

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

НАУЧНЫЙ ОТЧЕТ

Приоритетное направление СО РАН – 28

Экология и рациональное природопользование. Мониторинг окружающей среды. Снижение риска и уменьшение последствий природных и техногенных катастроф

Программа 28.3

Методика мониторинга водных объектов Сибири, рационального природопользования и прогноза чрезвычайных ситуаций

Институты-участники

Институт водных и экологических проблем СО РАН

Лимнологический институт СО РАН

Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН

Координатор программы
профессор д.г.н.

Ю.И. Винокуров

Барнаул – Иркутск – Кызыл

2005 г.

АННОТАЦИЯ

В научном отчете представлены результаты работ по проекту фундаментальных исследований СО РАН, ориентированных на результат, № 28.3 "Методика мониторинга водных объектов Сибири, рационального природопользования и прогноза чрезвычайных ситуаций", полученные в 2005 году. Научные исследования проводились в соответствии с планами научно-исследовательской работы на 2005 г., утвержденными председателем Сибирского отделения, вице-президентом РАН академиком Н.Л. Добрецовым и согласованными с бюро Отделения РАН, академиком-секретарем Отделения наук о Земле РАН академиком Ю.Г. Леоновым.

В выполнении работ приняли участие три института СО РАН: Институт водных и экологических проблем, Лимнологический институт и Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН.

СОДЕРЖАНИЕ

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ	5
ПРОЕКТ 28.3.1. ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В СИБИРИ (ИВЭП СО РАН).....	5
28.3.1.1. Разработать варианты территориальной организации природопользования в Сибири при разных сценариях экономического развития	6
28.3.1.2. Провести индикативную оценку горных территорий и выделить приоритетные виды природопользования с учетом национально-этнических традиций населения.....	12
28.3.1.3. Выполнить оценку территориальных систем по возникновению и проявлению чрезвычайных ситуаций природного характера.....	15
28.3.1.4. Разработать мероприятия по снижению влияния негативных процессов опустынивания для аграрно-ориентированных территорий юга Западной Сибири	18
ПРОЕКТ 28.3.2. ОЦЕНКА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БАСЕЙНА ВЕРХНЕЙ ОБИ НА ОСНОВЕ ЛАНДШАФТНО-ИНДИКАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И МОНИТОРИНГА. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА (ИВЭП СО РАН)	23
28.3.2.1. Оценить ресурсы поверхностного стока в бассейне Верхней Оби на основе ландшафтно-индикационного подхода.....	24
28.3.2.2. Оценить степень риска возникновения чрезвычайных ситуаций в неблагоприятных зимних гидрометеорологических условиях при эксплуатации Новосибирского водохозяйственного комплекса.....	26
28.3.2.3. Оценить вклад регио-нальных и глобальных источников поступления ртути в воздушный бассейн Центральной Азии на основе сравнительного анализа ледниковых кернов (Белуха – Алтай, Юнгфрауёх, Монблан – Альпы, Верх-Фремонт – Кордильеры, Центральная Гренландия).....	28
28.3.2.4. Оценить влияние горнодобывающей и горноперерабатывающей промышленности на экосистемы в бассейнах рр. Алей, Иша, Средняя Терсь и Ускат	30
28.3.2.5. Составить серию водно-ресурсных и водно-экологических карт бассейна р. Алей с использованием ландшафтно-индикационных исследований, данных дистанционного зондирования и ГИС-технологий	32
ПРОЕКТ 28.3.3. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ТЕРРИТОРИИ ТУВЫ И СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ МОНГОЛИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПОДВЕРЖЕННЫХ КАТАСТРОФИЧЕСКОМУ АНТРОПОГЕННОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ (ТУВИКОПР СО РАН)	33
28.3.3.1. Изучить состояние геоэкосистем бассейна Элегест, сопряжённых с Со-As объектами рудного узла Хову-Аксы; определить видовой состав водных и околоводных обитателей бассейновых экосистем как показателей оценки их экологического состояния	34
28.3.3.2. Изучить связи между фрактальной размерностью новейших разломов и сейсмической активностью территории Восточной Тувы	36
28.3.3.3. Изучить связи между интенсивностью водостока и фрактальной размерностью речной сети бассейнов рек Бий-Хем и Каа-Хем для прогнозирования катастрофических паводков	37
28.3.3.4. Исследовать эпизоотическую активность в Монгун-Тайгинском природном очаге чумы и разработать ГИС программу для моделирования динамики его развития и условий пространственной локализации	37

ПРОЕКТ 28.3.4. РАЗРАБОТКА И АПРОБАЦИЯ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ХИМИЧЕСКОГО, БИОЛОГИЧЕСКОГО И ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОЗЕРА БАЙКАЛ, ПРОГНОЗ СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ НА БЛИЖАЙШЕЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ (ЛИН СО РАН)	39
28.3.4.1. РАЗРАБОТАТЬ ОПТИМАЛЬНУЮ СХЕМУ И МЕТОДИКИ КОМПЛЕКСНОГО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО И БИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА СТАНЦИИ РЕГУЛЯРНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ В ПЕЛАГИАЛИ ОЗ. БАЙКАЛ.....	40
28.3.4.2. РАЗРАБОТАТЬ МЕТОД ВЫЯВЛЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАРКЕРА ПОТЕНЦИАЛЬНО ТОКСИЧНЫХ ЦИАНОБАКТЕРИЙ С ПОМОЩЬЮ МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ	43
28.3.4.3. ОТРАБОТАТЬ МЕТОДИКИ ПОДСЧЕТА ЧИСЛЕННОСТИ БАКТЕРИОФАГОВ ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ГРУППАМ В ВОДНОЙ ТОЛЩЕ БАЙКАЛА	44
28.3.4.4. ВЫЯВИТЬ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ БАЙКАЛЬСКОГО ОМУЛЯ ПО ДАННЫМ ТРАЛОВО-АКУСТИЧЕСКИХ СЪЕМОК И ТРЕХМЕРНЫМ ИЗОБРАЖЕНИЯМ РЕЛЬЕФА ДНА И ДАТЬ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СЕТКЕ АКУСТИЧЕСКИХ ГАЛСОВ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЕГО ЗАПАСОВ.....	45
28.3.4.5. ПО ДАННЫМ О ТЕМПЕРАТУРЕ И ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ВОД ПРОАНАЛИЗИРОВАТЬ ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫЕ В ПРОШЛОМ ЭПИЗОДЫ МАССОВОГО ОБНОВЛЕНИЯ ПРИДОННЫХ ВОД .	47
28.3.4.6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ПОДХОДОВ К МОНИТОРИНГУ CDV В ЭКОСИСТЕМЕ ОЗ. БАЙКАЛ.....	48
КАДРОВЫЙ СОСТАВ	50
НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ.....	52

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ

Проект 28.3.1. Территориальная организация региональных систем природопользования в Сибири (ИВЭП СО РАН)

Научный руководитель: к.г.н. Б.А. Красноярова

Ответственный исполнитель: к.г.н. И.В. Жерелина

Основными целями при выполнении данного проекта являются:

- на основе изучения сложившихся систем регионального природопользования, их технологического и территориального соответствия природно-ресурсному потенциалу конкретной территории и характеру хозяйствования разработать систему методов пассивной и активной адаптации к изменяющимся природно-экологическим и социально-экономическим условиям;
- оценка влияния факторов природного, антропогенного и техногенного характера на возникновение негативных природных процессов и чрезвычайных ситуаций и разработка мер по их предотвращению.

Для достижения поставленных целей решаются следующие основные задачи:

- на основе изучения процессов формирования и развития региональных систем природопользования в Сибири разработать систему мер по совершенствованию территориальной организации регионального природопользования; обеспечению наибольшего соответствия современных видов природопользования природно-ресурсному потенциалу конкретной территории и социально-экономическим условиям развития; управлению природоохранной деятельностью, в том числе направленной на сохранение биоразнообразия, рекультивацию, а в ряде случаев – реконвалесценцию нарушенных территорий;
- разработать варианты (модели, сценарии) территориальной организации регионального природопользования в Сибири, обеспечивающей устойчивое развитие региона в целом и его отдельных (региональных комплексных и отраслевых покомпонентных) подсистем;
- выявить систему доминантных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения возникновения негативных природных процессов и чрезвычайных ситуаций, оценить вероятность их проявления в различных природных и социально-экономических условиях и предложить механизм предотвращения или нейтрализации.

В 2004 г. в рамках данного проекта был выполнен ситуационный анализ территориальной организации региональных систем природопользования Сибири, а также определены индикаторы и индексы социально-экономического развития региональных систем на основе методики интеграции различных групп показателей. Важное место в исследованиях занимали вопросы классификации факторов возникновения

чрезвычайных ситуаций и выявления особенности и вероятности их проявления (пространственно-временной анализ). В качестве приоритетных проблем развития региональных систем природопользования Сибири рассматривалась проблема прогрессирующего опустынивания в аграрно-ориентированных регионах юга Западной Сибири, для решения которой были разработаны отдельные предложения.

В 2005 г. были продолжены начатые исследования по основным направлениям, а именно:

- разработать варианты территориальной организации природопользования в Сибири при разных сценариях экономического развития;
- провести индикативную оценку горных территорий и выделить приоритетные виды природопользования с учетом национально-этнических традиций населения;
- выполнить оценку территориальных систем по возникновению и проявлению чрезвычайных ситуаций природного характера;
- разработать мероприятия по снижению влияния негативных процессов опустынивания для аграрно-ориентированных территорий юга Западной Сибири.

Ниже представлены основные результаты научно-исследовательских работ, полученные в 2005 г.

28.3.1.1. Разработать варианты территориальной организации природопользования в Сибири при разных сценариях экономического развития

Отв. исполнитель – к.г.н. Б.А. Красноярова

Определено, что произошедшие за пореформенный период существенные изменения в экономической и политической жизни России привели к усилению сырьевой направленности ее экономики, особенно в Сибирских регионах. Увеличилась сырьевая составляющая в экспорте страны, снизилась доля производства конечного продукта, увеличилась продовольственная зависимость ряда регионов от внешних поставок. Эти же тенденции сохраняются и в подготовленной в 2005 г. Стратегии социально-экономического развития Сибири (ССЭРС) до 2015-2020 гг.

Рассматриваемые в ССЭРС сценарии развития (пессимистический и оптимистический) сохраняют сырьевую направленность, различаясь лишь в перераспределении дифференциальной ренты II:

При первом – пессимистическом – сценарии продолжится откачка природной ренты из добывающих регионов с реализацией проектов производственно-технологического характера, ориентированных на повышение отдачи от эксплуатации месторождений. В данном случае продолжится углубление дифференциации сибирских регионов, усиление процессов депрессии и расслоения общества. С экологической точки зрения – нарастание экологических проблем, как в сырьевых, так и в аграрно-

ориентированных регионах, не способных решать экологические и технологические задачи без дополнительных вливаний извне.

Второй – оптимистический – сценарий ориентирован на внедрение инновационных технологий, главное условие его реализации – переход к сохранению природной ренты для нужд развития Сибири и – далее – ввозу капитала (в течение 15-25 лет). Следует отметить, что и этот сценарий сохраняет сырьевую направленность, так как реализация именно ресурсных проектов позволит получить “стартовый” капитал для дальнейших инноваций. Экологическая составляющая и этого сценария не высока, однако в случае его реализации появляется объективная реальность внедрения в дальнейшем экологически приемлемых технологий природопользования и глубокой переработки природного сырья, в том числе на безотходной и малоотходной основе.

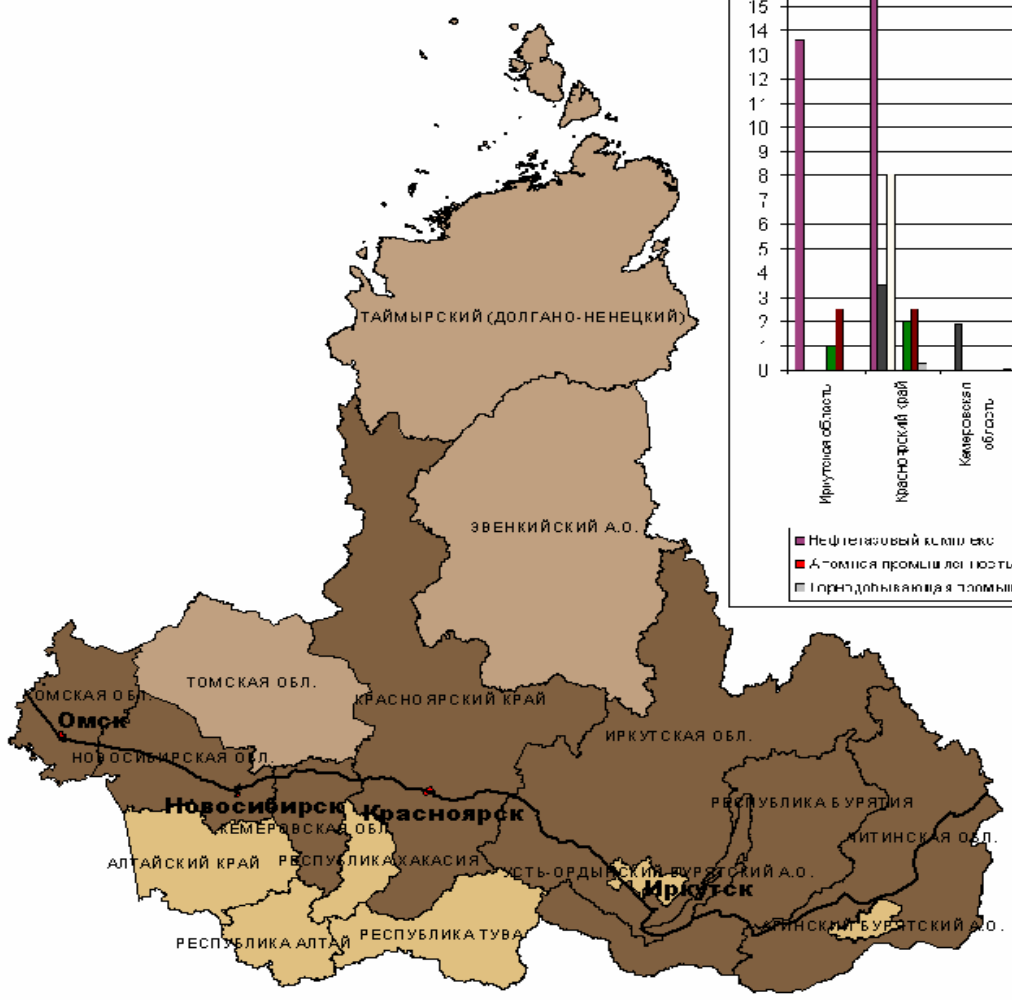
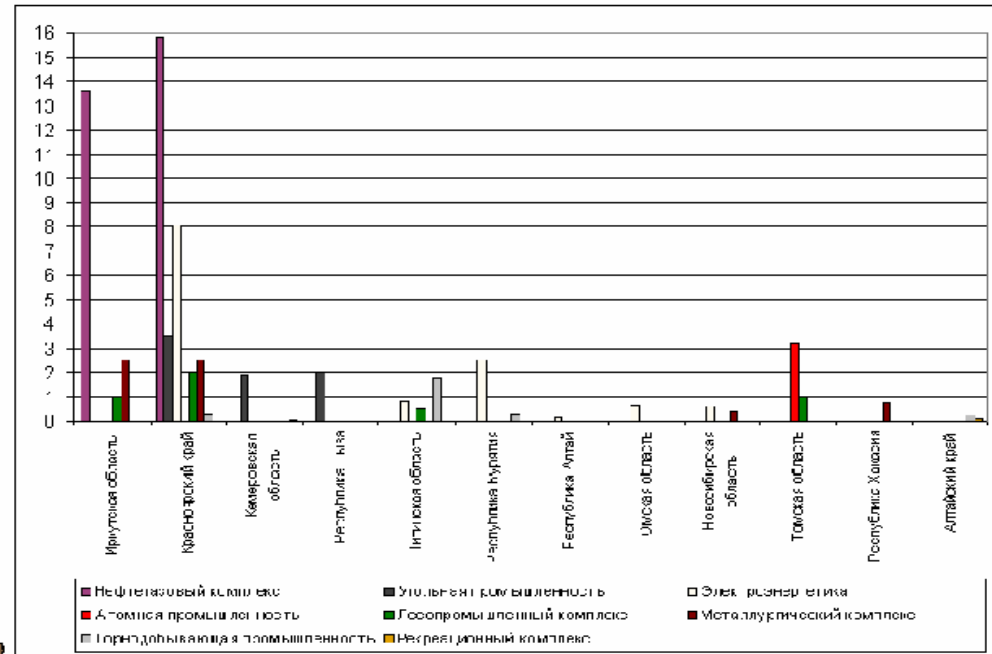
Территориальный анализ стартовых условий сибирских регионов и заложенных в ССЭР сценариев показал, что (рис. 1):

1. Будет проходить дальнейшая концентрации экологоемких отраслей и производств в центральном поясе Сибирского региона на линии Транссибирской магистрали, преимущественно вокруг административных центров – Омска, Новосибирска, Красноярска, Иркутска, жители которых уже сегодня испытывают острый экологический дискомфорт. Эти же города являются и своеобразными мультимодальными узлами транспортного каркаса региона, что также усиливает экологический дискомфорт и повышает риск возникновения техногенных катастроф.

2. Северные территории и их жители останутся своеобразными заложниками сложившейся региональной политики, так как в настоящее время средства вкладываются на освоение новых территорий, новых месторождений без достаточных отчислений на развитие инфраструктуры северных городов, создание рабочих мест в отраслях второго круга, обеспечивающих глубокую переработку сырья или производство потребительских товаров. Здесь особенно глубоки экологические последствия непродуманной индустриализации: усиление деградации природных комплексов при их низкой устойчивости.

3. Южные – аграрноориентированные – регионы и национальные окраины, не имеющие достаточно крупных и подготовленных к освоению месторождений, без финансовой поддержки центра или сибирских регионов-доноров будут возглавлять список регионов с самым низким уровнем и качеством жизни. В то же время они могут иметь достаточно высокие конкурентные позиции, как в области производства продовольственной продукции, так и предоставлении рекреационных услуг, в том числе оздоровительного характера. Основные ограничения развития продовольственного рынка и рынка услуг – относительно низкая биологическая продуктивность сибирских территорий, низкая фондооснащенность производства и диспаритет цен на сельскохозяйственную продукцию; а также низкий уровень развития инфраструктуры, существенно

Портфель инвестиций по ССЭРС



- концентрация экологически опасных отраслей и производств; усиление экологического дискомфорта, рост риска возникновения техногенных катастроф
- добыча природных ресурсов без их переработки на месте; освоение перспективных месторождений; усиление деградации природных комплексов на фоне их низкой устойчивости
- развитие аграрного сектора экономики и рекреации; сохранение низкого уровня и качества жизни населения; повышение риска деградации земель и опустынивания
- Транссибирская магистраль

Рис. 1. Территориальный анализ направлений и перспектив развития сибирских регионов в соответствии со ССЭРС

снижающий рекреационную привлекательность, например, Алтай, Горной Шории и т.п.

В результате анализа природно-ресурсного и экономического потенциала сибирских регионов определено, что, несмотря на сырьевую направленность экономик, они занимают важное место в обеспечении продовольственной безопасности страны. Доля продукции сельского хозяйства в ВРП в 8 из 13 (без округов) сибирских регионов превышает средне российский уровень, в том числе в пяти – в два и более раз (рис. 2). И это в условиях, когда естественное плодородие пахотных и продуктивность естественных кормовых угодий в восточно-европейских зональных типах ландшафтов в целом выше, чем в Сибири.

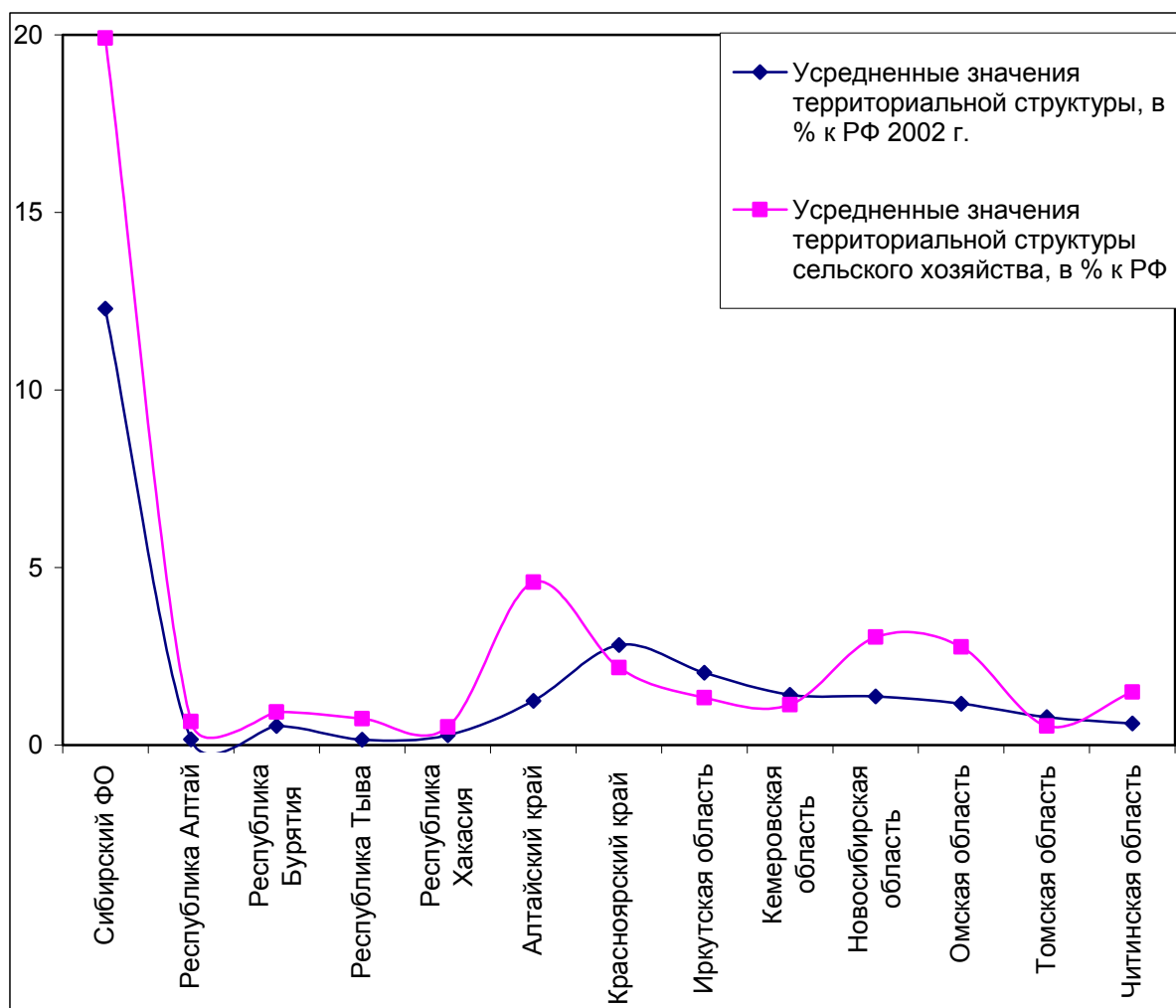


Рис. 2. Соотношение усредненных значений сибирских регионов в РФ в целом по комплексу показателей социально-экономического развития и сельского хозяйства

На основе выполненных расчетов установлено, что сибирские регионы способны обеспечить собственные потребности в ведущих продовольственных товарах - хлебе и хлебобулочных изделиях, мясных и молочных продуктах, яйце, картофеле и районированных видах овощей. При этом часть продукции растениеводства (зерно и крупы) и животноводства

(молоко, мясо МРС) может поставляться на внешние рынки. В настоящее время при внутрирегиональном потреблении 3,1 млн. тонн зерна, вывоз за пределы региона может составлять 12% - 16% его производства. При этом, по нашим расчетам, на технологическом уровне 80-х годов степные районы только Алтайского края могут выращивать более 4,0 млн. т продовольственного зерна сильных и твердых сортов и более 50% произведенного зерна может быть вывезено за пределы края, обеспечив тем самым потребности в зерне соседних регионов (рис. 3).

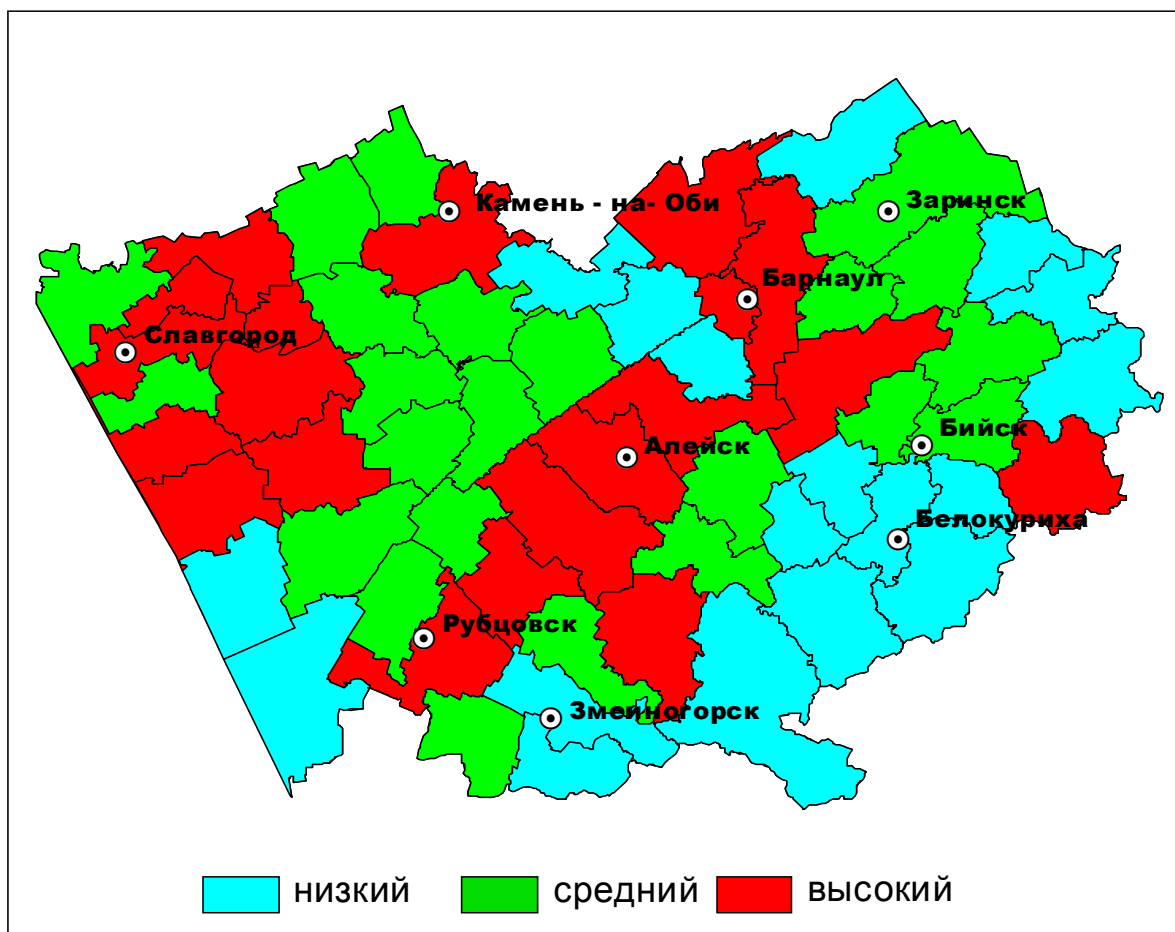


Рис. 3. Аграрно-экономический потенциал административных сельских районов Алтайского края.

Кроме того, прогнозные расчеты изменения климата, которые в основном благоприятны для территории России и Сибири, позволяют предположить изменение северной границы зоны активного аграрного природопользования до границы южной тайги, в настоящее время она совпадает с границей подтайги, что приведет к потенциальному увеличению обрабатываемых земель и повышению их отдачи. При этом необходимо учитывать процессы прогрессирующего опустынивания, которые имеют место в степных регионах западной Кулунды, в горных регионах Тывы, Бурятии и т.д. Однако эти процессы не учтены в обсуждаемой ныне ССЭРС.

Территориальная организация природопользования, которая представляет собой пространственно-временную дифференциацию региональных систем природопользования и позволяет предложить модель экономически эффективного и экологически приемлемого развития этих систем в изменяющихся условиях природно-климатического и социально-экономического характера, является тем механизмом, который в условиях ограниченности ресурсов может обеспечить наиболее рациональное и гармоничное вписывание хозяйственных систем в природную среду с учетом соблюдения интересов экономики, населения и экологических ограничений территорий (экологического императива регионального развития).

При оптимистичном сценарии развития часть дифференциальной ренты должна быть вложена в развитие аграрного сектора южных районов Сибири для обеспечения его развития в рамках природообусловленных границ, часть средств – в развитие инновационного сектора и сферу услуг центрально-экономического пояса Сибири.

Таким образом, оценка природно-ресурсного потенциала сибирских регионов показала, что при сохранении сложившихся пропорций регионального развития территориальная организация природопользования будет иметь природообусловленный характер истощительного природопользования во всех региональных системах. При обеспечении перераспределения дифференциальной ренты от добычи и продажи минерального и углеводородного сырья в сторону отраслей второго круга (перерабатывающая промышленность), аграрного сектора и сферы услуг возможен переход от экстенсивного природоэксплуатирующего природопользования к более устойчивым формам, направленным на воспроизводство воспроизводимых природных ресурсов и сбережение (или сбалансированное использование) невозпроизводимых природных ресурсов.

28.3.1.2. Провести индикативную оценку горных территорий и выделить приоритетные виды природопользования с учетом национально-этнических традиций населения

Отв. исполнитель – к.г.н. М.Г. Сухова

На основе проведенных исследований зонально-азональных факторов формирования природной среды Республики Алтай и характера площадного распределения типов природопользования выявлен их соподчиненный характер, в котором различные сочетания компонентов ландшафта определяют специфику хозяйствования и расселения (рис. 4).

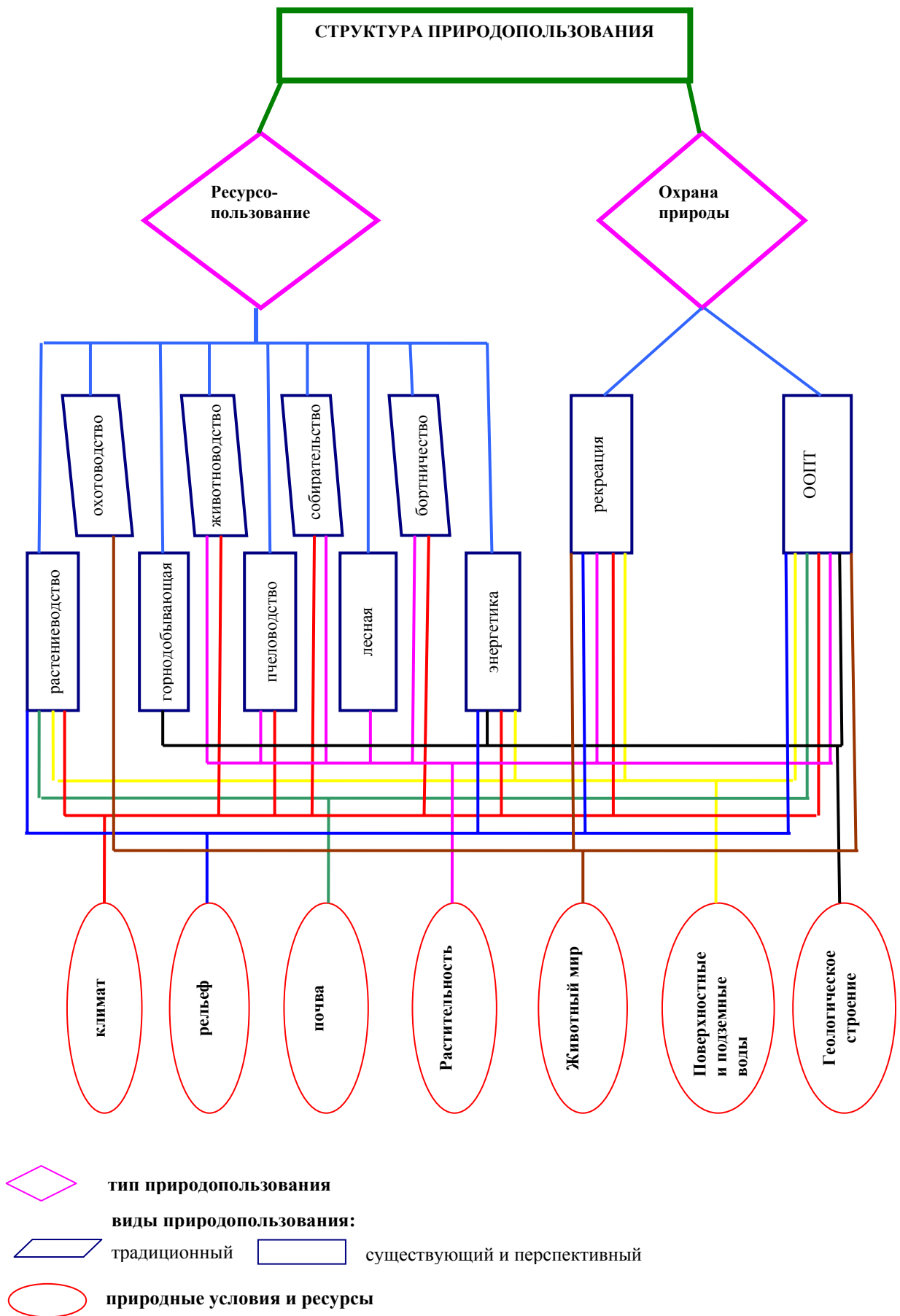


Рис. 4. Соподчиненность компонентов ландшафта, видов и типов природопользования

Характерной чертой современного природопользования в горных районах с преобладанием этнических групп населения является заимствование отдельных элементов этнического землепользования. Особенно четко это прослеживается у сравнительно изолированных и компактно проживающих этнических групп Республики Алтай. В современной структуре природопользования теленгитов, казахов и алтай-кижи после распада советской системы коллективного хозяйствования возросла значимость традиционных для них отгонно-пастбищного скотоводства и охоты (табл. 1).

Таблица 1

Роль традиционных видов природопользования в жизнеобеспечении населения Республики Алтай

(результаты анкетирования домохозяйств, август 2005 г.)*

Вид природопользования	Кош-Агачский район		Усть-Коксинский район			
	с. Кокоря	с. Джазатор	с. Горбуново	с. Курунда	с. Мульта	с. Верх-Уймон
	Преобладающие этнические группы					
	Теленгиты	Казахи	Русские	Алтай-кижи	Русско-старообрядческое население	Старообрядцы
% отметивших данный вид природопользования (варианты ответов не назывались)						
Скотоводство	100	88,8	58,8	94,1	18,8	66,7
Охота	47	22,2	11,8	11,8	25,0	5,6
Рыболовство	11,7	22,2	35,3	-	18,8	5,6
Сбор и заготовка дикоросов	23,4	50	29,4	5,9	18,8	5,6
Пчеловодство	-	-	11,8	-	-	5,6
Земледелие	-	-	52,9	17,6	100	83,3

* социологический опрос проведен при финансовой поддержке гранта РГНФ № 05-02-62200 а/м

В результате проведенного мониторинга социально-экономической ситуации в Республике Алтай определены тенденции развития региона с учетом его ландшафтно-климатической дифференциации. Обозначены стратегические приоритеты хозяйствования с учетом географических особенностей и национально-этнических традиций населения:

- *энергетика*, ориентированная на альтернативные формы (для изолированных энергопотребителей); с целью повышения надежности энергоснабжения необходимо предусмотреть дублирующие энергоисточники;
- *отгонно-пастбищное животноводство*, базирующееся на национальных традициях (но на современном техническом и технологическом уровнях), предусматривающее последующую переработку сельскохозяйственной продукции; основные направления – животноводство мясо-молочного (колбасы, сырорование и т. п.) и кожевенного профиля;
- *многоцелевое лесопользование*, комплексная переработка продуктов леса;

- *рекреация и туризм отрасль с учетом традиционного экологического мировоззрения коренных народов Республики Алтай;*
- *развитие и расширение сети ООПТ и создание ТБТ "Алтай".*

28.3.1.3. Выполнить оценку территориальных систем по возникновению и проявлению чрезвычайных ситуаций природного характера

Отв. исполнитель – д.г.н. Ф.Н. Рянский

Определено, что пожароопасность является одним из важнейших факторов риска возникновения чрезвычайных ситуаций в лесных экосистемах: на территории Сибири каждый год происходит около 30 тыс. лесных пожаров на площади до 5 млн. га, выгорает порядка 10 млн. га всех видов растительных формаций.

На основании проведенных исследований отмечена высокая пожароопасность как для лесоизбыточных, так и недостаточно залесенных регионов Западной Сибири, которая носит метасинхронный характер и определяется климатическими показателями (рис. 5).

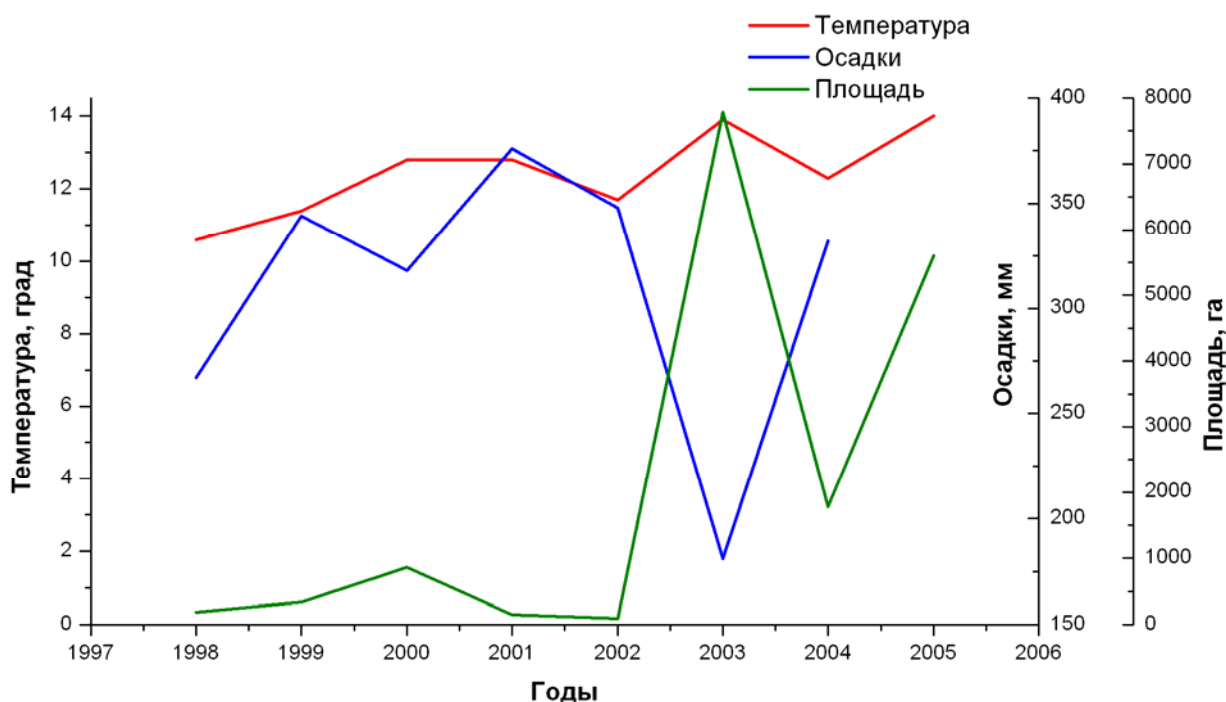


Рис. 5. Связь климатических показателей с площадью, пройденной огнем лесных пожаров (а – средние температурные показатели за пять месяцев теплого периода, б – сумма осадков за пять месяцев теплого периода, в – площади, пройденные лесными пожарами на примере Нижневартовского лесхоза (по данным Нижневартовской метеостанции))

Установлено, что наиболее пожароуязвимыми участками в Западной Сибири являются: склоновые и водораздельные пространства с лесами высокого класса бонитета, а также выровненные поверхности, занятые верховыми болотами. Предложены методические подходы эколого-географической оценки пожароопасности лесных насаждений на основе ландшафтно-индикативного анализа территории Западной Сибири.

Разработана оценочная шкала степени пожароопасности лесных участков (табл. 2).

Таблица 2

Шкала оценки лесных участков по степени опасности возникновения в них пожаров

Класс пожарной опасности	Объект загрязнения	Наиболее вероятные виды пожаров, условия и продолжительность периода возникновения и распространения	Степень пожарной опасности.
5	Хвойные молодняки. Сосняки. Захламленные вырубки.	В течение всего пожарного сезона возможны низовые пожары, на участках древостоя – верховые.	Высокая
4	Сосняки с наличием соснового подростка или подлеска.	Низовые пожары возможны в течение всего пожароопасного сезона, верховые в период пожарных максимумов.	Выше средней
3	Сосняки-черничники. Ельники брусничники. Кедровники.	Низовые и верховые пожары возможны в период летнего пожароопасного максимума.	Средняя
2	Сосняки и ельники, смешанные с лиственными породами.	Возникновение пожаров в период пожарных максимумов	Ниже средней
1	Ельники, березняки, осинники, ольховники.	Возникновение пожара возможно только при особо не благоприятных условиях.	Низкая

Определено, что одной из важных медико-экологических проблем на территории сибирского региона, фокусирующих состояние окружающей среды, являются злокачественные новообразования, занимающие второе место после болезней системы кровообращения. На основании анализа данных официальной онкологической статистики проведен пространственный анализ заболеваемости населения Сибирского федерального округа РФ (СФО РФ). В результате установлено:

- высокая общая (оба пола) заболеваемость (все новообразования) зарегистрирована в Алтайском крае (249,19), Новосибирской (244,68), Омской (244,40) и Томской областях (263,71), показатель по РФ – 211,35;
- среди мужского населения высокая заболеваемость отмечена в Алтайском крае (310,26), Новосибирской (313,91), Омской (327,34) и Томской (335,70), стандартизованный показатель по РФ – 263,13;
- среди женского населения высокая заболеваемость отмечается в Алтайском крае (218,35), Новосибирской (208,75) и Омской областях (205,36), показатель по РФ – 186,64;
- злокачественные опухоли трахеи, бронхов, легкого являются ведущей онкологической патологией у мужчин. По СФО РФ высокий

показатель заболеваемости отмечается в Алтайском (79,26) и Красноярском краях (68,02), Новосибирской (84,76) и Омской областях (84,27), по РФ – 59,21;

- злокачественные опухоли молочной железы являются ведущей онкологической патологией у женщин. Высокий показатель заболеваемости отмечается в Иркутской (41,01) и Новосибирской (43,77) областях, по РФ – 38,84.

Таким образом, регионами с высоким риском онкологических заболеваний являются Алтайский край, Новосибирская, Омская и Томская области (рис. 6, 7).

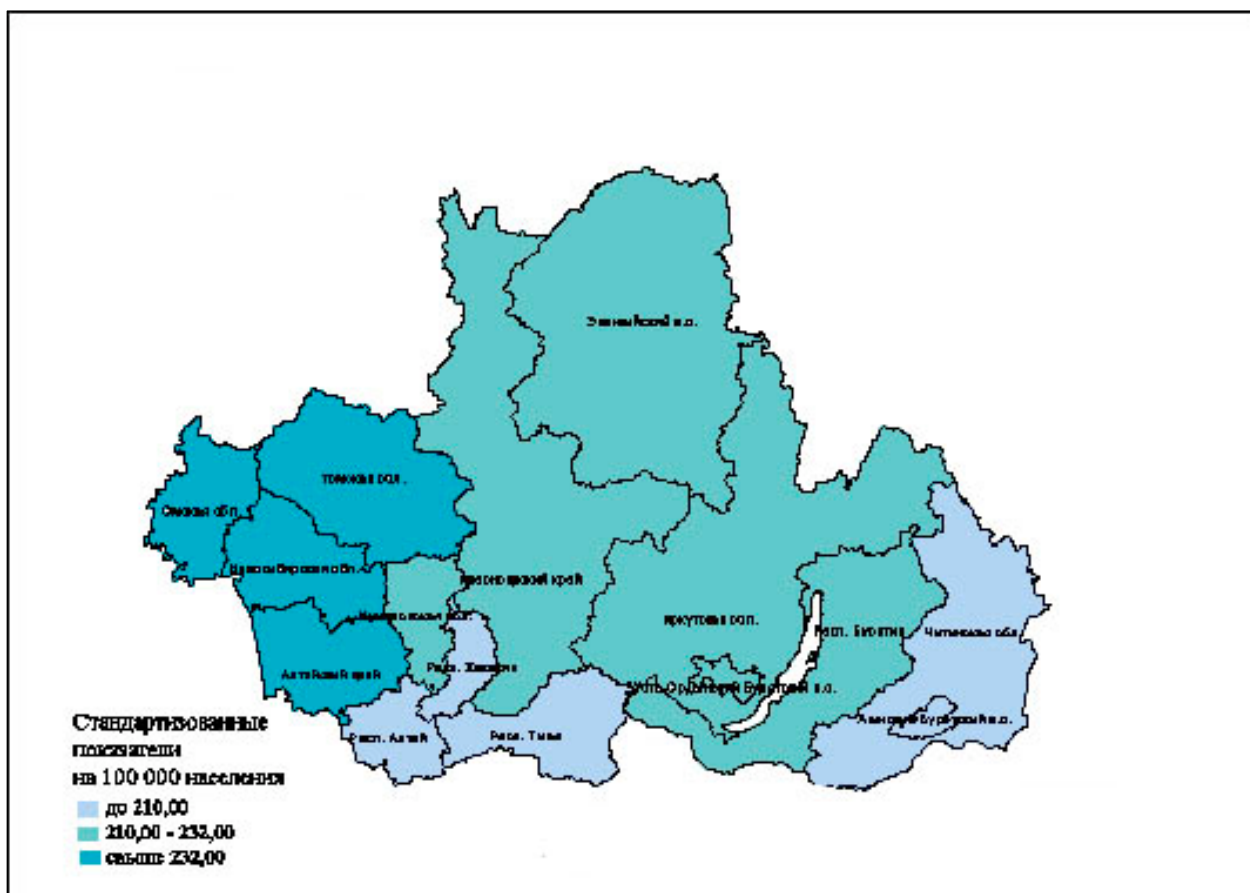


Рис. 6. Территориальный анализ заболеваемости населения СФО РФ злокачественными новообразованиями (1999-2003 гг.)

Возрастной анализ риска онкозаболеваний показал, что у мужчин максимальное число заболевших приходится на возрастную группу 60-69 лет, у женщин – на 70 - 79 лет. Различия в возрастной структуре заболеваемости мужского и женского населения проявляются отчетливо после 30 лет. Рост доли лиц пожилого возраста более выражен у женщин в связи с высокой смертностью мужчин трудоспособного возраста, как правило, не доживающих до 70 лет.

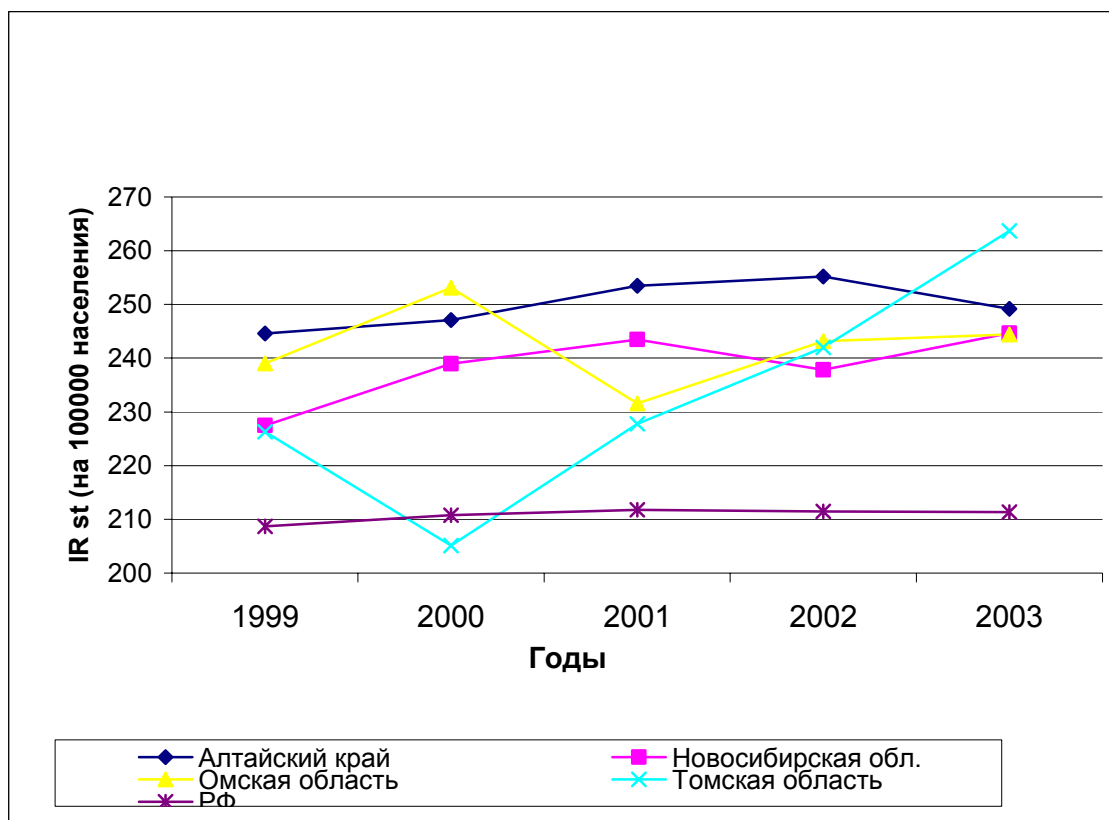


Рис. 7. Динамика заболеваемости населения СФО РФ злокачественными новообразованиями

28.3.1.4. Разработать мероприятия по снижению влияния негативных процессов опустынивания для аграрно-ориентированных территорий юга Западной Сибири

Отв. исполнитель – д.б.н. В.А. Казанцев., д.с.-х.н. Е.Г.Пармонов

На основе территориального анализа проявления негативных процессов опустынивания на юге Западной Сибири составлена карта в масштабе 1:2500 000 и разработаны мероприятия по их снижению на аграрно-ориентированных территориях (рис. 8, табл. 3).

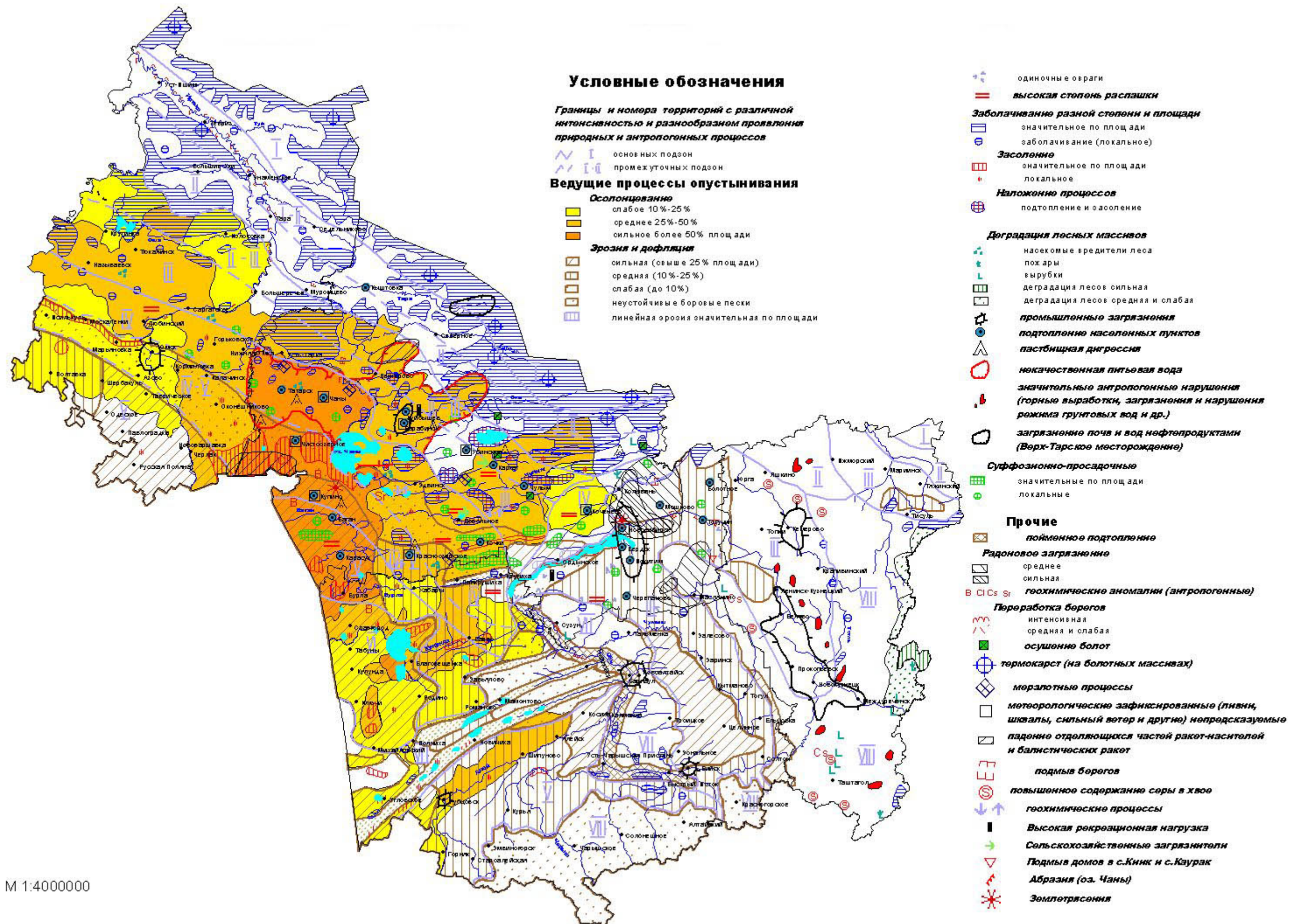


Рис. 8. Карта проявления негативных процессов на аграрно-ориентированных территориях Западной Сибири

Рекомендации по снижению влияния негативных процессов для природных зон (легенда к карте на рис. 6)

Номер подзоны на карте	Краткая характеристика подзон и основные негативные процессы	Рекомендации по снижению влияния негативных процессов опустынивания, природопользование
I	Южнотаежная избыточного увлажнения (K_u больше 1), удовлетворительного экологического состояния (антропогенная нарушенность до 10 % площади земель) Естественный процесс – заболачивание, антропогенные - нарушения на нефтепромыслах (бассейн р. Тара).	Сохранение основных массивов болот. Рекультивация земель на нефтепромыслах, ограничение передвижения гусеничной техники по болотам. Допустимо локальное сельскохозяйственное освоение у населенных пунктов, вырубки леса с компенсирующими лесопосадками. Природоохранное значение.
I-II	Южнотаежно-подтаежная в основном избыточного увлажнения ($K_u \leq 1$) удовлетворительного экологического состояния (антропогенная нарушенность до 15 % площади земель) Естественный процесс – заболачивание, антропогенные нарушения на нефтепромыслах, нарушения почв на вырубках леса.	Рекультивация земель в местах нарушений. Лесовосстановительные, лесоохранные мероприятия. Допустимо сельскохозяйственное освоение у населенных пунктов. Преимущественно природоохранного значения,
II	Подтаежная достаточного увлажнения (K_u 0,9-1) средней степени антропогенной нарушенности (до 20 %) Естественный процесс – заболачивание, в восточной части проявление солонцеватости и засоленности. Антропогенные нарушения – вырубки лесов, нерациональное осушение болот, частично некачественные питьевые воды.	Необходимы лесовосстановительные, водоохранные, противопожарные мероприятия, сохранение кедровых лесов, очистка питьевых вод. Допускается выборочное зональное освоение, в основном по речным террасам и у населенных пунктов (сенокосы, посевы кормовых и зернофуражных культур). Осушение болот на торфоразработках выборочное, в прирусловой части рек.
II-III	Подтаежно-северолесостепная достаточного и переменного увлажнения (K_u 0,7-0,9) значительной степени антропогенной нарушенности (до 30 % площади земель) Естественный и антропогенный процессы – заболачивание, осолонцевание и засоление земель, неумеренная распашка земель, некачественные питьевые воды, сброс отработанных ступеней ракет.	Необходимо восстановление нормальной технологии обработки почв, изъятие из пахотных угодий пахотнонепригодных почв. Лесовосстановительные, водоохранные, противопожарные мероприятия, очистка питьевых вод. Зональное освоение.
III	Северостепная переменного увлажнения (K_u 0,6-0,8) сильной, местами очень сильной степени антропогенной нарушенности (до 50 % площади земель) Естественные и антропогенные процессы – осолонцевание, засоление, заболачивание, подтопление населенных пунктов, неумеренная распашка земель,	При интенсивных циклических колебаниях климата необходимо гибкое адаптивно-ландшафтное земледелие, применение лучевого дренажа в подтопляемых населенных пунктах, очистка питьевых вод, ограничение пахотных угодий,

Номер подзоны на карте	Краткая характеристика подзон и основные негативные процессы	Рекомендации по снижению влияния негативных процессов опустынивания, природопользование
	водная эрозия в Приобье, загрязнение промышленных районов, некачественные питьевые воды, перевыпас скота.	противоэрозионные мероприятия. Требуется сохранение и восстановление лесов, водоохраных зон, регулирование выпаса скота, мониторинг крупных промышленных узлов. Территория земледельческого и животноводческого значения.
IV	Южнолесостепная недостаточного увлажнения (K_u 0,5-0,7) сильной и очень сильной степени антропогенной нарушенности (св. 50 % площади земель) Интенсивная аридизация: засоление, осолонцевание земель, обсыхание озерных котловин, проявление дефляции и деградации лесных массивов, неумеренная распашка земель, перевыпас скота, суффозионно-просадочные явления, некачественные питьевые воды. Прослеживается подтопление населенных пунктов.	Критическое экологическое состояние требует полного пересмотра системы природопользования: применение локальных оросительных мелиораций, выборочной безотвальной распашки земель с применением кулис, травопольного севооборота, осенней влагозарядки, внесение органо-минеральных удобрений и др., насаждение лесополос. Территория земледельческого и животноводческого значения.
IV-V	Колочно-степная недостаточного увлажнения (K_u 0,4-0,5) очень сильной степени антропогенной нарушенности (св. 50 % площади земель) Естественное и антропогенное опустынивание: осолонцевание, засоление почв, усыхание водоемов, интенсивная дефляция, неумеренная распашка земель, пастбищная дигрессия, деградация колков.	Критическое экологическое состояние требует применения гибкого адаптивно-ландшафтного земледелия.
V	Степная недостаточного увлажнения (K_u меньше 0,4) очень сильной степени нарушенности (св. 50 %). Сплошная распашка пахотнопригодных почв, засоление, осолонцевание, дефляция, частые пыльные бури, перевыпас скота, деградация лесных колков, суффозионно-просадочные явления, подтопление населенных пунктов	Выборочное земледелие со строгим соблюдением технологии обработки почв: внесение органо-минеральных удобрений, особенно фосфатных, распашка выборочная, безотвальная. Мероприятия по сохранению влаги (осенняя влагозарядка). Строго дозированное орошение маломинерализованными нейтральными водами. Применение севооборотов, кулис, полезащитных лесополос, лучевого дренажа на подтопляемых участках.
VI	Степная сухая (K_u 0,3-0,4) очень сильной степени нарушенности (св. 50 %). Интенсивная дефляция, пыльные бури, в меньшей степени осолонцевание и засоление.	Строгое соблюдение технологии обработки почв, внесение органо-минеральных удобрений. Необходимо сохранение и восстановление полезащитных лесополос. Орошение только локальное строго дозированное маломинерализованными водами.
VII	Область широкого развития борových песков на террасах р. Обь, долинах малых рек в сочетании с остепненными грядами, неоднородной нарушенности. Деградация лесных массивов,	Строгое соблюдение технологии обработки почв. Плантажная вспашка. Лесопосадки, возможно дозированное орошение. Организация природоохраных территорий

Номер подзоны на карте	Краткая характеристика подзон и основные негативные процессы	Рекомендации по снижению влияния негативных процессов опустынивания, природопользование
	подтопление долины р. Обь, неустойчивость к дефляции и водной эрозии.	и ограничение рекреационных нагрузок.
VIII	Подтаежные-южнотаежные, горнотаежные с участками лесостепей предгорные и горные территории достаточного увлажнения с локальными антропогенными нарушениями. Промышленные загрязнения, горные выработки, отвалы, шахты, вырубки леса, лесные пожары, водная эрозия.	Лесоохранные, лесовосстановительные мероприятия, ограничение вырубок, рекультивация земель на горнорудных и угольных месторождениях, ограничение рекреационных нагрузок, создание заказников, регулирование водного стока для предотвращения пересушки земель, где могут накапливаться бор, молибден и др. микрокомпоненты в токсичных дозах. Допускается локальное сельскохозяйственное освоение.

Установлена разная направленность негативных процессов при высокой динамике функционирования: в южной тайге и подтайге идет прогрессирующее, в основном естественное заболачивание, в лесостепной и степной – аридизация, сопровождающаяся иссушением, засолением, осолонцеванием, истощением, дефляцией почв как от естественных, так и от антропогенных причин. На стыке этих зон происходит взаимное внедрение противоположных процессов. Уменьшается фонд наиболее плодородных почв – черноземов, серых лесных в результате их трансформации в лугово-черноземные, луговые, серые лесные глеевые. Увеличиваются площади солончаков и болотных почв (рис. 9).

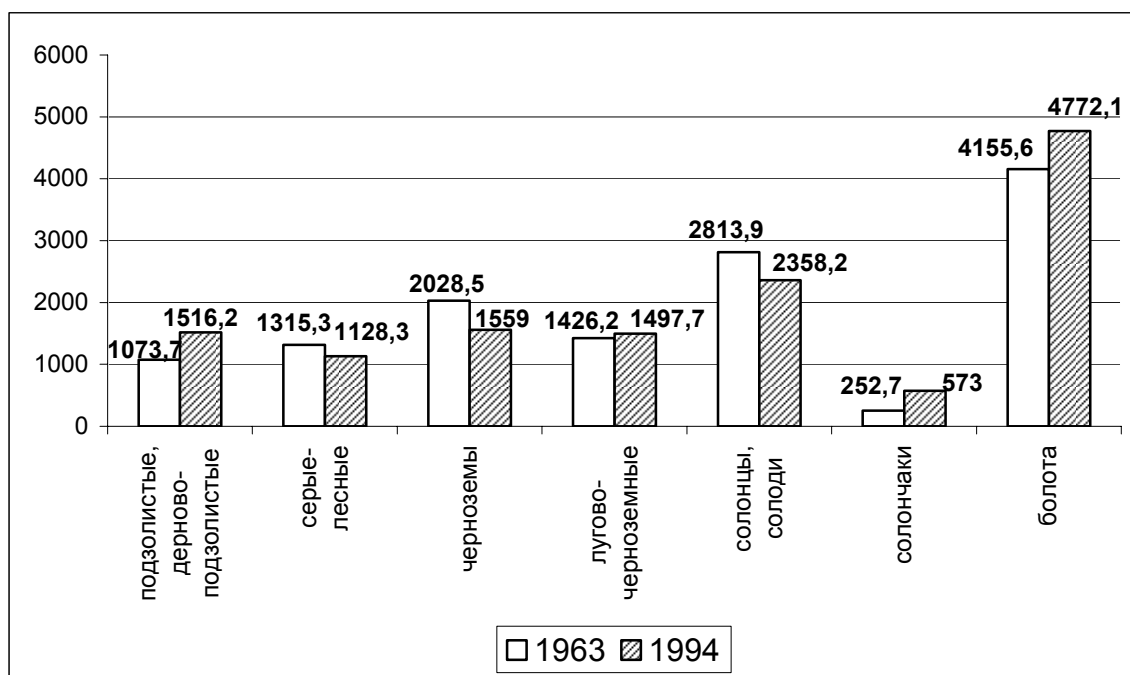


Рис. 9. Изменение почв НСО с 1963 по 1994 г.

На равнинной территории процессы опустынивания усиливаются в направлении с ССВ на ЮЮЗ.

Проект 28.3.2. Оценка водных ресурсов бассейна Верхней Оби на основе ландшафтно-индикационных исследований и мониторинга. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (ИВЭП СО РАН)

Научный руководитель: д.г.н. Ю.И. Винокуров

Ответственные исполнители: к.т.н. А.А. Атавин, д.б.н. А.В. Пузанов

Основными целями при выполнении данного проекта являются:

- разработка методик оценки и прогнозирования водного и гидрохимического стока с водосборных бассейнов, способных работать с реальными массивами данных, в различных природно-климатических условиях;
- разработка технологических линий прогнозирования водного и гидрохимического стока на базе ГИС и внедрение их в инженерную практику;
- разработка рекомендаций по оптимизации сети мониторинга поверхностных вод, снижению негативных последствий природного и техногенного характера, рациональному управлению и охране водных ресурсов;
- выявление, анализ и прогнозирование многолетних трендов климатических характеристик для территории бассейна Верхней Оби с помощью системно-аналитического моделирования.

Для достижения поставленных целей решаются следующие основные задачи:

- создание цифровых топографических карт масштаба 1:200 000 на всю исследуемую территорию;
- создание цифровых тематических карт (загрязнения почвенного и снежного покрова, норм снегозапасов, районирования по степени опасности наводнений, плотности населения, вероятного ущерба от наводнений, зон затопления при паводках различной обеспеченности);
- оценка загрязнения поверхности водосбора точечными и распределенными атмосферными источниками;
- расчет смыва загрязняющих веществ со склонов, урбанизированных территорий, переноса примесей по русловой сети и их трансформации;
- разработка технологий ландшафтного районирования, оценки составляющих радиационного баланса с использованием данных дистанционного зондирования;
- разработка рекомендаций для оценки параметров модели формирования стока при отсутствии наблюдений на основе методов ландшафтной индикации;
- разработка имитационно-моделирующей системы прогнозирования водной и экологической обстановки в речном бассейне на базе ГИС.

В 2004 г., в соответствии с планом НИР, разработана методика долгосрочного прогноза объема и максимума половодья реки Томь у г. Новокузнецка и выявлены связи между гидроледотермической обстановкой в нижнем бьефе Новосибирского водохранилища и метеорологическими условиями в период ее формирования. Систематизирована информация по водному и химическому стоку, техногенному загрязнению водосборных бассейнов рек Ускат, Средняя Терсь, Алей, а также выполнен послыйный анализ ледниковых кернов Алтая и датировка слоев, изучены особенности осадконакопления. Разработаны подходы к водно-экологическому картографированию на основе данных дистанционного зондирования и ГИС-технологий, проведено бирастрвное математическое моделирование "космический снимок – тематическая карта".

В 2005 г. эти исследования были продолжены, а именно выполнена оценка:

- ресурсов поверхностного стока в бассейне Верхней Оби на основе ландшафтно-индикационного подхода;
- степени риска возникновения чрезвычайных ситуаций в неблагоприятных зимних гидрометеорологических условиях при эксплуатации Новосибирского водохозяйственного комплекса;
- вклада региональных и глобальных источников поступления ртути в воздушный бассейн Центральной Азии на основе сравнительного анализа ледниковых кернов (Белуха – Алтай, Юнгфрауйох, Монблан – Альпы, Верх-Фремонт – Кордильеры, Центральная Гренландия);
- влияния горнодобывающей и горноперерабатывающей промышленности на экосистемы в бассейнах рр. Алей, Иша, Средняя Терсь и Ускат.

Проводились работы по составлению серии водно-ресурсных и водно-экологических карт бассейна р. Алей с использованием ландшафтно-индикационных исследований, данных дистанционного зондирования и ГИС-технологий.

Ниже представлены основные результаты научно-исследовательских работ, полученные в 2005 г.

28.3.2.1. Оценить ресурсы поверхностного стока в бассейне Верхней Оби на основе ландшафтно-индикационного подхода

Отв. исполнитель – к.г.н. В.А. Жоров

Исследованы условия формирования стока при изменении климатических характеристик. Разработана имитационная модель расчета составляющих водного баланса речного бассейна. Проведен анализ динамики воднобалансовых характеристик равнинных притоков Верхней Оби. Изменение термического режима теплого периода при неизменных снегозапасах и летних осадках практически не влияет на сток. Основное влияние на сток этих рек оказывают сумма зимних осадков и величина

осеннего увлажнения. При изменении суммы осадков за балансовый год от 0,65 до 1,35 нормы осадков – сток изменяется от 0,25 до 1,5-2,0 среднееголетнего.

На примере малых водосборов притоков Томи и Бии проведена оценка и прогнозирование режима подземного питания в естественных и нарушенных горно-геологических условиях с использованием архивных и экспедиционных материалов, методов численного моделирования. Получены прогнозные значения уровней поверхности грунтовых вод и водопритока в речную сеть с учетом антропогенных изменений рельефа.

С использованием ГИС-технологий оценены ресурсы поверхностного стока в бассейне Алей. Получены расчетные зависимости нормы поверхностного стока от характеристик расчлененности рельефа с учетом ландшафтной структуры бассейна (рис. 10).

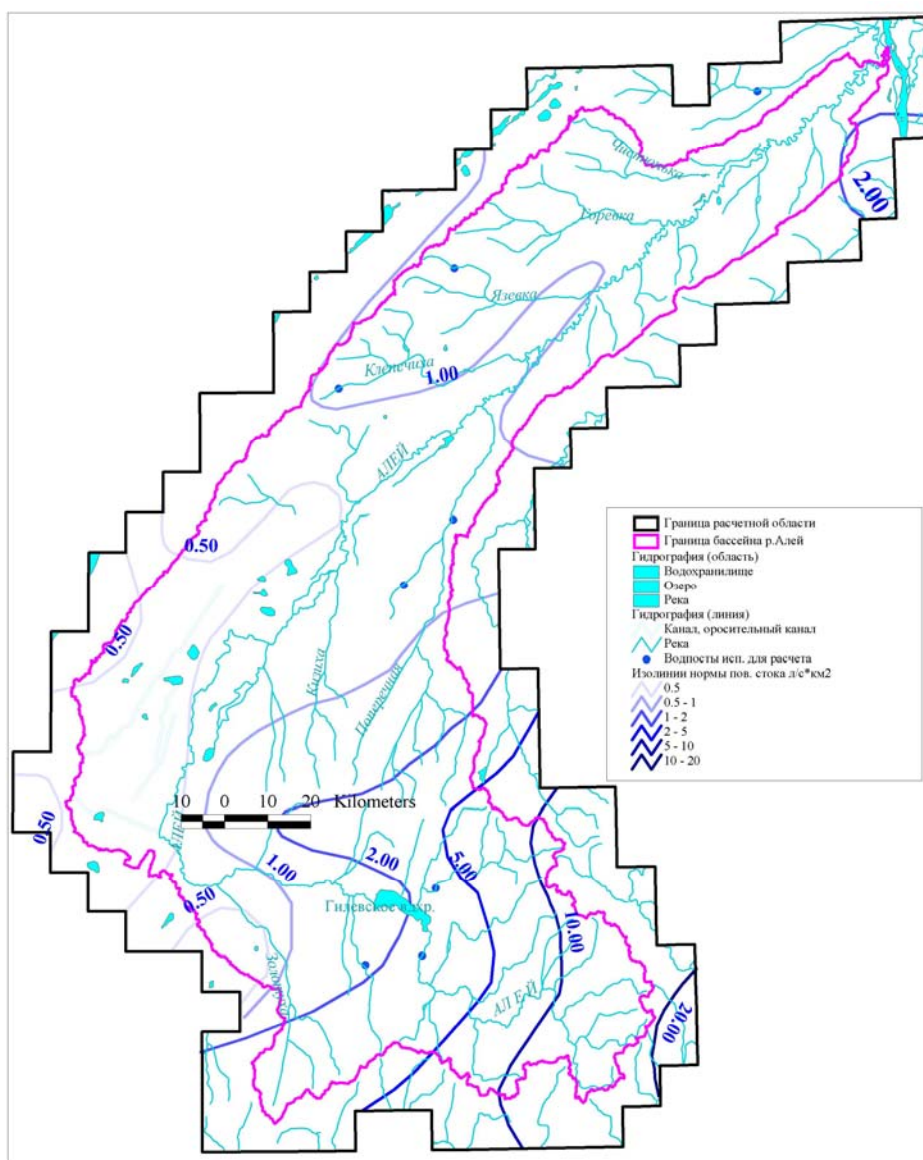


Рис. 10. Карта-схема расчетных изолиний нормы поверхностного стока на в бассейне р. Алей.

На основании материалов мониторинговых работ на реках Бия и Томь оценено распределение водности, химического состава и экологическое состояние различных участков речной сети по фазам водного режима и самоочищающая способность рек.

На основе долгосрочного (на сезон) и сверхдолгосрочного (на ряд лет вперед) прогнозирования аномалий атмосферных осадков, речного стока, максимальных и минимальных уровней воды на реках и озерах юга Сибири дана оценка риска экстремальных гидрологических ситуаций. Долгосрочные прогнозы реализованы в виде оригинальных авторских приемов и расчетных схем: а) геокосмических аналогов, по которым определяются сезоны-аналоги и места крупных маловодий либо наводнений; б) моделирования гидрологических рядов, позволяющего количественно оценить прогнозируемые значения в заданных бассейнах; в) геокосмического мониторинга, с помощью которого рассчитывается на земном пространстве время засух, сильных дождей и паводков.

На основании материалов мониторинговых работ на реках Бия и Томь оценено распределение водности, химического состава и экологическое состояние различных участков речной сети по фазам водного режима и самоочищающей способности рек.

На основе долгосрочного (на сезон) и сверхдолгосрочного (на ряд лет вперед) прогнозирования аномалий атмосферных осадков, речного стока, максимальных и минимальных уровней воды на реках и озерах юга Сибири дана оценка риска экстремальных гидрологических ситуаций. Долгосрочные прогнозы реализованы в виде оригинальных авторских приемов и расчетных схем: а) геокосмических аналогов, по которым определяются сезоны-аналоги и места крупных маловодий либо наводнений; б) моделирования гидрологических рядов, позволяющего количественно оценить прогнозируемые значения в заданных бассейнах; в) геокосмического мониторинга, с помощью которого рассчитывается на земном пространстве время засух, сильных дождей и паводков.

28.3.2.2. Оценить степень риска возникновения чрезвычайных ситуаций в неблагоприятных зимних гидрометеорологических условиях при эксплуатации Новосибирского водохозяйственного комплекса

Отв. исполнитель – к.ф.-м.н. А.Т. Зиновьев

Выполнен статистический анализ особенностей сезонного стока Верхней Оби в осенне-зимний период и повторяемости экстремально низких зимних расходов. Анализ водного баланса Новосибирского водохранилища в условиях зимнего маловодья показал, что ресурсов воды может не хватить для обеспечения требуемых попусков в нижний бьеф (рис. 11).

Для оптимизации режима попусков из Новосибирского водохранилища исследовано влияние метеоусловий и расходов из Новосибирского

водохранилища на уровень водной поверхности реки в районе основного водозабора г. Новосибирска (НФС-5, 15,6 км от створа Новосибирской ГЭС). Результаты исследований 2004 г. показали, что подъем уровня воды в районе водозабора НФС-5 в результате подпора может достигать до 1,0 м, если кромка льда будет находиться достаточно близко к плотине ГЭС.

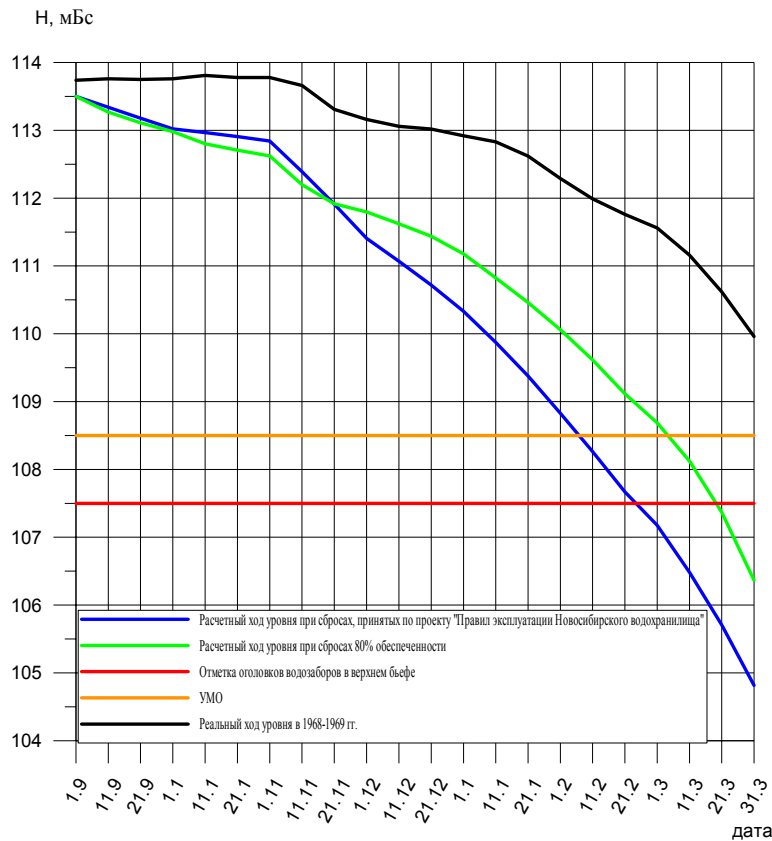


Рис. 11. Наблюдавшийся в 1968/69 гг. ход уровня Новосибирского водохранилища и результаты моделирования процесса опорожнения водохранилища при его эксплуатации в современных условиях (при том же притоке к водохранилищу и увеличившихся попусках в нижний бьеф).

С использованием гидроледотермической модели выполнен численный анализ влияния метеофакторов и теплового стока на уровень водной поверхности в створе водозабора НФС-5. Учитывалось, что в отсутствие льда существует некоторый минимальный расход $Q_{мин}$, при котором обеспечивается необходимый уровень воды в створе $x=15,6$ км, гарантирующий надежную работу городского водозабора. Этот расход известен – $890 \text{ м}^3/\text{с}$. При проведении вариантных расчетов квазистационарных гидравлических режимов р. Обь на участке нижнего бьефа были использованы следующие краевые условия: во входном створе (створ ГЭС) $Q=Q(t)$ - величина попуска, в выходном створе – условие свободного протекания.

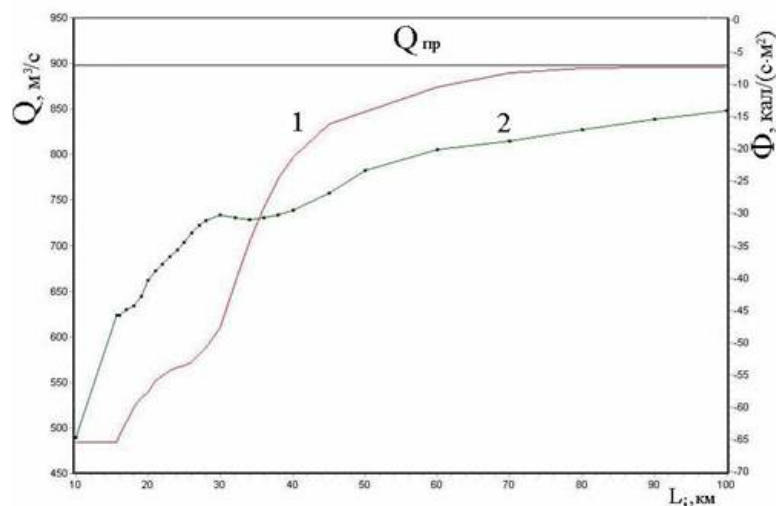


Рис. 12. Минимально необходимые попуски из Новосибирского водохранилища – линия 1 (изолиния $z=93,56$ м на поверхности $z(Q.L_i)$ для створа НФС-5). Коэффициент шероховатости нижней поверхности льда $n_i=0,030$.

В результате расчетов (см. рис. 12) определены: 1 - минимально необходимые расходы сбрасываемой в нижний бьеф воды при различных положениях кромки ледяного покрова; 2 – значения удельного теплового потока, определяющие при заданной величине попуска положение кромки льда. Линия 1 соответствует $Q_{min}=f(L_i)$ и отвечает минимально необходимым расходам сбрасываемой в нижний бьеф воды при различных положениях кромки ледяного покрова L_i . При удалении кромки ледяного покрова от створа плотины кривая Q_{min} асимптотически приближается к горизонтальной линии $Q_{пр}=890$ м³/с. На рис. 2 приведены значения удельного теплового потока, определяющие положения кромки льда (линия 2). Совместное использование кривых 1 и 2 позволяет построить методику оптимизации попусков из водохранилища при зимних маловодьях, основанную на учете положения кромки ледяного покрова L_i .

28.3.2.3. Оценить вклад регио-нальных и глобальных источников поступления ртути в воздушный бассейн Центральной Азии на основе сравнительного анализа ледниковых кернов (Белуха – Алтай, Юнгфрауйох, Монблан – Альпы, Верх-Фремент – Кордильеры, Центральная Гренландия)

Отв. исполнитель – д.х.н. Т.С. Папина

На основе сравнительного анализа содержания ртути в керне льда г. Белуха и в других ледниках Северного полушария (табл. 4) показано, что в настоящее время вклад локальных (региональных) источников ртути в целом в ~3,5 раза превышает вклад ее глобальных источников в общее ртутное загрязнение атмосферы Центрально-Азиатского региона. При этом антропогенная составляющая ртутного загрязнения этого региона превышает ее природную составляющую в ~ 1,8 раза.

Отсутствие влияния близко расположенного к леднику Белуха крупного Акташского ртутного комбината на загрязнение слоев ледового керна обусловлено, во-первых, малой повторяемостью переноса воздушных масс от комбината к леднику (влияние метеорологических условий), во-вторых, наличием орографических барьеров, которые закрывают ледник от влияния Акташского ртутного комбината (рис. 13). Отсутствие корреляции между годовыми объемами производства ртути на Акташском комбинате и ее содержанием в слоях керна подтверждают этот вывод. В сложившихся орографических и метеорологических (циркуляционных) условиях основной вклад в загрязнение ртутью Центрально-Азиатского региона наряду с глобальной составляющей может вносить эмиссия ртути от промышленных предприятий и городов Восточного Казахстана и Юго-Западной Сибири (в первую очередь, Алтайского края и Кемеровской области).

Таблица 4

Сравнение данных по содержанию ртути в кернах льда различных ледников мира

Место отбора	год формирования слоев ледника	Соответствие времени	Интервал изменения Hg _{общ.} , нг/кг	Среднее содержание Hg _{общ.} , нг/кг
*Ледник Белуха (Алтай, 4062 м)	1784 - 1818	Доиндустр. время (природный фон)	0.18 - 1.60	0.69 (n=35)
	1860 - 1940	Преиндустриальное время	0.25 - 2.95	1.36 (n=81)
	1941 - 2001	Индустриальное время	0.29 - 6.13	1.95 (n=61)
Ледник Монблан (Альпы, 4250 м)	1885	Доиндустр. время (природный фон)	1.1	
	1940	Вторая мировая война	1.06	
	1965	Открытие туннеля Монблан	5.76	
	1913 - 1990	Индустриальное время	0.86 - 3.03	2.30 (n=9)
Ледник Верх-Фремон (США, 4100 м)	1720 - 1847	Доиндустр. время (природный фон)		4 } 7 } n = 97 10 }
	1938 - 1946	Вторая мировая война		
	1900 - 1993	Индустриальное время		
Центральная Гренландия	1949 - 1989	Индустриальное время	< 0.5 – 2	0.43 (n=31)

* среднее содержание ртути вычислено из среднегодовых значений за указанный период;
n – число усредняемых значений

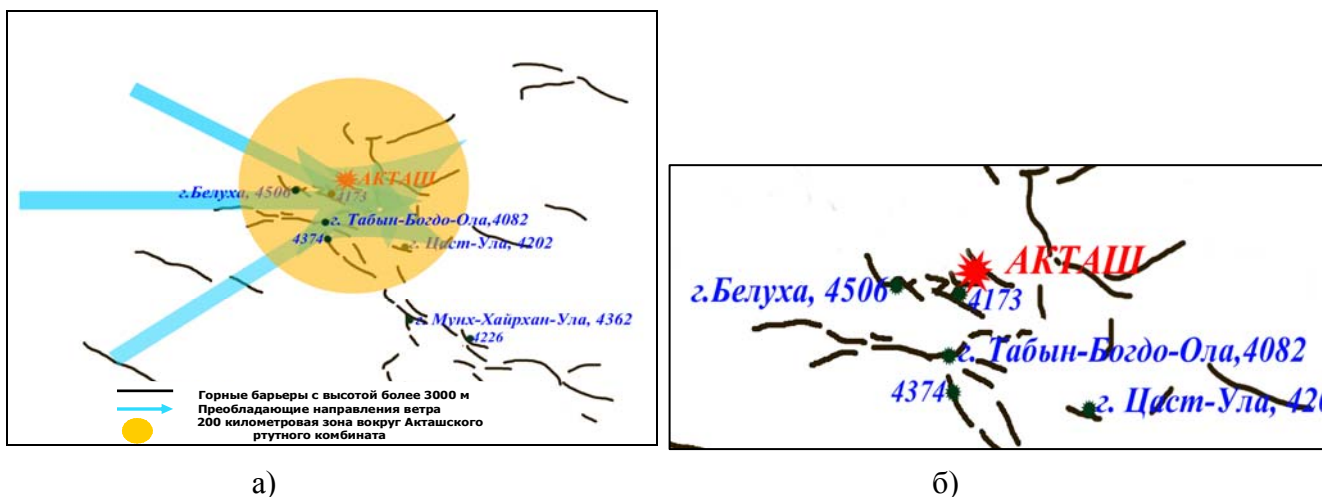


Рис. 13. Влияние метеорологических (а) и орографических (б) условий на распространение загрязнений от Акташского ртутного комбината.

28.3.2.4. Оценить влияние горнодобывающей и горноперерабатывающей промышленности на экосистемы в бассейнах рр. Алей, Иша, Средняя Терсь и Ускат

Отв. исполнитель – д.б.н. Л.П. Баранник, к.г.-м.н. Ю.В. Робертус

Разработка полиметаллических месторождений и переработка полиметаллических руд на Алтае привели к формированию техногенных ландшафтов (хвостохранилища и сопряженные с ними компоненты экосистем), в значительной мере загрязненных тяжелыми металлами, мышьяком и барием (рис. 14).

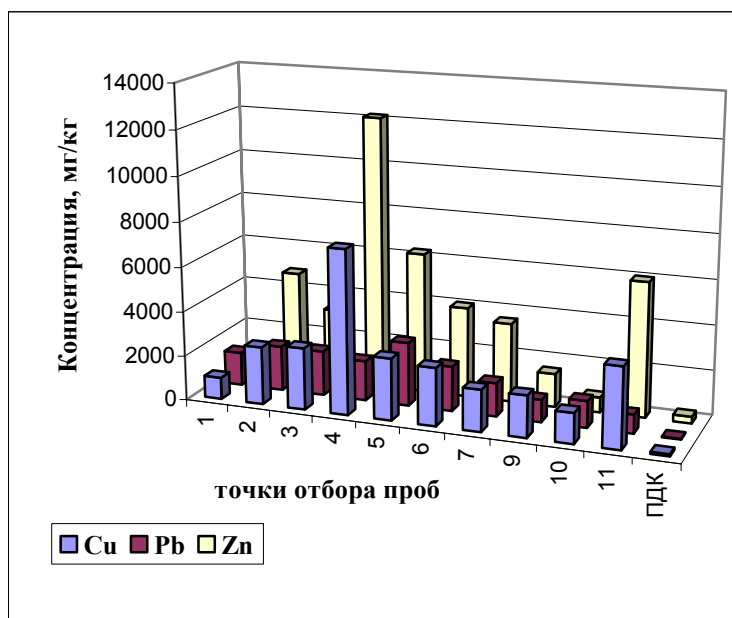


Рис. 14. Содержание Cu, Pb и Zn в технозёмах хвостохранилищ

Заккрытие шахт обусловили подтопление сопредельной территории и образование в прогибах водоёмов, характеризующихся аномально высокими концентрациями тяжелых металлов (рис. 15).

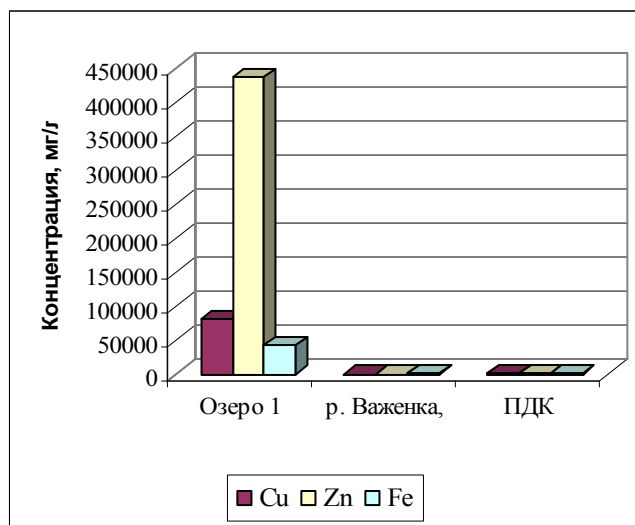
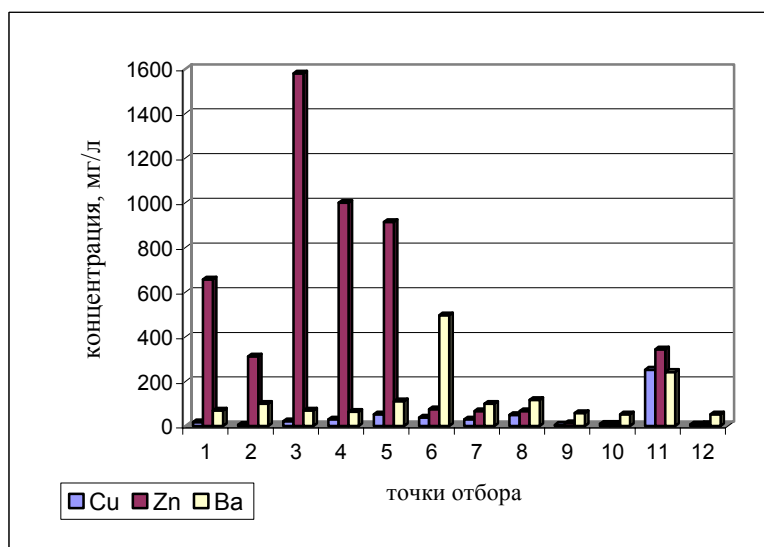


Рис. 15. Содержание Cu, Zn и Fe в воде техногенных ландшафтов

Эрозионное разрушение хвостохранилищ и ярко выраженные дефляционные процессы обуславливают загрязнение сопредельных экосистем (почв, растений, снежного покрова) тяжелыми металлами и мышьяком (рис. 16).



Точки отбора: 1 – ю-з угол нового хвостохранилища; 2 – подножье хвостохранилища; 3 – центр нового хвостохранилища; 4 – с-в угол нового хвостохранилища; 5 – 250 м на восток от хвостохранилища; 6 – 200 м на запад от хвостохранилища; 7 – 250 м на запад от с-з угла старого хвостохранилища; 8 – 600 м на восток от хвостохранилища; 9 – центр г. Горняка; 10 – с. Николаевка; 11 – 2 км от «хвостов» на северо-восток; 12 – 20 км от хвостохранилища по направлению на с. Староалейское

Рис. 16. Содержание Cu, Zn и Ba в снежном покрове техногенных ландшафтов

28.3.2.5. Составить серию водно-ресурсных и водно-экологических карт бассейна р. Алей с использованием ландшафтно-индикационных исследований, данных дистанционного зондирования и ГИС-технологий

Отв. исполнитель – к.г.н. И.Н. Ротанова

Разработана и создана серия компьютерных среднemasштабных карт водно-ресурсной и водно-экологической тематики на бассейн р. Алей. Бассейново-ландшафтный подход обеспечил учет конкретных региональных географических особенностей, применение индикационных, экспериментальных, геоинформационных методов исследования, выявление прямых и опосредованных связей при воздействии на водные объекты и окружающую среду. Созданные карты позволяют комплексно отразить большой объем взаимосвязанной информации по различным показателям, систематизировать ее; проанализировать обеспеченность водных объектов данными наблюдений за качеством вод, оценить состояние водных объектов; выделить территории с острыми экологическими проблемами; оценить реальные возможности в решении водно-экологических проблем (рис. 17).

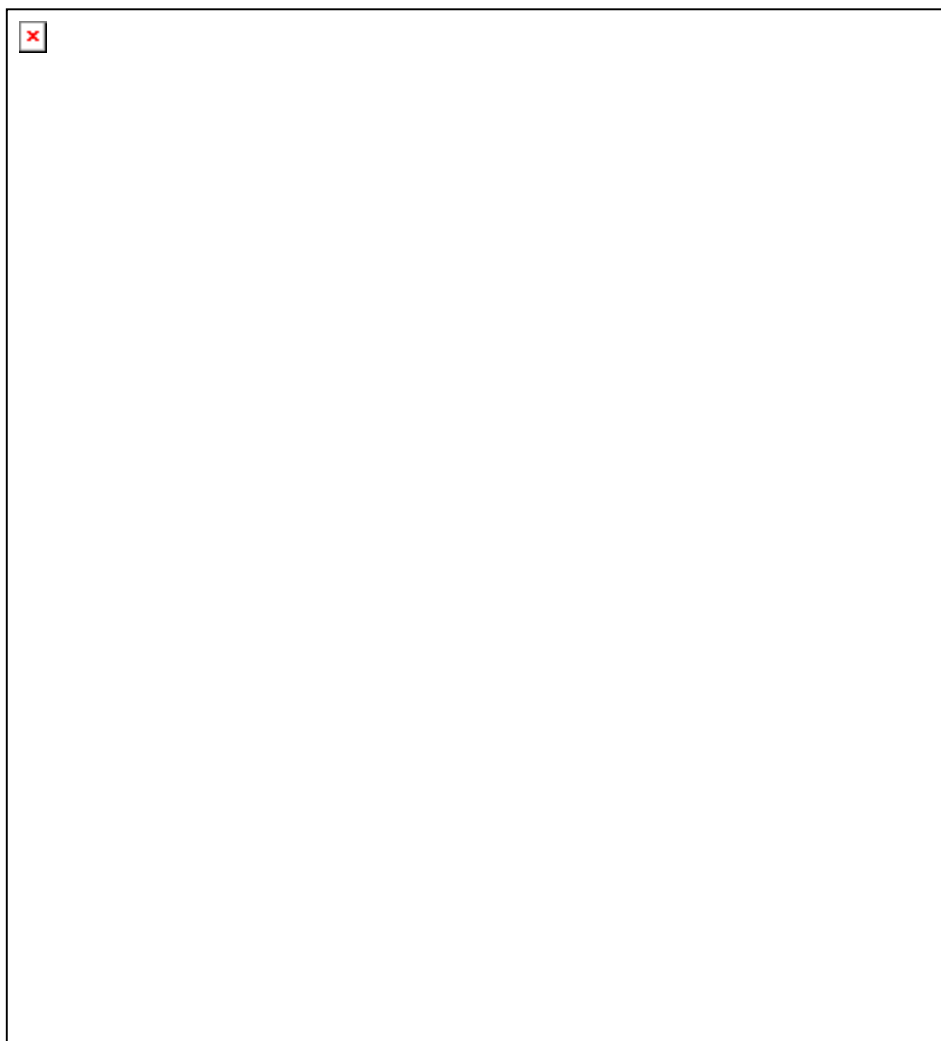


Рис. 17. Система мониторинга водопользования в бассейне р. Алей

Проект 28.3.3. Геоэкологический мониторинг территории Тувы и Северо-Западной Монголии, в том числе подверженных катастрофическому антропогенному воздействию (ТувИКОПР СО РАН)

Научный руководитель: к.б.н. В.В. Заика

Основной целью исследований по этому проекту является создание компьютерной системы прогнозирования изменений в природной среде на территории Республики Тыва и Северо-Западе Монголии на основе современных методов математического моделирования и геоинформационных технологий.

В процессе проведения полевых исследований – создать компьютерный банк данных параметрических характеристик состояния Саяно-Шушенского водохранилища и прилегающей к нему территории, которые находятся в стадии формирования новой равновесной бассейновой системы, являющейся частью планетарной геоэкоосистемы бассейна р. Енисей. Это позволит разработать математические модели прогнозирования возможных катастрофических последствий от использования природоразрушающих и загрязняющих технологий, а также контролировать хозяйственную эксплуатацию рассматриваемых экосистем в бассейне реки Енисей.

Для решения поставленных задач в 2004 г. был проведен геоэкологический мониторинг территорий Улуг-Хемской части Саяно-Шушенского водохранилища и полигонов россыпной золотодобычи, а также геосистемное изучение функционирования основных сопряженных геоэкоосистем верхней зоны Саяно-Шушенского водохранилища с выявлением видового состава водных и околоводных обитателей разных экосистем как показателей их благополучия; разработать прогнозные характеристики критических районов. Составлена компьютерная база данных комплексных характеристик экосистем территории ТМС ЦАСП. Проведены подготовительные работы по созданию геоинформационных систем: "Динамика изменения экологического состояния водоемов Республики Тыва", "Динамика изменения почвенного и растительного покровов основных природных зон Республики Тыва".

В отчетном году эти работы были продолжены, при этом, в соответствии с утвержденным планом НИР, исследования велись по следующим основным направлениям:

- изучить состояние геоэкоосистем бассейна Элегест, сопряжённых с Co-As объектами рудного узла Хову-Аксы; определить видовой состав водных и околоводных обитателей бассейновых экосистем как показателей оценки их экологического состояния;
- изучить связи между фрактальной размерностью новейших разломов и сейсмической активностью территории Восточной Тувы;
- изучить связи между интенсивностью водостока и фрактальной размерностью речной сети бассейнов рек Бий-Хем и Каа-Хем для прогнозирования катастрофических паводков;

- исследовать эпизоотическую активность в Монгун-Тайгинском природном очаге чумы и разработать ГИС программу для моделирования динамики его развития и условий пространственной локализации.

Основные результаты работ, полученные в рамках выполнения научно-исследовательских работ по этому проекту, представлены ниже.

28.3.3.1. Изучить состояние геозкосистем бассейна Элегест, сопряжённых с Co-As объектами рудного узла Хову-Аксы; определить видовой состав водных и околотоводных обитателей бассейновых экосистем как показателей оценки их экологического состояния

Впервые проведено комплексное обследование состояния экосистем бассейна р. Элегест, сопряжённых с Co-As объектами рудного узла Хову-Аксы показавшее превышение ПДК по мышьяку в 2 раза только в режимной скважине, воды во всём бассейне экологически чистые, что подтвердили данные по численности и биомассе водной биоты (рис. 18, 19).

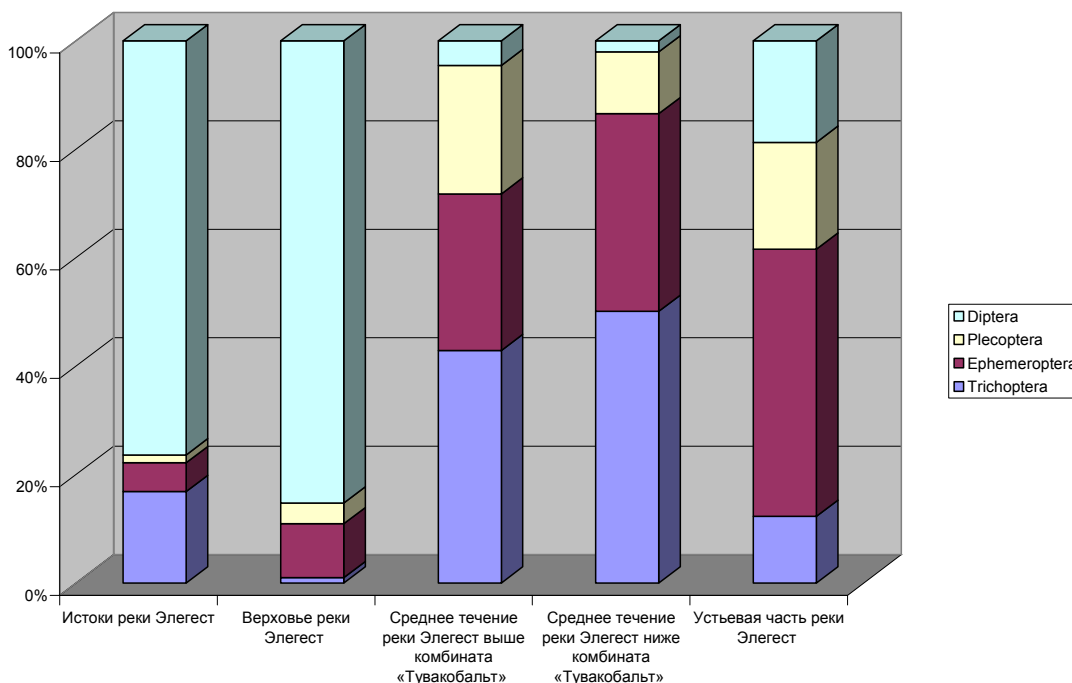


Рис. 18. Соотношение численности гидробионтов на профиле реки Элегест. Условные обозначения: 1-ручейники, 2-поденки, 3-веснянки, 4-двукрылые

Учеты численности мелких млекопитающих, как переносчиков особо опасных инфекций, в апреле и мае в приустьевой части долины р. Элегест показали, что их численность лежит в пределах среднеголетних показателей для этих видов, обитающих в Центрально-Тувинской котловине.

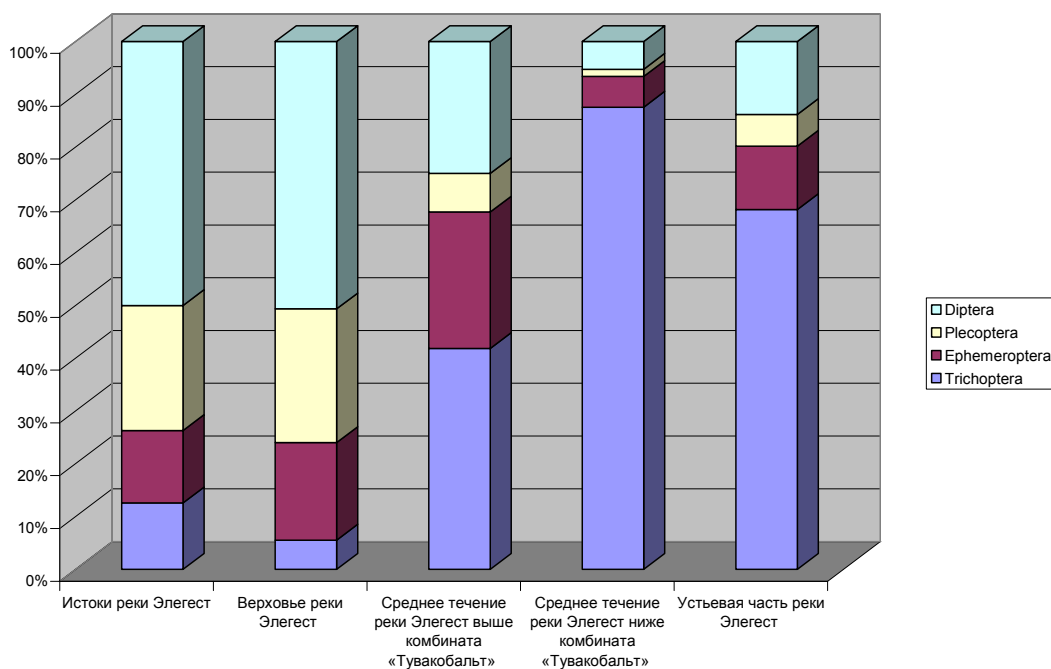


Рис. 19. Соотношение биомассы гидробионтов на профиле реки Элегест

На оз. Как-Холь, относящемся к бассейну среднего течения р. Элегест, было обнаружено многочисленное и многовидовое население птиц, особенно на осеннем пролёте. Эта территория рекомендована для включения в число ключевых орнитологических территорий международного значения.

Продолжен геоэкологический мониторинг Саяно-Шушенского водохранилища, начатый в 2004 году. Результаты второго года обследования верхней части Саяно-Шушенского водохранилища показали, что активная абразия берегов проявляется на протяжении около 30 км. В целом берега водохранилища стабильные.

В воде обнаружено повышенное содержание нефтепродуктов – $0,027 (\pm 0,011)$ мг/дм³ и фенолов – $0,037 (\pm 0,019)$ мг/дм³.

Разнообразие растительных формаций по сравнению с 1980 г. уменьшилось на 50%, что обусловлено замещением степных участков лугами и заболоченными участками (рис. 20).

Интересны данные об отсутствии сколько-нибудь значительного влияния на ход и массовость пролета водоплавающих и околоводных птиц в период весенней миграции, когда уровень водохранилища в результате сработки становится минимальным, хотя в целом фауна птиц значительно обеднена на всей затопляемой площади и прилегающих к ней участках.

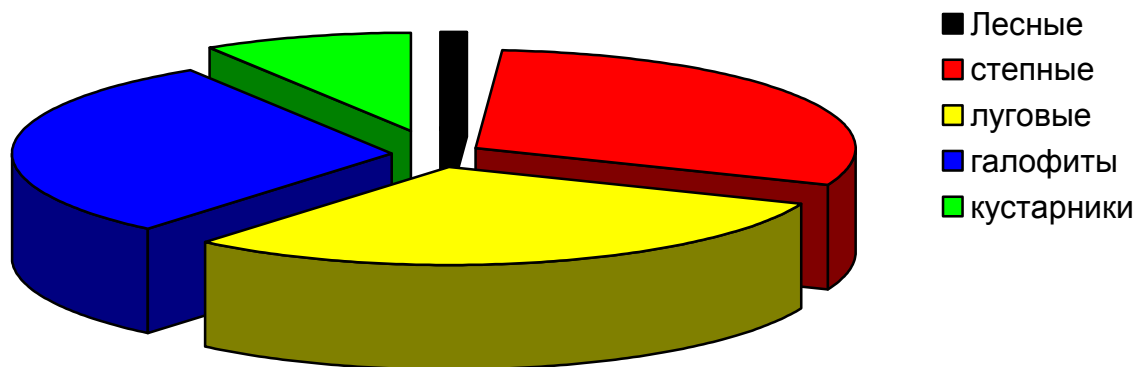


Рис. 20. Экологические группы растений побережья верхней части Саяно-Шушенского водохранилища

28.3.3.2. Изучить связи между фрактальной размерностью новейших разломов и сейсмической активностью территории Восточной Тувы

Использование теории фрактальных множеств и мультифрактальных мер позволило продемонстрировать приуроченность сейсмической активности территории к интервалам с низкими значениями показателей фрактальной размерности ее разломных полей, что важно для решения комплекса задач прогноза сильных сейсмических событий и оценки сейсмического риска региона (рис. 21).

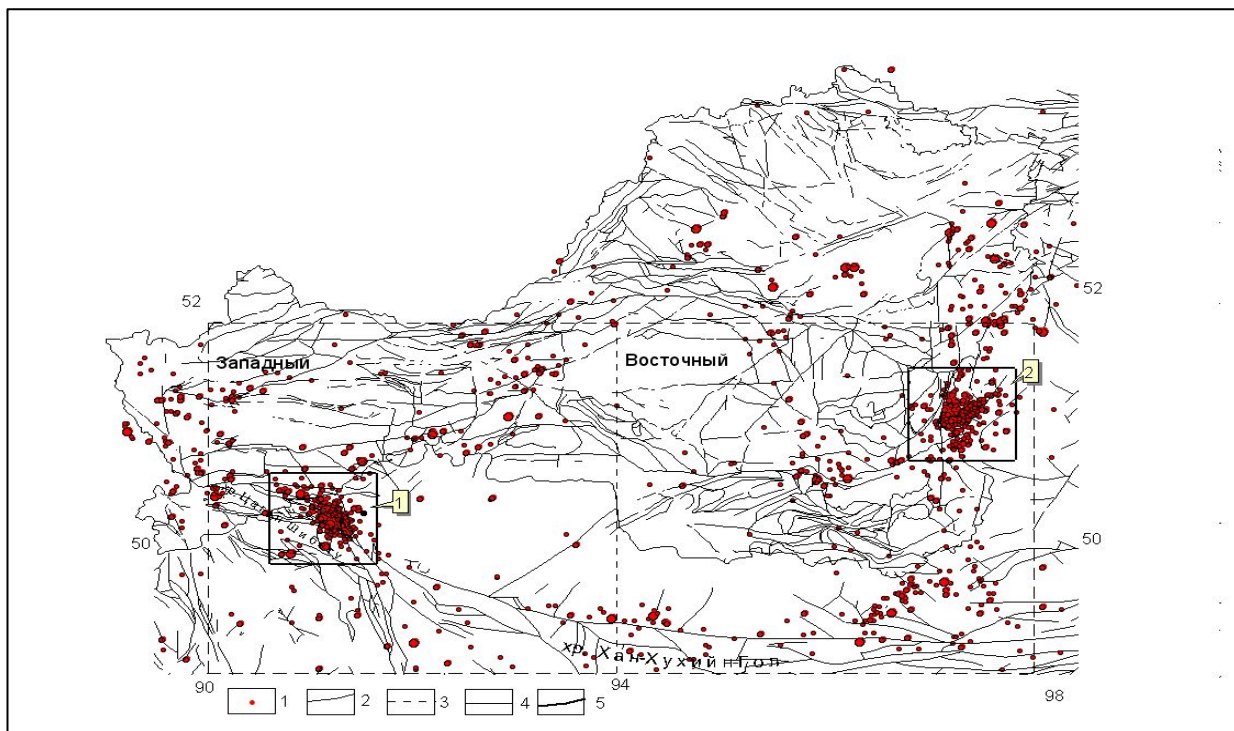


Рис. 21. Система разломов Тувы и прилегающей территории Монголии

28.3.3.3. Изучить связи между интенсивностью водостока и фрактальной размерностью речной сети бассейнов рек Бий-Хем и Каа-Хем для прогнозирования катастрофических паводков

На основе программных продуктов "ArcInfo" и "ArcView", в рамках ГИС "Гидроэнергетические ресурсы Республики Тыва" (Котельников, Чупикова, 2004) создана серия электронных карт масштабов 1:1000000 и 1:100000. Использование фрактальной геометрии позволило применить этот метод для прогноза катастрофических паводков на реках Большой и Малый Енисей (Бий-Хем и Каа-Хем), значительно упростив прогноз во времени и пространстве (рис. 22).

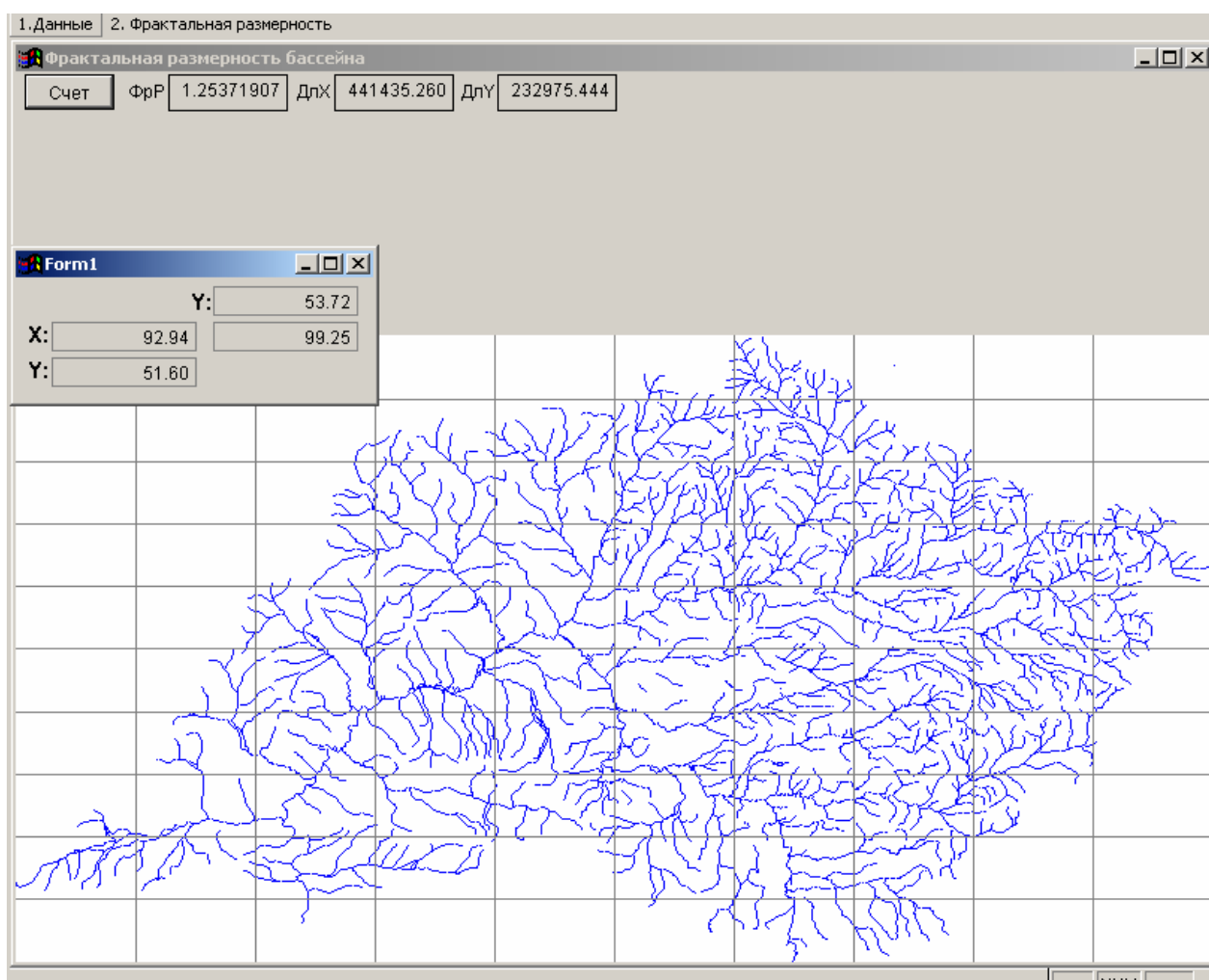


Рис. 22. Интерфейс программы FracRivers для бассейна Бий-Хем (Большой Енисей). Оценка точности вычисления составляет $\pm 0,01$.

28.3.3.4. Исследовать эпизоотическую активность в Монгун-Тайгинском природном очаге чумы и разработать ГИС программу для моделирования динамики его развития и условий пространственной локализации

Впервые показана неравномерность гипсометрического распределения чумы, максимально проявляющейся (98,4% от всех

результативных дней) в интервале высот 2000 – 2400 м над уровнем моря (рис. 23). Полученные результаты внедрены в практику Тувинской противочумной станции, что повысило эффективность ее работы.

Программа ГИС находится в стадии разработки.

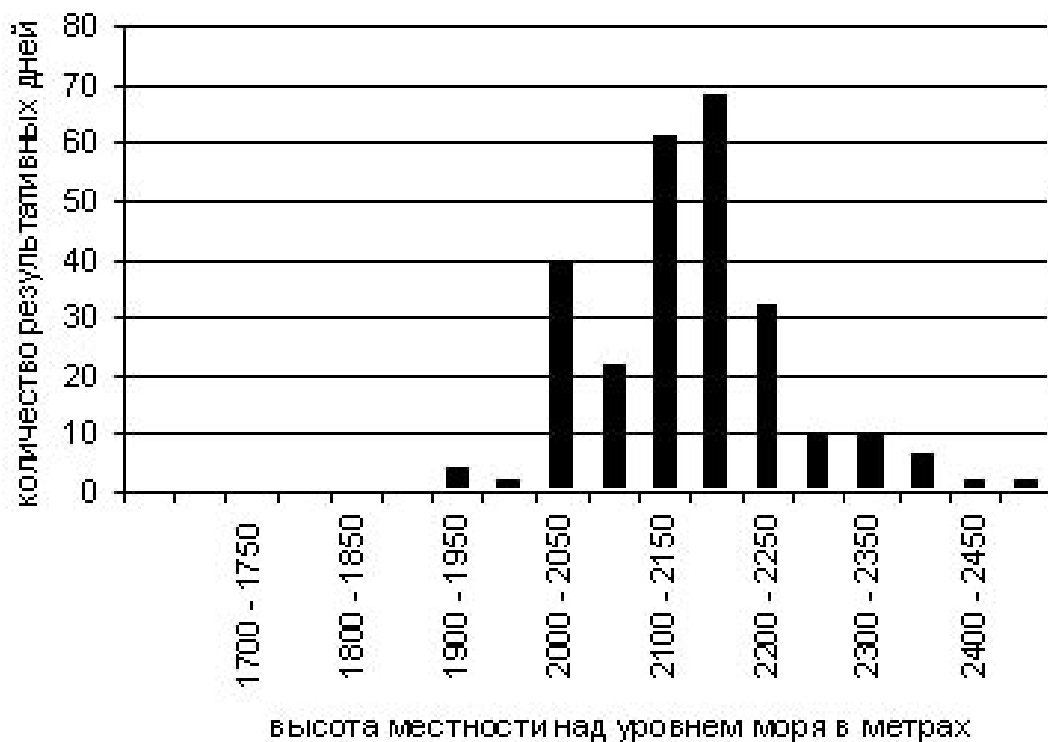


Рис. 23. Распределение проявлений эпизоотий чумы в зависимости от высоты местности над уровнем моря

Проект 28.3.4. Разработка и апробация комплексной системы химического, биологического и дистанционного мониторинга экологической системы озера Байкал, прогноз состояния экосистемы на ближайшее десятилетие (ЛИН СО РАН)

Научный руководитель: академик М.А.Грачев

Основной целью работ по данному проекту является разработка системы мониторинга Байкала для внедрения в практику. Для достижения поставленной цели в 2004 г. были проведены комплексные физико-химические и биологические исследования на мониторинговой станции в Южном Байкале для выявления системы ключевых параметров оценки состояния экосистемы озера. Исследованы связи между трендами климата и абиотических характеристик вод Байкала в период глобального потепления в XX столетии. Разработана компьютерная система учета изображений флюоресцентно-окрашенных бактерий; выявлены наиболее значимые в структуре бактериальных сообществ филогенетические группы. Произведена оценка санитарно-бактериологического состояния поверхностных вод Байкала по содержанию фекальной микрофлоры. Оценены запасы Байкальского омуля по данным тралово-акустической съемки, установлены источники систематических и статистических погрешностей в определении запаса этого вида. В экспериментальных условиях апробирована система акустического учета байкальской нерпы. Усовершенствована методика детекции морбилливирусов в тканях байкальской нерпы и других гидробионтах Байкала на основе гибридизации и сиквенирования нуклеиновых кислот. Проведен сезонный космический мониторинг положения береговой линии, состояние кос, островов и дельт.

Эти исследования, в соответствии с утвержденным планом НИР, были продолжены в 2005 г. по следующим направлениям:

- разработать оптимальную схему и методики комплексного физико-химического и биологического мониторинга на станции регулярных наблюдений в пелагиали оз. Байкал;
- отработать методики подсчета численности бактериофагов по морфологическим группам в водной толще Байкала;
- выявить закономерности распределения байкальского омуля по данным тралово-акустических съемок и трехмерным изображениям рельефа дна и дать рекомендации по сетке акустических галсов при определении его запаса;
- по данным о температуре и химическому составу вод проанализировать зарегистрированные в прошлом эпизоды массового обновления придонных вод;
- исследовать новые подходы к обнаружению морбилливирусов в тканях байкальских организмов.

Основные результаты работ, полученные в рамках выполнения научно-исследовательских работ по этому проекту, представлены ниже.

28.3.4.1. Разработать оптимальную схему и методики комплексного физико-химического и биологического мониторинга на станции регулярных наблюдений в пелагиали оз. Байкал

Отв. исполнитель – к.б.н. Н.Н. Гранин, к.б.н. О.И.Белых

Разработана схема и методики комплексного физико-химического и биологического мониторинга на станции наблюдений в пелагиали Южного Байкала. Схема включает регулярные измерения и отбор проб. Применялся STD-зонд с датчиками давления, температуры, электропроводности, обратного рассеивания, прозрачности и кислорода.

В водной толще Южного Байкала с помощью TS анализа выделено до 6-ти водных масс (рис. 24.). Сезонная изменчивость не распространяется на три нижние водные массы – придонную водную массу (ПДМ), глубинную водную массу (ГМ) и нижнюю промежуточную водную массу (НПМ). Характеристики этих водных масс в течение года изменяются незначительно. Сезонная трансформация водных масс и их характеристик охватывает деятельный слой до глубины 150–250 м. С марта по июнь в верхнем,

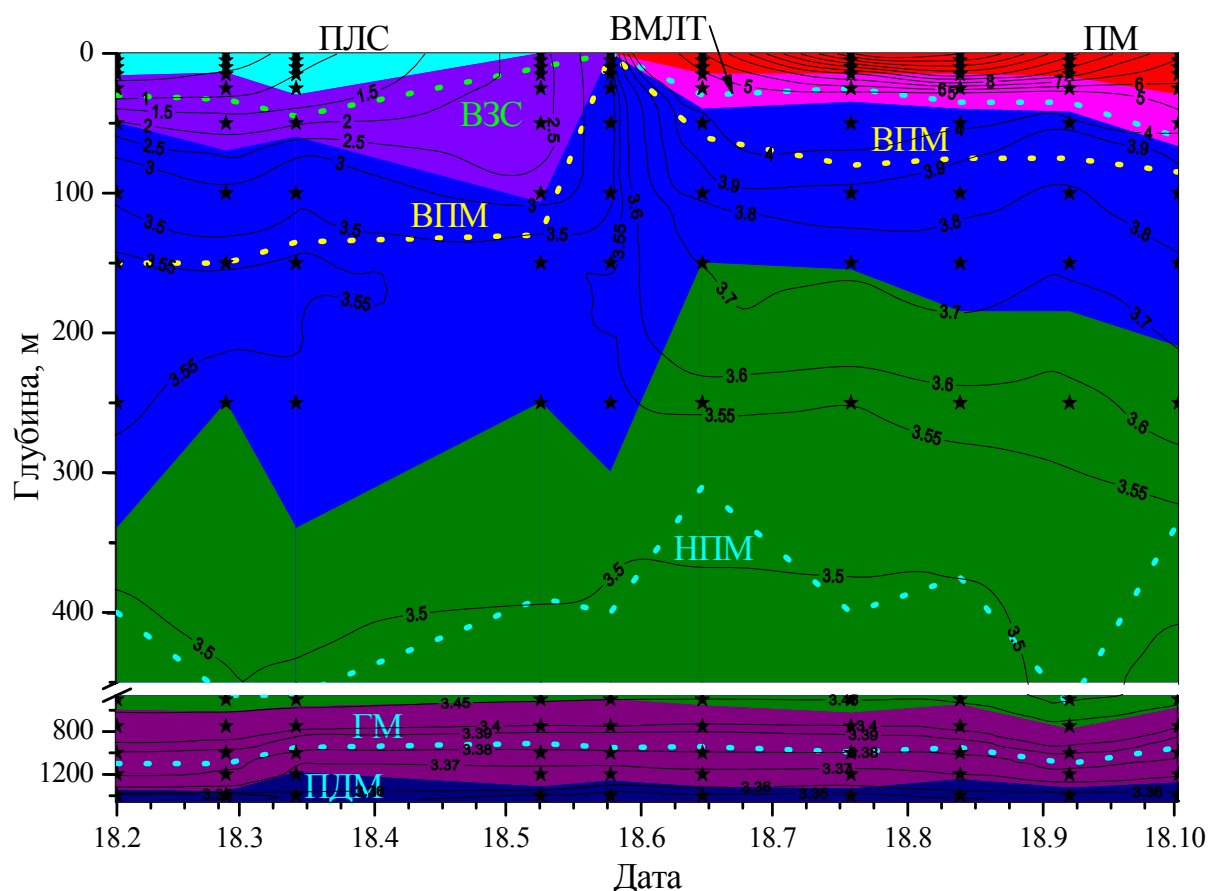


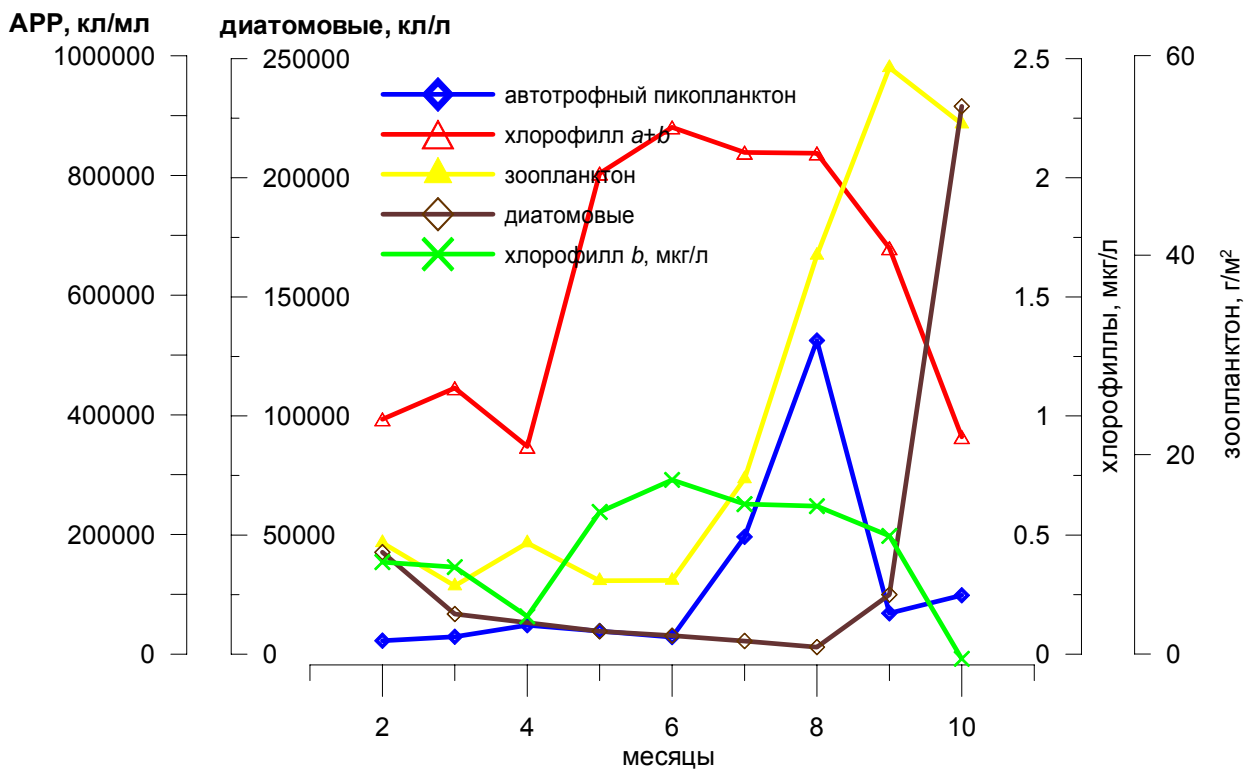
Рис. 24. Сезонная изменчивость водных масс и глубин их залегания, 2005 г.

Пунктиром показаны глубины залегания ядер водных масс, сплошными линиями – изотермы, звездочками – горизонты отбора проб для гидрохимического и гидробиологического анализа.

деятельном слое существуют три водные массы: подледный слой (ПЛС), верхний зимний слой (ВЗС) и нижняя промежуточная водная масса (ВПМ). При переходе к положительной температурной стратификации в деятельном слое образуются поверхностная водная масса (ПМ) и водная масса летнего термоклина (ВМЛТ). С июля по сентябрь происходит увеличение температуры и толщины, а также уменьшение минерализации ПМ. В летнее время формируется ВМЛТ минерализация, которой повышена по сравнению с ПМ и ВПМ. Увеличение концентрации ионов данной водной массы обусловлено реминерализацией органического вещества (пикопланктона) в области термоклина в течение лета.

Для химического мониторинга измерялось рН, содержание кислорода, кремния, PO_4^{3-} , NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ комплексом методов. Проводился учет диатомовых водорослей, автотрофного пикопланктона, бактерий и зоопланктона с использованием методов световой, флуоресцентной и сканирующей электронной микроскопии (рис. 25). Определялось содержание хлорофилла *a* и *b* с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии. Как и предыдущий, 2005 год был немелозирным, т.е. не наблюдалось массового подледного развития представителей рода *Aulacoseira*. Как известно, максимальная концентрация диатомеи *Aulacoseira baicalensis* в мелозирный год достигала 400-460 тыс. кл/л (Антипова, Кожов, 1953; Антипова, 1963). Численность других диатомовых в 2005 г. также была низкой, минимальная отмечена в августе (0,6-7,4) тыс. кл/л, в сентябре-октябре наблюдался рост численности диатомей до 200 тыс. кл/л за счет *Cyclotella minuta*. Концентрация автотрофного пикопланктона изменялась в течение года на два порядка, от минимальной в июне до максимальной в августе. В сезонной динамике АРР отмечены два пика: весенний и летний. Сравнивая уровень развития АРР в 2005 г. с предыдущими годами наблюдений, можно заключить, что исследуемый год относится к среднеурожайному по пикопланктону году. Биомасса зоопланктона была высокой, что говорит о достаточном обеспечении зоопланктона кормовыми ресурсами. Другие виды зоопланктона, включая коловраток, циклопа, кладоцер, имели низкую численность и биомассу и не играли ключевую роль в трофической сети пелагиали озера Байкал.

Таким образом, наблюдаемый год явился низкопродуктивным по диатомовым водорослям и среднепродуктивным по пикопланктону. Концентрация хлорофиллов *a* и *b* свидетельствовала о высоких значениях биомассы зеленых и других типов водорослей, предположительно, золотистых, на что указывает высокое содержание $\text{Si}_{\text{орг}}$. Следовательно, разработанная схема и методики нуждаются в дальнейшем усовершенствовании, для того чтобы учесть все виды первичных продуцентов.



слой 0-50 м

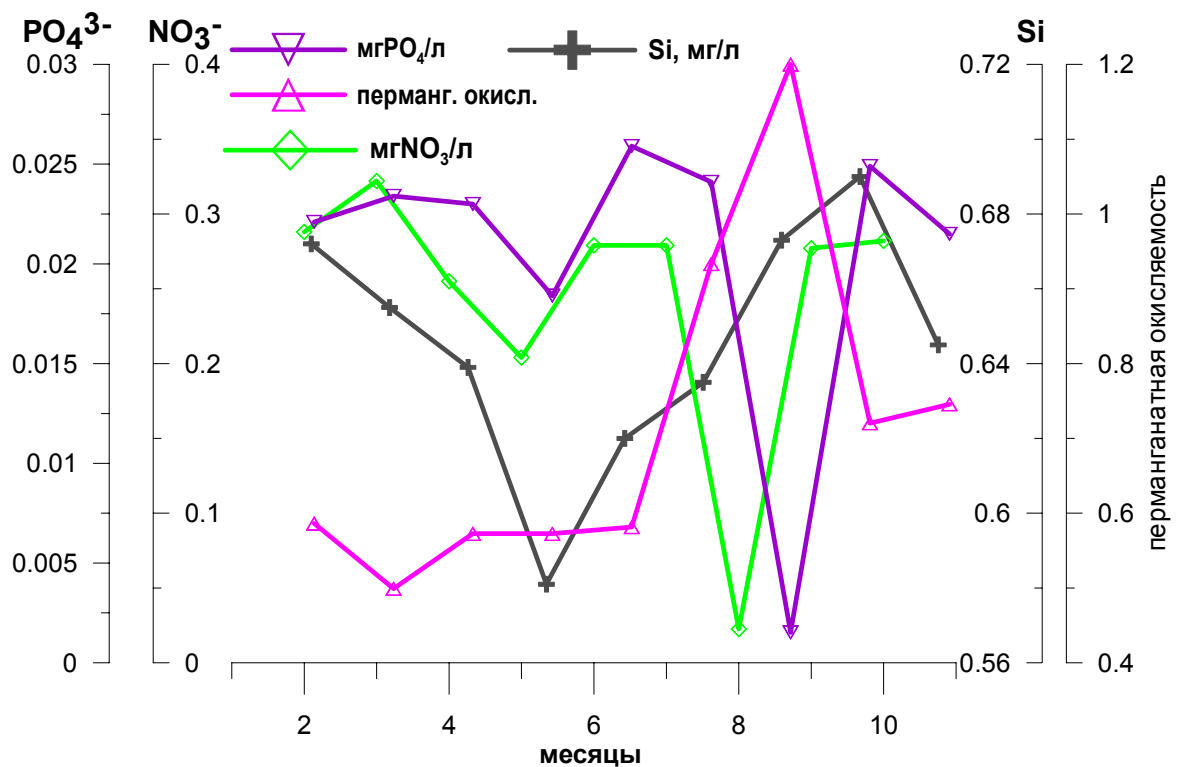


Рис. 25. Сезонная динамика диатомовых водорослей, хлорофиллов *a* и *b*, автотрофного пикопланктона, зоопланктона и химических показателей (PO_4^{3-} , NO_3^- , Si) на станции мониторинга в Южном Байкале в 2005 году.

28.3.4.2. Разработать метод выявления генетического маркера потенциально токсичных цианобактерий с помощью молекулярно-биологических методов

Отв. исполнитель – к.б.н. О.И. Белых

Разработан и апробирован метод детекции гена, ответственного за синтез цианобактериального токсина – микроцистина. Микроцистины – наиболее распространенные цианотоксины с гепатотропным действием, они вызывают отравления у человека и животных и обладают канцерогенным действием. Микроцистины в опасной концентрации появляются в эвтрофных водоемах при массовом развитии цианобактерий, однако потенциально токсичные виды цианобактерий могут присутствовать и в олиготрофных водах. Молекулярно-биологические методы позволяют выявить потенциально токсичные виды даже в отсутствие синтеза токсинов и при невысокой концентрации цианобактерий. Продуцентами микроцистинов являются такие известные и повсеместно распространенные представители цианобактерий, как *Microcystis*, *Anabaena*, *Oscillatoria*.

Для идентификации потенциально токсичных цианобактерий применяли праймеры для гена *mscE*, ответственного за активацию глутаминовой кислоты, которая входит в состав всех изученных вариантов микроцистинов. С данными праймерами амплифицируется участок гена 812 пар оснований. В качестве контроля использовали штамм *Microcystis aeruginosa* 972, полученный из коллекции Биологического института (г. Санкт-Петербург). Проанализированы пробы фитопланктона из пелагиали озера Байкал, Иркутского, Братского и Усть-Илимского водохранилищ, отобранные в июле-августе. Во всех пробах выявлены виды родов *Microcystis*, *Anabaena*, *Oscillatoria*, среди них наибольшую численность имел *Microcystis aeruginosa*. Однако концентрация вида в Байкале невысока и он не вызывает в озере "цветение воды", как и в Иркутском водохранилище. В Братском и Усть-Илимском водохранилищах в августе наблюдалось также массовое развитие *Aphanizomenon flos-aquae*. ПЦР-анализ показал отсутствие *mscE* гена в пробах из Иркутского и Братского водохранилищ. В озере Байкал ПЦР-продукт, соответствующий по длине анализируемому фрагменту гена не был обнаружен. В Усть-Илимском водохранилище выявлен *mscE* ген. Определение последовательности генов *mscE* у контрольного штамма и ПЦР-продукта из Усть-Илимского водохранилища и проведенный филогенетический анализ показали, что полученные последовательности находятся в одном кластере с последовательностями *mscE* генов различных изолятов *Microcystis aeruginosa* (рис. 26). Контрольный *M. aeruginosa* имеет высокий процент гомологии со штаммом *M. aeruginosa* из европейских озер, в которых этот вид вызывает «цветение» воды. Выявленная последовательность гена *mscE* из Усть-Илимского водохранилища также, очевидно, принадлежит к *M. aeruginosa*. На основании полученных данных можно заключить, что в Усть-Илимском водохранилище присутствует потенциально токсичный *Microcystis*. Хроматографического

анализа, который позволяет выявить и оценить вариант и концентрацию микроцистина, не проводили.

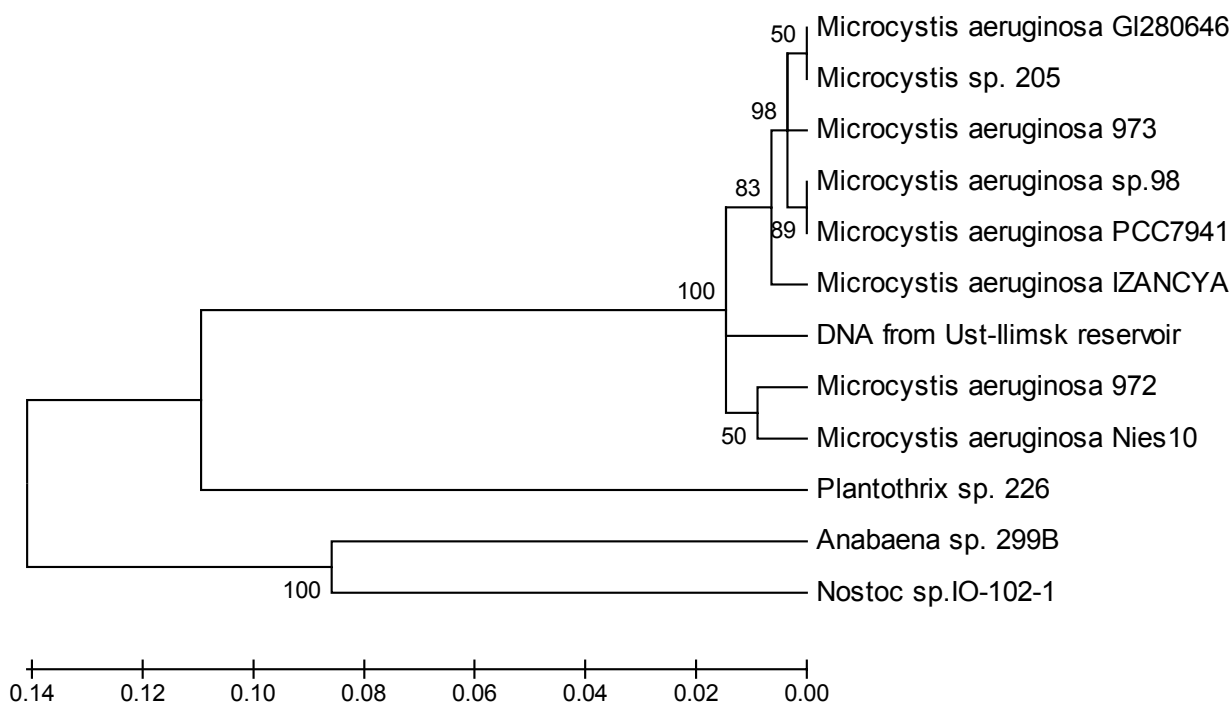


Рис. 26. Филогенетическое древо, построенное на основе сравнения *mscE* генов токсичных цианобактерий из банка данных и проанализированных в работе *Microcystis aeruginosa* CALU 972 и ДНК из Усть-Илимского водохранилища.

Таким образом, разработанный метод является оперативным, позволяет определить потенциальную угрозу и прогнозировать появление циатоксинов при изменении условий окружающей среды.

28.3.4.3. Отработать методики подсчета численности бактериофагов по морфологическим группам в водной толще Байкала

Отв. исполнитель – к.б.н. В.В. Дрюккер

На основе метода трансмиссионной электронной микроскопии (ТЭМ) отработана методика учета численности бактериофагов, определена морфология фаговых частиц, прослежена сезонная динамика и вертикальное распределение.

Исследования показали значительное морфологическое разнообразие природного сообщества фагов озера Байкал на разных глубинах и в разные сезоны (рис. 27). Каждая проба содержала смесь морфологически разных фагов, принадлежащих к семействам *Siphoviridae*, *Podoviridae*, *Myoviridae* и фаговых частиц без хвостового отростка. Во все периоды исследования большинство фагов имели полигедральную форму головки, не

сокращающийся хвостовой отросток и являлись представителями семейства *Siphoviridae* (морфотипы В₁ и В₂) и *Podoviridae* (морфотипы С₁ и С₂).

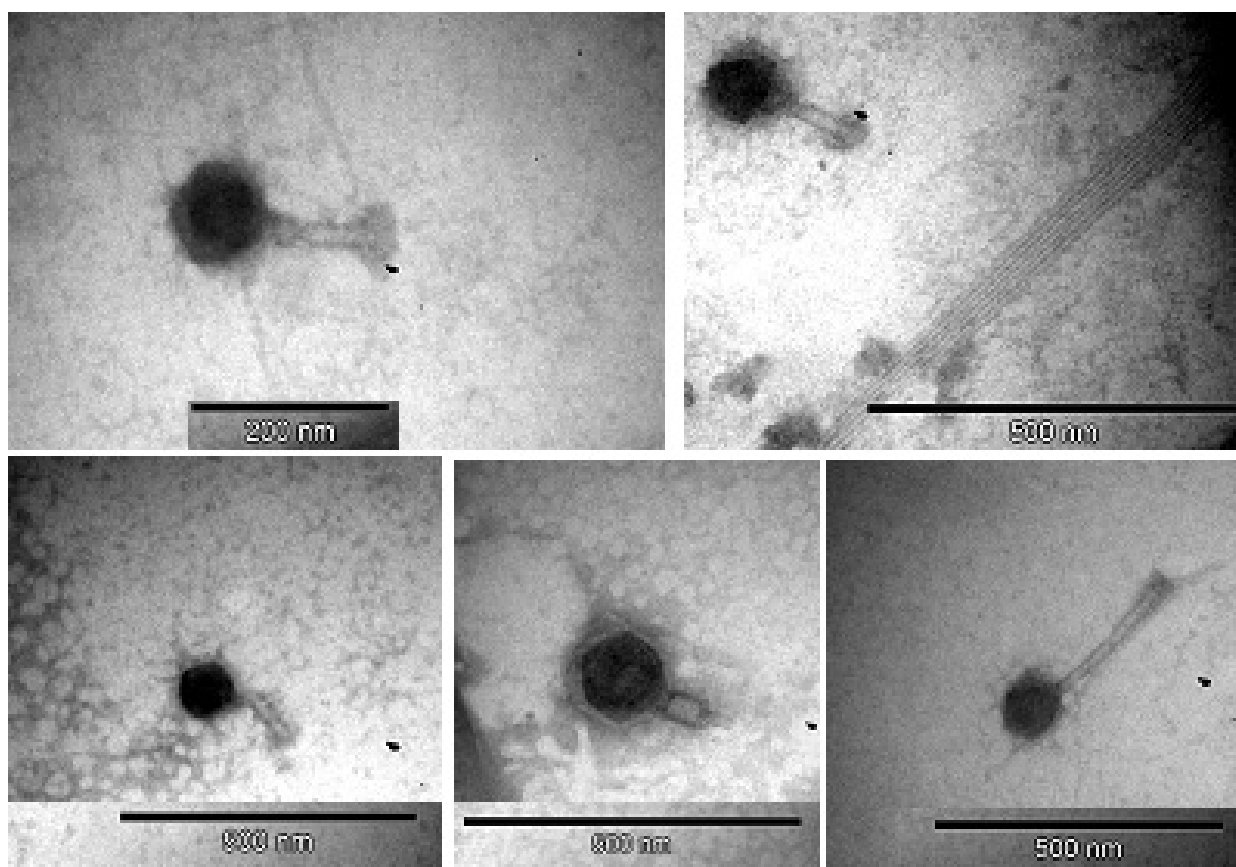


Рис. 27. Трансмиссионная электронная микроскопия, негативное контрастирование. Различные морфотипы бактериофагов.

Общая численность бактериофагов в поверхностном слое оз. Байкал в летне-осенний период изменялась незначительно – от $0,22 \times 10^6$ до $0,29 \times 10^6$ мл⁻¹. В вертикальном распределении наблюдалось снижение численности фагов с глубиной. Минимальные значения фаговых частиц зарегистрированы на глубине 250 м – $0,07 \times 10^6$ – $0,12 \times 10^6$ мл⁻¹.

28.3.4.4. Выявить закономерности распределения байкальского омуля по данным тралово-акустических съемок и трехмерным изображениям рельефа дна и дать рекомендации по сетке акустических галсов при определении его запасов

Отв. исполнитель – к.б.н. Н.Г. Мельник

Исследованы закономерности распределения байкальского омуля в пелагиали озера Байкал в начале нагульного периода (май-июнь). Проведены расчеты биомассы омуля (т/миля²) в слое воды 10-300 м над различными глубинами дна для всей акватории озера Байкал. Используются данные эхосъемки, проведенной в мае-июне 2003 г. с использованием эхолота фирмы SIMRAD (рабочая частота 70 кГц). Эхоинтеграция проведена для 2010 полумилльных участков, относящихся к 109

поперечным и продольным галсам; в открытых водах учет омуля проводился для верхнего 300-метрового слоя воды, в мелководных участках – до дна. Для эхоинтегрирования применена демонстрационная версия программы Echoview 3.10.132.06. Для расчета соотношения биомасс омуля в разных батиметрических зонах использованы площади водной поверхности над различными глубинами дна по Shimaraev et al. (1994). Участки резкого свала глубин в сопоставлении не учитывались.

Установлено, что количество омуля в глубоководном открытом Байкале (зона с глубиной дна более 400 м) в среднем меньше чем в других зонах (табл. 5).

Таблица 5

Биомасса омуля (т/миля²) в разных батиметрических зонах пелагиали озера Байкал в мае-июне 2003 г.

Параметры	Глубина дна, м			
	< 200	200 – 400	> 400	25(50) – > 500
X ± m _x	41,0 ± 7,5	33,1 ± 4,7	9,1 ± 0,3	23,1 ± 6,1
Min	0,03	0,2	0,1	3,0
Max	1352,8	1592,1	158,7	143,3
N	336	400	1237	32
Площадь зоны (миля ²)	1617	899	6740	-
Биомасса (%)	51	2	47	-

Примечание. N - количество полумилльных участков.

Однако с учетом большой площади этой зоны, согласно расчета, в ней находится 47 % биомассы омуля. Распределение омуля в открытых водах неоднородно: рыбы могут формировать скопления или распределяться дисперсно (рис. 28). Для исключения ошибок экстраполяции акустических данных отдельных галсов на большую площадь акватории открытых вод следует рекомендовать их детальное обследование, что в обычной практике мониторинга омуля отсутствует.

Пример эхограммы рыбного скопления над восточным склоном Южной котловины оз. Байкал

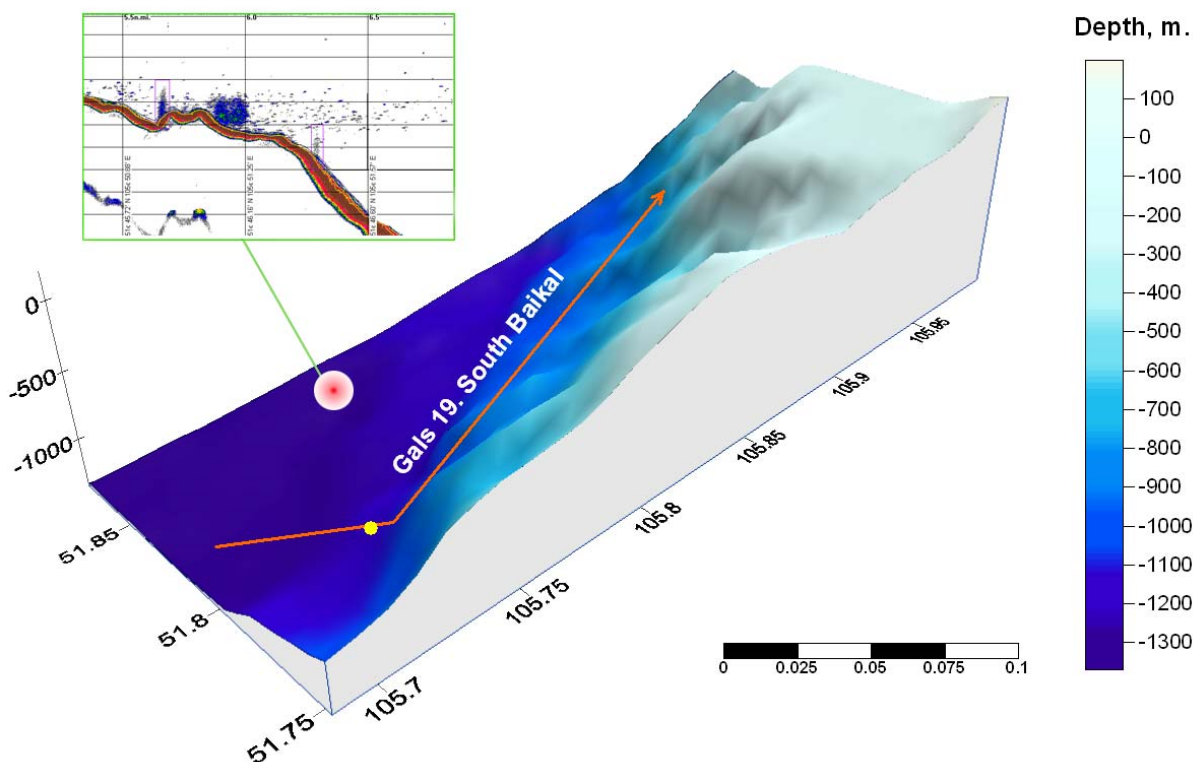


Рис. 28. Пример совмещения 3D-информации о строении котловины Южного Байкала и распределении омуля. Вверху - эхограмма рыбного скопления; его местоположение отмечено на галсе (красная линия) желтой точкой.

28.3.4.5. По данным о температуре и химическому составу вод проанализировать зарегистрированные в прошлом эпизоды массового обновления придонных вод

Отв. исполнитель – д.г.н. М.Н. Шимараев

Рассмотрены случаи массового обновления придонных вод Байкала в 1993-2005 гг., вызываемого интрузиями холодных вод из верхних слоев в период обратной температурной стратификации. Выяснено, что этот процесс происходит не синхронно в разных частях озера. За период исследований зарегистрирован всего 1 эпизод одновременного массового обновления во всех частях озера, 2 эпизода одновременного обновления в двух котловинах и 3 эпизода, в которых этот процесс происходил только в одной из котловин.

Для южной котловины по данным о температуре и химическому составу вод детально проанализирован эпизод массового обновления вод придонной зоны весной 1997 г. (рис. 29) – наиболее значительный по сравнению с наблюдавшимися в 1993, 2000, 2003 и 2005 годах случаями. В результате обновления в придонном слое мощностью около 160 м средняя температура воды уменьшилась на 0,03-0,07°C, суммарный запас тепла снизился на $33 \cdot 10^9$ МДж. Поступление в придонную зону вод из верхних

слоев с высоким содержанием кислорода и малой концентрацией биогенных элементов привело к возрастанию в ней содержания кислорода на 100-160 тыс.т. и, одновременно, к уменьшению содержания кремния (на 20-29 тыс.), нитратов (на 2,1-2,7 тыс. т.) и фосфатов (на 200-400 т). По приближенным оценкам в обновлении могло принимать участие до 100-200 км³ вод из верхних слоев озера. Вызванные этим процессом потоки веществ на верхней границе глубинной зоны соответствовали 24-35% от значений их годовых потоков на границе верхней и глубинной зон озера, что свидетельствует о большой роли весеннего обновления в усилении круговорота вещества во всей волной толще.

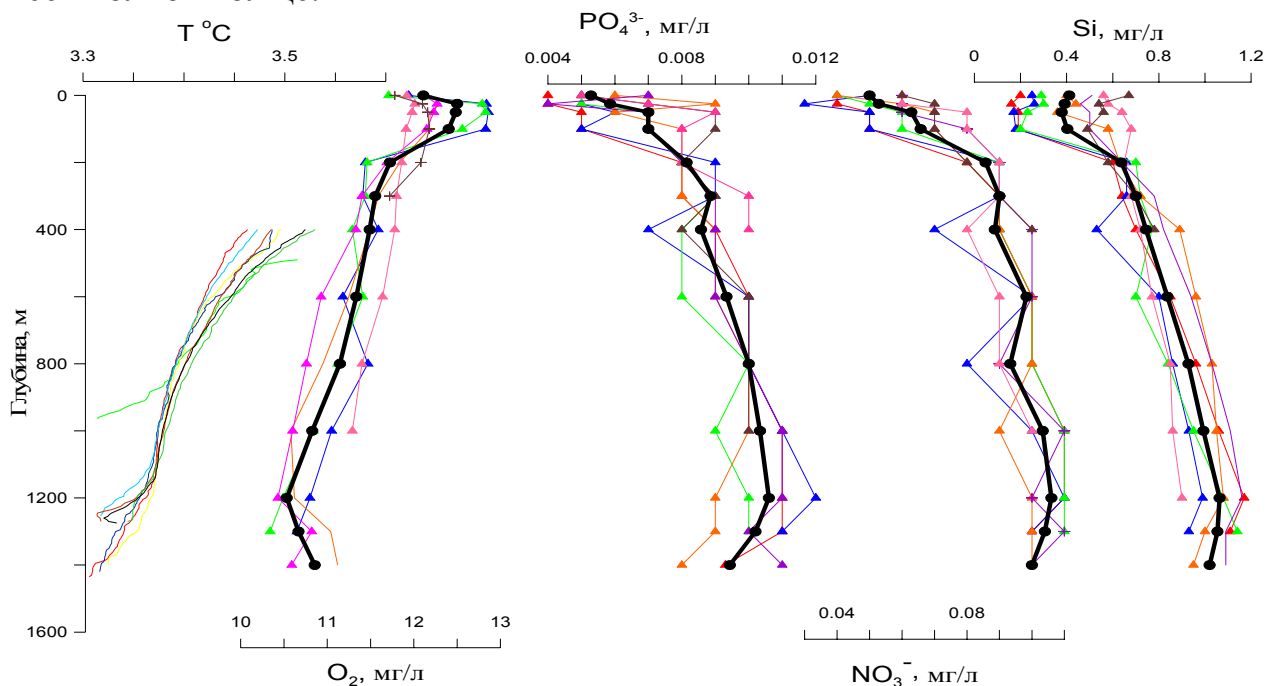


Рис. 29. Вертикальное распределение температуры воды, кислорода и биогенных элементов на глубоководных станциях продольного разреза в Южном Байкале 10 – 19 июля 1997 г. Тонкие линии – распределение кислорода и биогенных элементов на отдельных станциях, толстые линии – осредненные профили этих элементов.

28.3.4.6. Использование новых подходов к мониторингу CDV в экосистеме оз. Байкал

Отв. исполнитель – д.х.н. С.И. Беликов

Разработана и успешно апробирована система детекции репликации вируса чумы плотоядных в тканях байкальской нерпы и других гидробионтов оз. Байкал. Система основана на гибридизации кДНК, полученной на суммарной РНК конкретного организма, на планшетах с иммобилизованными универсальными морбилливирусными праймерами. Обогащенная таким образом кДНК, комплементарная вирионной РНК, в дальнейшем используется в качестве матрицы в ПЦР. Осуществлен дизайн праймеров, использование которых в ПЦР позволяет получить ампликоны,

перекрывающие полный геном вируса. Праймеры соответствуют наиболее консервативным участкам генома и пригодны для использования в детекции широкого круга морбилливирусов (рис. 30). Разработанная схема выделения – гибридизации – ПЦР – клонирования полученных фрагментов позволяет определить нуклеотидную последовательность практически полного (за исключением 52 нуклеотидов 5'-нетранслируемой области) генома различных вариантов вируса непосредственно из нативного материала, минуя дорогостоящую и длительную стадию изоляции вируса на культуре клеток. С использованием приведенной схемы показано, что брюхоногие моллюски *L.auricularia* могут содержать в своем организме более чем один вариант CDV. Проведена молекулярно-генетическая характеристика изолятов вируса чумы плотоядных от эндемичных байкальских брюхоногих моллюсков *Maakia herderiana*. Показано, что исследованный изолят имеет существенные аминокислотные замены в фосфопротеине и дефектен по неструктурному белку С (короче варианта CDV байкальской нерпы 1988г. на 58 аминокислот).

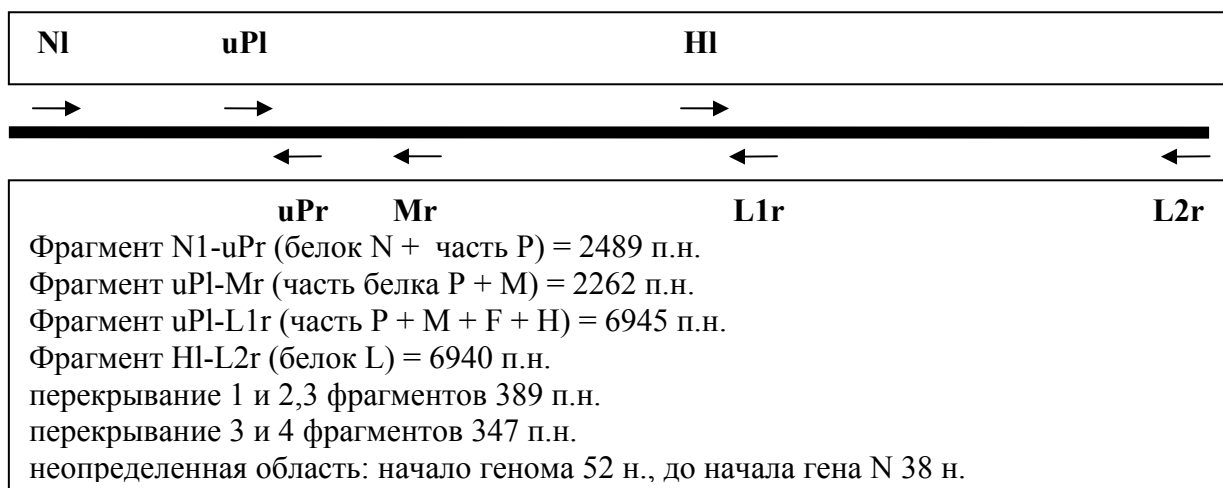


Рис. 30. Схема ПЦР-клонирования полного генома вируса чумы плотоядных. Позиции приведены по последовательности полного генома штамма Onderstepoort.

- Поз.52-72 NI 5'-acttaggtcaatgaccta (консенсус всех морбилливирусов)
 2152-2173 uPI 5'-gaagaggtaagggaatcgaag (консенсус всех морбилливирусов)
 2541-2522 uPr 5'-cgatccagcaactatcccca (консенсус всех морбилливирусов)
 4414-4392 Mr 5'-tcatcgctgatgataacatcatt (консенсус CDV и PDV)
 8750-8778 HI 5'-agacctgatttcctaaggatt (консенсус CDV и PDV)
 9097-9076 L1r 5'-ttggttacaattgggctatcta (консенсус всех морбилливирусов)
 15690-15672 L2r 5'-accagacaagctgggtat (консенсус всех морбилливирусов)

КАДРОВЫЙ СОСТАВ

В отчетном году в выполнении работ по программе 28.3. приняли участие 108 научных сотрудников, в том числе 1 академик, 21 доктор наук, 45 кандидатов наук, молодых ученых в возрасте до 35 лет – 22 чел., аспирантов – 36 чел (табл. 5).

Таблица 5

Кадровый состав научных сотрудников, участвующих в программе 28.3

Кадровый состав	проект 28.3.1.	проект 28.3.2.	проект 28.3.3.	проект 28.3.4.
Всего научных сотрудников, в т.ч.:	27	24	23	34
академики	-	-	-	1
доктора наук	8	5	5	3
кандидаты наук	11	12	8	14
молодые ученые в возрасте до 35 лет	4	7	-	11
Аспиранты	9	16	6	5

В 2005 г. в рамках научной тематики программы защищены 2 докторских и 6 кандидатских диссертаций:

Андреева И.В. Организация системы особо охраняемых природных территорий на основе ландшафтного подхода (на примере Алтайского края): диссер. на соискание степени кандидата географ. наук по специальности 25.00.36 – геоэкология. – Д 003.008.01. – Барнаул: ИВЭП СО РАН (проект 28.3.2).

Архипов И.А. Распределение ванадия в почвообразующих породах и почвах Алтая: диссер. на соискание степени кандидата географ. наук по специальности 25.00.23 – физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов. – Д 212.005.06. – Барнаул: АлтГУ (проект 28.3.2.).

Бабошкина С.В. Мышьяк в компонентах окружающей среды Алтая: диссер. на соискание степени кандидата биологич. наук по специальности 03.00.16 –экология. – Д 220.048.03. – Новосибирск: НГАУ (проект 28.3.2.).

Красноярова Б.А. Географические основы устойчивого развития аграрного природопользования в Сибирских регионах: диссер. на соискание степени доктора географ. наук по специальности 25.00.24 – экономическая, социальная и политическая география. – Д 212.005.06. – Барнаул: АлтГУ (проект 28.3.1).

Кузнецова М.И. Радиационно-экологическая ситуация в Горном Алтае: диссер. на соискание степени кандидата биологич. наук по специальности 03.00.16 –экология, 03.00.27 – почвоведение. – Д 220.048.03. – Новосибирск: НГАУ (проект 28.3.2.).

Пузанов А.В. Приоритетные микроэлементы (I, Se, Mn, Co, Cu, Zn, Hg) в наземных экосистемах Тувинской горной области: диссер. на соискание

степени доктора биологич. наук по специальностям 03.00.16 – кология, 03.00.27 – почвоведение. – Д 220.048.03. – Новосибирск: НГАУ (проект 28.3.2.).

Рыбкина И.Д. Оценка экологической опасности в системах расселения Алтайского края: диссер. на соискание степени кандидата географ. наук по специальности 25.00.36 – геоэкология. – Д 003.008.01. – Барнаул: ИВЭП СО РАН (проект 28.3.1).

Тригуб В.В. Свинец в компонентах экосистем Горного Алтая: диссер. на соискание степени кандидата биологич. наук по специальности 03.00.16 – экология. – Д 220.048.03. – Новосибирск: НГАУ (проект 28.3.2.).

НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

В отчетном году по программе опубликовано 5 монографий, 4 статьи в зарубежных журналах, 19 статей в отечественных журналах, 48 материалов докладов международных конференций, 36 материалов докладов российских и региональных конференций (табл. 6).

Таблица 6

Опубликованные научные работы

проекты	монографии	Статьи в заруб. журналах	Статьи в отечеств. журналах	Матер. междунар. конф.	Матер. всеросс. конф.
28.3.1	4	1	7	28	21
28.3.2	1	2	8	6	14
28.3.3	-	-	1	11	-
28.3.4	-	1	3	3	1
Итого по программе:	5	4	19	48	36

Ниже приведен список работ, опубликованных по результатам исследований по проектам программы 28.3.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ НАУЧНЫХ РАБОТ

Проект 28.3.1. Территориальная организация региональных систем природопользования в Сибири (ИВЭП СО РАН)

Монографии и отдельные издания:

Жерелина И.В., Кормаков В.И., Семенова Т.П., Маковецкая Л.А. Река Алей: экологическое досье. – Рубцовск, 2005. – 116 с.

Парамонов Е.Г., Ишутин Я.Н. Крупные лесные пожары в Алтайском крае. – Барнаул: Изд-во АлтГУ. – 2005. – 240 с.

Рянский Ф.Н., Коркин С.Е., Аитов И.С. Анализ природных и антропогенных факторов возникновения чрезвычайных ситуаций. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гумант. ун-та, 2005. – 98 с.

Симоненко А.П., Ишутин Я.Н., Парамонов Е.Г., Симоненко Т.И. Основы полезащитного лесоразведения. – Барнаул: Изд-во АлтГУ. – 2005. – 288 с.

Статьи в зарубежных журналах:

Vinokurov Yu.I., Zherelina I.V., Zanosova V.I. Transboundary Water Resources: Strategies for Regional Security and Ecological Stability // Transboundary Water Resources: Strategies for Regional Security and Ecological Stability: NATO ARW. – Springer. – Netherland. – 2005. – P. 83-91

Статьи в отечественных журналах:

- Васильев О.Ф., Казанцев В.А., Попов П.А., Кириллов В.В. Общая природная характеристика и экологические проблемы Чановской и Кулундинской озерных систем и их бассейнов // Сибирский экологический журнал – 2005. – Т. XII. – № 2. – С. 167-173.
- Винокуров Ю.И., Красноярова Б.А., Понько Б.А. Географические проблемы опустынивания в сибирских регионах // Мелиорация и водное хозяйство. – 2005. – № 1. – С. 9-12.
- Винокуров Ю.И., Жерелина И.В., Красноярова Б.А. Обь-Иртышский бассейн: проблемы водопользования и управления // Природно-ресурсные, экологические и социально-экономические проблемы окружающей среды в крупных речных бассейнах / Объединенный научный совет по фундаментальным географическим проблемам / Отв. ред. акад. В.М. Котляков. – М.: Медиа-Пресс, 2005. – С. 120 – 135.
- Казанцев В.А., Магаева Л.А., Устинов М.Т., Якутин М.В. Формирование и эволюция почв обсыхающих соленых озер (на примере озера Чаны) // Сибирский экологический журнал – 2005. – Т. XII. – № 2. – С. 321-339.
- Казанцев В.А., Магаева Л.А., Устинов М.Т. Специфика пойменного почвообразования на обсыхающих солоноватых озерах // Вестник Томского гос. ун-та. – 2005. – № 15. – С. 238-239.
- Магаева Л.Л., Казанцев В.А., Устинов М.Т. Грунтовые воды обсыхающих озерных поверхностей // Вестник Томского гос. ун-та. – 2005. – № 15. – С. 236-238.
- Орлова И.В. Опустынивание в степной зоне Алтайского края: проблемы и пути их решения // Мелиорация и водное хозяйство. – 2005. – № 1. – С. 13-15.

Доклады в сборниках международных конференций:

- Krasnoyarova B. The Object of World Heritage "Altai – the Golden mountains": programs on conservation and development // Papers of 2nd International Symposium on the West Exploitation and Sustainable Development. – Urumqi, China. – 2005. – P. 580-582.
- Vinokurov Yu., On the strategy of stable development of Altai regions: similarities and distinctions // Papers of 2nd International Symposium on the West Exploitation and Sustainable Development. – Urumqi, China. – 2005. – P. 576-580.
- Zherelina I.V. Sustainable Water Management for International and Regional Development (Irtysch river basin as a case study) // Papers of 2nd International Symposium on the West Exploitation and Sustainable Development. – Urumqi, China. – 2005. – P. 15-17.
- Давыденко В.А., Кочева Н.А. Некоторые географические исследования на территории города // Геоэкология Алтае-Саянской горной страны: Ежегодн. междунар. сб. науч. статей. – Вып. 2. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2005. – С. 35-36.

- Дмитриев А.Н., Шитов А.В., Кочева Н.А., Кречетова М.Ю., Драчев С.С. Археологические комплексы Республики Алтай: взаимосвязь геофизических и этнологических аспектов // Геоэкология Алтае-Саянской горной страны: Ежегодн. междунар. сб. науч. статей. – Вып. 2. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2005. – С. 37-41.
- Долгих С.В., Журавлева О.В., Кочева Н.А., Манеев А.Г., Минаев А.И., Сухова М.Г., Ушакова В.Г. Необходимость размещения научно-исследовательской базы в долине р. Актру (Северо-Чуйский хребет) // Геоэкология Алтае-Саянской горной страны: Ежегодн. междунар. сб. науч. статей. – Вып. 2. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2005. – С. 48-52.
- Егузекова К.О., Кочева Н.А. К вопросу о гидрогеологических последствиях проявления землетрясений // Геоэкология Алтае-Саянской горной страны: Ежегодн. междунар. сб. науч. статей. – Вып. 2. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2005. – С. 132-134.
- Жерелина И.В., Стоящева Н.В., Поляков А.А., Кормаков В.И. Опыт проектирования водоохраных зон Сибирских рек // Экология – 2005 – Сборник научных статей. – Болгария, Бургас, 2005.– Часть 3. – С. 243-260
- Жерелина И.В., Стоящева Н.В., Губарев М.С. Проблемы водопользования в бассейнах трансграничных рек (на примере бассейна р. Бурла) // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Матер. VII междунар. конференция – Т. 2. – Кызыл, 2005. – С. 247-251.
- Журавлева О.В. Верхняя граница леса как биогеографический рубеж высокогорных природных комплексов Алтая // Геоэкология Алтае-Саянской горной страны: Ежегодн. междунар. сб. науч. статей. – Вып. 2. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2005. – С. 54-57.
- Красноярова Б.А., Резников В.Ф., Орлова И.В., Заносова В.И., Рыбкина И.Д., Стоящева Н.В. Территориальная организация регионального природопользования на юго-востоке Западной Сибири и экологические проблемы его функционирования // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Матер. VII междунар. конференция – Т. 2. – Кызыл, 2005. – С. 257-260.
- Красноярова М.В. Алтай трансграничный: проблемы и перспективы развития // Ломоносов – 2005: Международная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. – Т. II "Экономика". – Москва, 2005. – С. 715-717.
- Манеев А.Г., Манакова Т.И. Физико-географические особенности районов, подверженных влиянию землетрясения на территории Горного Алтая // Геоэкология Алтае-Саянской горной страны: Ежегодн. междунар. сб. науч. статей. – Вып. 2. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2005. – С. 76-79.
- Манеев А.Г. О становлении морфоструктуры переходного типа // Геоэкология Алтае-Саянской горной страны: Ежегодн. междунар. сб. науч. статей. – Вып. 2. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2005. – С. 79-82.

- Манышева Т.В. Проблемы сохранения этнического природопользования коренных народов Алтая // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Матер. VII междунар. конференция – Т. 2. – Кызыл, 2005. – С. 67-71.
- Модоров А.В. Геоэкологические проблемы природопользования Центрального Алтая // Геоэкология Алтае-Саянской горной страны: Ежегодн. междунар. сб. науч. статей. – Вып. 2. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2005. – С. 89-91.
- Парамонов Е.Г., Ананьев М.Е. Искусственное восстановление сосновых экосистем на крупноплощадных гарях // Актуальные вопросы лесного хозяйства и озеленения в Казахстане: Матер. междунар. научно-практич. конференции – Алматы, 2005. – С. 162-171.
- Понамарёва Ю.А., Кочеева Н.А., Чётукова Ж.И. Создание базы данных по природным самосветящимся объектам // Геология и образование: Матер. междунар. школы-семинара. – Санкт-Петербург, 2005. – С. 177-179.
- Рянский Ф.Н., Коркин С.Е. Анализ природных и антропогенных факторов возникновения чрезвычайных ситуаций в Западно-Сибирском экономическом районе // Экология – 2005 – Сборник научных статей. – Болгария, Бургас, 2005.– Часть 3. – С. 86-105.
- Суразакова С.П., Красноярова Б.А. Социально-экономическое развитие Алтайского горного региона // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Матер. VII Международная конференция – Т. 2. – Кызыл, 2005. – С. 197-199.
- Сухова М.Г. Климатические условия и ресурсы Центрального Алтая (на примере Онгудайского района) // Геоэкология Алтае-Саянской горной страны: Ежегодн. междунар. сб. науч. статей. – Вып. 2. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2005. – С. 156-161.
- Сухова М.Г. Рекреационно-климатическое районирование горных территорий на основе ландшафтной индикации (на примере Горного Алтая) // Метеорология и климатология: междунар. сб. науч. статей. – Кыргызстан, Бишкек, 2005. – С. 46-56.
- Сухова М.Г. Климатолечебный потенциал Алтая // Экономика. Сервис. Туризм: междунар. сб. статей. – Барнаул, 2005. – С. 134-138.
- Сухова М.Г. Рекреационное районирование горных территорий на основе ландшафтно-климатического анализа (на примере Горного Алтая) // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Матер. VII междунар. конф. – Кызыл, 2005. – С. 115-122.
- Сухова М.Г., Журавлева О.В., Кочеева Н.А. Реконструкция, современные тенденции и возможные сценарии изменения климатических условий на примере Катунского хребта // Геоэкология Алтае-Саянской горной страны: Ежегодн. междунар. сб. науч. статей. – Вып. 2. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2005. – С. 161-165.

- Сухова М.Г., Модина Т.Д. Заморозки в долинах и котловинах Алтая // Проблемы АПК России: Матер. Междунар. конф. – Барнаул, 2005. – С. 47-54.
- Фролова В.А., Кочеева Н.А. Некоторые причины изменения растительного покрова Горного Алтая // Геоэкология Алтае-Саянской горной страны: Ежегодн. междунар. сб. науч. статей. – Вып. 2. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2005. – С. 200-201.
- Шитов А.В., Кочеева Н.А., Больбух Т.В., Егузекова К.А. К вопросу о гидрогеологических последствиях проявления землетрясения // Проблемы использования поверхностных и подземных вод: Матер. междунар. конф. – Иркутск, 2005.
- Материалы российских и региональных конференций:*
- Жерелина И.В. Бассейновый совет – механизм консолидации власти и общественности // Проблемы устойчивого развития Обь-Иртышского бассейна: Матер. науч. конф. – Новосибирск, 2005. – С. 58-62.
- Жерелина И.В. Процедура формирования бассейновых советов: актуальные проблемы и подходы к их решению // Фундаментальные проблемы изучения и использования воды и водных ресурсов: Матер. науч. конф. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2005. – С. 181-183.
- Жерелина И.В., Ловцкая О.В., Постнова И.С., Яковченко С.Г., Кормаков В.И. Реестр водных объектов как инструмент управления водопользованием // Фундаментальные проблемы изучения и использования воды и водных ресурсов: Матер. науч. конф. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2005. – С. 183-185.
- Жерелина И.В., Стоящева Н.В., Поляков А.А. Геоинформационные технологии в проектировании водоохраных зон водных объектов: опыт и перспективы использования // Сб. матер. науч. конгресса "Гео-Сибирь – 2005". – Т. 1. – Геодезия, картография, маркшейдерия. – Новосибирск, 2005. – С. 94-98.
- Ишутин Я.Н., Парамонов Е.Г. Сосновые лесополосы в степи и снегонакопление // Состояние и перспективы развития плодоводства, овощеводства и лесного хозяйства Западной Сибири: Матер. научно-практич. конф. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. – С. 234-239.
- Ишутин Я.Н., Парамонов Е.Г. Стабилизация процесса опустынивания лесохозяйственными методами // Состояние и перспективы развития плодоводства, овощеводства и лесного хозяйства Западной Сибири: Матер. научно-практич. конф. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. – С. 239-244.
- Красноярова Б.А., Орлова И.В., Рыбкина И.Д. Местное население и идеология трансграничного сотрудничества на Алтае // Современные проблемы социальной географии: Матер. Всерос. науч. конф. – Иркутск, 2005. – С.154-155.
- Парамонов Е.Г. Новое направление лесокультурного дела в Салаирском крае // Состояние и перспективы развития плодоводства,

- овощеводства и лесного хозяйства Западной Сибири: Матер. научно-практич. конф. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. – С. 265-269.
- Парамонов Е.Г. О возобновлении кедра на гарях в горных условиях // Состояние и перспективы развития плодоводства, овощеводства и лесного хозяйства Западной Сибири: Матер. научно-практич. конф. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. – С. 269-272.
- Парамонов Е.Г. О пирологической характеристике лесного фонда // Состояние и перспективы развития плодоводства, овощеводства и лесного хозяйства Западной Сибири: Матер. научно-практич. конф. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. – С. 272-279.
- Рыбкина И.Д. Динамика антропогенной нагрузки и её современный уровень в центрах расселения Алтайского края // Современные проблемы социальной географии: Матер. Всерос. науч. конф. – Иркутск, 2005. – С. 63-64.
- Рыбкина И.Д. Системный анализ экологической ситуации в г. Барнауле // Региональная наука. Кн. 1. – М.: СОПС, 2005. – С. 263-273.
- Рянский Ф.Н., Рянская Э.М. Место социальной географии в формирующемся когнитивном блоке метанауки о системе "Человек-Земля-Вселенная" // Современные проблемы социальной географии: Матер. Всерос. науч. конф. – Иркутск, 2005. – С. 12-13.
- Рянский Ф.Н., Коркин С.Е., Аитов И.С., Блиндер Г.В., Рянский А.Ф., Середовских Б.А. Традиционные сдвиги в размещении ландшафтов, хозяйства и населения Западной Сибири в связи с глобальным изменением климата // Современные проблемы социальной географии: Матер. Всерос. науч. конф. – Иркутск, 2005. – С. 66-67.
- Суразакова С.П., Красноярова М.В. Туризм как форма экономического сотрудничества в приграничных странах Алтая // Современные проблемы социальной географии: Матер. Всерос. науч. конф. – Иркутск, 2005. – С. 198-199.
- Сухова М.Г. Бальнеологические ресурсы климата Горного Алтая: Сб. трудов молодых ученых ГАГУ.- Горно-Алтайск, 2005.
- Сухова М.Г., Минаев А.И. Перспективы развития туризма в Республике Алтай // Актуальные проблемы географии: матер. межрегион. конф. – Горно-Алтайск, 2005. – С. 182-188.
- Сухова М.Г. Ландшафтно-климатическая дифференциация Центрального Алтая // Проблемы природопользования Усть-Коксинского района: Матер. регион. конф. – Горно-Алтайск, 2005.
- Сухова М.Г. Методические аспекты оценки ландшафтно-климатического потенциала развития рекреации и условий жизнедеятельности населения в Алтае-Саянской горной стране // Актуальные проблемы географии: Матер. межрегион. конф. – Горно-Алтайск, 2005. – С. 31-33.
- Сухова М.Г. Оценка природно-климатических условий жизнедеятельности населения гор Южной Сибири (на примере Горного Алтая) // Проблемы устойчивого развития в современной науке и образовании:

- Матер. всерос. молодежной школы-семинар. – Томск, 2005. – С. 153-156.
- Сухова М.Г., Журавлева О.В., Модина Т.Д. К вопросу о реконструкции и современных тенденциях изменения климатических условий на Алтае: матер. VIII Всерос. науч. совещания по прикладной географии. – Иркутск, 2005. – С. 64-67.
- Авторефераты диссертаций:*
- Рыбкина И.Д. Оценка экологической опасности в системах расселения Алтайского края: Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. к.г.н. / И.Д. Рыбкина. – Барнаул, 2005. – 18 с.
- Красноярова Б.А. Географические основы устойчивого развития аграрного природопользования в Сибирских регионах: Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. д.г.н. / Б.А. Красноярова. – Барнаул, 2005 г. – 51 с.
- Стоящева Н.В. Экологический каркас территории и оптимизация природопользования на юге Западной Сибири (на примере Алтайского региона): Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. к.г.н. / Н.В. Стоящева. – Барнаул, 2005. – 19 с.

Проект 28.3.2. Оценка водных ресурсов бассейна Верхней Оби на основе ландшафтно-индикационных исследований и мониторинга. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (ИВЭП СО РАН)

Монографии и отдельные издания:

- Галахов В.П., Назаров А.Н., Харламова Н.Ф. Колебания ледников и изменения климата в позднем голоцене по материалам исследований ледников и ледниковых отложений бассейна Актру (Центральный Алтай, Северо-Чуйский хребет). – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2005. – 132 с.

Статьи в зарубежных журналах:

- Bulatov V.I., Rotanova I.N., Chernykh D.V. Landscape ecology and cartographical analysis of Natural salt complexes in the south west Siberia Basins of Lake Chany and Lake Kulundinskoye // Sabkha Ecosystems. –Vol. III: West and Central Asia. – Unesco Regional Office in the Arab State of Gulf. Doha, Qatar. – Kluwer academic publishers. Dordrecht/Boston/London. – 2005. – P. 242-257.
- Henderson K., Laube A., Gaggeler H.W., Olivier S., Papina T., Schwikowski M. Temporal variations of accumulation and temperature during the past two centuries from Belukha ice core, Siberian Altai // Journal of Geophysical Research. – 2005. – Vol. 110. – № D23.

Статьи в отечественных журналах:

- Архипова И.В., Ловцкая О.В., Ротанова И.Н. Медико-географическая оценка климатической комфортности на территории Алтайского края // Вычислительные технологии. – 2005. – Т. 10. – Часть 1. – Спец. выпуск. – С. 79-86.

Булатов В.И., Ротанова И.Н., Черных Д.В. Ландшафтно-экологический и картографический анализ озерно-бассейновых систем юга Западной Сибири (озера Чаны и Кулундинское) // Сибирский экологический журнал. – 2005. – № 2. – С. 175-182.

Васильев А.В., Кротова Е.А. Анализ водоснабжения г. Горно-Алтайска. Бюллетень // Природные ресурсы горного Алтая. – Геология, геофизика, гидрология, геоэкология, минеральные, водные и лесные ресурсы. – 2005. – № 2.

Ковалевская Н.М. Королюк А.Ю. Drost Н.Ж. Grigoras I. Булатов В.А. Кириллов В.В. Ротанова И.Н. Черных Д.В. Использование космической информации для картирования растительности (район оз. Чаны) // Сибирский экологический журнал. – 2005. – № 2. – С. 215-220.

Ловцкая О.В., Зырянова Т.А. О возможности применения естественно-ортогональных функций для расчета стока // Природные ресурсы горного Алтая. – Геология, геофизика, гидрология, геоэкология, минеральные, водные и лесные ресурсы”. – 2005. – № 2. – С. 66-69.

Ротанова И.Н. Спецкурсы экологической направленности с интерактивным использованием картографических материалов в Алтайском государственном университете. // Вестник Томского гос. ун-та. – 2005. – № 13. – С. 53-54.

Ротанова И.Н., Пестова Л.В. Анализ демографической ситуации в бассейнах озер Чаны и Кулундинское для решения природоохранных задач // Сибирский экологический журнал. – 2005. – № 2. – С. 353-363.

Хлебович И.А., Курепина Н.Ю., Пурдик Л.Н., Ротанова И.Н., Шибких А.А. Информационная база анализа медико-экологической комфортности речных бассейнов // География и природные ресурсы. – 2005. – № 1. – С. 132-137.

Доклады в сборниках международных конференций:

Rotanova I.N. Landscape-ecological approach as a basis for assessment of Great Altai territory to organize international tourism. // Papers of 2nd International Symposium on the West Exploitation and Sustainable Development. – Urumqi, China. – 2005. – P. 15-17.

Zinoviev A.T. The use of mathematical modeling methods to minimize hydraulic engineering impact on the environment // Papers of 2nd International Symposium on the West Exploitation and Sustainable Development. – Urumqi, China. – 2005. – P. 5-7.

Горбачев И.В., Пузанов А.В., Лобанова Е.В. Содержание тяжелых металлов и мышьяка в хвостохранилищах Алтайского горно-обогатительного комбината (АГОК) // Матер. V Междунар. биогеохимической школы – Казахстан, Семипалатинск, 2005. – С. 102-103.

Горбачев И.В., Пузанов А.В., Бурлингас Ю.В. Оценка воздействия комплекса кучного выщелачивания золота на окружающую среду (Северо-

- Западный Алтай) // Матер. V Междунар. биогеохимической школы – Казахстан, Семипалатинск, 2005. – С. 103-114.
- Горбачев И.В., Пузанов А.В., Бабошкина С.В. Тяжелые металлы, барий и мышьяк в техногенных ландшафтах Северо-Западного Алтая // Экологические проблемы и перспективы применения чистых технологий для устойчивого развития регионов: Матер. междунар. научно-практич. конференции – Казахстан, Павлодар, 2005.
- Майманова Т.М., Мальгин М.А., Пузанов А.В. Селен в основных компонентах ландшафтов Горного Алтая // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Матер. VII Международная конференция – Т. 2. – Кызыл: Изд-во ТуВИКОПР, 2005. – С. 269-272.
- Материалы российских и региональных конференций:*
- Атавин А.А., Зиновьев А.Т., Кудишин А.В. Учет влияния ледового покрова в нижнем бьефе Новосибирского гидроузла на режим эксплуатации гидроузла и обеспечение попусков в нижний бьеф (в условиях экстремальных гидрологических ситуаций) // Фундаментальные проблемы изучения и использования воды и водных ресурсов: Матер. науч. конф. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2005. - С. 212-214.
- Ведухина В.Г. Геоинформационное картографирование антропогенной нагрузки на поверхностные воды и водосборные бассейны Алтайского края. // Гео-Сибирь – 2005: Сб. матер. науч. конгресса. – Новосибирск, 2005 – С. 107-111.
- Ведухина В.Г. Картографическая оценка прямого и косвенного загрязнения водных объектов на примере Алтайского края // Фундаментальные проблемы изучения и использования воды и водных ресурсов: Матер. науч. конф. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2005. – С. 257-259.
- Винокуров Ю.И., Ротанова И.Н. Подходы к развитию экотуристско-рекреационной деятельности в Алтайском регионе. Состояние, проблемы и перспективы развития туризма на Алтае. Экологическая безопасность как фактор инвестиционной привлекательности территории. // Матер. регион. научно-практич. конф. – Барнаул, 2005. – С. 12-19.
- Винокуров Ю.И., Ротанова И.Н., Черных Д.В. Геосистемы-индикаторы в изучении естественных и антропогенных изменений горных ландшафтов // Труды XI съезда Русского географического общества. – Т. 2. Геопространственные системы: структура, динамика, взаимосвязи. – Санкт-Петербург, 2002. – С. 104-108.
- Галахов В.П., Дмитриев О.В. Влияние климатических изменений на сток в низкогорных бассейнах. // Горные экосистемы Южной Сибири: изучение, охрана и рациональное природопользование: Матер. I межрегион. научно-практич. конф. – Барнаул, 2005. – С. 139-140.

- Курепина Н.Ю., Ротанова И.Н. Картографическое моделирование в медико-экологических исследованиях Алтайского края. // Гео-Сибирь – 2005: Сб. матер. науч. конгресса. – Новосибирск, 2005 – С. 132-137.
- Ревякин В.С. Бородаев В.Б. Воробьев К.В. Пурдик Л.Н. Ротанова И.Н. Цилика С.В. Швецов А.Я. Научно-справочный атлас Барнаула // Барнаул на рубеже веков: итоги, проблемы, перспективы: Матер. регион. научно-практич. конф. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2005. – С. 278-281.
- Ревякин В.С. Ротанова И.Н. Комплексное картографирование городской среды: от чертежных книг до урбанистических геоинформационных систем // Барнаул на рубеже веков: итоги, проблемы, перспективы: Матер. регион. научно-практич. конф. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2005. – С. 276-278.
- Ротанова И.Н. Водно-экологическое картографирование и его реализация на примере водных объектов бассейна Верхней Оби // Фундаментальные проблемы изучения и использования воды и водных ресурсов: Матер. науч. конф. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2005. – С. 201-203.
- Ротанова И.Н. Геоинформационное картографирование в геоэкологических исследованиях региона: подходы и опыт на примере Алтайского края // Гео-Сибирь – 2005: Сб. матер. науч. конгресса. – Новосибирск, 2005 – С. 120-125.
- Ротанова И.Н., Володченко А. Картосемиотический метод исследования экологических атласов: подходы и опыт // Труды XI съезда Русского географического общества. – Т. 6. Картография. Геоинформатика. Дистанционные методы исследований. – Санкт-Петербург, 2005. – С. 118-122.
- Фролова Н.С. Эйрих С.С. Анализ влияния локального ртутного источника при реконструкции атмосферного загрязнения (1940-1991 гг.) по керну льда (г. Белуха) // Вопросы горного страноведения: Материалы региональной конференции. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2005. – С. 164-168.
- Эйрих С.С., Швиковски М. Опыт использования атомно-флуоресцентного анализатора "Mercur" для определения низких концентраций ртути в пробах льда и снега // Ртуть. Проблемы геохимии, экологии, аналитики: сб. – Москва: Изд-во ИМГРЭ, 2005. – С. 111-114.

Авторефераты диссертаций:

- Архипов И.А. Распределение ванадия в почвообразующих породах и почвах Алтая: Автореф. диссер. на соиск. уч. ст. к.г.н. / И.А. Архипов. – Барнаул: 2005. – 18 с.
- Бабошкина С.В. Мышьак в компонентах окружающей среды Алтая: Автореф. диссер. на соиск. уч. ст. к.б.н. / С.В. Бабошкина. – Новосибирск: 2005. – 23 с.

- Кузнецова М.И. Радиационно-экологическая ситуация в Горном Алтае: Автореф. диссер. на соиск. уч. ст. к.б.н. / М.И. Кузнецова. – Новосибирск. – 2005. – 22 с.
- Пузанов А.В. Приоритетные микроэлементы (I, Se, Mn, Co, Cu, Zn, Hg) в наземных экосистемах Тувинской горной области: Автореф. диссер. на соиск. уч. ст. д.б.н. / А.В. Пузанов. – Новосибирск, 2005. – 43 с.
- Тригуб В.В. Свинец в компонентах экосистем Горного Алтая: Автореф. диссер. на соиск. уч. ст. к.б.н. / В.В. Тригуб. – Новосибирск, 2005. – 20 с.

Проект 28.3.3. Геоэкологический мониторинг территории Тувы и Северо-Западной Монголии, в том числе подверженных катастрофическому антропогенному воздействию (ТувИКОПР СО РАН)

Статьи в отечественных журналах:

- Забелин В.И., Дергачева М.И., Кудрявцев В.И., Кудрявцева А.И. Геоэкологические условия формирования почв и почвенного покрова в позднем плейстоцене-голоцене на территории Тувы // Вестник Томского гос. ун-та. – 2005. – № 15. – С. 150-153.

Доклады в сборниках международных конференциях:

- Zabelin V.I. Important Bird Areas in Tuva // Important Bird Areas in Asia. Key sites for Conservation. – Cambridge, UK: Birdlife International, 2004. – P. 229-230.
- Забелин В.И., Кудрявцев В.И., Кудрявцева А.И. Геоэкологические условия и фауна млекопитающих и птиц в позднем плейстоцене-раннем голоцене на территории Тувы // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Матер. VII междунар. конф. – Т. 1. – Кызыл, 2005. – С. 150-153.
- Заика В.В. Водные экосистемы Южной Тувы и Северо-Западной Монголии и их энтомофауна // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Матер. VII междунар. конф. – Т. 1. – Кызыл, 2005. – С. 154-159.
- Кальная О.И. Динамика переработки берегов озеровидной части Саяно-Шушенского водохранилища // Матер. VII междунар. конф. – Т. 1. – Кызыл, 2005. – С. 255-256.
- Курбатская С.С., Монгуш Ч.О. Особенности почвообразования межгорной котловины аридной зоны (впадина оз. Чагытай)// Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Матер. VII междунар. конф. – Т. 1. – Кызыл, 2005. – С. 180-183.
- Курбатская С.С. Функционально-экологическая количественная классификация травяных экосистем // Экосистемы Монголии и пограничных территорий соседних стран: природные ресурсы, биоразнообразие и экологические перспективы: Труды междунар. конф. – Улан-Батор, 2005. – С. 218-220.

- Озерская Т.П. К экологии шилоклювки (*Recurvirostra avosetta*) в Туве. // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Матер. VII междунар. конф. – Т. 1. – Кызыл, 2005. – С. 217-219.
- Озерская Т.П. Видовое разнообразие птиц Убсу-Нурской котловины и ее горного обрамления. // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Матер. VII междунар. конф. – Т. 1. – Кызыл, 2005. – С. 215-217.
- Ростовцев М.Г., Григорович Н.Н. Распределение проявлений эпизоотий чумы в Каргинском мезоочаге по высоте местности // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Матер. VII междунар. конф. – Т. 1. – Кызыл, 2005. – С. 265-266.
- Самбу А.Д. Чистая первичная продукция сухих степей Тувы под антропогенной нагрузкой // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Матер. VII междунар. конф. – Т. 1. – Кызыл, 2005. – С. 276-278.
- Самбу А.Д. Мониторинг экосистем Центральной Тувы в зоне влияния Шагонарского водохранилища // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Матер. VII междунар. конф. – Т. 1. – Кызыл, 2005. – С. 263-265.

Проект 28.3.4. Разработка и апробация комплексной системы химического, биологического и дистанционного мониторинга экологической системы озера Байкал, прогноз состояния экосистемы на ближайшее десятилетие (ЛИН СО РАН)

Статьи в зарубежных журналах:

- Wuest A., Ravens T.M., Granin N.G., Koksis O., Schurter M., Sturm M. Cold intrusion in Lake Baikal: Direct observation evidence for deep-water renewal // *Limnology and Oceanography*. – 2005. – V. 50. – № 1. – P. 184-196.

Статьи в отечественных журналах:

- Вологина Е. Г., Гранин Н. Г., Воробьева С. С., Франкус П., Ломоносова Т. К., Калашникова И. А., Гранина Л. З. Ледовый разнос песчано-алевритового материала в Южном Байкале // *Геология и геофизика*. – 2005. – Т. 46. – №4. – С. 424-430.
- Троицкая Е.С., Шимараев М.Н. Условная прозрачность и температура воды в Южном Байкале // *Оптика атмосферы и океана*. – 2005. – Т. 18. – № 1-2. – С. 130-133.
- Шимараев М.Н., Троицкая Е.С. Сезонные особенности геострофической циркуляции в Байкале // *География и природные ресурсы*. – 2005. – №1. – С. 58-65.

Доклады в сборниках международных конференциях:

Tikhonova I.V., Belykh O.I., Sorokovikova E.G. Comparing autotrophic picoplankton in Great freshwater Lakes of Central Asia: Baikal and Khovsgol // Abs. Third inter. Conf. Environmental Change in Central Asia. –Mongolia, Ulan-Bator. – 2005. – P. 110-111.

Белых О.И., Митрофанова Е.Ю., Сафонова Т.А. Автотрофный пикопланктон в Телецком озере (Горный Алтай, Россия) // Матер. III межд. конф. по актуальным проблемам соврем. альгологии. – Харьков. – 2005. – С. 19-20.

Тихонова И.В., Белых О.И. Молекулярно-биологические исследования пикоцианобактерий озера Байкал // Матер. III межд. конф. по актуальным проблемам соврем. альгологии. – Харьков. – 2005.

Материалы российских и региональных конференций:

Блинов В.В., Гранин Н.Г., Гнатовский Р.Ю., Жданов А.А. Применение метода T,S-анализа для выделения водных масс Байкала // Матер. научн. конф. по фундаментальным проблемам изучения и использования воды и водных ресурсов. – Иркутск – 2005. – С. 397-399.

Патенты и свидетельства:

Фототубус для микроскопа. Заявка: Патент на полезную модель. – № 48228-20051107444 от 27.09.2005.

Гидрохимическая характеристика р. Селенги, ее дельты и Селенгинского мелководья оз. Байкал: Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ. – Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. – № 2005620248 от 19.09.2005 г.

Обработка изображений проб (ScienceImageProbe): Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ. – Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. – № 2005610667 от 18.03.2005 г.