2.6. Научные исследования [1)]

В 2014 году Байкальским институтом природопользования СО РАН (г. Улан-Удэ) продолжены работы в рамках темы «Разработка научных основ рационального природопользования Центральной Азии в условиях глобализации и изменения климата». Впервые на региональном уровне выполнена оценка риска от наводнений в бассейнах рек Верхняя Ангара и Баргузин. Определены основные метрические показатели опасности и разработаны два прогнозных сценария развития наводнений.

В рамках темы: «Трансформация веществ в адаптивных реакциях организмов в экосистемах Байкальской природной территории под влиянием антропогенного воздействия» исследовано распределение тяжелых металлов в протоках дельты р. Селенга по сезонам. Показано, что в зимний период происходит осаждение тяжелых металлов в донные отложения и накопление их в поровых водах. Обнаружено, что в период открытой воды с изменением окислительно-восстановительного потенциала в поровых водах повышается содержание сульфат-ионов. Выявлена зависимость распределения жирных кислот по основным классам в липидах рогатковидных рыб озера Байкал (виды *Procottus gotoi*, *Procottus Major* и *Leocottus kesslerii*) температурных условий обитания, типичных для экологических характеристик исследованных видов. Впервые оценен вклад аллохтонного/автохтонного источника органического вещества донных осадков озер дельты р. Селенги на основе соотношения липидных биомаркеров.

По теме междисциплинарного интеграционного проекта СО РАН: «Создание сервисов и инфраструктуры научных пространственных данных для поддержки комплексных междисциплинарных научных исследований БПТ» **с**оздано картографическое хранилище векторных данных для междисциплинарных научных исследований Байкальской природной территории. Хранилище представляет собой векторное покрытие в виде shp-файла и реляционной базы данных dbf. База данных картографического хранилища содержит атрибуты совмещённых слоёв, а также описывает планово-высотные метрические параметры пространственных объектов и является информационной основой для междисциплинарных научных исследований Байкальской природной территории.

В рамках проекта «Трансграничные речные бассейны в азиатской части России: комплексный анализ состояния природно-антропогенной среды и перспективы межрегиональных взаимодействий» разработаны методологические и методические подходы к экономической оценке природного потенциала на основе рентного подхода, определена общая ценность лесосырьевого потенциала бассейна р. Селенга. Рассчитан совокупный рентный доход с пастбищных и пахотных угодий в районах Республики Бурятия. Выявлена зависимость уровня социально-экономического развития региона и приграничной напряженности от уровня развития базовых инфраструктурных комплексов. Выявлены особенности и проблемы развития рекреационной инфраструктуры в трансграничном бассейне р. Селенга.

Проведено тематическое картографирование и создана серия карт по физико-географическим условиям, территориально-административному делению, природопользованию, размещению минерально-сырьевых ресурсов и недропользованию, ряд социально-экономических карт (население, естественное движение населения, занятость населения, посевные культуры, динамика поголовья скота и животноводческая нагрузка на территорию), по внешнеторговым взаимосвязям регионов Азиатской части России и Монголии (рисунок 2.6.1.). Дана оценка современного состояния межгосударственного согласования вопросов, связанных с использованием и охраной трансграничных водных ресурсов в бассейне р. Селенга.

[1)] Включены материалы, представленные в ответ на запрос Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Сведения о научных исследованиях, выполненных по госконтрактам с Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации, приведены в подразделе 2.2. «Программы, проекты и мероприятия по охране озера Байкал».

Рис. 2.6.1. Карта «Уровень приграничной напряженности России и Монголии»

Институтом географии им. В.Б. Сочавы СО РАН в 2014 году в рамках изучения экологического потенциала растительности были проведены исследования в южном Предбайкалье. Проведен анализ растительности, выявлены связи между функциями растительности и ее экологической ролью в геосистемах Южного Предбайкалья. Составлена карта современной растительности Предбайкалья, на основе которой проведена картографическая оценка нарушенности современной растительности Предбайкалья и составлена карта «Экологический потенциал современной растительности Предбайкалья».

Разработана легенда и составлена карта (м-б 1:500 000) современной растительности на Ангаро-Лено-Байкальский ключевой участок (южное Предбайкалье). На основе этой карты проведена оценка состояния окружающей среды Предбайкалья. Каждый выдел оценивался индивидуально с учетом характеристик функциональных связей (рис. 2.6.2).

На основе картографирования современного состояния растительности и экспертной оценки устойчивости растительных сообществ проведена оценка устойчивости экосистем на примере территории Слюдянского района (рис. 2.6.3). Продолжены исследования структуры, динамики и экологического потенциала растительности на Сарминском научно-исследовательском полигоне. Выявлены особенности структуры растительности бассейнов р. Сарма и р. Курма.

Выявлены и классифицированы эколого-географические факторы, влияющие на степень устойчивости растительности районов Северного Прибайкалья, создана карта устойчивости восстановленной растительности Северного Прибайкалья к возможным антропогенным и естественным воздействиям, которая иллюстрирует взаимосвязь устойчивости растительности с особенностями их экотопов.

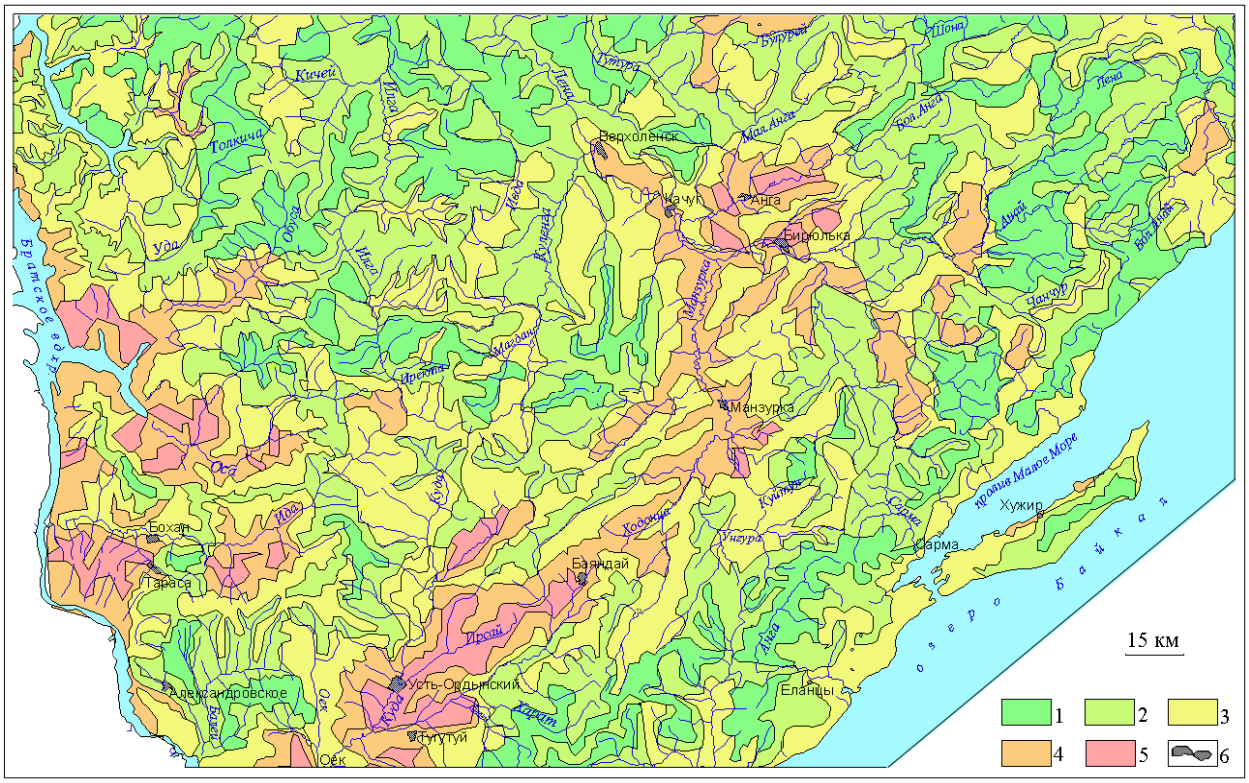
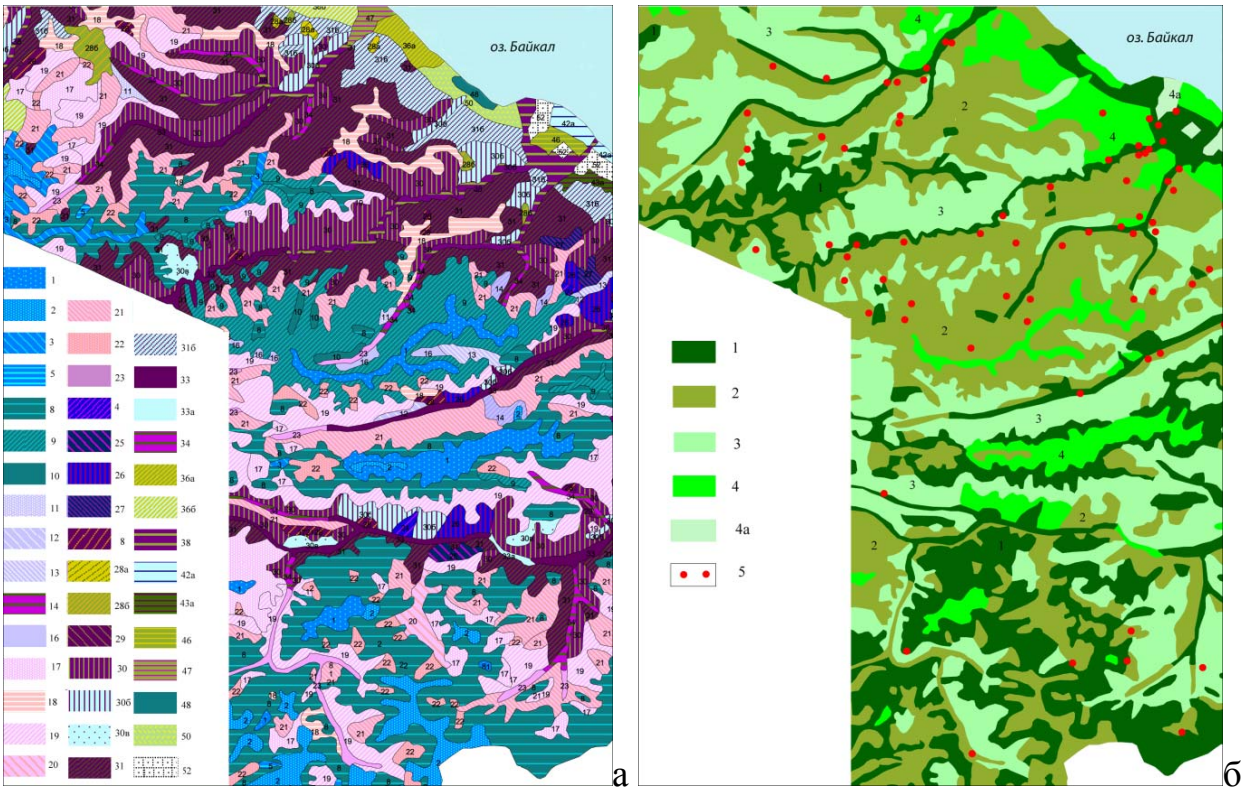


Рис. 2.6.2. Состояние окружающей среды Предбайкалья

1 - очень хорошее (стабильное, жизнеспособное), 2 - хорошее (слабо нарушенное), 3 - удовлетворительное (довольно значительно антропогенно нарушенное); 4 - плохое (сильно антропогенно нарушенное), 5 - критическое (сельско-хозяйственно адаптированное), 6 - селитебное (полностью измененные территории, предназначенные для размещения жилой, общественно-деловой и рекреационной зон).



а б

Рис. 2.6.3. Фрагменты карт «Современное состояние растительности юго-западного Прибайкалья» (а) и «Устойчивость растительных сообществ юго-западного Прибайкалья» (б).

Создан Экологический атлас бассейна озера Байкал. Атлас создан по заказу и содействии Глобального экологического фонда. При создании Атласа использованы новейшие достижения тематического атласного картографирования, ГИС-технологии, методы дистанционного зондирования, а также постоянно дополняемая и обновляемая база данных, имеющаяся в институтах СО РАН и Институте географии АН Монголии.

Атлас включает карты в масштабе 1:5 000 000 для карт природных факторов и 1: 6 000 000 для карт социально-экономических факторов формирования экологической обстановки. В структурном отношении Атлас состоит из семи блоков – вводного и шести тематических: 1) природные условия формирования экологической обстановки; 2) ресурсные факторы формирования экологической обстановки; 3) социально-экономические факторы формирования экологической обстановки; 4) трансформация окружающей среды; 5) медико-экологическая обстановка; 6) охрана окружающей среды; 7) экологическое состояние акватории Байкала.

Институт земной коры СО РАН (г. Иркутск) продолжал научные исследования по теме: «Экзогенные геологические процессы Монголо-Сибирского региона: факторы развития, современная динамика и степень опасности». В 2014 году проведен анализ состояния береговых склонов и оценка динамики абразионного процесса по ключевым участкам озера Байкал и Иркутского водохранилища как единой гидротехнической системы.

Интенсивное техногенное вмешательство в природные условия озера Байкал происходит вследствие поднятия уровня воды в озере на 1,2 м после строительства Иркутской ГЭС и многолетней эксплуатации водного объекта. В первый период эксплуатации водохранилища на берегах озера Байкал отмечалась интенсивная активизация процессов переформирования береговых склонов, сопровождающихся значительными размывами, обвалами, осыпями, деградацией аккумулятивных форм. Фиксирование эксплуатационных параметров колебания уровня воды в диапазоне одного метра в 2001 году отразились на

адаптации берегового склона к положению уровня в течение года, выработке профиля берега и относительной стабилизации абразионной деятельности вод озера Байкал.

При обследовании берегов в 2014 году не было зафиксировано положительной динамики в абразионной переработке склонов восточного побережья озера, сложенного четвертичными и неогеновыми отложениями. На участке между реками Малиновкой и Ушаковкой, от р. Селенгушки до р. Мантуриха склон поражен унаследованными оползневыми деформациями. На этапе обследования установлена относительная стабилизация бровки берегового склона, отсутствовали следы увеличения деформаций.

Только в местах разгрузки грунтовых вод отмечены единичные формы сплывно-оползневых смещений, связанных с особенностями литологического строения побережья и локальными гидрогеологическими условиями (станция Боярск, Гремячий). Участки с развитием сплывно-оползневых смещений представляют наибольшую опасность, поскольку проявляются в непосредственной близости от железной дороги.

Исследования в пределах проявления солифлюкционных оползней на озера Байкал показали, что низкое положение уровня озера за анализируемый период и его годовая амплитуда колебания, в сочетании с локальной энергией волнения, не оказывали определяющего значения на динамику смещений в пределах склонов. Байкальские солифлюкционные оползни развиваются в большей степени вследствие снижения прочностных свойств грунтового массива, вследствие сезонного увлажнения и влияния криогенных факторов. По данным инструментальных измерений современная динамика смещений Ольхонских солифлюкционных оползней за последние три года составила 4 см в год верхней части разреза (до глубины 2,5 м). В 2014 году новых форм оползневых деформаций не выявлено.

Формирование берегов Иркутского водохранилища носит техногенный характер. С позиции геологического времени продолжительность эксплуатации водоема и формирования склонов незначительна, на большей части протяженности берегов не произошло выработки устойчивого профиля равновесия. Выполнен анализ динамики трансформации берегового массива в пределах участка «Молодежный» на южных окраинах г. Иркутска, где за последние несколько лет произошло значительное увеличение техногенной нагрузки на береговой склон. На территории возведен коттеджный поселок Молодежный, садоводство и для сельскохозяйственного использования частично распахана средняя часть склона. Исследуемый участок находится в приплотинной (5,5 км от плотины Иркутской ГЭС) правобережной части Иркутского водохранилища между заливами Патрониха и Топка. Участок располагается в пределах эрозионно-аккумулятивной надпойменной террасы средне-позднеплейстоценового возраста (Q_{II-III}), перекрытой делювиальными лёссовидными отложениями мощностью более 15 м.

Жилая застройка, расположенная в пределах средней и вершинной частях водосборной площади, неукоснительно увеличивалась. В 2001-2007 гг. и в 2013 г. производилась распашка вдоль склона, межи (границы раздела участков пашни) совпадали с направлением линий стока водосборного бассейна. В 2009, 2010, 2012 и 2014 гг. распашка стала проводиться поперек склона, что привело к незначительному нивелированию границ участков и ложбин стока выше вершин оврагов.

В результате сравнительного анализа аэрофотоснимков выявлено, что за период 1975-2012 гг. на этом участке было размыто около 505,8 тыс. м^2 пахотных земель и лесных массивов. Объем размытых пород составил около 935 тыс. м^3. В результате абразионной деятельности на участке сформировались береговые уступы от 0,5 до 6 м. Интенсивность размыва берега довольно велика. Ширина размыва берега изменяется от нескольких метров в устьевой части заливов до более чем 250 м на мысовых и прямолинейных отрезках береговой линии. За период наблюдений с 2002 по 2011 гг. на участке бровка берегового уступа отступила на 27-30 м, произошло зарождение и интенсивный рост оврагов (рис. 2.6.4). Этому способствует морфология участка, геологическое строение, особенности ветроволнового режима на водохранилище и дополнительная техногенная нагрузка на склон.

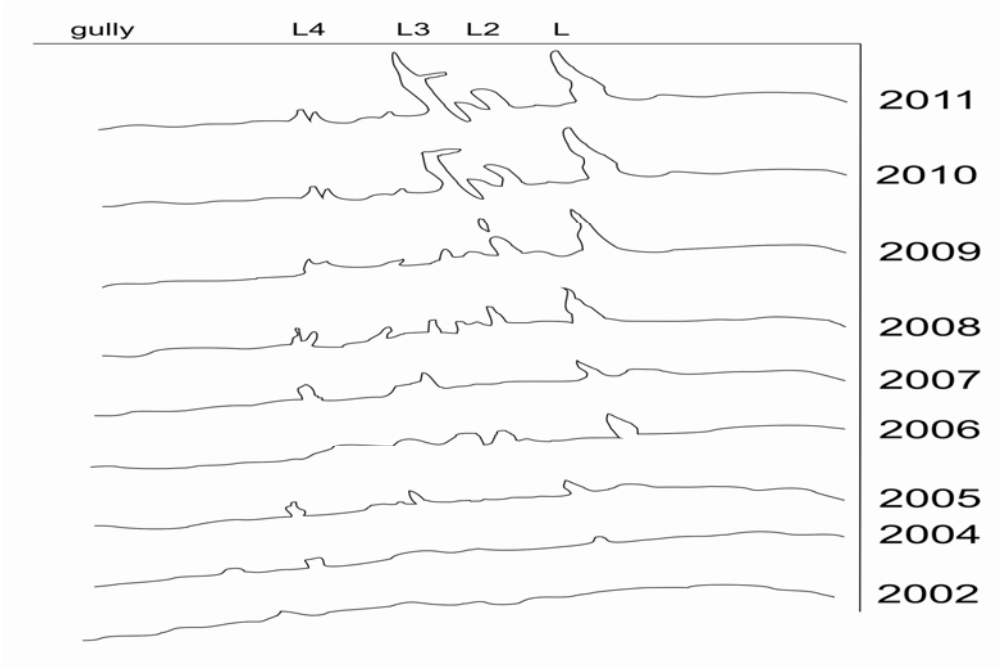


Рис. 2.6.4. Зарождение и рост оврагов на участке Молодежный

Было установлено, что максимальный рост оврагов и активизация суффозионно-просадочных процессов на береговом склоне связаны с колебаниями уровня воды в водохранилище в пределах 1,5–2 м в 2009–2010 гг. в сочетании с самыми обильными осадками анализируемого периода. Относительное замедление роста было характерно в период с небольшим годовым количеством осадков (до 415 мм) и меньшими амплитудами колебанием уровня воды в водохранилище (не более 1 м) (рис. 2.6.5).

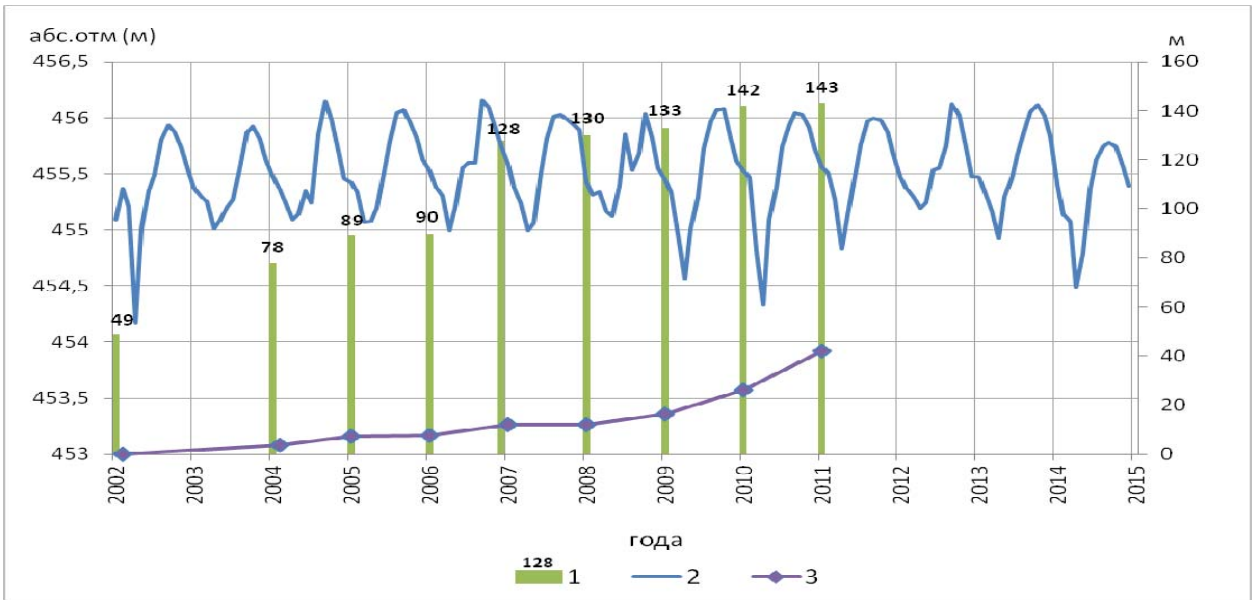


Рис. 2.6.5. Сопоставление колебания уровня и динамики линейного роста оврагов на участке Молодежный (1 – количество дворов поселка «Молодежный»; 2 – колебание уровня воды водохранилища; 3 – линейный рост оврагов на побережье)

Экзогеодинамический мониторинг на природно-технической системе «оз. Байкал–Иркутское водохранилище» будет продолжен Институтом земной коры СО РАН в 2015 г.

Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН (г. Иркутск) в 2014 году провел исследования сезонной и межгодовой изменчивости компонентов трофического статуса ($C_{орг.}$, $N_{орг.}$, $P_{орг.}$, кремния, взвешенного вещества и хлорофилла-а) и ионного состава (бикарбонаты, сульфаты, хлориды, кальций, магний натрий и калий) в истоке Ангары с 1950 г. по настоящее время. Показано, что содержание и закономерность сезонных изменений указанных компонентов, а также тренды их среднегодовых величин в многолетнем масштабе в истоке Ангары обусловлены биологическими и гидрологическими процессами, а также антропогенными факторами, происходящими в озере Байкал, и они отражают современное состояние экосистемы озера. Межгодовым колебаниям подвержены все компоненты ионного состава. Тренды увеличения их среднегодовых величин найдены для SO_4^{2-}, Cl^- и Mg^{2+}, уменьшение концентрации отмечено для Ca^{2+}. Уменьшение среднегодовых величин $N–NO_3^-$, $Si–SiO_2$, а также увеличение $N_{орг.}$, органического вещества и хлорофилла–а в многолетнем аспекте в истоке реки Ангары соответствуют аналогичным изменениям их концентраций в пелагиали Южного Байкала, что подтверждает вывод о доминировании сине-зеленых водорослей и пикоцианобактерий и уменьшении роли весенних диатомовых в видовом составе фитопланктона Байкала. Как и в Байкале, в истоке р. Ангары нарушены закономерности сезонных изменений содержания взвеси, хлорофилла–а, органических форм С, N и Р. Вместо ранее наблюдаемых двух максимумов в их содержании, в настоящее время наблюдаем максимум их концентрации в летне–осенний период. Анализ стехиометрических отношений показал, что изменился качественный состав органического вещества, что означает повышение трофности в Байкале.

На основании данных собственных исследований и данных Иркутского УГМС получена достоверная взаимосвязь уровня Байкала и концентраций сульфатов с 1950 по 2003 годы (0,48, $p<0.001$). За исследуемый период времени произошло изменение уровня Байкала в результате постройки Иркутской ГЭС в 1957 г. и заполнения Иркутского водохранилища. Достоверность тренда среднегодовых величин сульфатов в водах истока р. Ангары непараметрическим методом Кендалла рассчитана для всего периода наблюдений и разных периодов в зависимости от уровня антропогенной нагрузки (работы БЦБК и Иркутской ГЭС). Для всего периода наблюдений с 1950 по 2010 гг. отмечается положительный достоверный тренд изменения концентраций сульфатов ($p<0.05$). За весь период наблюдений (1950–2010 гг.) концентрации сульфатов в воде истока р. Ангары увеличились на 23%.

Сибирским институтом физиологии и биохимии растений СО РАН (г. Иркутск) проводится длительный агроэкологический мониторинг (1996-2014 гг.) с целью выявления негативного воздействия техногенного загрязнения фторидами алюминиевого производства на пахотные почвы и полевые культуры. Объект исследований - серая лесная и лугово-дерновая почвы в районе г. Шелехова.

Первый отбор почвенных проб в 1996 г. выявил, что по мере удаления от источника загрязнения содержание водорастворимых фторидов в них снижается. В пахотном слое серой лесной почвы на расстоянии 1 км от источника загрязнения оно составляло – 67 мг/кг, 3 км - 40 мг/кг, а 4 км - 22 мг/кг.

Сравнительный анализ распределения водорастворимых фторидов по профилю почв выявил их миграцию в нижележащие горизонты, особенно активную в лугово-дерновой почве, расположенной в дельте реки Олха. Так, в 2014 году, при содержании водорастворимых фторидов 79 мг/кг в пахотном слое, в нижележащих горизонтах почвы показатели достигали, соответственно, 32, 18 и 15 мг/кг. В настоящее время в зоне выбросов алюминиевого производства уровень загрязнения почв водорастворимыми фторидами в 3-15 раз превышает ПДК, что позволяет загрязненную территорию отнести к зоне «чрезвычайной экологической опасности» и даже «экологического бедствия».

Не менее серьезную опасность представляет возделывание на загрязненных фторидами почвах полевых культур, особенно, картофеля и овощных. По данным исследований, проведенных в 1996-2000 годах в почвах, загрязнение которых в 6 раз превышало ПДК, было выявлено, что в клубнях картофеля содержание фтора в 3 раз превышало норму (2,5 мг/кг), а в корнеплодах моркови и свеклы – в 2,5 раза, как и в капусте. Уровни загрязнения свидетельствуют, что возделывание полевых культур на загрязненных фторидами почвах возможно только при условии постоянного контроля за продукцией и проведения мероприятий по снижению загрязнения почв.

Негативное воздействие высоких уровней загрязнения на химические свойства серой лесной почвы проявляется, в частности, в нарушении почвенного поглощающего комплекса. Взаимодействие фтора с ионами кальция и магния сопровождается их снижением в составе обменных оснований. Повышение содержания натрия приводит к подщелачиванию и осолонцеванию почв. С повышением уровня загрязнения (начиная с 12 ПДК) «гуматный» тип гумуса меняется на «фульватно-гуматный». Формирование гуматов снижается и повышается содержание углерода в подвижных фракциях (ГК-1, ФК-1 и 1а). Усиление лабильности углеродсодержащих веществ подтверждают показатели подвижности гумуса. Выявленные изменения сопровождаются усилением эмиссии CO_2 из агроэкосистем и потерями гумуса. При загрязнении водорастворимыми фторидами выше 10-12 ПДК, использование серой лесной почвы в земледелии невозможно.

Эффективные технологии ремедиации загрязненных фторидами почв практически не разработаны. Выполненный в СИФИБР СО РАН поиск способов ремедиации (внесение в почву торфа, гипса, их совместное внесение и др.), направленных на снижение последствий загрязнения серых лесных почв не дал положительного результата, даже при уровне загрязнения 6 ПДК. Успехом не увенчался также поиск пригодных для фиторемедиации полевых культур. Наиболее перспективной для фиторемедиации культурой является донник желтый, который за вегетацию выносит из почвы всего 1,5-2 кг/га фтора. Проблема загрязнения пахотных почв фторидами алюминиевого производства крайне актуальна для земледелия, однако остается до сих пор нерешенной.

Институтом общей и экспериментальной биологии СО РАН (г. Улан-Удэ) изучены почвы песчаных массивов Лесного и Верхнего Куйтунов Баргузинской котловины под лесостепными и лесными сообществами. Установлено, что при однородных песчаных почвообразующих породах прослеживается определенная высотная поясность в почвенном покрове и смене типов, обусловленная изменениями гидротермического режима и вариациями растительных сообществ, влияющими на направленность основных процессов почвообразования. Основным диагностическим отличием при выделении типов почв является верхний органогенный горизонт, который определяется высотным положением и характером растительности.

Продолжены исследования в рамках выполнения проекта РФФИ «Разнообразие и функционирование микробных сообществ прибрежной зоны озера Байкал». Статистически проанализирован массив данных, включающий характеристики численности, разнообразия и функционирования микробного сообщества и его среды обитания в прибрежной зоне восточного побережья озера Байкал, подвергающейся рекреационному использованию (строящийся порт «Байкальская гавань» в п. Турка, курорт Горячинск). Выявлены факторы, оказывающие наибольшее влияние на состояние экосистемы – это сезонные изменения температуры и pH воды, входящие в первую главную компоненту и определяющие 28,5% наблюдаемых изменений. Методами молекулярной экологии подтверждено присутствие в прибрежных водах озера широкого спектра филогенетических групп бактерий, установлено доминирование трех филумов бактерий – Bacteroidetes, Proteobacteria, Actinobacteria. Разнообразие микробного сообщества прибрежных вод Байкала также зависит от температуры окружающей среды – была выявлена явная кластеризация точек по сезонам. Состав микробного сообщества прибрежных вод Байкала – величина относи-

тельно постоянная. Резкое изменение его структуры можно использовать как индикацию антропогенного загрязнения в туристско-рекреационных местах.

В акватории озера Гусиное – второго по площади водоёма в бассейне озера Байкал на территории России впервые получены данные о фауне и пространственном распределении водных малощетинковых червей (рис. 2.6.6). С учётом новых данных (17 видов) в озере обитает 23 вида олигохет, из которых 10 видов имеют голарктический тип фауны, 7 – космополитный, 3 – палеарктический, 1 вид – восточно-палеарктический и для двух видов тип фауны не установлен. Видами с наиболее высокой встречаемостью являются *Potamothrix bedoti* (Piguet, 1913), отмеченными на 35 станциях (61 % встречаемости), *Tubifex tubifex* (Mueller, 1773) – на 33 станциях (58 %) и *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparede, 1862 – на 29 станциях (51 %).

Биоценозы северной оконечности озера находятся под негативным влиянием антропогенной нагрузки города Гусиноозерск, обуславливающей высокие количественные характеристики видов-индикаторов органического загрязнения.

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН (г. Чита) в 2014 году продолжил наблюдения за распространением чужеродного вида водорослей *Elodea canadensis* Mich в водоемах Забайкальского края. Впервые в регионе *E. canadensis* была зарегистрирована в 2009 г. в оз. Кенон. Предположительно, она завезена рыбаками на сетях из озер Еравно-Харгинской системы (Республика Бурятия). Исследования растительности оз. Кенон показали, что *E. canadensis* формирует довольно плотные группировки по западному побережью озера, при этом доминантом растительности остаются харовые водоросли. Согласно литературным данным известно, что *E. canadensis* и харовые водоросли являются кальцефилами. В тоже время, в водоемах Среднего Урала и Литвы коренные сообщества харовых водорослей довольно устойчивы к проникновению чужеродного вида *E. canadensis*. Был проведен анализ макрокомпонентного состава воды. В результате установлено, что основным лимитирующим элементом для развития *E. canadensis* в экосистеме каровых озер является не абсолютное валовое содержание Са в толще в воды, а соотношение макрокомпонентов (K, Na, Mg, Cl, HCO^-_3, SO_4^{2}) в водоеме.

К 2014 году *E. canadensis* расселилась по озерам Ивано-Арахлейской системы (Шакшинское, Большой Ундугун, Иргень, Тасей). Озера Ивано-Арахлейской системы не относятся к каровым водоемам, поэтому вселение *E. canadensis* может привести к отрицательным последствиям для экосистемы водоемов. Примером негативных последствия вселения *E. canadensis* является оз. Котокельское (Республика Бурятия).

Кроме того, проводились наблюдения за средой обитания и популяциями охотничьих животных в целях прогнозирования их изменений численности на территории Хэнтей-Чикойского нагорья в Красночикойском районе. Эта территория играет ключевую роль в сохранении ценных природных ресурсов, биоразнообразия, уникального генофонда и важнейших средообразующих функций в восточной части бассейна озера Байкал.

В рамках изучения популяции местного кедра прослежена динамика урожайности (по следам от шишек) с 1935 г. по 2015 г. Это позволило анализировать кривую урожайности за период в 80 лет. Спектральный анализ ряда показал, что в популяции кедра отмечается набор периодов разной длины: 2-2,9; 3,1-4; 5-6; 7-9; 10-12; 25-50 и 100-120. Наибольшей мощностью обладают циклы в 2-2,9, 7-9 лет, 25-50 и 100-120 л. Наличие периодов разной размерности позволяет местному кедру приспосабливаться как к быстрым, так и к медленным изменениям условий обитания. Отмечено несколько годов полного неурожая кедра и проведены наблюдения за влиянием этого явления на поведение и распределение животных потребителей.

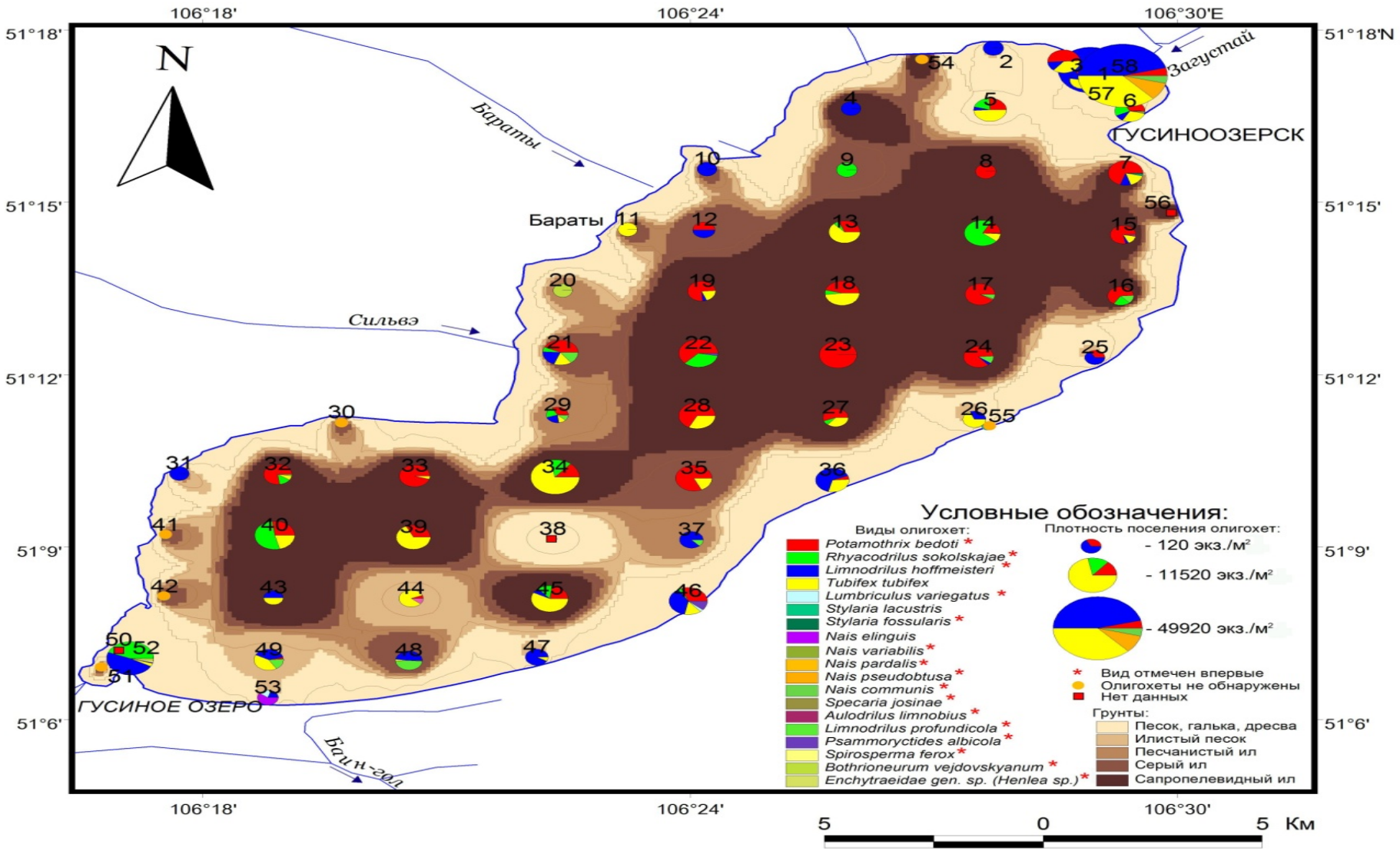


Рис. 2.6.6. Пространственное распределение и количественное развитие малощетинковых червей в оз. Гусиное в мае 2013 г.
(Цифрами на карте обозначены станции отбора проб)

Проведен анализ состояния и динамики популяции белки в таежных районах Забайкальского края, в частности в Красночикойском районе с 1935 г. Спектральный анализ выявил набор циклов разной длины, которые могут быть привязаны к циклам урожайности кедра, солнечным циклам и др. Собран биологический материал для анализа популяционной характеристики белок Хэнтей-Чикойского нагорья (более 7000 тушек, около 2000 черепов). Рассматривается динамика полового и возрастного состава, фенотипических признаков, данные по плодовитости, питанию и упитанности животных. Проведен анализ состояния и динамики популяции соболя на основе собранного биологического материала (500 тушек, 400 черепов).

НИИ биологии ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет» в 2014 году исследованы закономерности временной динамики общей численности фитопланктона в слое 0-50 м в 2005-2010 годах. В течение периода исследования уровень количественного развития фитопланктона достаточно высок. Межгодовые изменения численности фитопланктона в исследуемый период демонстрируют слабый статистически незначимый отрицательный тренд, т.е. сообщество водорослей функционирует достаточно стабильно.

Дана количественная характеристика диатомовых, криптофитовых, золотистых водорослей и представлена их сезонная и вертикальная динамика в пелагиали Южного Байкала в годы с разным температурным режимом. Установлено, что уровень развития и особенности сезонной динамики диатомовых, криптофитовых и золотистых водорослей в значительной степени определяются температурными условиями года.

С использованием уникальной «модельной системы» байкальских эндемичных амфипод и гастропод исследованы разнообразные механизмы стресс-адаптации гидробионтов. Получены данные, на основе которых удалось выявить популяционную структуру широко распространённого в озере Байкал эндемичного вида амфипод E. verrucosus, а также оценить популяционные различия в клеточном стресс-ответе на транскрипционном уровне. Полученные с применение биохимических и молекулярных методов ранней диагностики ухудшения состояния экосистемы новые экспериментальные данные могут быть использованы в экологическом мониторинге озера Байкал.

Проведены поисковые исследования актиномицетов в нетривиальных наземных экосистемах Прибайкальского региона Сибири и оценка их биологического разнообразия и спектра новых биологически активных соединений. Выделены новые штаммы актиномицетов, обитающие в нетривиальных наземных экосистемах Прибайкальского региона Сибири. Оценено биологическое разнообразие штаммов и спектр продуцируемых ими новых биологически активных соединений с помощью современных методов хроматографии и масспектрометрии. Обнаружены новые соединения. Источником новых бактериальных штаммов выступают эндемичные байкальские организмы и биота Прибайкальского региона Сибири.