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова (ВНИИОЗ). Большую часть следующих 20 лет он провёл в экспедициях. Полевые работы Вяткина – охотоведа были круглогодичными и обширными по географии Камчатки. Главные темы его исследований в этот период: «Прогноз и рекомендации по использованию запасов пушных зверей в Камчатской области» (1968–1970 гг.), «Типология, экологическая и хозяйственная характеристика охотничьих угодий морских побережий Дальнего Востока» (1971–1980 гг.), «Инвентаризация фонда охотничьих угодий Камчатки» (1981–1984 гг.), «Контроль за состоянием ресурсов и разработка принципов управления популяциями диких копытных зверей» (1985–1990 гг.). Им впервые была разработана типология охотничьих угодий морских побережий Дальнего Востока, определены ресурсы и лимиты добычи копытных и морских зверей, проведена инвентаризация колоний морских птиц в Камчатском регионе.

С 1989 по 2015 гг. Пётр Степанович работал старшим научным сотрудником в лаборатории орнитологии Камчатского филиала Тихоокеанского института географии ДВО РАН. Основной объект его исследований – морские колониальные птицы (видовой состав, распределение, численность и ее динамика в регионе). В 1994–1996 гг. он участвовал в работе международной группы по изучению морских птиц северной части Тихого океана, по проектам которой выполнил несколько экспедиций. Пётр Степанович Вяткин – автор более 100 научных работ, опубликованных в таких известных сборниках и монографиях как «Морские птицы Дальнего Востока» (1986), «Catalog of Bering Sea Seabird Colonies» (USA, 1997), «Красная книга Севера Дальнего Востока» (1998), «Seabirds of the Far East» (Canada, 2000), «Красная книга Камчатки» (2006). Он принимал участие в подготовке международной Красной книги по птицам Азии. Результаты его научных исследований имеют большое практическое значение для оценки состояния морских побережий, комплексного экологического мониторинга и разработки проектов по использованию, охране и изучению популяций зверей и птиц.

Наряду с орнитологическими исследованиями в сфере научных интересов Петра Степановича всегда оставались проблемы состояния популяций промысловых животных Камчатки. В этот период им проведены экспедиционные исследования по снежному барану на пяти особо охраняемых территориях Камчатского края. Обладая огромным опытом полевых исследований и высокой научной квалификацией в области экологии морских птиц, наземных и морских зверей, Пётр Степанович крайне неравнодушно относился к проблемам охраны и использования природных ресурсов Камчатки. Много лет он принимал участие в работе экспертных комиссий государственной экологической экспертизы Министерства природных ресурсов. П.С. Вяткин всегда был в курсе проблем камчатских охотпользователей. Являясь членом Общественного совета по охоте и охране охотничьих ресурсов при Агентстве лесного хозяйства и охраны животного мира Камчатского края, непреклонно отстаивал научные принципы рационального использования промысловых ресурсов. За 50 лет камчатского стажа П.С. Вяткин был отмечен более чем 20 наградами за личный вклад в развитие фундаментальных и прикладных научных исследований, в дело охраны окружающей среды и за активное участие в работе экспертных комиссий государственной экологической экспертизы. В 2007 г. ему было присвоено почетное звание «Заслуженный эколог Российской Федерации».

Пётр Степанович Вяткин был настоящим ученым, неутомимым исследователем, отважным путешественником, опытным охотником и рыбаком. Разносторонность научных и человеческих интересов свела его со многими людьми, для которых он стал другом, наставником, интереснейшим собеседником. Принципиальный, остро воспринимавший любую несправедливость, он щедро делился своим опытом и знаниями, проявлял искреннее участие и оказывал поддержку всем, кто оказывался на его жизненном пути. В памяти близких, друзей и коллег он останется смелым и открытым человеком, неистребимым мечтателем и оптимистом, верным и надежным товарищем.



Крылов Иван Иванович

27.07.1940 – 14. 04. 2015

14 апреля 2015 г. после тяжелой и продолжительной болезни на 75-м году ушел из жизни наш друг и коллега, кандидат географических наук, один из старейших сотрудников института и лаборатории геоморфологии Иван Иванович Крылов.

И.И. Крылов - выпускник географического факультета Московского государственного университета, после окончания аспирантуры в 1974 году защитил кандидатскую диссертацию по золотоносным россыпям бассейна р. Колымы.

Иван Иванович проработал в Тихоокеанском институте географии свыше 42 лет – с 24 июля 1973 года. С первых дней работы он принял активное участие в становлении лаборатории геоморфологии и самого института. Он, в частности, являлся научным руководителем первой институтской экспедиции с целью изучения природных условий восточной части трассы БАМ. Был парторгом первичной партийной организации и председателем профкома ТИГ.

В течение всего времени И.И. Крылов проводил научные исследования по программам и темам в рамках НИР института, а также по ряду хоздоговорных тем и грантам РФФИ, в частности, по изучению современных естественных и антропогенных обстановок и решения вопросов мониторинга окружающей среды на территории Приамурья и Приморья. В последнее время выполнял тематические НИР и проводил полевые исследования, являясь ответственным исполнителем раздела «Опасные эрозионные процессы» по программе «Мониторинг окружающей среды на стадии строительства трубопроводной системы «Восточная Сибирь – Тихий океан».

И.И. Крылов является автором свыше 100 публикаций, а также научным редактором ряда статей в молодежных научных сборниках ТИГ. Он пользовался заслуженным уважением в коллективе лаборатории и института и был отзывчивым и доброжелательным человеком.

Мы знали его как пытливого, вдумчивого естествоиспытателя, творчески активного и серьезного исследователя в области прикладной геоморфологии, отличного знатока Дальнего Востока, принципиального человека и требовательного наставника студентов и молодых сотрудников, большого оптимиста и жизнелюба.

Память о нем сохранится в наших сердцах.



Преображенский Борис Владимирович

10.07.1937 – 21.01.2016

Говорят, что незаменимых людей не бывает. Это не так... Борис Владимирович Преображенский – учёный, профессор, морской гидробиолог, геолог, палеонтолог, эколог, общественный деятель – яркая личность, выделявшаяся среди многих на небосклоне дальневосточной науки, заменить которого невозможно. Мы ещё до конца не осознали, что мы потеряли с его уходом. Просматривая его публикации, например, на экологическую те-

матику, мы ощущаем насколько актуальны и значимы эти статьи, как доходчиво, и в то же время глубоко они написаны. Это настоящее оружие в руках защитников природы нашего региона, которое еще поможет многим бороться с экологическими нарушениями, пытаться выстраивать новую экологическую политику на Дальнем Востоке, достучаться до тех, кто принимает решения по экономическому развитию региона и убедить их, что такое развитие должно быть гармоничным, в полной мере учитывающим экологические факторы и ограничения. Дальний Восток с его огромными практическими территориями и уникальным югом – это огромное богатство, которым, правильно распорядившись, можно владеть безбедно столетиями.

Борис Владимирович Преображенский - доктор геолого-минералогических наук, профессор экологии, главный научный сотрудник лаборатории подводных ландшафтов Тихоокеанского института географии ДВО РАН родился 10 июля 1937г. в Самарканде, где его родители преподавали в Педагогической академии и Узбекском университете. Отец Владимир Петрович Смирнов (1884-1960г.г.) - известный геолог, доктор геолого-минералогических наук, профессор, заслуженный деятель науки Узбекской ССР, мать Вера Николаевна Преображенская – также известный геолог и прекрасный педагог, 40 лет жизни посвятившая обучению и воспитанию студентов и плодотворной научной деятельности

Это не могло не сказаться и на выборе жизненного пути их сына. Борис Владимирович в 1959 г. окончил Воронежский государственный университет по специальности инженер-геолог, специалист по геологической съемке и поискам месторождений полезных ископаемых. Трудовая деятельность началась сразу после окончания университета.

С 1959 по 1970 гг. Б.В. Преображенский - старший техник-геолог, геолог, начальник отряда, старший геолог Центральной комплексной тематической экспедиции Северо-Восточного геологического управления Министерства геологии СССР в Магадане, автор листа Государственной геологической карты СССР м-ба 1:200 000.

С 1970 по 1982 гг. Борис Владимирович переходит на научную деятельность, переезжает во Владивосток и работает старшим научным сотрудником, зав. группой, зав. лабораторией тропических морей, заместителем директора по науке Института биологии моря ДВНЦ СССР .

В 1982г. вместе со своей лабораторией переходит в ТИГ ДВО РАН и создает здесь лабораторию морских ландшафтов. С 1973 по 1989 гг. руководил многочисленными морскими экспедициями на судах Академии наук.

Кандидатскую диссертацию защитил в Новосибирском госуниверситете в 1966г. во время работы г. Магадане. Докторскую диссертацию в 1980 г. также в Новосибирском госуниверситете. Читал специализированные курсы лекций в Новосибирском, Воронежском, Московском, Дальневосточном университетах, Дальрыбвтузе, ТГЭУ, университете Джеймса Кука в Таунсвилле (Австралия). Научные интересы Б.В. Преображенского необычайно широки - стратиграфия палеозоя северо-востока России, палеонтология, систематика и палеоэкология древних колониальных кораллов, систематика и экология современных кораллов, системно-структурный анализ, философские вопросы естествознания, биологии, морская системная экология, подводное ландшафтоведение, эколого-географическая экспертиза. Одновременно имел профессиональную подготовку – водолаз III класса, научное видео, фотография, яхтенный рулевой 2 класса.

Руководил Рабочей группой Проекта N7 MAB UNESCO – «Строение, функционирование и рациональное использование островных экосистем и береговой зоны моря». Многие годы - председатель Координационного совета по проблемам экологии Приморского края (создан в 2009 г.). Член Палеонтологического общества России, Гидробиологического общества, Приморского отделения Географического общества России, Иностраный член Палеонтологического общества Клаусталь-Целлерфельда в Германии. Заслуженный эколог РФ. Награжден медалью ЮНЕСКО за развитие работ по программе MAB, меда-

лью «За вклад в подводную деятельность». Автор более 300 печатных трудов, в т.ч. 17 монографий в области региональной геологии, палеонтологии, стратиграфии, биологии, экологии, географии, космогонии, философии, методологии науки. Владел иностранными языками: английским (свободно), немецким (разговорный), французским, испанским (чтение и перевод со словарем). Увлекался философией, лекарственными растениями, яхтенным спортом, подводным плаванием. Борис Владимирович и в своём поведении заметно отличался от многих – высказывал громко своё мнение, равнодушно относился к проявлениям экологической неграмотности или экологической «слепоты» тех, кто принимает решения о том, каким проектам быть на Дальнем Востоке, кто видит выгоду только в проектах, легко и быстро приносящих деньги, часто в ущерб природе. Он объяснял, доказывал, боролся и как эксперт при проведении экологических экспертиз, и в рамках различных экологических советов, на многочисленных конференциях, встречах, общественных слушаниях а также в своих ярких публицистических статьях.

Борис Владимирович был прекрасным лектором, популяризатором науки, блестящим оратором. Он умел рассказывать своим многочисленным слушателям – студентам, учителям, школьникам, жителям Дальнего Востока, как нужно жить и развиваться в нашем регионе, как «вписываться» в природу, а не ломать её под себя. Его лекции в университетах собирали огромную аудиторию, приходили не только те, кто обязан был их посещать по роду занятий, но и все желающие. Его дискуссии, ответы на вопросы, горячие споры при обсуждении различных вопросов науки, проблем экологии – незабываемые.

Много можно говорить и о его научных достижениях, но главное, Б.В. Преображенский – один из основоположников дальневосточного морского ландшафтоведения, им создана школа дальневосточных морских ландшафтоведов.



Ежов Борис Викторович

24.08.1941 – 15. 05.2017

15 мая 2017 года ушел из жизни один из ведущих сотрудников института Борис Викторович Ежов, доктор технических наук. Ему было 76 лет.

По образованию геолог, Б.В. Ежов обладал огромным опытом полевых работ, в основном, на Камчатке, где в 60–70-х годах прошлого века оставалось еще немало «белых пятен». Геология той эпохи была не просто трудной и опасной, она требовала самоотдачи и, надо признать, определенной жесткости, поскольку необъятные просторы страны и транспортная недоступность, в некотором смысле, роднила геологов с полярниками-зимовщиками.

В Тихоокеанском институте географии Б.В. Ежов занимался тоже в общем геологическими исследованиями, но совсем не традиционными. Главными объектами его многочисленных статей и монографий были морфоструктуры – геологические (тектонические) структуры различных размеров и рангов, выраженные в виде определенных форм или комплексов форм рельефа.

Б. В. Ежов принадлежал к научной школе Г.И. Худякова. И, конечно же, основным объектом его исследований были кольцевые морфоструктуры. Кроме выявления таких структур он предлагал свои гипотезы их образования – в частности, механизм так называемых «инициирующих очагов», приуроченных к раз-

ным границам в пределах мантии и ядра Земли. Гипотеза инициирующих очагов была принята многими «геологами-традиционалистами» (разумеется, далеко не всеми), поскольку объясняла многие известные факты, но при этом по некоторым принципиальным позициям противоречила становившейся тогда модной гипотезе тектоники литосферных плит. Б.В. Ежова всегда отличали увлеченность наукой, строгость мышления, скрупулезность, привлечение большого материала, в том числе картографического, большое трудолюбие. По количеству монографий и глубине их содержания Б.В. Ежов был, безусловно, одним из лидеров института в 1970-80-х годах. При этом он стремился к практическому внедрению своих научных построений – вел хозяйственные работы, значительную их часть выполняя лично.



Пикунов Дмитрий Григорьевич

16.10.1938 – 20.07.2017

20 июля 2017 г. на 79-ом году жизни скончался Дмитрий Григорьевич Пикунов, широко известный ученый-териолог, доктор биологических наук, исследователь экологии крупных хищников Дальнего Востока, в первую очередь амурского тигра и дальневосточного леопарда.

Родился Дмитрий Григорьевич и жил до окончания школы на Урале, сначала в городе Серов, потом в Челябинске. После школы поступил учиться на охотоведа в Иркутский сельхозинститут. После окончания института в 1961 г. приехал во Владивосток, где начал свою трудовую

деятельность охотоведом в военном охотхозяйстве. В 1966 г. его пригласили работать в Комиссию по охране природы Дальневосточного филиала Сибирского отделения Академии наук СССР.

После образования Тихоокеанского института географии в 1971 г. Дмитрий Григорьевич был переведен по конкурсу в ТИГ. С этого времени у Д.Г. Пикунова начинается новый этап жизни, связанный с истинно научными исследованиями. С этого времени и на всю жизнь главными и любимыми объектами его научных изысканий стали амурский тигр и дальневосточный леопард. В 1972 г. Д.Г. Пикунов вместе со своим коллегой В.К. Абрамовым организовал первый учет леопардов в юго-западной части Приморского края. В 1976 г. он защищает кандидатскую диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук по теме: «Биология амурского барса». В процессе сбора материала для диссертации Д.Г. Пикунов приобретает неоценимый опыт полевых исследований, который использует в дальнейшем для изучения экологии диких животных и особенно для оценки их численности.

Важной вехой в научной карьере Д.Г. Пикунова было его выступление на Первом международном тигрином симпозиуме в 1978 г. в городе Лейпциге (Германия), где его доклад высоко оценили, поставив первым. Пристальное внимание к дальневосточному ученому со стороны маститых ученых-териологов всего мира способствовало обретению Дмитрием Григорьевичем уверенности в своих силах, в нужности той информации, которую он добывал в результате многодневных троплений диких животных в сложных таежных условиях. С этого момента Д.Г. Пикунов становится известным ученым-натуралистом, изучающим крупных хищников в их естественной среде.

Любой выдающийся ученый исследователь – это продукт уникальных составляющих, включающих особенности личных качеств человека, окружающих его людей и жизненных обстоятельств. Успехи Дмитрия Григорьевича как ученого- натуралиста во многом связаны с его увлечениями – стендовой стрельбой, в которой он достиг выдающихся успехов (был почетным мастером спорта), а также охотой, которой

увлекся еще с юности. Эти увлечения, помноженные на отменное здоровье и страстную любовь к природе, к общению с ней, в значительной мере обеспечили ему быстрое продвижение в науке. Особенно он преуспел по части сбора уникальной информации, которую можно добыть только упорным тяжелым до самозабвения трудом в тайге. Однажды был случай, когда в ноябре-декабре на протяжении почти 40 суток он непрерывно тропил тигра в бассейне реки Бикин, ночуя у костра где придется, при этом рядом с ним сменилось 7 помощников (все из охотников удэгейцев). Нормальные люди просто не могли вытерпеть столь жесткой нагрузки на организм, сопряженной с непрерывной ходьбой по глубокому снегу и ночевками на сорокаградусном морозе.

В итоге за свою «научную» часть жизни Д.Г. Пикуновым сделано немало, им разработаны методы учета крупных хищников в условиях дальневосточной тайги, широко применяемые и сегодня; он был в числе основных организаторов и участником всех учетов тигра и леопарда вплоть до 2005 г. Во многом по его инициативе были организованы международные экспедиции с участием российских, американских, китайских и корейских ученых на территории Китая, КНДР, Республики Корея, в результате чего был создан первый трансграничный заповедник «Ханьчуньский» (КНР). При участии Д.Г. Пикунова была создана орехо-промысловая зона в местах проживания малочисленных народов Сихотэ-Алиня по реке Бикин (1971), которая в 2016 г. вошла в состав Национального парка «Бикин»; при его участии в 1979 г. в лучших местах обитания дальневосточного леопарда создан федеральный заказник «Барсовый», а в 1995 г. – краевой заказник «Борисовское плато». При активном участии Д.Г. Пикунова в 2000 г. создан трансграничный международный природоохранный резерват. Последняя, важная для сохранения природной среды Южного Приморья, идея Дмитрия Григорьевича, которая недавно была воплощена, – это первый в нашей стране экологический тоннель на Нарвинском перевале, позволяющий сохранить возможность беспрепятственного перемещения диких животных на данной территории.

Дмитрий Григорьевич является ведущим автором национальных стратегий сохранения амурского тигра (1996) и дальневосточного леопарда (1999) в России, утвержденных Министерством природных ресурсов РФ. Он является автором около 200 научных работ, в том числе автором и соавтором 23 монографий. Некоторые из них, особенно те, которые посвящены следам животных в природе, пользуются особой популярностью, широкий спрос на эти книги не угасает на протяжении уже нескольких десятилетий. Материалы своих исследований Дмитрий Григорьевич докладывал на множестве международных, всесоюзных и общероссийских форумов, симпозиумов и конференций.

В 1994 г. Д.Г. Пикунов был удостоен стипендии международного научного фонда Дж. Сороса, а в 2003 г. ему было присвоено звание «Заслуженный эколог Российской Федерации».

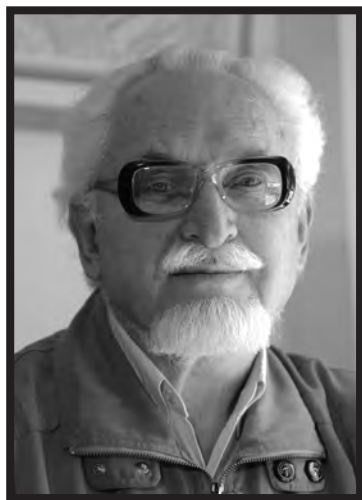
Д.Г. Пикунов подготовил целую плеяду талантливых учеников, в их числе к.б.н. В.Г. Коркишко, к.б.н. И.В. Серёдкин, д.б.н. В.Н. Бочарников. Неоценимый опыт и знания Дмитрий Григорьевич передавал своим ученикам не только посредством научных дискуссий, но в первую очередь в тайге. У следа тигра он подмечал скрытые для глаз многих, но очевидные для него особенности поведения хищника. У костра во время перекуса подбадривал напарника, заряжая его дополнительной энергией, так необходимой в тяжелом маршруте. В зимовье по вечерам рассказывал много таежных историй, в которых всегда была мораль: поучительная или предостерегающая. Все это были необходимые составляющие полевых работ, выживания в сложных условиях и в то же время источника научного и жизненного вдохновения. В этом у Дмитрия Григорьевича, безусловно, было чему поучиться.

Особая харизма его как ученого натуралиста и одновременно – выдающегося следопыта, мастера-охотника словно магнитом притягивала к нему множество людей из самых разных социальных слоев общества. Среди тех, кто чаще всего разделял с ним тяготы и счастливые минуты таежных путешествий были его коллеги ученые, в первую очередь коллеги по возглавляемой им многие годы лаборатории экологии и охраны животных.

А.М. Паничев проработал в одной лаборатории с Дмитрием Григорьевичем 37 лет. За это время у нас было множество совместных путешествий, сопряженных с зимними учетами тигров и выполнением других научных исследований в тайге. Большая часть этих совместных работ выполнялась в одном из самых отдаленных от цивилизации уголков приморской тайги – в верховьях реки Бикин. Такие работы, особенно в зимнее время, всегда были сопряжены с жесткими условиями: с трескучими морозами и глубокоснежным, нередко с длительной оторванностью от людей и нормального жилья.

В середине 1980-х гг. А.М. Паничеву совместно с Дмитрием Григорьевичем довелось участвовать в исследовании последствий завального ноябрьского снегопада для копытных и хищников, обитающих в районе Зевинского плато. Почти месяц мы проработали в бассейне реки Зевы, куда нас забросил вертолет Ми-2. Выгружаться и десантироваться пришлось с подвески, поскольку глубина снега на площадке в устье ручья Антоновский достигала почти 2 метров. После завершения работ выходили пешком на лыжах в пос. Охотничий (расстояние от Антоновского около 70 км). Кульминацией этих экспедиционных работ была ночевка у костра в верховьях ручья Белкина, почти в центре Зевинского плато, где глубина снега достигала более 3 метров. Именно тогда нам удалось наблюдать, чем чреваты для обитателей тайги столь обильные снегопады, фиксировать массовую гибель копытных от истощения и от волчьих зубов. Провести подобные работы в столь сложных условиях нам помогли местные охотники Валентин Оберемок (старый товарищ и однокурсник Дмитрия Григорьевича) и удэгец Юрий Пеонка. Главным же условием выполнения подобных уникальных наблюдений всегда был таежный опыт, помноженный на здоровый авантюризм и азарт Дмитрия Григорьевича, просыпавшиеся в нем всегда, когда дело касалось выполнения любых задач, сопряженных с жизнью в тайге.

Жизненный путь Дмитрия Григорьевича Пикунуова – пример беззаветного служения любимому делу, воплощения неумолимой энергии в русло созидания, пронизанного любовью к природе. Светлая память нашему коллеге, товарищу, учителю, другу.



Кулаков Алексей Петрович

16.11.1932 – 20.07.2017

20 июля с.г. на 85-м году ушел из жизни Кулаков Алексей Петрович – крупный ученый, доктор географических наук, главный научный сотрудник лаборатории геоморфологии Тихоокеанского института географии ДВО РАН.

Родился А.П. Кулаков в г. Саратове, там же, в 1954 г., с отличием закончил геологический факультет Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского по специальности “геология”. В 1954–1960 гг. А.П. Кулаков работал инженером-геологом и начальником партии в Алтайской экспедиции института “Гипроцветмет”, а с 1960 по 1961 г. – старшим геоморфологом в Сибирском НИИ геологии, геофизики и минерального сырья в г. Новосибирске. С 1961 по 1979 г. А.П. Кулаков трудился в Дальневосточном геологическом институте, где в 1970 г. защитил кандидатскую диссертацию, а в 1972 г. был утвержден Ученым секретарем ДВГИ ДВНЦ АН СССР.

В 1979 г. лаборатория геоморфологии под руководством д.г.-м.н. Г.И. Худякова из Дальневосточного геологического института в полном составе была переведена в Тихоокеанский институт географии ДВНЦ АН СССР и преобразована в отдел. А.П. Кулаков стал заведующим лабораторией динамической геомор-

фологии и в этой должности работал вплоть до 2004 г. Основные направления его научных исследований: геоморфологическое строение и морфоструктурная эволюция восточной окраины Азии и других континентальных окраин мира, выделение и изучение кольцевых морфоструктур Востока Азии и дна Тихого океана, геодинамика и сейсмическая активность морфоструктур, концепция расширяющейся Земли.

В 70-х годах прошлого века А.П. Кулаковым были получены принципиально новые материалы о четвертичных береговых линиях Охотского и Японского морей, а в 80–90-х годах разработана концепция о эволюции морфоструктур и восточной окраины Азии и выполнен сравнительный морфоструктурный анализ ряда континентальных окраин Земли. По материалам этих работ в 1989 г. А.П. Кулаков успешно защитил докторскую диссертацию по теме: “Морфоструктуры восточной окраины Евразии”.

В 60–70-х годах А.П. Кулаков был участником крупных исследований по теме “История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока”, которые выполнялись большим коллективом геологов-четвертичников и геоморфологов под руководством академика А.П. Яншина и чл.-корр. АН Н.А. Флоренсова и завершились изданием 15-томной серии книг, удостоенных Государственной премии СССР.

В 80-е годы под руководством А.П. Кулакова впервые в мировой практике морских экспедиционных исследований была выделена и изучена крупная (до 400 км в диаметре) кольцевая морфоструктура дна Тихого океана, а также выявлено множество аналогичных морфоструктур различного размера в других регионах океанического дна. В последующие годы им составлена морфоструктурная схема и выявлены определенные закономерности эволюции мегаморфоструктур северной части дна Тихого океана.

Под руководством А.П. Кулакова выполнялись совместные работы с китайскими коллегами-геоморфологами Чанчуньского института географии АН КНР по изучению трансрегиональной разломной зоны (линеамента) Амур-Сунгари-Хуанхэ, протягивающейся более чем на 3000 км по территории Китая и России. Составлена морфоструктурная картосхема линеамента, выявлены основные особенности его строения, происхождения, эволюции, геодинамики.

Помимо научной деятельности А.П. Кулаков читал в Дальневосточном государственном университете авторские курсы лекций студентам, руководил их производственными практиками, курсовыми и дипломными работами. В последние годы Алексей Петрович проводил исследования, направленные на выявление и изучение пространственно-генетической связи современных и палеоземлетрясений с региональными морфоструктурами земной коры восточной окраины Азии. Эти фундаментальные работы, раскрывающие сущность региональных и глобальных процессов геоморфогенеза на окраинах континентов, имеют не только теоретическое, но и практическое значение, так как позволяют более целенаправленно и эффективно подходить к решению проблем, связанных с изучением природных ресурсов, региональным природопользованием, прогнозированием и смягчением последствий опасных природных процессов, изменениям геоэкологической обстановки в регионах и т.д.

Список научных работ А.П. Кулакова насчитывает более 220 публикаций, в том числе 10 монографий, из которых 3 - авторские. Основные монографии: “Юг Дальнего Востока. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока”, “Четвертичные береговые линии Охотского и Японского морей”, “Морфоструктура Востока Азии”, “Why expanding Earth?”. А.П. Кулаков награжден медалями “Ветеран труда” и “300-летие Российского флота”, а в 2004 г. ему присвоено почетное звание “Заслуженный деятель науки Российской Федерации”.

Академическая наука понесла большую потерю. Ушел из жизни один из наиболее ярких представителей дальневосточной школы структурной геоморфологии – наш глубокоуважаемый коллега Алексей Петрович Кулаков.

Интеллигент-мыслитель, настоящий полевик, которого отличала исключительная порядочность, глубина мыслей и поступков вне зависимости от окружающих обстоятельств, он навсегда останется в памяти знавших его коллег. Его научные труды отличаются обстоятельностью, скрупулезный подбор фактов, отточенность выводов, они востребованы и будут изучаться не одним поколением специалистов.

Мы с болью восприняли известие о его кончине...



Сластникова Галина Ивановна

29.07.1939 – 29.11.2017

Ушел из жизни светлый, честный, глубоко порядочный человек. Сластникова Галина Ивановна пришла в институт в 1980 году и до 2011 года была заведующей складом, бессменной и рачительной хозяйкой всего нашего разнообразного имущества. Кто бы и когда бы не обратился к ней за помощью или советом, получал незамедлительно то и другое. По-матерински доброжелательно, но и строго, она учила молодых девчонок жизни, всегда приходила на помощь в трудных ситуациях. Ее родной командный голос был слышен во всех уголках института. И на сердце становилось тепло – хозяйка на месте, все в порядке. Во всем ее большом хозяйстве был образцовый порядок и отчетность была идеальной. На складе все лежало на своих местах. И она в любое время дня и ночи могла сказать, что там есть, чего нет, не заглядывая ни в какие списки. Она умела ладить со своими подчиненными. И в институте всегда было чисто и уютно. И на прилегающей территории тоже. Она умела и похвалить, и отругать тоже, но никогда не делала это зло и оскорбительно, не унижала людей. Даже уйдя на заслуженный отдых, она всегда интересовалась жизнью института и его сотрудников. И коллектив института платил ей любовью и уважением. Мы всегда со светлой грустью будем вспоминать Галину Ивановну. Светлая ей память!



Степанько Алексей Александрович

15.01.1950 – 26.01.2018

Степанько Алексей Александрович, кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории территориально-хозяйственных структур Тихоокеанского института географии ДВО РАН. Алексей Александрович Степанько – один из немногих, у кого в трудовой книжке одна запись, одно место работы – Тихоокеанский институт географии ДВНЦ АН СССР, затем – ДВО РАН.

После окончания Дальневосточного государственного университета в 1973 г. Степанько А.А. был принят на работу в ТИГ. И работал в ТИГе до своего последнего дня (с 01. 10. 1973 г. по 26. 01. 2018 г.).

Основные научные интересы Степанько А.А. были связаны с изучением природно-ресурсных факторов функционирования территориальных структур сельского хозяйства Дальнего Востока России (в первую очередь, земельных ресурсов). Он изучал географию сельского хозяйства, осуществлял картографирование земельных ресурсов и отдельных отраслей агропромышленного комплекса страны и Дальневосточного региона.

Результаты своих исследований первого этапа Степанько А.А. неоднократно докладывал на научных конференциях самого высокого уровня, в частности, на VII Всесоюзном съезде географов (1980 г., г. Фрунзе).

В 1985 г. результаты исследований Степанько А.А. были обобщены в кандидатской диссертации (научный руководитель – профессор Михайлов Ю.П., г. Иркутск), которая была успешно защищена в диссертационном совете при Институте географии Сибирского научного центра АН СССР (г. Иркутск). По материалам этой диссертации была написана интересная монография – «Использование сельскохозяйственных земель на Дальнем Востоке», опубликовано много статей, в том числе в ведущих научных журналах страны.

В конце 1990-х годов А.А. Степанько становится ученым секретарем Тихоокеанского института географии ДВО РАН. На эти годы приходятся, как известно, очередные «волны» реформ в системе Российской академии наук, вводятся новые правила и формы отчетности научных организаций, меняются требования к оформлению научных планов и программ институтов РАН. Во многом благодаря Степанько А.А. Тихоокеанский институт географии благополучно справлялся с переходом на новые принципы организации науки и достойно представляет географическую науку не только на всероссийском уровне, но и за рубежом.

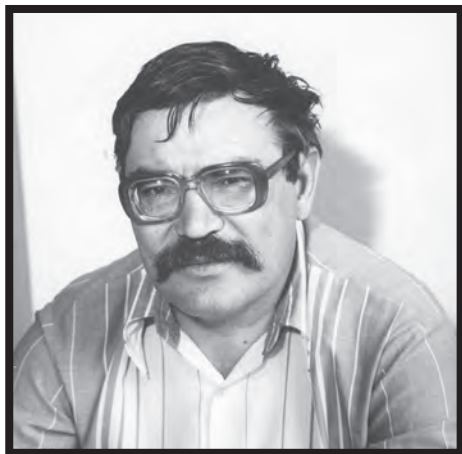
Одновременно с организационной работой Степанько А.А. постоянно проводил важные исследования по оценке динамики сельскохозяйственных ресурсов в южных районах Дальнего Востока, в том числе и изменений этих ресурсов под воздействием техногенных факторов, проблемам формирования земельного рынка и др. Отдельные практические результаты его исследований были внедрены в краевые и районные исполнительные органы власти, в Программы социально-экономического развития ряда муниципальных образований Приморья. Он автор и соавтор ряда монографий и около 100 научных публикаций. Степанько А.А. внес большой вклад в разработку комплексной оценки земельных ресурсов, их состояния и динамики.

Высокий профессионализм Алексея Александровича Степанько гармонично сочетался с его отзывчивостью и скромностью, с доброжелательным отношением к коллегам по работе. Он с высокой ответственностью подходил к выполнению многочисленных обязанностей и поручений ученого секретаря института. За все это он пользовался большим авторитетом как в институте, так и в ДВО РАН.

Память о Степанько А.А., светлом человеке, надолго сохранится в наших сердцах.

Чупрынин Владимир Иванович

19.05.1942 – 25.02. 2018



25 февраля на 76-ом году жизни ушел ведущий научный сотрудник лаборатории геоинформационных технологий и моделирования геосистем ТИГ ДВО РАН, д.г.н., к.ф.-м.н. Чупрынин Владимир Иванович.

Чупрынин В.И. начал работать в лаборатории математического моделирования климата института в марте 1980 г. До этого времени он работал в ДВГУ и уже был к.ф.-м.н. – специалистом по моделированию природных процессов. За короткое время Чупрынин В.И. стал крупным специалистом по математическому моделированию геосистем. Им сформулированы подходы и построены модели геосистем. Получено решение соответствующих математических задач, в частности по модели экосистем Севера, модели

растительности земного шара, модели морского льда и снега, модель динамики льда и эволюции термодинамических характеристик Тугурского залива в случае строительства там приливной электростанции. На основе этих исследований им была подготовлена и успешно защищена диссертация на соискание ученой степени доктора географических наук.

Чрезвычайно плодотворными были его исследования в области изучения связей динамики углерода в почве с концентрацией CO_2 в атмосфере; моделирования механизмов миграции углерода в системе атмосфера-почвы-мерзлота; моделирования влияния растительности и климата на содержание и динамику органического углерода в почвогрунтах Северо-Востока Азии.

Последние 20 лет Владимир Иванович посвятил исследованию основных причин и закономерностей возникновения разнообразных новых эффектов в географических системах, а также – возникновения, функционирования и гибели различных структур в географических системах. Он показал, что для их объяснения необходим анализ этих проблем с нелинейной точки зрения и построение с учетом этого обобщающей теории. Эти вопросы относятся к фундаментальным проблемам географии, а свойство нелинейности рассматривается им как одно из фундаментальных свойств географических объектов. Опираясь на эти выводы Владимиром Ивановичем была разработана серия физико-математических моделей, позволивших объяснить ряд процессов, например, формирование периодических пространственных структур на поверхности ледников или снежников, расположенных на высокогорье, которые получили название «кающиеся снега и льды» или «зубчатый фирн», а также выдвинуть ряд принципиальных гипотез, например, формирования окраинных морей в западной части Тихого океана.

Чупрынин Владимир Иванович систематически знакомился с новыми, в том числе зарубежными, направлениями исследований в области моделирования сложных систем, изучения нелинейных явлений, пространственно-временных структур. Хорошо ориентировался в отечественных и зарубежных достижениях в этих областях, постоянно интересовался теоретическими подходами и методами в географии, был склонен к теоретическим разработкам и к систематизации явлений и процессов, что отражено в ряде научных публикаций.

Чупрынин является автором более 100 научных публикаций, в том числе 5 монографий. Он осуществлял руководство исследованиями по самостоятельным темам НИР института, российским программам (грантам), и грантам ДВО РАН, готовил научные кадры высшей квалификации (кандидаты наук), вел активную педагогическую работу в Дальневосточном федеральном университете.

Чупрынин всегда оставался доброжелательным в общении с другими сотрудниками, всегда был готов оказать помощь и сотрудничество в решении научных задач. Поэтому пользовался огромным уважением сотрудников института, да и у многих коллег из других научных организаций.

Память о В.И. Чупрынине навсегда останется в наших сердцах.



Никонова Руфина Ильинична

12.05.1930 – 28.03.2018

28 марта 2018 г. после тяжелой и продолжительной болезни ушла из жизни одна из старейших сотрудниц института и лаборатории геоморфологии кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник Руфина Ильинична Никонова.

В 1954 г. после окончания географического факультета Ленинградского государственного ордена Ленина университета им. А.А. Жданова она по приглашению дирекции стала сотрудником Дальневосточного геологического института СО АН СССР (с 1971 г. преобразованного в Дальневосточный геологический институт ДВНЦ АН СССР). Благодаря пылливому уму она сразу же «включилась» в экспедиционные исследования, проводимые дружным коллективом сотрудников в рамках школы Г.И. Худякова и ставшего для Р.И. Никоновой на долгие годы «родным домом» благодарных друзей и соратников.

С 1980 года, после перевода из ДВГИ всей школы Г.И. Худякова, Руфина Ильинична – сотрудник Тихоокеанского института географии ДВО РАН.

Р.И. Никонова стала известным специалистом в области морфоструктурной и исторической геоморфологии Дальнего Востока. По своим научным результатам, эрудиции, авторитету среди геоморфологов России и за ее пределами она заслуженно «воспринималась» как «полновесный» доктор географических наук.

Главное направление ее научных исследований – проблема морфоструктурного строения окраинно-морских депрессий (Охотоморской впадины, Алеутской котловины и т.д.) с позиции очаговой вертикально ориентированной морфотектоники и морфоструктур очагового типа. Ее исследования являлись важной составляющей становления нового направления в геоморфологии Земли. Многочисленные труды широко известны специалистам, опубликованы во многих авторитетных изданиях и представлены на многочисленных российских и международных конгрессах и совещаниях.

Р.И. Никонова является автором более 150 печатных работ (в том числе 3 монографий – 2 авторских и 1 в соавторстве, а также нескольких коллективных монографий и тематических сборников). Научные результаты (в частности, по структурно-тектоническому районированию океанического дна Тихого океана и его морей) востребованы для целей структурно-геологической и временной корреляции разного ранга морфоструктурных систем Дальнего Востока.

Сотрудники лаборатории и института знали Руфину Ильиничну как пытливого, вдумчивого естествоиспытателя; творчески активного и серьезного исследователя в области теоретической геоморфологии; принципиального человека и требовательного наставника для учеников и последователей; интересного художника-эколога; большого оптимиста и жизнелюба.

Память о ней сохранится в наших сердцах.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, наш ТИГ ДВО РАН перешел 45-летний рубеж своей жизни и деятельности. Сделано за это время немало, получены очень весомые результаты и в фундаментальных географических исследованиях, и в прикладных. Не менее важное заключается в том, что в институте сформировался и, несмотря на все реформы, сохраняется хороший научный потенциал, включая кадровый.

Мы, как никто другой, знаем, что географические задачи, географические подходы к исследованиям природы, населения и хозяйства сегодня очень важны для долгосрочного устойчивого развития России, потому что именно в рамках географического подхода могут охватываться и оцениваться определенные территории «со всем их содержимым»: природными условиями и ресурсами, инфраструктурными сетями, поселениями с их населением и хозяйством, структурами природопользования. При этом пространственная выраженность всех этих компонентов будет представлена в наиболее полной мере, с минимальными обобщениями.

Подчеркнем, что подобные территориальные структуры и их целостные сочетания – системы со сложными, но реально существующими межкомпонентными связями и сопряжениями существуют объективно, независимо от тех или иных подходов к их изучению, анализу и прогнозным оценкам. Мы изучали и в будущем будем изучать отдельные компоненты таких территориальных систем, абстрагируясь в той или иной мере от их связей и сопряжений с другими в целостной территориальной системе. Все подобные знания и оценки также важны и необходимы. Но в рамках географического подхода, основываясь на соответствующей методологии и теории, мы обязаны «развернуть» все сочетания реальных компонентов на территории, «привязать» их к ней, а также охватить реально существующие межкомпонентные связи и сопряжения с территорией. Без подобного полного охвата и пространственного выражения невозможно строго, всесторонне оценить изменения, динамику даже отдельных компонентов, а особенно их целостных сочетаний – территориальных систем. Следовательно, невозможно проводить количественные оценки и расчеты, моделировать динамику и прогнозны сценарии изменений таких систем. Поэтому мы постоянно сталкиваемся со множеством проблем и в региональном природопользовании, и в региональном развитии.

Для того, чтобы выделить и количественно оценить функционально содержательные и пространственно выраженные территориальные системы (а интегральные и достаточно крупные из них можно отнести к географическим системам), нужна огромная и разнообразная информация. Сегодня мир движется к большим базам данных, к широкому использованию пространственно распределенных данных. Все это в сочетании с использованием космической информации и ГИС-технологий открывает новые возможности для изучения интегральных систем.

Это лишь общие наброски основного направления, по которому должны развиваться географические исследования. В конечном итоге все это вытекает из законов организации природы и общества (в том числе их пространственной, территориальной организации) и современных потребностей и возможностей человечества. Уверен, что роль географической науки, особенно в такой огромной стране, как наша Россия, будет только возрастать. Будет возрастать и значимость научных исследований Тихоокеанского института географии ДВО РАН.

П.Я. Бакланов

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
<i>Ольга Матюшина. Нам 45!</i>	8
К 70-летию П.Я. Бакланова	9
<i>Разжигаева Н.Г., Гребенникова Т.А., Ганзей Л.А., Базарова В.Б., Мохова Л.М., Беянина Н.И., Макарова Т.Р., Ляцевская М.С., Беянин П.С., Коробов В.В., Лебедев И.И. Ландшафты юга Дальнего Востока сквозь призму времени (Палеогеографические исследования в ТИГ ДВО РАН)</i>	14
<i>Невский В.Н., Скрыльчик Г.П., Мясников Е.А., Шекман Е.А. Геоморфологическая безопасность территории: постановка задач, методология, эколого-геоморфологическое картографирование. Направления и основные результаты деятельности лаборатории геоморфологии</i>	35
<i>Шулькин В.М., Чернова Е.Н., Луценко Т.Н., Макаревич Р.А. Некоторые аспекты геохимических исследований на российском Дальнем Востоке во втором десятилетии 21 века ...</i>	44
<i>Осипов С.В., Семкин Б.И., Селедец В.П., Симонов С.Б., Урусов В.М., Пшеничникова Н.Ф., Симонов П.С., Киселева А.Г., Симонова Т.С., Гагарская Н.К., Майорова Л.А., Чипизубова М.Н., Ивакина Е.В., Латышева Л.А., Гуров А.А., Кудрявцева Е.П., Варченко Л.И., Лобанова И.И. Исследования в лаборатории биогеографии и экологии (2012–2016 гг.)</i>	56
<i>Жариков В.В., Базаров К.Ю., Егидарев Е.Г., Лебедев А.М., Лысенко В.Н. Ландшафтное картографирование подводных береговых склонов Дальневосточного морского заповедника с использованием дистанционного зондирования</i>	69
<i>Горбатенко Л.В. Вопросы изучения водных ресурсов и их использования на Дальнем Востоке</i>	80
<i>Краснопеев С.М. Современные технологические решения в работе с географической информацией</i>	88
<i>Шамов В.В., Гарцман Б.И., Губарева Т.С., Лупаков С.Ю., Бугаец А.Н., Гончуков Л.В. Оценка гидрологических откликов на изменения климата в дальневосточном регионе России</i>	99

<i>Лозовская С.А., Авдеев Ю.А. Сидоркина З.И., Изергина Е.В., Вахненко Р.В., Ушакова В.Л., Соболева Т.А., Косолапов А.Б., Гилаури Т.Н., Погорелов А.Р., Болотин Е.И. Социально-медицинские исследования на Дальнем Востоке России</i>	110
<i>Бакланов П.Я., Мошков А.В., Романов М.Т. Экономико-географические исследования лаборатории территориально-хозяйственных исследований ТИГ ДВО РАН</i>	122
<i>Середкин И.В., Пикунов Д.Г., Бочарников В.Н., Паничев А.М., Петруненко Ю.К., Матюшина О.А. Исследования лаборатории экологии и охраны животных</i>	137
<i>Качур А.Н., Коженкова С.И., Кондратьев И.И., Скирина И.Ф., Родникова И.М., Скирин Ф.В. Разработка методов комплексного экологического мониторинга в Центре ландшафтно-экологических исследований (итоги и перспективы)</i>	144
<i>Ганзей К.С., Ермошин В.В., Егидарев Е.Г., Базаров К.Ю., Дорохина З.П., Мишина Н.В. Геоинформационные исследования Тихоокеанской России</i>	154
<i>Ширкова Е.Э. Камчатский филиал ТИГ ДВО РАН</i>	166
<i>Ланкин А.С. Международные связи</i>	181
ЭТО НАША С ТОБОЙ БИОГРАФИЯ	187
ДОРОГИ ТРУДНЫ, НО ХУЖЕ БЕЗ ДОРОГ	231
Пикунов Д.Г. Медведи в Приморском крае	235
Пикунов Д.Г. Бикин. Отрывки из полевого дневника	237
<i>Бочарников В.Н. Хасанская история</i>	243
<i>Зимов Н.С. Экспедиция на остров Врангель за овцебыками</i>	248
<i>Говорушко С.М. Колымские странствия</i>	254
<i>Говорушко С.М., Бакланов П.Я. Поездка в Чили или Кругосветное путешествие с барьерами</i>	265
Издания ТИГ ДВО РАН (2012–2016 гг.). Библиографический указатель. Составитель Т.К. Ческидова	270
Памяти коллег	280
Заключение	293

CONTENTS

Preface	5
<i>Olga Matyushina. We are 45!</i>	8
Devoted to P.Ya.Baklanov's 70 years	9
<i>Razzhigaeva N.G., Grebennikova T.A., Ganzei L.A., Bazarova V. B, Mokhova L.M., Belyanina N.I., Makarova T.R., Lyashchevskaya M. S., Belyanin P. S, Korobov V.V., Lebedev I.I.</i> The landscapes of the south of the Far East through time prism (The paleogeographical researches in PGI FEB RAS	14
<i>Nevsky V. N., Skrylnik G. P., Myasnikov E.A., Shekman E.A.</i> Geomorphic safety of the territory: the statement of problems, methodology, ecological-geomorphic mapping. The directions and the basic results of activity of Geomorphology laboratory	35
<i>Shulkin V.M., Chernova E.N., Lutsenko T.N., Makarevich R.A.</i> Some aspects of the geochemical researches in the Russian Far East in the second decade of the 21 st cent	44
<i>Osipov S.V., Semkin B.I., Seledets V.P., Simonov S. B., Urusov V. M., Pshenichnikova N.F., Simonov P. S, Kiseleva A.G., Simonova T.S., Gagarskaya N.K., Maiorova L.A., Chipizubova M.N., Ivakina E.V., Latysheva L.A., Gurov A.A., Kudryavtseva E.P., Varchenko L.I., Lobanova I.I.</i> The researches in Biogeography and Ecology laboratory (2012–2016)	56
<i>Zharikov V.V., Bazarov K.Yu., Egidarev E.G., Lebedev A.M., Lysenko V. N.</i> Landscape mapping of the underwater coastal slopes of the Far Eastern Sea Reserve using remote sensing zoning	69
<i>Gorbatenko L.V.</i> The questions of the studies of water resources and their use in the Far East	
<i>Krasnopeev S.M.</i> The modern technological decisions in work with the geographical information	88
<i>Shamov V.V., Gartsman B.I., Gubareva T.S., Lupakov S.Yu., Bugaets A.N., Gonchukov L.V.</i> The assessment of hydrological responses to the climatic changes in the Russian Far East	99
<i>Lozovskaya S.A., Avdeev Yu.A., Sidorkina Z.I., Izergina E.V., Vakhnenko R. V., Ushakova V. L., Soboleva T.A., Kosolapov A.B., Gilauri T.N., Pogorelov A.R., Bolotin E.I.</i> Social-medical studies in the Russian Far East	110
<i>Baklanov P.Ya., Moshkov A.V., Romanov M.T.</i> The economic-geographical researches of the Laboratory of territorial-economic researches of PGI FEB RAS	122

<i>Seredkin I.V., Pikunov D.G., Bocharnikov V. N., Panichev A.M., Petrunenko Yu.K., Matyushina O.A.</i> The researches of the Laboratory of ecology and animal protection	137
<i>Kachur A.N., Kozhenkova S.I., Kondratev I.I., Skirina I.F., Rodnikova I.M., Skirin F.V.</i> The development of the methods of complex ecological monitoring in the Centre of landscape – ecological studies (results and perspectives)	144
<i>Ganzei K.S., Ermoshin V.V., Egidarev E.G., Bazarov K.Yu., Dorokhina Z.P., Mishina N.V.</i> Geoinformation studies of Pacific Russia	154
<i>Shirkov E.E.</i> The Kamchatka Branch of PGI FEB RAS	166
<i>Lankin A.S.</i> International ties	181
IT IS OUR COMMON BIOGRAPHY	187
THE ROADS ARE DIFFICULT, BUT IT IS WORSE WITHOUT THE ROADS	233
<i>Pikunov D.G.</i> The bears in Primorskii Krai	235
<i>Pikunov D.G.</i> The passages from a field diary	237
<i>Bocharnikov V. N.</i> The Khasansky story	243
<i>Zimov N.S.</i> An expedition on Wrangel Island for musk	248
<i>Govorushko S.M.</i> Kolyma's wanderings	254
<i>Govorushko S.M., Baklanov P.Ya.</i> The trip to Chile or world travel with barriers	265
Publications of PGI FEB of the Russian Academy of Sciences (2012-2016). A bibliographic index. Compiled by <i>Cheskidova T.K</i>	270
In memory of the colleagues	280
The conclusion	293

Научное издание

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

Итоги и перспективы. 2012–2016 гг.

К 45-летию Тихоокеанского
института географии ДВО РАН



Редактор *Т.К. Ческидова*
Обложка и коллажи *Г.П. Писаревой*
Создатель карты *К.Ю. Базаров*
Технический редактор *В.М. Мошкина*
Компьютерная верстка *И.В. Миромановой*

Подписано к печати 13.08.2018 г.
Формат 84х108/16. Бумага офсетная.
Усл. п. л. 31,29. Уч.-изд. л. 29,5. Тираж 300. Заказ 15

ТИГ ДВО РАН
690041, г. Владивосток, ул. Радио, 7

Отпечатано в Информационно-полиграфическом
хозрасчетном центре ТИГ ДВО РАН
690041, г. Владивосток, ул. Радио, 7



