

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**  
**ЕЖЕГОДНЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**  
**ИВЭП СО РАН ЗА 2002 - 2007 ГОДЫ**

Барнаул  
ИВЭП СО РАН  
2007

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ ЕЖЕГОДНЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ  
ИВЭП СО РАН ЗА 2002-2007 ГОДЫ. – Барнаул: ИВЭП СО РАН, 2007. – 110 с.

В книге собраны материалы ежегодных конференций молодых ученых Института водных и экологических проблем СО РАН, которые проводятся Советом научной молодежи совместно с администрацией Института и приурочены ко дню Российской науки. Основными целями конференций являются выявление и поддержка в институте молодых ученых, проводящих самостоятельные, перспективные научные исследования, стимулирование системы открытой публикации научных результатов. В рамках конференций проводится конкурс научных работ.

*Председатель жюри конференции*  
д.ф.-м.н., профессор В.Е. Павлов

*Составители*  
к.б.н. Д.М. Безматерных,  
И.В. Хвостов,  
Н.В. Хвостова

ISBN

© ИВЭП СО РАН, 2007

© Коллектив авторов

## СОДЕРЖАНИЕ

### 2002-2003 годы

ЗОЛОТОВ Д.В. ЛАНДШАФТНО-ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ ЗОНИРОВАНИЕ БАССЕЙНОВ РЕК И СОЗДАНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ СИСТЕМ ООПТ (АЛТАЙСКИЙ КРАЙ: БАССЕЙН РЕКИ БАРНАУЛКИ) _____	8
ПЕТРОВ А.В. К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ ТУРБУЛЕНТНОСТИ ПО ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЯМ АЭРОЗОЛЬНЫХ ШЛЕЙФОВ _____	10
СТОЯЩЕВА Н.В., ПОЛЯКОВ А.А. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ВЫДЕЛЕНИЮ ВОДООХРАННЫХ ЗОН И ПРИБРЕЖНЫХ ЗАЩИТНЫХ ПОЛОС НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ _____	12
ШЕСТУХИН А.С., ПАВЛОВ В.Е. НЕФЕЛОМЕТРИЧЕСКИЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ОПТИЧЕСКИХ ТОЛЩ РАССЕЯНИЯ В ПОЛУПУСТЫННЫХ И ПУСТЫННЫХ РАЙОНАХ ЗЕМНОГО ШАРА _____	14

### 2004 год

БЕЗМАТЕРНЫХ Д.М., ЭЙДУКАЙТЕНЕ О.В. ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ ВОДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ РЕКИ БАРНАУЛКИ (БАССЕЙН ВЕРХНЕЙ ОБИ) _____	16
ГРАНКИНА Т.Б. ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ЛЬДООБРАЗОВАНИЯ С УЧЕТОМ СНЕЖНОГО ПОКРОВА. _____	17
КОВЕШНИКОВ М.И., ЯНЫГИНА Л.В., КРЫЛОВА Е.Н. ЗООБЕНТОС БЕЛОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА _____	19
ПЕТРОВ А.В. ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ АЭРОЗОЛЬНЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ ОТ СТАЦИОНАРНЫХ ИСТОЧНИКОВ _____	21
САМОЙЛОВ А.С. МИКРОСТРУКТУРА ПРИЗЕМНОГО АЭРОЗОЛЯ Г. БАРНАУЛА _____	22

### 2005 год

АЛЕШИН Е.Ю. ВЛИЯНИЕ АЛТАЙСКОГО (ЧУЙСКОГО) ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ НА РАЗВИТИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО ТУРИЗМА В АЛТАЙСКОМ КРАЕ И РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ _____	24
БУРМИСТРОВА О.С., СОКОЛОВА М.И. СУТОЧНАЯ ДИНАМИКА ОБИЛИЯ ЗООПЛАНКТОНА И ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ЛИТОРАЛИ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА В 2004 ГОДУ _____	25
ВЕДУХИНА В.Г. ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ВОДОСБОРЫ НА ПРИМЕРЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ _____	27
ДРАЧЕНИН Д.Н. О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОЭКОТОНОВ В КАЧЕСТВЕ ИНДИКАТОРОВ РИСКА ОПУСТЫНИВАНИЯ _____	28

<b>ЕПИШЕВ К.М. МАЛАЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКА. ОСВОЕНИЕ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ</b>	<b>29</b>
<b>КОТОВЩИКОВ А.В. ПЕРВИЧНО-ПРОДУКЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФИТОПЛАНКТОНА И ФИТОПЕРИФИТОНА ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА В 2004 Г.</b>	<b>31</b>
<b>ПЕТРОВ А.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТУРБУЛЕНТНОЙ ДИФФУЗИИ ПО ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЯМ АЭРОЗОЛЬНЫХ ШЛЕЙФОВ</b>	<b>32</b>
<b>ПЕТРОВ С.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ В АТМОСФЕРЕ И ОСАЖДЕНИЯ НА ПОДСТИЛАЮЩУЮ ПОВЕРХНОСТЬ ПРИМЕСИ ИМПУЛЬСНОГО ИСТОЧНИКА</b>	<b>32</b>
<b>ПИЧУГИНА С.В. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НОВОСИБИРСКОГО ГИДРОУЗЛА В ЗИМНИЙ ПЕРИОД</b>	<b>33</b>
<b>ЮКИНА Н.И. ОСВЕТЛЕНИЕ ОБОРОТНЫХ ВОД ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК</b>	<b>34</b>

### 2006 год

<b>АЛЕКСАНДРОВА Ю.Н. АНАЛИЗ СООТНОШЕНИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И АДМИНИСТРАТИВНЫХ ГРАНИЦ В ЦЕЛЯХ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ (НА ПРИМЕРЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ)</b>	<b>36</b>
<b>АРХИПОВА И.В. МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОМФОРТНОСТИ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ</b>	<b>38</b>
<b>БАЛЫКИН С.Н. МИКРОЭЛЕМЕНТЫ И РАДИОНУКЛИДЫ В ГОРНО-ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ АЛТАЯ</b>	<b>39</b>
<b>БОЕНКО К.А. ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ И АНАЛИЗА ОДНОРОДНЫХ ТЕКСТУР</b>	<b>40</b>
<b>БОНДАРЕНКО Ю.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭТАЛОНОВ ПРИ АВТОМАТИЗИРОВАННОМ ЛАНДШАФТНОМ ДЕШИФРИРОВАНИИ (НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА КУЛУНДИНСКОГО ОЗЕРА)</b>	<b>41</b>
<b>БУРМИСТРОВА О.С. ЗООПЛАНКТОН ЛИТОРАЛИ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА В 2004 Г.</b>	<b>42</b>
<b>ВЕДУХИНА В.Г. ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ ТЕРРИТОРИИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ (НА РЕГИОНАЛЬНОМ И ЛОКАЛЬНОМ УРОВНЕ)</b>	<b>44</b>
<b>ГУБАРЕВ М.С. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МАЛЫХ РЕК: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ РЕШЕНИЯ</b>	<b>45</b>
<b>ДРАЧЁВ С.С. НАЛЕДНЫЕ ПРОЦЕССЫ НА РЕКЕ ЧЕМАЛ</b>	<b>47</b>
<b>ЕПИШЕВ К.М. ОСВОЕНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ</b>	<b>48</b>
<b>ЗАДОРОЖНЫЙ О.Г. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА АЭРОЗОЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ</b>	<b>50</b>
<b>КОТОВЩИКОВ А.В. АССИМИЛЯЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ВОДОРΟΣЛЕЙ ПЕРИФИТОНА</b>	<b>52</b>
<b>КРОВОТА Е.А. АНАЛИЗ ВОДОСНАБЖЕНИЯ Г. ГОРНО-АЛТАЙСКА</b>	<b>54</b>
<b>МОДОРОВ А.В. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГОРНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ</b>	<b>55</b>
<b>ПЕТРОВ А.В. РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ИВЭП СО РАН</b>	<b>57</b>

ПЕТРОВ С.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ В АТМОСФЕРЕ И ОСАЖДЕНИЯ НА ПОДСТИЛАЮЩУЮ ПОВЕРХНОСТЬ ПРИМЕСИ ИМПУЛЬСНОГО ИСТОЧНИКА _____	58
САМОЙЛОВ А.С. ДИНАМИКА КОНЦЕНТРАЦИИ И ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА АЭРОЗОЛЬНЫХ ЧАСТИЦ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ПРИЗЕМНОЙ АТМОСФЕРЕ БАРНАУЛА _____	59
ТРОШКИН Д.Н. КРУПНОМАСШТАБНЫЙ ПЕРЕНОС МИНЕРАЛЬНОГО АЭРОЗОЛЯ И ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЧАСТИЦ ВО ВРЕМЯ ПЕРЕНОСА _____	60
ТРУЩЕЛЁВ Д.В. ПРОЦЕССЫ ОПУСТЫНИВАНИЯ И ПРОБЛЕМЫ АГРАРНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ _____	61
ФРОЛОВА Н.С. ФОРМИРОВАНИЕ СЛОЯ ПЫЛЕВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ЛЕДНИКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ Г. БЕЛУХА ПОД ВЛИЯНИЕМ ВНУТРИРЕГИОНАЛЬНОГО АТМОСФЕРНОГО ПРОЦЕССА 7 - 15 АВГУСТА 1985 Г. _____	63
ХВОСТОВ И.В. ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ АЭРОЗОЛЯ, ЗАГРЯЗНЯЮЩЕГО СНЕГОВОЙ ПОКРОВ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ _____	65
ЧЕФРАНОВ И.П. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА АЭРОЗОЛЬНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ СНЕЖНОГО ПОКРОВА Г. БАРНАУЛА ЗА 2002-2005 ГГ. _____	66
ШАРАБАРИНА С.Н. ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В СМОЛЕНСКОМ РАЙОНЕ _____	67

## 2007 год

АЛЕКСАНДРОВА Ю.Н., ЖЕРЕЛИНА И.В. АНАЛИЗ МЕХАНИЗМА ПЛАТНОСТИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ _____	70
АЛЕШИН Е.Ю. УВЕЛИЧЕНИЕ ТУРИСТСКОГО СПРОСА НА КАТАСТРОФНЫЕ ТУРЫ КАК АСПЕКТ РАЗВИТИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО ТУРИЗМА _____	72
БОЕНКО К.А. АНАЛИЗ ВИЗУАЛЬНО-ОДНОРОДНЫХ ОБРАЗЦОВ МНОГОСПЕКТРАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ КАК ОДИН ИЗ ПОДХОДОВ В СОВРЕМЕННОМ ЦИФРОВОМ КАРТОГРАФИРОВАНИИ _____	74
ГОРГУЛЕНКО В.В. ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ПРИРОДНЫХ ВОД И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ НА ОСНОВЕ БИОТЕСТИРОВАНИЯ НИЗШИХ РАКООБРАЗНЫХ И МИКРОВОДОРΟΣЛЕЙ _____	75
ЕПИШЕВ К.М. ОЦЕНКА ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РЕК РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ _____	78
ЕРОШЕНКО С.В. РАСЧЕТ МИНИМАЛЬНЫХ СРЕДНЕСУТОЧНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ ЗА ЛЕТНЕ-ОСЕННЮЮ И ЗИМНЮЮ МЕЖЕНЬ БАСЕЙНА Р. КОНДОМА _____	80
КОТОВЩИКОВ А.В. СУТОЧНАЯ ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРОФИЛЛА «А» В ЗАЛИВАХ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА В ПЕРИОД ЛЕТНЕЙ СТРАТИФИКАЦИИ _____	81
ЛУБЕНЕЦ Л.Ф. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГОРНО-КОТЛОВИННЫХ ЭТНОГЕОСИСТЕМ ПОЛИЭТНИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ УЙМОНСКОЙ КОТЛОВИНЫ АЛТАЯ) _____	83
МОДОРОВ А.В. ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ СООТВЕТСТВИЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРОИЗВОДСТВЕННОМУ НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ _____	85
НИКОЛАЕВА О.П. ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ БЕЛОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА _____	87
ПАНЮТА М.А. СУБУРБАНИЗАЦИЯ ГОРОДА БАРНАУЛА И ПРЕДПОСЫЛКИ ЕГО РАЗВИТИЯ _____	92

<b>ПЕТРОВ С.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ В АТМОСФЕРЕ И ОСАЖДЕНИЯ НА ПОДСТИЛАЮЩУЮ ПОВЕРХНОСТЬ ПРИМЕСИ ИМПУЛЬСНОГО ИСТОЧНИКА</b>	<b>94</b>
<b>СОКОЛОВА М.И. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ И ДИНАМИКА ПРОДУКЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МАКРОФИТОВ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА</b>	<b>95</b>
<b>СПИРИН П.П. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИГРАНИЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА АЛТАЙСКОГО КРАЯ И РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН (НА ПРИМЕРЕ ЛОКТЕВСКОГО РАЙОНА)</b>	<b>97</b>
<b>ТРОШКИН Д.Н. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ЧАСТИЦ МИНЕРАЛЬНОГО АЭРОЗОЛЯ</b>	<b>99</b>
<b>ФИШЕР М.В. РАЗРАБОТКА ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ПОДТОПЛЕНИЯ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ</b>	<b>101</b>
<b>ХВОСТОВ И.В. ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ АЭРОЗОЛЯ, ЗАГРЯЗНЯЮЩЕГО СНЕГОВОЙ ПОКРОВ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ И КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ</b>	<b>103</b>
<b>ХВОСТОВА Н.В. АЭРОЗОЛЬНОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ ОДНОКРАТНО И МНОГОКРАТНО РАССЕЯННОГО СВЕТА В БЕЗОБЛАЧНОЙ АТМОСФЕРЕ</b>	<b>104</b>
<b>ШАРАБАРИНА С.Н. ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛОКУРИХИНСКОЙ ЛЕЧЕБНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ МЕСТНОСТИ</b>	<b>105</b>
<b>ШИБКIH А.А., ЗИНОВЬЕВ А.Т., МАРУСИН К.В., ШЛЫЧКОВ В.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗАДАЧАХ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РУСЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ</b>	<b>107</b>

**II и III ежегодные конференции  
молодых ученых ИВЭП СО РАН**

**2002-2003 годы**

**Золотов Д.В.**

**Ландшафтно-флористическое зонирование бассейнов рек  
и создание локальных систем ООПТ  
(Алтайский край: бассейн реки Барнаулки)**

В течение 2001-2002 гг. ландшафтным отрядом Лаборатории эколого-географического картографирования ИВЭП СО РАН было осуществлено 5 экспедиций в бассейн реки Барнаулки (5720 км<sup>2</sup>, Алтайский край). Обработка собранных материалов позволила существенно дополнить конспект флоры высших сосудистых растений бассейна по сравнению с ранее опубликованными данными: обнаружено 55 видов, 11 родов и 3 семейства новых для флоры. Кроме того, на основании анализа литературы в конспект включены еще 9 видов, а 2 вида выведены из состава флоры. С учетом всех изменений флора бассейна реки Барнаулки насчитывает в настоящий момент 926 видов, 418 родов и 102 семейства.

Анализ флористических комплексов позволил выделить индикаторные виды для установления зональных границ в пределах бассейна. Распространение индикаторных видов легло в основу ландшафтно-флористического зонирования бассейна реки Барнаулки при учете геоморфологии, климата, почв и растительности. Наложение границ природных зон, подзон и полос с одной стороны и границ бассейна с другой образует контуры, которые можно трактовать двояко: как фрагменты зон и т.д. в пределах бассейна или как фрагменты бассейна в пределах зон и т.д. Поскольку исследования были ограничены пределами бассейна, предпочтение отдано первой трактовке. Всего выделено 5 фрагментов, два из которых относятся к степной зоне, а три - к лесостепной: 1) Засушливо-степной (соответствует подзоне засушливой степи в пределах бассейна); 2) Умеренно-засушливо-степной (соответствует подзоне умеренно-засушливой степи); 3) Южно-лесостепной переходный (соответствует переходной к степи полосе подзоны южной лесостепи); 4) Южно-лесостепной условно-типичный (соответствует наиболее характерной для южной лесостепи зональной полосе); 5) Южно-лесостепной приобский (по характеру лесной растительности соответствует полосе южной лесостепи переходной к средней, тогда как особенности степной водораздельной растительности в результате осложняющего влияния долины Оби тяготеют к умеренно-засушливой степи). Предложена карта-схема ландшафтно-флористического зонирования бассейна реки Барнаулки.



Зональные фрагменты бассейнов средних рек как наименьшие естественные территориальные подразделения регионального уровня удобны для разработки программ рационального природопользования и реализации комплексных природоохранных стратегий, таких как создание локальных систем ООПТ. В качестве примера разработан проект локальной системы ООПТ Засушливо-степного фрагмента бассейна реки Барнаулки, который включает уже существующий Егорьевский заказник (предложено расширить его границы), а также предлагаемые памятники природы: 2 комплексных («Озеро Песьяное» и «Озеро Горькое») и 4 ботанических («Приборовая степь», «Ручей Галечиха», «Речка Солоновка», «Речка Гаселиха»). В качестве критериев при проектировании локальной системы ООПТ были выбраны: 1) уникальность и типичность ландшафтных подразделений; 2) сохранность их растительного покрова; 3) флористическое богатство территориального выдела; 4) наличие редких и исчезающих видов растений, внесенных в Красные книги разных уровней.

Как первый шаг по внедрению проекта издана Красная книга Новичихинского района Алтайского края, в которой преимущественно соискателем написан раздел «Растения», а также разработана общая структура издания. Поскольку большая часть Засушливо-степного фрагмента бассейна реки Барнаулки относится к Новичихинскому району, указанная локальная Красная книга может служить основой для охраны растительного и животного мира как административного, так и природного выдела.

Работа поддержана грантами РФФИ №№ 02-05-06419 и 01-05-65334.

**Петров А.В.**  
**К вопросу оценки параметров турбулентности**  
**по видеоизображениям аэрозольных шлейфов**

При изучении структуры пограничного слоя атмосферы одной из наиболее важных задач является получение количественных характеристик турбулентности. Одним из наиболее простых и естественных способов определения коэффициентов турбулентного обмена в нижнем слое атмосферы является изучение поведения дымовых струй, которые можно считать индикаторами атмосферной турбулентности.

Подобным образом атмосферную диффузию исследовали как в нашей стране, так и за рубежом. В некоторых работах описана регистрация изменения дымовых струй с помощью одноточечной фотосъемки. При анализе полученных изображений использовался следующий метод. Дымовой шлейф от промышленного источника (при условии отсутствия теплового подъема) расширяется с удалением от трубы, причем ось его непрерывно меняет свое положение в пространстве. Мгновенный факел может рассматриваться как совокупность бесконечного числа единичных клубов, выделенных стационарным источником последовательно и переносимых средним ветром, а статистическая модель стационарного факела получается в результате наложения бесконечного числа таких мгновенных факелов. Движение единичных клубов состоит из рассеяния клуба относительно его мгновенного центра, случайного блуждания центров, что создает извилистость видимого факела. Эта картина наблюдается как по вертикали, так и в горизонтальном направлении. Приводится вывод формул для коэффициентов турбулентной диффузии.

Ранее для анализа изображений использовалась фотосъемка. Но у фотографического метода есть 3 недостатка.

1. Частицы примеси создают темное облако вдоль луча зрения на светлом фоне и информативность изображения зависит от четкости прослеживания изменения границ аэрозольного шлейфа. Фотосъемка не позволяет получать непрерывную выборку изображений, позволяющих определить изменения границы.
2. При фотографировании дымовых струй предполагается, что дымовая струя, лежащая в вертикальной плоскости, параллельна плоскости кадра снимка. Но этого не всегда удается добиться, так как положение струи в

пространстве изменяется вместе с изменением направления ветра. Оценка изменения направления ветра по фотоснимкам затруднительна.

3. Большие финансовые и временные затраты на обработку и анализ фотоснимков.

Видеозапись позволяет получать непрерывную выборку, с заданным интервалом дискретизации, изменений границ струи, позволяет учитывать изменение направления ветра, анализ изображений автоматизирован, как говорится «дешево и сердито». Кроме этого к плюсам анализа видеоизображений следует отнести возможность фиксации изменения положения шлейфа несколькими камерами с нескольких точек, использование для анализа протяженного во времени и пространстве объекта, простота и мобильность по сравнению с лазерными средствами зондирования атмосферы.

**Стоящева Н.В., Поляков А.А.**

**Методические подходы к выделению водоохранных зон  
и прибрежных защитных полос на урбанизированных территориях**

Одной из важнейших мер по решению экологических проблем рек, протекающих по урбанизированным территориям, улучшению их гидрологического режима и санитарно-гигиенического состояния является выделение водоохранных зон и прибрежных защитных полос с установлением в их пределах специального режима хозяйствования. В настоящее время не существует единых методических указаний по проектированию водоохранных зон и прибрежных защитных полос, утвержденных государственными органами. При их выделении основываются на правовых нормах, содержащихся в Постановлении Правительства РФ от 23.11.1996 г. № 1404, придерживаются утративших силу методических указаний МПР РФ или используют собственную методику. Наиболее сложной является проблема проектирования водоохранных зон на городских территориях, что обусловлено спецификой землепользования, особенно структурой градостроения и ведения хозяйственной деятельности.

При проектировании водоохранных зон и прибрежных защитных полос рек Обь, Барнаулка, Пивоварка и Власиха, протекающих по территории г. Барнаула, с учетом существующей нормативно-правовой базы разработана оригинальная методика, в основу которой положены бассейновый принцип и теория ландшафтно-гидрологической организации территории. Алгоритм методики приведен ниже.

1. Определение иерархии рек и их водосборных бассейнов с целью выявления их соподчиненности и роли в формировании стока. Установление доли урбанизированных площадей в водосборах рек для оценки их антропогенной преобразованности, изменения гидрологического режима и качества воды рек.
2. Выявление на основе ландшафтной карты природных комплексов водосборов, обладающих высокой гидрологической значимостью и непосредственно участвующих в формировании стока, с целью включения их в водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы. Прибрежные защитные полосы рек г. Барнаула приурочены к поймам, днищам логов, прирусловым склонам, оползневым зонам. К водоохранным зонам, помимо этого, отнесены первые надпойменные террасы и овражно-балочные системы.

3. Выделение границ водоохранных зон и прибрежных защитных полос на основе ландшафтной структуры, с учетом городской застройки территории, руководствуясь законодательно утвержденными нормативами. При этом минимальная ширина прибрежных защитных полос составляет не менее 15 м. На участках сплошной застройки, подходящей вплотную к руслу, предусматривается строительство коллекторов.
4. Корректировка на местности установленных границ и инвентаризация водоохранных зон с использованием мобильного спутникового навигационного приемника Garmin GPS 12. Фиксируются точки, соответствующие гидрологическим объектам, в т.ч. местам выхода грунтовых вод, отдельным элементам рельефа, границам застройки, прорывам коллекторов, ливневым стокам, источникам хозфекальных вод, утечкам из водопровода, свалкам хозбытового и строительного мусора и т.д.
5. Моделирование водоохранных зон и прибрежных защитных полос проводится в среде ГИС MapInfo v.6.5 на основе векторной модели гидрографической сети, созданной по растровому плану города и данным GPS. Электронная карта состоит из 4-х основных тематических слоев (водоохранные зоны, прибрежные защитные полосы, источники загрязнения, объекты гидрографии, включая антропогенные водотоки) и растровой карты-подложки. Вспомогательными являются слои городских районов, уличной сети, зеленых насаждений, отметок высот, имеющие атрибутивную информацию: номер, адресная привязка, название, длина, площадь, тип источника загрязнения.
6. Разработка природоохранных мероприятий, направленных на улучшение экологического и санитарно-гигиенического состояния рек, проводится на основе полученной картографической информации с учетом экспертных оценок и предложений крупнейших водопользователей города.
7. Определение перспективных направлений деятельности по организации рационального природопользования на прибрежных территориях осуществляется на основе разработки регламента хозяйственной деятельности в пределах водоохранных зон и прибрежных защитных полос с приданием ему юридического статуса.

Данные методические подходы, с учетом их адаптации, применимы для проектирования водоохранных зон и прибрежных защитных полос на территории любых населенных пунктов.

**Шестухин А.С., Павлов В.Е.**  
**Нефелометрические коэффициенты для определения**  
**вертикальных оптических толщ рассеяния в полупустынных**  
**и пустынных районах земного шара**

Для разделения вертикальной аэрозольной оптической толщи атмосферы  $\tau_a$ , измеренной методом Бугера, на компоненты рассеяния  $\tau_{a,p}$  и поглощения  $\tau_{a,p}$  необходимо привлечение данных наблюдений яркости безоблачного неба в солнечном альмукантарате. В этих целях обычно используется величина

$$\Phi_n = 2p \int f(\varphi) \sin \varphi d\varphi,$$

где  $f(\varphi)$  – т.н. абсолютная индикатриса яркости. Интегрирование осуществляется в пределах от 0 до  $\pi$ . В силу специфики связи угла рассеяния  $\varphi$ , азимута  $\psi$ , отсчитываемого от солнечного вертикала, и зенитного угла Солнца  $Z$  максимальное значение  $\varphi_{\max}$  при  $\psi = 180^\circ$  равно  $2Z$ . Поэтому при высоких положениях Солнца над линией горизонта (малых  $Z$ ) вычисления  $\tau_n$  путем интегрирования становятся мало надежными из-за отсутствия данных по  $f(\varphi)$  между  $\varphi = 2Z$  и  $\varphi = 180^\circ$ . В этих случаях удобно воспользоваться нефелометрическим методом определения  $\tau_n$  как  $\Phi_n = k(\varphi_i) f(\varphi_i)$ ,

где  $\varphi_i$  – т.н. нефелометрические углы рассеяния, обычно заключенные в интервале  $30$ - $60^\circ$ . Как показали предварительные исследования, значения  $k(\varphi_i)$  меняются с длиной волны. По-видимому, их значения зависят и от региональной специфики оптических свойств частиц аэрозоля.

Для ряда пунктов, расположенных в полупустынных и пустынных районах земного шара (Юго-восточный Казахстан, Монголия, Аравийский полуостров и Австралия), по данным наблюдений, выполненных сотрудниками Астрофизического института АН Казахстана им. В.Г. Фесенкова и Казахского государственного педагогического института им. Абая, а также сведений, полученных на солнечных фотометрах NASA и выставленных в AERONET, выведены значения нефелометрических коэффициентов  $k(\varphi_i)$  и вычислены соответствующие дисперсии  $\Delta k(\varphi_i)$  для углов рассеяния  $\varphi_i$ , равных  $30$ ,  $40$  и  $60^\circ$ . При этом особое внимание было уделено селекции наблюдательного материала в AERONET для последующего исключения из рассмотрения случаев неравномерного распределения мутности атмосферы в горизонтальном направлении. В докладе приводятся сведения об  $k(\varphi_i)$  и  $\Delta k(\varphi_i)$ , их спектральные зависимости, а также обсуждается вопрос об их изменчивости при переходе от пункта к пункту наблюдений. Оценены погрешности определения  $\tau_n$  нефелометрическим методом при одновременном использовании значений  $f(\varphi)$  для всех трех вышеупомянутых углов рассеяния.

**IV ежегодная конференция  
молодых ученых ИВЭП СО РАН**

**2004 год**

**Безматерных Д.М., Эйдукайтене О.В.**  
**Фауна и экология водных беспозвоночных реки Барнаулки**  
**(бассейн Верхней Оби)**

За период исследований (1995-2000 гг.) в бассейне р. Барнаулки обнаружено 226 видов водных беспозвоночных из 20 классов: 9 классов инфузорий, 1 - губок, 1 - кишечнополостных, 1 - щупальцевых, 2 - кольчатых червей, 2 - моллюсков и 3 - членистоногих.

В зоопланктоне р. Барнаулки было зарегистрировано 114 видов беспозвоночных животных. Микрозоопланктон реки представлен только инфузориями - 74 вида из 9 классов (*Karyorelictea* - 2, *Heterotrichea* - 5, *Hypotrichea* - 16, *Oligotrichea* - 8, *Colpodea* - 4, *Litostomatea* - 13, *Phyllopharyngea* - 3, *Nassophorea* - 3 и *Oligohymenophorea* - 20). В мезозоопланктоне обнаружено: коловраток (*Rotatoria*) - 16 видов, веслоногих рачков (*Copepoda*) - 9 и ветвистоусых рачков (*Cladocera*) - 15.

В зоопланктоне наиболее богато представлены инфузории (74 вида) и коловратки (16 видов). Из инфузорий доминирует *Coleps hirtus*, из коловраток *Asplanchna priodonta*. Численность и биомасса зоопланктона увеличивается от истоков к устью. В течение года наибольшей численности инфузории достигают в середине августа, а мезозоопланктон - в конце июня, когда наибольший вклад в биомассу мезозоопланктона вносят ветвистоусые рачки. Доля инфузорий в биомассе зоопланктона меняется от 31% до 97%, уменьшаясь от истоков к устью.

В зообентосе р. Барнаулки, ее притоках и проточных озерах за период исследования обнаружено 112 видов гидробионтов, в том числе: губок - 1, гидридных полипов - 1, мшанок - 1, малощетинковых червей - 9, пиявок - 5, двустворчатых моллюсков - 6, брюхоногих - 16, ракообразных - 5, паукообразных - 2, насекомых - 66 (из них двукрылых - 29).

В зообентосе наиболее разнообразно представлены насекомые (66 видов) и брюхоногие моллюски (16 видов). В количественном развитии наибольшую роль играют олигохеты, моллюски и хирономиды, причем олигохеты доминируют в черте г. Барнаула (нижнее течение), а моллюски в среднем и верхнем течении. Доминирующими видами на разных участках реки являются *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Lymnaea ovata*, *Chironomus acutiventris*. Наблюдается тенденция к уменьшению биомассы и численности зообентоса от истоков к устью.



Трофическая структура планктона и бентоса характеризуется преобладанием бактериофагов и детритофагов, причем их доля растет от истоков к устью, а доля хищных форм падает. Это свидетельствует о накоплении в реке органических веществ вниз по течению. В общем, состояние экосистемы реки за пределами г. Барнаула (верхнее и среднее течение) характеризуется как фоновое, а в черте города как антропогенный экологический регресс.

Зоогеографический анализ фауны выявил, что видовой состав зообентоса реки состоит из широко распространенных в Палеарктике и Голарктике видов (62%), а также видов, характерных для Западной Палеарктики (34%). В целом гидрофауна реки близка к европейской.

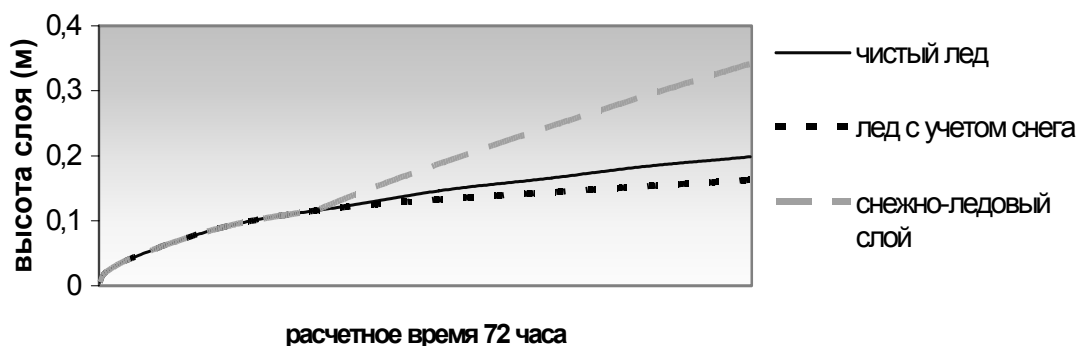
**Гранкина Т.Б.**

### **Численное моделирование процессов льдообразования с учетом снежного покрова**

Представлена одномерная трехфазная модель, описывающая рост ледяного покрова в водоеме со стоячей водой, учитывающая накопление снега на поверхности льда. Математическая постановка задачи сводится к решению уравнений теплопроводности в трех сопряженных областях с тремя подвижными границами: вода-лед, лед-снег, снег-атмосфера. Коэффициенты теплопроводности в воде и льду считаются постоянными, в снеге - зависящим от плотности. Изменение плотности по высоте снежного слоя вычисляется с учетом усадки.

На подвижной границе снег-атмосфера задается температура поверхности, изменяющаяся по заданному закону (или постоянная). Положение границы пересчитывается с учетом интенсивности выпадения снега и его начальной плотности. На границе лед-снег задается равенство температур и потоков тепла. Положение границы определяется искомой величиной, соответствующей толщине ледяного покрова. Толщина льда рассчитывается из условия Стефана на подвижной границе вода-лед. Особый интерес представляет определение положения этой границы на начальной стадии процесса формирования ледяного покрова, так как скорость продвижения границы в начальный момент стремиться к бесконечности. Толщина льда в начале процесса определяется по методике.

Для численного решения используется метод «спрямления фронта», позволяющий за счет перехода к новым координатам свести систему к решению уравнений в регулярной области. На рисунке изображены графики роста льда с учетом снежного покрова и без.



Изменение температуры поверхности снега от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $-16^{\circ}\text{C}$  по косинусоидальной зависимости (сутки - приблизительно один период). Расчетное время 3 суток. Итоговая толщина льда без учета снежного покрова  $l_{ice}=0,199\text{ м}$ , с учетом снежного покрова  $l_{ice}=0,162\text{ м}$ . Максимальная толщина снежного покрова после усадки  $l_{snow}=0,178\text{ м}$  (при условии равномерного выпадения  $0,1\text{ м}$  в сутки, начиная со вторых суток счета).

**Ковешников М.И., Яныгина Л.В., Крылова Е.Н.**

**Зообентос Беловского водохранилища**

Беловское водохранилище - водоем-охладитель Беловской ГРЭС - создано в 1964 г. на р. Ине; это мелководный (средняя глубина 4,4м) слабопроточный водоем. Материалом для данной работы послужили пробы зообентоса, собранные в апреле, июле и сентябре 2002 г.

Зообентос Беловского водохранилища включает в себя 137 видов. Максимальное число видов относится к Diptera, из них большинство Chironomidae - 46 видов. Наибольшая частота встречаемости отмечена у *Glyptotendipes glaucus*, *Chironomus* gr. *plumosus*, *Chaetogammarus warpachowski*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Limnodrilus claparedeanus*, *Tubifex tubifex* и *Lymnaea* sp. (п/род *Radix*). На мягких грунтах численность зообентоса изменялись от 2 до 9 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса - от 5 до 18 г/м<sup>2</sup>. На каменистых грунтах численность и биомасса зообентоса колебались в значительных пределах (от 0,5 до 33 тыс. экз./м<sup>2</sup> и от 2 до 38 г/м<sup>2</sup>). В зарослях высших водных растений обнаружено 78 видов беспозвоночных, причем 26 видов встречаются только здесь. И в донном населении, и в перифитоне по количеству видов преобладают собиратели-детритофаги, на втором месте фитофаги, далее идут хищники и фильтраторы (в перифитоне отсутствуют). Вызывает особый интерес обнаружение длиннопалого рака (*Pontastacus leptodactylus*) и тропического брюхоногого моллюска (близкого к *Pomacea* gr. *canaliculata*) из сбросного канала.

Для анализа многолетних изменений таксономического состава и трофической структуры зообентоса были привлечены данные И.В.Степановой за 1978 г. (Степанова, Бажина, 1983) и Л.В.Бажиной за 1989 г. (Бажина, 1990). За анализируемый период значительно изменились состав и структура бентосного сообщества. В 1978 г. максимальная частота встречаемости отмечена у *Procladius ferrugineus* Kieffer (93%), в 1989 г. этот вид был отмечен в 75% проб, а в 2002 г. - лишь в 20%. Существенно снизилась частота встречаемости и другого хищника - *Cryptochironomus* gr. *defectus* ( в 1978 г. - 70%, в 1989 г. - 30%, в 2002 г. - 9% проб). Значительно снизилась частота встречаемости фильтратора р.*Pisidium* (67% в 1978 г., 25% в 1989г., 22% в 2002 г.); одновременно более распространены стали детритофаги р.*Radix* (в 1978 и 1989 гг. их не было обнаружено, а в 2002 г. они встречались уже в 35% проб). В 1978 г. личинки *Procladius ferrugineus* доминировали на большинстве исследованных участков и по численности. В 1989 г. этот вид составлял основу численности только в речных

пробах, на остальных участках он субдоминировал, а доминировали уже олигохеты (*Limnodrilus hoffmeisteri* и *Tubifex tubifex*) и личинки *Chironomus gr. plumosus*. В 2002 г. *Procladius ferrugineus* в доминирующий комплекс видов не входил; в бентосе водохранилища доминировали по численности преимущественно олигохеты р. *Limnodrilus* и хирономиды, а в речных пробах - *Chaetogammarus warpachowski*. Примечательно, что в предыдущих исследованиях амфипод в количественных пробах не находили, а в 2002 г. *Chaetogammarus warpachowski* встречался уже повсеместно. Одновременно более распространенными стали другие детритофаги - брюхоногие моллюски р. *Lymnaea*.

Оценку экологического состояния Беловского водохранилища проводили с использованием следующих индексов: Карра и Хилтунена, Гуднайта и Уитлея, Бринкхурста, Пареле, Попченко. Сравнение наших данных с результатами Л.В.Бажиной (1990) показало, что экологическое состояние водохранилища за последние 13 лет существенно не изменилось и, соответствует, грязным водам в районе РСХ и умереннозагрязненным - на большей части акватории.

**Петров А.В.**  
**Оценка параметров аэрозольных выбросов в атмосферу**  
**от стационарных источников**

Для реальной оценки ситуации с загрязнением воздуха в городах необходимо знать производительность источников. Производительность определяется двумя основными способами: контактным и дистанционным, который подразделяется на активный и пассивный. Активные методы, используют искусственную подсветку, а пассивные регистрируют рассеяние солнечного или теплового излучения на исследуемом объекте. Общим для пассивных методов является то, что в них тем или иным способом измеряется яркостной контраст объекта, оценивается яркость аэрозольного шлейфа на контрастном фоне. Теоретический анализ показывает, что метод измерения яркостного контраста позволяет определить оптическую плотность аэрозольного шлейфа. В качестве средства регистрации используется видеокамера.

Экспериментальная установка для оцифровки видеосигнала была создана на базе персонального компьютера. В состав установки входит видеокамера стандарта VHS и цифровой фотоаппарат OLYMPUS, видео карта с TV-тюнером, устройства ввода-вывода. Аналоговый видеосигнал с видеокамеры, поступает на АЦП видеокарты, и далее происходит запись цифровой последовательности в AVI-формате на винчестер. Для ввода видеоинформации в компьютер используется стандартный пакет программ, предоставляемый фирмой-изготовителем видеокарты. После записи видеосигнала на персональный компьютер исходный AVI-файл, содержащий видеопоследовательность, разбивается на отдельные графические файлы - кадры исходной видеопоследовательности. Такое представление видеоинформации позволило использовать широко распространенные программы обработки графических файлов.

Результаты обработки видеозаписи аэрозольного шлейфа по определению зависимости яркостного контраста видеоизображения от дисперсии примеси и мощности аэрозольного источника, позволяют говорить о том, что применение статистической обработки с покадровым накоплением изображений и вариацией объема выборки кадров повышает точность восстановления абсолютной величины производительности аэрозольного источника на 10 % по сравнению с ранее проведенными исследованиями.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о правомерности оценки коэффициентов турбулентной диффузии и мощности аэрозольных

выбросов стационарных источников с известными параметрами с помощью статистической обработки и анализа цифровых изображений аэрозольных шлейфов.

**Самойлов А.С.**

### **Микроструктура приземного аэрозоля г. Барнаула**

Объектом исследования в работе являлся приземной атмосферный аэрозоль, цель работы - мониторинг состояния приземного аэрозоля г. Барнаула. Средний радиус аэрозольных частиц определялся при помощи фотометра фотоэлектрического для аэрозолей ФАН. Наличие в приземном аэрозоле различных фракций частиц, в том числе и респирабельно опасных, фиксировалось при помощи ПКЗВ-906. Массовая концентрация и химический состав определялся по стандартной методике путем отбора проб на аналитические фильтры АФА-ХА-20.

На основании полученных результатов были получены зависимости микрофизических параметров приземного аэрозоля от времени суток и метеоусловий (температуры, влажности, атмосферного давления, направления и скорости ветра), а также произведен сравнительный анализ динамики аэрозольной составляющей приземной атмосферы г. Барнаула с 1990 по 2003 гг.

**V ежегодная конференция  
молодых ученых ИВЭП СО РАН**

**2005 год**

**Алешин Е.Ю.**

**Влияние алтайского (чуйского) землетрясения на развитие экстремального туризма в алтайском крае и республике Алтай**

С 27.09 по 18.10.2003 года в Кош-Агачском районе Республики Алтай произошло сильное землетрясение, получившее название «Алтайское» (Чуйское) и представлявшее собой серию подземных толчков с магнитудой 9 баллов по шкале Рихтера. Наиболее сильный афтершок, произошедший 27.09.2003, имел магнитуду 6.7. Общее количество афтершоков за полтора последующих месяца составило более 600.

Сейсмические толчки были зарегистрированы на обширной территории России (в Республике Алтай, Хакасии, Бурятии, Алтайском, Красноярском краях, Новосибирской и Кемеровской областях), в Казахстане, Монголии и Китае. По данным ГС РАН, сила землетрясения составила в н.п. Бельтир - 8-9 баллов, Акташ - 6-7 баллов, Таштагол - 6 баллов, Прокопьевск - 5-6 баллов, Барнаул, Новосибирск - 5-4 балла, Усть-Каменогорск, Семипалатинск - 4 балла, Абакан - 3-4 балла, Красноярск, Зайсан, Кемерово - 3 балла, Талды-Курган, Астана - 2-3 балла.

В результате подземного толчка силой в 9 баллов было разрушено 100% хозяйственных объектов и жилых домов в поселках Бельтир и Акташ. Значительные разрушения жилых строений наблюдались в селах Курай, Ортолык, Мухор-Тархата, находившихся на расстоянии до 40 км от эпицентра.

Большая часть доходов, поступающих в бюджет Республики Алтай, связано с туристской деятельностью и высказывались опасения, что дальнейшая повышенная сейсмическая активность в регионе приведет к спаду экономики.

Для оценки влияния землетрясения на развитие туризма авторами был проведен статистический анализ туристских потоков на Алтай в результате опроса частных перевозчиков и менеджеров 23 туристских фирмы Алтайского региона (9 туроператоров и 14 турагентств).

Анализ статистических данных показал, что после толчков спрос на осенние туры упал на 20%, а на экстремальные туры возрос более чем на 30% по сравнению с предыдущим годом. Загрузка туристских центров на Новый Год снизилась на 60%. Летний сезон 2004 года в Горном Алтае начался на месяц позже. По его итогам было выявлено, что спрос на активные туры не изменился, но в тоже время спрос на комфортабельный отдых вырос на 20% по



сравнению с аналогичным периодом 2003 года. Также туристы интересовались экскурсиями к месту эпицентра землетрясения.

В целом алтайское землетрясение 2003 года не повлияло на снижение интереса к данному региону у туристов.

**Бурмистрова О.С., Соколова М.И.**  
**Суточная динамика обилия зоопланктона и гидрохимических показателей в литорали Телецкого озера в 2004 году**

Для сообществ зоопланктона характерны вертикальные и горизонтальные миграции. Вертикальные миграции бывают непериодическими, как, например, опускание планктонных организмов во время штормов или после выпадения дождей, и периодическими. К последним относят суточные и сезонные миграции [Константинов, 1979]. Литоральная зона озёр характеризуется высокой гетерогенностью местообитаний за счёт развития высшей водной растительности. Заросли макрофитов могут обеспечивать пространственное убежище и повышать шансы зоопланктона к выживанию. Это один из главных факторов, способствующих развитию большого количества видов зоопланктона в водных системах [Семенеченко, Сущеня, 2003].

Цель данной работы - изучение суточной динамики состава и структуры зоопланктона и гидрохимических показателей Кыгинского залива Телецкого озера в 2004 г.

Для достижения цели были следующие задачи: выявить видовое разнообразие зоопланктона в зарослях макрофитов и открытой воде; изучить суточную динамику численности и биомассы зоопланктона; изучить суточную динамику температуры воды, содержание кислорода и значений БПК<sub>5</sub>.

Озеро Телецкое - крупнейший глубокий пресноводный водоем юга Западной Сибири, расположенный в северо-восточной части Горного Алтая на высоте 434 м над уровнем моря. Оно имеет руслообразную форму и состоит из меридиональной и широтной частей. Берега озера слабо изрезаны. Бухт и заливов мало, самые большие - Камгинский (площадь 6,5 км<sup>2</sup>) и Кыгинский (3,1 км<sup>2</sup>) [Селегей, Селегей, 1978]. Южный берег Кыгинского залива в районе устья реки Кыга пологий с подвижными песчаными грунтами, неблагоприятными для

развития высшей водной растительности. Западный и восточный берега скалистые, обрывистые. В мае в Кыгинском заливе отмечены редкие заросли урути и хары. В августе в растительном сообществе доминировали рдест стеблеобъемлющий и рдест курчавый, в нижнем ярусе - хара. Их заросли располагались в северной части залива в виде узкой полосы (шириной около 10 м и длиной около 250 м), проходящей вдоль берега на расстоянии 5-10 м от уреза воды на глубине 1,5-2,5 м.

Материалом для данной работы послужили 132 гидрохимические пробы и 50 проб зоопланктона. Пробы отбирали из поверхностного и придонного горизонтов в литорали Кыгинского залива (в зарослях макрофитов и открытой воде) в мае и августе 2004 г. в течение суток через каждые три часа. Сбор зоопланктона производили стандартными гидробиологическими методами [Киселев, 1980]. Одновременно с зоопланктоном измеряли температуру воды, кислород (ионселективный метод) и БПК<sub>5</sub> (метод Винклера).

В результате исследования были сделаны следующие выводы:

- Температура воды не зависит от наличия зарослей макрофитов и меняется сходным образом во всей литорали. Суточная динамика содержания кислорода зависела как от глубины, а величина БПК<sub>5</sub> от наличия зарослей макрофитов. Температура воды выше в августе, а содержание кислорода, наоборот, в мае.
- В результате исследований зоопланктона Кыгинского залива в 2004 г. обнаружено 37 видов. В мае доминировали веслоногие рачки из подотряда Cyclopoidea. В августе доминантами стали коловратки и *Arctodiaptomus bacilifer* из веслоногих рачков.
- В августе, обилие зоопланктона значительно выше. В мае представители зоопланктона активны только во второй половине дня, а в августе их активность выше, особенно в светлое время суток.
- В придонном слое и в мае и в августе температуры воды, содержание кислорода и обилие зоопланктона в течение суток менялось более плавно, чем у поверхности.

Работа выполнена при финансовой поддержке «Гранта Президента Российской Федерации для поддержки ведущих научных школ Российской Федерации № НШ-22.2003.5»; грантов РФФИ № 04-04-49257 и № 04-04-63072к и Интеграционного проекта СО РАН №167.

**Ведухина В.Г.**  
**Оценка антропогенной нагрузки на водосборы**  
**на примере Алтайского края**

Особенности географического положения и природных условий обусловили сосредоточение преобладающей части населения и хозяйственного потенциала юга Западной Сибири в бассейне Верхней Оби, к которому относится большая часть Алтайского края. Здесь находятся основные потребители водных ресурсов, расположены наиболее мощные промышленные и сельскохозяйственные очаги формирования загрязнения природных вод.

Качество поверхностных вод определяется, с одной стороны, антропогенной нагрузкой на водосбор, а с другой стороны, способностью реки к разбавлению и трансформации загрязняющих веществ.

Для территории Алтайского края разработана методика оценки антропогенной нагрузки на водосборные бассейны первого и второго порядка. В основу оценки положены статистические (по водоотведению, численности населения, поголовью скота, внесению органических, минеральных удобрений и ядохимикатов) и гидрологические (нормы годового стока) данные. Обработка исходных данных и отображение результатов оценки произведено с помощью программного пакета ГИС ArcView. Итогом оценки является электронная карта (масштаб картоосновы 1:200 000), включающая пять промежуточных слоев с балльной оценкой вклада отдельных типов источников загрязнения и итоговый слой с интегральной оценкой. Данная карта учитывает поступление загрязняющих веществ от точечных и диффузных источников загрязнения. Сопоставление карты антропогенной нагрузки на водосборные бассейны с ранее созданной картой условий самоочищения поверхностных вод позволяет судить о факторах, определяющих качество поверхностных вод территории Алтайского края.

**Драченин Д.Н.**  
**О возможности использования геоэкотонов**  
**в качестве индикаторов риска опустынивания**

Опустынивание может быть представлено как результат взаимодействия двух составляющих: аридизации и антропогенной деградации засушливых земель. Если эти составляющие действуют одновременно, то эффект опустынивания становится катастрофическим. Изучение их соотношения и взаимодействия один из ключевых вопросов опустынивания.

Процесс климатического опустынивания, идущий с ростом средних температур, уменьшения увлажнения на территории, и часто связываемый с развитием засух, подчиняется ритмам порядка сотен и тысяч лет. Человеческая деятельность в зонах с пониженным увлажнением часто приводит к деградации экосистем, особенно когда накладывается на засушливый период. Но в этом случае климатическое опустынивание может и не происходить, нарушенные природные комплексы при прекращении антропогенных нагрузок восстанавливаются в результате сукцессий. Юг Западной Сибири, в том числе Алтайский край, как территория регулярных появлений засух давно привлекла внимание исследователя благодаря наличию достаточно продолжительных наблюдений за метеорологическими величинами. На территории Алтайского края в XX в. отмечается увеличение количества засух в 4,3 раза, по сравнению с XVIII в. Заметный рост индекса засушливости на юге Западной Сибири в XX в. связан в большей степени с атмосферной засухой. Интенсивное освоение территории Алтайского края со второй половины XX в привело к активизации процессов антропогенного опустынивания. Сочетание климатического и антропогенного факторов делает ситуацию наиболее опасной.

При изучении процессов опустынивания важным является исследование состава, структуры, функционирования и динамики зонального экотона северной границы засушливой области. Геоэкотоны, находясь в состоянии неустойчивого равновесия является залогом минимизации негативных последствий климатических вариаций, предотвращает территорию от деградации в случае климатической аридизации. Произведя оценку состояния экотонных природных комплексов различной размерности и иерархического уровня на территории Алтайского края, возможно оценить экологический риск негативного влияния засушливых явлений. Для этого необходимо рассчитать климатический тренд по имеющимся многолетним наблюдениям метеорологических парамет-

ров на наиболее репрезентативных участках на территории Алтайского края. Сопоставив его с характером и направленностью антропогенных изменений в естественных геоэкотонах, мы получим суммарный показатель направленности процессов в текущий момент с возможностью составления прогноза засушливых явлений на некоторый срок.

**Епишев К.М.**

**Малая гидроэнергетика.**

**Освоение гидроэнергетического потенциала Республики Алтай**

Республика Алтай - «горная территория» с низкой плотностью населения и большой протяженностью коммуникаций, в том числе и электрических сетей, относится к энергодефицитным регионам. И в то же время обладает богатейшим гидроэнергетическим потенциалом, который в настоящее время используется незначительно.

Для решения проблемы энергодефицита, разрабатывают и реализуют проекты гидроэнергетического освоения рек республики, для нужд которой, наиболее перспективно использование установок малой гидроэнергетики.

В настоящее время в регионе строятся мини - и микро- ГЭС в отдаленных высокогорных районах республики, в т.ч. проектируются каскады малых ГЭС на р. Чуя в Улаганском районе (ГЭС «Мажой»). Реализован проект строительства мини-ГЭС «Кайру» мощностью 400 кВт (с. Балыкча Улаганского района), идет строительство мини-ГЭС «Джазатор» на р. Тюня (Кош-Агачский район) и проектируется мини-ГЭС «Язула» (Улаганский район). Широкое распространение в последние годы получила установка сезонных микро-ГЭС для автономного энергоснабжения фермерских хозяйств и туристических баз в ряде районов - Улаганском, Турочакском, Кош-Агачском и др.

При освоении гидроэнергетических ресурсов, в свете современных знаний, необходимым условием является учет экологических факторов, соотношение доступности источников энергии (малых и микро энергетических установок) и ее потребителей, ведь потребность в электроэнергии различна:

- Для крупных населенных пунктов;
- Для доступных населенных пунктов (по Чуйскому тракту);

- Для отдельных стоянок, туристических баз и фермерских хозяйств.

В освоении гидроэнергетического потенциала также необходимо решение следующих задач:

- В организационно-правовом плане - это проведение государственной политики по поддержке и правовому обеспечению расширения использования возобновляемых источников энергии на всех стадиях: от проведения научных исследований, опытно-конструкторских работ до создания промышленных установок и их популяризации;
- В экономическом плане - различные формы и методы экономического стимулирования и поддержки производителей и потребителей возобновляемых источников энергии.

Алтай, имеющий важнейшее геополитическое значение не только в азиатском, но и в мировом масштабе, может стать прекрасным полигоном осуществления комплексных эколого-экономических проектов в области использования возобновляемых источников энергии.

**Котовщиков А.В.**

**Первично-продукционные характеристики фитопланктона  
и фитоперифитона Телецкого озера в 2004 г.**

Определение первичной продукции широко используется для оценки биологической продуктивности водоемов; для выяснения эффективности утилизации вещества и энергии, заключенных в продуктах фотосинтеза, гетеротрофными организмами на всех этапах продукционного процесса; для разработки методов прогноза и регуляции рыбопродуктивности; при наблюдениях за санитарно-гигиеническим состоянием природных вод. Количественные данные по первичной продукции лежат в основе трофической классификации водоемов.

Определение содержания хлорофилла «а» признано в настоящее время единственным методом быстрой оценки биомассы водорослей. Кроме того, концентрация хлорофилла - это важный показатель функционирования водных экосистем, экологического состояния водоемов, который широко используется для оценки степени развития фитопланктона, эвтрофикации водоемов и интенсивности самоочищения вод.

Изучена пространственно-временная изменчивость первично-продукционных характеристик фитопланктона и фитоперифитона, Телецкого озера в 2004 г.

- Оценены пределы колебания концентрации хлорофилла «а» фитопланктона озера и его основных притоков.
- Оценено влияние притоков озера на содержание хлорофилла «а» в воде приустьевой литорали озера.
- Выявлен характер вертикального распределения хлорофилла «а» фитопланктона на трех глубоководных станциях озера.
- Прослежен суточный ход изменения содержания хлорофилла «а» фитопланктона в воде двух заливов озера (Кыгинского и Камгинского), а также выявить влияние на это макрофитов.
- Оценены сезонные различия величин первичной продукции эпиперифитного фитоперифитона приустьевой части одного из основных притоков озера (реки Кыга).
- Выявлены сезонные различия величин первичной продукции и содержания хлорофилла «а» фитоперифитона искусственного субстрата для Камгинского залива озера.

**Петров А.В.**  
**Определение коэффициентов турбулентной диффузии  
по видеоизображениям аэрозольных шлейфов**

В рамках исследований учета влияния аэрозоля на перенос коротковолновой и длинноволновой радиации, с точки зрения глобального изменения климата, особый интерес представляют вопросы изучения рассеяния примесей в пограничном слое атмосферы.

Для описания процесса распространения аэрозоля в атмосфере необходимо определять, либо восстанавливать поле концентрации примеси. Предлагается по видеоизображениям аэрозольных шлейфов определять дисперсию координат частиц шлейфа. После этого по данным о дисперсии частиц рассчитываются коэффициенты турбулентной диффузии. Рассматривается вопрос о возможности восстановления поля концентрации по полученным данным о коэффициентах турбулентной диффузии.

**Петров С.А.**  
**Моделирование распространения в атмосфере  
и осаждения на подстилающую поверхность  
примеси импульсного источника**

Целью работы была программная реализация модели переноса примеси в атмосфере и осаждение примеси на подстилающую поверхность. Источник примеси импульсный, представляет собой камеру, откуда одновременно вылетают вверх нагретые отходы производства, образуя узкий столб примеси высотой 1,5-2 километра. Примесь распространяется от источника и осажается на подстилающую поверхность.

Модель основана на численном решении уравнения турбулентной диффузии и адвекции. Она допускает лёгкую адаптацию к требуемым условиям расчёта переноса и выпадения примеси. В зависимости от имеющейся информации о физических условиях в атмосфере можно использовать только направление и приблизительную величину ветра, а возможно и детальное его задание с учётом стратификации по высоте.

На первом этапе были проведены результаты расчётов для различных направлений и стратификации ветра.



**Пичугина С.В.**  
**Гидрологические особенности эксплуатации**  
**Новосибирского гидроузла в зимний период**

Водохранилище Новосибирского гидроузла на Верхней Оби относится к водохранилищам сезонного регулирования. Определяющим периодом по дефициту стока является осенне-зимний. При эксплуатации Новосибирской ГЭС и регулировании стока реки в этот период приходится учитывать требования к величинам попусков в нижний бьеф. В маловодные осенне-зимние периоды запасов воды в водохранилище оказывается недостаточно для обеспечения требуемых для этого попусков воды в нижний бьеф.

Проведенный анализ показал на отсутствие временного тренда годовых, либо сезонных величин попусков в нижний бьеф. В качестве критерия значимости оценки коэффициента линейного тренда, принимался критерий Стьюдента 5% значимостью. Однако, при рассмотрении величин попусков за осенне-зимний период за последние три десятилетия эксплуатации ГЭС, заметна тенденция к увеличению среднеквартальной величины попусков в зимний период. Например, по сравнению с 80-ми годами, объем попусков в первом квартале увеличился на 11,2%, а в период ноябрь-март на 1,7%. Учитывая малую полезную емкость водохранилища, дальнейшее увеличение попусков может усложнить регулирование стока.

Модельный расчет водного баланса проводился с различным заданием попусков в нижний бьеф:

1. расходы максимальной повторяемости,
2. расходы 80% обеспеченности за последние 10 лет,
3. расходы, рекомендуемые разработанными во второй редакции «Правил эксплуатации Новосибирского водохранилища».

За критический уровень сработки верхнего бьефа принималась отметка 107,5 мБС, (отметка оголовков водозаборов, расположенных в верхнем бьефе водохранилища).

Из 108 расчетных лет при современном объеме попусков уровень сработки верхнего бьефа превышает минимальный допустимый уровень в 38% случаев.

**Юкина Н.И.**  
**Осветление оборотных вод обогатительных фабрик**

Одной из узких технологических проблем флотации является осаждение мелких классов угля (размером 20-30 мкм), которые при существующих технологиях обычно переходят в отвальные «хвосты» совместно с минеральной составляющей. При этом особо мелкие коллоидные частицы остаются в воде, плохо оседают и создают устойчивую дисперсную систему.

При дальнейшем использовании таких вод в технологическом процессе степень минерализации дисперсионной среды существенно влияет на процессы флотации. На примере некоторых органических полимеров в докладе показана степень дестабилизации угольных дисперсий в оборотных водах обогатительной фабрики. В качестве водоугольной суспензии брали оборотную воду, так называемые, «хвосты» после флотации, состоящую из смеси коксующихся углей с общей зольностью ( $A_d=26,5\%$ ), обладающую седиментационной устойчивостью в течение длительного времени. Рабочая концентрация водоугольной суспензии составляла 12 г/дм<sup>3</sup>.

В качестве дестабилизаторов суспензий были выбраны Magnofloc-351 (Анг-лия), Magnofloc-455 (Англия), а также полиэлектролиты на основе N,N-диметил-N,N-диаллиламмонийхлорида - DB-45 (Франция) и ВПК-402 (Россия). При малых дозах флокулянтов более эффективно процесс флокуляции протекает при добавлении в суспензию флокулянтов DB-45 и ВПК-402. С увеличением дозы флокулянтов до 2,8 мг/дм<sup>3</sup> эффективность работы Magnofloc-351 заметно возрастает. Magnofloc-455 уступает по эффективности всем остальным флокулянтам. Эффективность отечественного флокулянта ВПК-402 близка к эффективности зарубежного аналога DB-45, поэтому ВПК-402 может вполне успешно использоваться для осветления оборотных вод на углеобогатительных фабриках.

**VI ежегодная конференция  
молодых ученых ИВЭП СО РАН**

**2006 год**

**Александрова Ю.Н.**  
**Анализ соотношения водохозяйственных и административных границ**  
**в целях оптимизации управления водопользованием**  
**(на примере Алтайского края)**

Традиционно применяются 3 подхода к анализу управления водопользованием:

- бассейновый - для определения параметров формирования стока и других гидрологических характеристик водотока;
- водохозяйственное районирование - в целях анализа использования водных ресурсов;
- административно-территориальный - для управления водопользованием в целом.

Несоответствие природных (бассейновых), водохозяйственных и административных границ затрудняет проведение комплексного анализа водно-экологической ситуацией и препятствует принятию управленческих решений.

Анализ соответствия этих границ проведён на примере Алтайского края. Площадь Алтайского края 169,1 км<sup>2</sup>. Значительную территорию Алтайского края, 183,19 км<sup>2</sup>, или 70%, занимает бассейн реки Обь. Здесь формируется 53 км<sup>3</sup> стока, т.е. 99% стока. Обь-Иртышское Междуречье занимает 78,51 км<sup>2</sup> площади, или 30%, на его долю приходится всего 1% стока.

На территории края протекает 17085 рек общей длиной  $L_{\text{общ}}=51004$  км. 95% рек (16309) длиной менее 10 км; 776 рек - (5%) - длиной более 10 км, в том числе 32 реки длиной более 100 км. Из них 3 реки (Алей, Чарыш, Чумыш) длиной более 500 км. Постоянные водотоки имеют длину 9700 рек. При анализе рассматривалась только р. Обь и её притоки I порядка; а также реки бессточной области: Бурла, Кулунда, Кучук.

Сравнительный анализ территории деления субъектов РФ показал, что Алтайский край имеет максимальное число административных районов - 60, в то время как в среднем на территории субъекта РФ, находится около 20 административных районов. Значительное число районов на территории Алтайского края усложняет территориальное управление, проблему создаёт и несоответствие административных границ бассейновым и водохозяйственным, что проиллюстрировано на слайде.

В ИВЭП СО РАН, Лабораторией гидрологии и ГИС, разработано водохозяйственное районирование Алтайского края. В качестве основных критериев принять:

1. Общность проблемных водно-ресурсных ситуаций;

2. Использование сеток гидрологического, физико-географического и материалов природно-хозяйственного районирования.

3. Границы районов корректируются по водоразделам крупнейших и больших рек.

4. Площадь районов не должна быть слишком большой или слишком малой, чтобы не терялась региональная специфика проблем.

В результате на территории Алтайского края выделено 11 водохозяйственных районов, границы которых, как правило, соотносятся с бассейновыми, но не всегда совпадают с административными.

Нами выполнен сравнительный анализ сеток бассейнового, водохозяйственного и административного делений. Установлено, что одному водохозяйственному району соответствует один или несколько водосборных бассейнов. В первом случае границы района и бассейна полностью совпадают, во втором - водохозяйственный район включает несколько водосборов, по периферии которых проведена водохозяйственная граница.

Проблему для решения задач управления водопользованием создаёт то, что отдельные водохозяйственные районы, включают водосборы как правого, так и левого берегов Оби.

Существует и ряд других пока нерешённых задач. В настоящее время определяются критерии выделения оптимальных территориальных единиц управления водопользованием на основе бассейнового, водохозяйственного и административно - территориального подходов.

На основе проведённого анализа получены следующие предварительные выводы:

Границы водохозяйственных районов и водосборных бассейнов, как правило, соответствуют друг другу.

1. Водохозяйственный район включает один или несколько водосборных бассейнов.

2. Административные границы не соответствуют бассейновым и водохозяйственным районам.

3. В том случае, когда границы водосборного и водохозяйственного районов соответствуют друг другу, на их территории располагается от 2 до 8 административных районов.

4. Когда водохозяйственные районы включают несколько водосборных бассейнов, на территории каждого бассейна располагается 4 - 14 административных района.

**Архипова И.В.**  
**Медико-географическая оценка комфортности климата**  
**на территории Алтайского края**

Основная задача медико-географического изучения климатических особенностей территории состоит в том, чтобы на основе метеорологической информации оценить возможное влияние климата на человека, раскрыть механизм этого воздействия.

Корреляционные зависимости между метеопоказателями и заболеваемостью населения были проанализированы с применением корреляционного анализа, что подтвердило объективность зависимости здоровья населения от некоторых климатических показателей. Установлено, что основными погодозависимыми заболеваниями являются: ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, хронические неспецифические заболевания легких, ревматизм, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, хронические гастриты, заболевания почек и мочевыводящих путей, нервно-психические расстройства и некоторые кожные заболевания.

К наиболее значимым климатическим показателям отнесены: изменчивость погоды, жесткость погоды зимнего периода и продолжительность наиболее периода комфортного периода. В работе проведен пространственно-временной анализ повторяемости душных погод, количества дней с сильным ветром и высокой влажностью, продолжительности периода с облачностью и осадками. Оценка климатической комфортности территории Алтайского края выполнялась на основе средней суточной метеорологической информации в разрезе 41 метеостанции Алтайского края. Временной ряд метеорологической информации составляет 17 лет (1985 - 2001 г).

Для оценки общей климатической комфортности территории Алтайского края была разработана 5-балльная шкала по принципу увеличения балла с возрастанием благоприятности влияния фактора на условия жизни и здоровья человека. Применение сравнительно-балльной оценки позволило соотнести показатели, измеряемые в разных единицах, определить внутрирегиональную значимость каждого фактора. Общий показатель комфортности территории был рассчитан по формуле:

$$K_{cp} = \frac{C_1 K_1 + C_2 K_2 + C_3 K_3 + \dots + C_n K_n}{K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_n},$$

где  $K_{cp}$  - общая оценка степени климатической комфортности,  $C$  - оценка в баллах  $i$ -го элемента оценки,  $K$  - коэффициент значимости  $i$ -го элемента оценки.

Средневзвешенный балл дает представление об общей и относительной степени благоприятности (или неблагоприятности) для жизнедеятельности здоровых и больных людей каждого оцениваемого показателя и возможность комплексной типизации территории по степени климатической комфортности территории. На основе проведенной оценки на территории Алтайского края выделено 4 категории комфортности климата: комфортные, умеренно комфортные, умеренно дискомфортные и дискомфортные.

### **Балыкин С.Н.**

#### **Микроэлементы и радионуклиды в горно-лесных почвах Алтая**

Горно-лесной пояс Алтая располагается в широком диапазоне высот (от 600 до 2400 м над уровнем моря) и занимает около половины его территории.

Лесные экосистемы играют очень важную роль в сохранении и улучшении качества природных вод. Почвенный покров в этом отношении выступает как определяющее звено, так как состав вод в значительной мере зависит от химического состава и свойств почв.

Микроэлементному составу, естественной и антропогенной радиоактивности почв, в этой связи, должно уделяться особое внимание, т.к. в повышенных концентрациях микроэлементы и радионуклиды способны оказывать токсическое воздействие на живые организмы, в том числе на человека.

Исследованы основные типы почв горно-лесного пояса Алтая: дерново-подзолистые, серые, бурые и черноземовидные. Определены их физико-химические свойства, валовый микроэлементный состав (Марганец, Цирконий, Ванадий, Хром, Цинк, Церий, Медь, Никель, Лантан, Свинец, Ниобий, Галлий, Кобальт, Олово, Висмут, Молибден, Иттербий), удельная активность естественных радионуклидов (U-238, Th-232, K-40) и Цезия - 137. Особое внимание уделено характеру внутрипрофильного распределения элементов и факторам его определяющим.

**Боечко К.А.**

**Применение статистических характеристик для распознавания  
и анализа однородных текстур**

Одной из важнейших проблем на сегодняшний день является изучение антропогенных изменений на поверхности Земли. Важнейшую роль в этих исследованиях играет изучение и анализ информации, получаемой при помощи аэрофотосъёмки и снимков, сделанных из космоса. В связи с этим встаёт задача дешифровки данных, получаемых с космоснимков, выделение на изображении различных областей, необходимых для конкретного исследования - в том числе и участков земной поверхности, претерпевших антропогенное воздействие и изменение.

Для анализа однородных текстур был применен статистический подход к распознаванию образов и использованы статистические характеристики разных порядков, рассчитанных на основе гистограмм разных порядков исследуемых текстур. Полученные характеристики обобщаются с использованием нескольких мер расстояний в многомерном пространстве и затем анализируются.

В ходе работы были определены наиболее эффективные статистические характеристики для анализа однородных текстур изображений.



**Бондаренко Ю.В.**

**Использование эталонов при автоматизированном ландшафтном дешифрировании (на примере бассейна Кулундинского озера)**

Вопросы теории и практики ландшафтного дешифрирования приобретают в настоящее время актуальное значение. Это обусловлено тем, что космические снимки дают непрерывное изображение местности, по которому можно получать данные о каждой точке изображенной территории. Особенно велика роль космических снимков в изучении региональной ландшафтной структуры, ее современных тенденций - естественных изменений под влиянием факторов саморазвития и саморегуляции, а также антропогенных преобразований и динамики.

Сущность процесса ландшафтного дешифрирования состоит в раскрытии соотношения между объектами фотографирования и характером их изображения на аэрокосмических снимках. Эталонирование заключается в выборе дешифровочных эталонов всех топографических объектов ландшафта, изображения которых на снимке различаются по тону, цвету, текстуре и структуре изображения. Дешифрирование однотипных объектов на аналогичных территориях производится путем сопоставления с эталоном методом аналогии с определенной вероятностью ошибки. Этот процесс следует рассматривать как метод накопления и систематизации дешифровочной информации о ландшафтах.

Объектом исследования данной работы выбран бассейн Кулундинского озера - крупнейшего соленого озера Алтайского края, сложившаяся система природных комплексов которого закономерно изменяется под действием разнообразных внешних и внутренних факторов.

Ландшафтное дешифрирование каждого космического снимка проводилось на основе эталонных участков, выделенных по разработанной методике в ходе полевых исследований. В результате автоматизированного дешифрирования космических снимков бассейна Кулундинского озера за 1989 и 2000 год были получены карты, на которых отражены основные естественные растительные формации, а также различные антропогенные объекты (населенные пункты, пашни, лесополосы). Всего было выделено 17 классов. На основе анализа имеющихся космических снимков и картографических материалов были выявлены изменения в структуре природных комплексов бассейна Кулундинского озера. Составлена сводная таблица дешифровочных эталонов, которые могут использоваться как для дальнейших исследований на данной территории, так и для любой территории со сходными природными условиями.

**Бурмистрова О.С.**  
**Зоопланктон литорали Телецкого озера в 2004 г.**

Литоральная зона озёр характеризуется высокой гетерогенностью местобитаний за счёт развития высшей водной растительности. Заросли макрофитов создают особую среду обитания для беспозвоночных, изменяя такие важные условия, как освещенность, рН, химический состав воды, содержание растворенного кислорода, температуру воды. Также заросли макрофитов могут обеспечивать пространственное убежище и повышать шансы зоопланктона к выживанию. Это один из факторов, способствующих развитию большого количества видов зоопланктона в водных экосистемах.

С целью изучения состава и структуры зоопланктона литорали Телецкого озера в мае-июне (при низком уровне зарастания литорали) и августе (в период максимального развития высшей водной растительности) 2004 г. на разнотипных участках литорали Телецкого озера были отобраны пробы зоопланктона (222).

Площадь литорали озера невелика, участки с глубинами до 10 м составляют около 3,4% от площади акватории (Селегей, 1978; Ремезова, 1934). Несмотря на незначительную площадь литорали Телецкого озера, основная часть первичной продукции создается литоральными альгоценозами, чему способствует уникальное сочетание природных факторов (отсутствие полного ледового покрова, высокая прозрачность воды, сезонные и суточные колебания уровня) (Kirillov V.V. et al., 1999).

Зоопланктон Телецкого озера в 2004 г. был представлен 79 видами (34 вида Cladocera, 22 - Copepoda и 23 вида Rotatoria). Литоральный зоопланктон Телецкого озера богаче пелагиального. В мае-июне численность и биомасса пелагиального и литорального зоопланктона были сходны. В августе число видов, обилие и видовое разнообразие зоопланктона по индексу Шеннона как в пелагиали, так и в литорали значительно возрастали. В августе в литорали средние показатели численности в 4, а биомассы в 15 раз были выше, чем в пелагиали ( $16,2 \pm 3,4$  и  $3,8 \pm 1,6$  тыс. экз./м<sup>3</sup>;  $3,5 \pm 1,3$  и  $0,24 \pm 0,11$  г/м<sup>3</sup> соответственно).

В литорали наибольшее видовое разнообразие (71 вид) отмечено в зарастающих участках. Численность зоопланктона ( $27,7 \pm 5,8$  тыс. экз./м<sup>3</sup>) в заросшей литорали в 7-9 раз превышала аналогичные показатели в других литоральных биотопах. Вероятно, это связано с наличием убежищ, большей концентрацией питательных веществ и лучшим термическим режимом в зарослях макрофитов.

Число видов и обилие зоопланктона зависели от типа растительности. В мае максимальное обилие зоопланктона отмечено в зарослях жестких растений (прошлогодня осока), что, возможно, связано с особой привлекательностью для беспозвоночных разлагающейся растительности, содержащей большое количество легкодоступных питательных веществ. Заросли мягких растений представлены в мае преимущественно проростками и не могут служить для зоопланктеров ни укрытием, ни источником пищи.

Наибольшее видовое богатство (69 видов) зоопланктона в августе отмечено в зарослях мягких растений. Однако среднее число видов зоопланктона в пробах различных типов зарослей достоверно не различались. Индекс видового разнообразия Шеннона выше в зарослях жестких растений. Средние значения численности и биомассы зоопланктона в августе, отмечены в зарослях мягких растений (рдесты, уруть, шелковник) и смешанных группировках. В сезонной динамике зоопланктона отмечено достоверное повышение количественных показателей зоопланктона в августе.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ №04-04-49257 и «Гранта Президента Российской Федерации для поддержки ведущих научных школ Российской Федерации № НШ-22.2003.5».

**Ведухина В.Г.**

**Геоинформационное картографирование для оценки водно-экологических ситуаций территории Алтайского края (на региональном и локальном уровне)**

Имеющиеся наработки в области оценки водно-экологической обстановки территории Алтайского края, в том числе, созданные картографические материалы, как правило, содержат либо покомпонентную информацию, либо интегральный показатель качества воды без рассмотрения факторов формирования качества воды. Имеется опыт картографического и математического моделирования поступления отдельных веществ с территории водосбора в водные объекты.

В развитие работ водно-экологической тематики нами предложена методика комплексного картографического анализа водно-экологических ситуаций территории с использованием геоинформационных технологий. Методика разработана для регионального и локального уровней и позволяет осуществлять:

- формирование баз данных пространственно-привязанной информации по основным показателям, характеризующим загрязнение поверхностных (в том числе питьевых) вод;
- пространственную привязку количественной информации по основным источникам загрязнения, непосредственно и косвенно (через территорию водосбора), влияющим на поверхностные воды;
- анализ взаимосвязей между источниками загрязнения и качеством поверхностных вод с учетом природных факторов, влияющих на поступление ЗВ в водные объекты и процессов выноса, трансформации и разбавления ЗВ в водных системах;
- предварительную оценку загрязнения водных систем при отсутствии инструментальных наблюдений за качеством воды на основе выявленных закономерностей формирования качества поверхностных вод.

В результате апробации методики составлена серия среднемасштабных водно-экологических карт на территорию Алтайского края, которые включают: адресную водно-экологическую карту Алтайского края, карту качества и условий самоочищения поверхностных вод Алтайского края, карты антропогенной нагрузки на поверхностные водные объекты Алтайского края и их водосборные бассейны; карту типизации бассейнов Алтайского края по приоритетным видам антропогенного воздействия.

Методика крупномасштабного водно-экологического картографирования была применена для территории г. Барнаула, в результате чего составлены адресно-инвентаризационная карта и карта качества поверхностных (в том числе, поверхностных питьевых) вод г. Барнаула.

**Губарев М.С.**

**Экологические проблемы малых рек: современное состояние  
и пути решения**

Малые реки играют важную средообразующую и средозащитную роль, обеспечивая устойчивое равновесие ландшафтных комплексов. Именно малые реки составляют основу гидрографической сети территории. Они обладают следующими специфическими чертами: составляют большую часть речной сети; на их долю приходится значительная часть среднего объема речного стока; велика роль малых рек как приемников наносов и растворенных веществ, поступающих с водосборов и транспортируемых в большие реки или водоемы; они формируют водный и гидрохимический режим средних и крупных рек; малые реки относятся к числу наиболее ранимых компонентов географической оболочки. И поэтому охрана малых рек это один из первых шагов к сохранению и улучшению окружающей среды.

Указанные обстоятельства определили заметную роль малых рек среди географических, экологических, экономических и социальных факторов существования среды обитания человека, животного и растительного мира. Сейчас эта роль еще более возросла в связи с тем, что в последние 10-летия наблюдается все увеличивающийся разрыв между объемом водных ресурсов малых рек и объемом их использования человеком.

В Алтайском крае восприятие экологических проблем малых рек соответствует их фактической значимости. В планах и программах социально-экономического развития учитываются как экологические ограничения, так и планируются определенные объемы капитальных вложений на природоохранные мероприятия, направленные на решения экологических проблем малых рек.

Однако в связи с недостаточным финансированием, реализация программ осуществляется в неполных объемах и со значительным отставанием от установленных сроков. Уровень выполнения программ по оценкам составлял от 1 до 30%.

Поэтому в области решения экологических проблем малых рек в ближайший десятилетний период можно рассчитывать лишь на локальные результаты, что приведет, по крайней мере, к стабилизации и не ухудшению экологической ситуации. Причем в большей степени решение этих проблем будет осуществляться на рыночной основе, в том числе за счет учёта интересов влиятельных политических или социальных групп, приемлемого политического и социального давления на конкретные хозяйствующие субъекты.

Среди основных направлений, направленных на решение экологических проблем малых рек мы выделяем: нормирование водопотребления; восстановление водных объектов; обустройство водоохраных зон и прибрежных защитных полос; защита от воздействия объектов-загрязнителей; мониторинг малых рек; методическое обеспечение организации и проведения государственного контроля; комплексное использование ресурсов малых рек - одна из важнейших задач; использование инструментария геоинформационных технологий для научного обоснования решения задач управления охраной и рациональным использованием ресурсов малых рек.

Особое внимание следует остановить на проектировании и обустройстве водоохраных зон и прибрежных защитных полос. Эта деятельность сегодня активно осуществляется в регионах РФ, в том числе и в Алтайском крае. Однако, к сожалению, эти работы только начаты и они практически не затрагивают малых рек, так как проекты ВОЗ и ПЗП разработаны лишь для крупных рек (Барнаулка, часть русла Оби, Катунь и др.). Малые реки в данных проектах присутствуют лишь своей устьевой частью, как правило, 2 км от устья малой реки в главную реку. В таком случае основная, наиболее экологически значимая часть - исток реки - оказывается вне проекта и, практически, без защиты.

**Драчёв С.С.**  
**Наледные процессы на реке Чемал**

Одним из самых распространенных и катастрофичных явлений в природе является наводнение. Освоение человеком околородных пространств, привело к тому, что капризы стихии обходятся большими экономическими убытками и человеческими жертвами. Особенно страшны наводнения в зимние периоды времени, когда ущерб наносится не только непосредственно водой, но и отрицательными температурами.

Наледные процессы не редкость для Республики Алтай, их изучению и описанию посвящено множество работ и публикаций. Наледные явления на реках Куба и Чемал наблюдаются каждый год, но масштабные размеры приобретают с периодичностью, примерно раз в 20 лет. В основном это связано с резким установлением морозной погоды, при этом происходит динамическое охлаждение водного потока, при котором вода может находиться в жидком состоянии, при температурах ниже 0<sup>0</sup>С. Образующийся на неровностях дна и изгибах русла донный лёд, приводит к образованию зажоров, ледяных плотин и вследствие чего, разливу воды за пределы русла.

Несоблюдение режимов эксплуатации Чемальской ГЭС (заиление дна, подъем уровня дамбы), строительство сооружений непосредственно в водоохраной зоне, распашка почв непосредственно в пойме р. Чемал, привели к тому, что были залиты водой и вморожены в лёд жилые и хозяйственные строения, нанесён ущерб инфраструктуре.

Следует отметить и изменения, произошедшие в режимах подземных вод. В с. Чемал на берегу р. Катунь, образовались огромные вымоины под жилыми строениями, где грунтовые воды выходят в несвойственных для них местах. Таким образом, наледь на р. Чемал явилась не только катастрофой для жителей с. Чемал, но и проявила себя как, тревожный сигнал человеку, проявившему свою беспечность и безалаберность в отношении к природным процессам.

Для предотвращения катастрофического характера наледных процессов на р. Чемал, следует провести ряд работ по углублению русла и возведению насыпной дамбы в месте расширения реки. Необходимо так же соблюдать нормы эксплуатации гидротехнических сооружений, в частности водохранилища Чемальской ГЭС и учитывать при возведении сооружений значение водоохранной зоны.

**Епишев К.М.**

## **Освоение возобновляемых источников энергии в Республике Алтай**

Существует широко распространенное мнение, что выработка электроэнергии за счет возобновляемых источников энергии (ВИЭ) представляет собой абсолютно экологически «чистый» вариант. Это не совсем верно, так как эти источники энергии обладают принципиально иным спектром воздействия на окружающую среду по сравнению с традиционными энергоустановками. К тому же определенные виды экологического воздействия ВИЭ на окружающую среду, по существу, не ясны до настоящего времени, особенно во временном аспекте, а потому изучены и разработаны еще в меньшей степени, чем технические вопросы использования этих источников.

Разновидностью возобновляемых источников энергии являются гидроэнергетические ресурсы. Долгое время их также относили к экологически «чистым» источникам энергии. Поскольку множество экологических последствий такого использования не учитывалось, естественно, не проводилось достаточных разработок природоохранных и средозащитных мероприятий. Что привело, в конечном итоге, большую гидроэнергетику России на рубеже 90-х годов к глубокому кризису.

Однако минусы гигантских ГЭС породили идею возвращения к малым и мини-ГЭС, которые могут располагаться на небольших реках или даже ручьях; их электрогенераторы будут работать при небольших перепадах воды или движимые лишь силой течения. Эти же ГЭС могут быть установлены и на более крупных реках с относительно быстрым течением.

Республика Алтай - «горная территория» с низкой плотностью населения (2,2 чел/км<sup>2</sup>) и большой протяженностью коммуникаций, в том числе и электрических сетей, относится к энергодефицитным регионам. Широкое использование возобновляемых гидроэнергетических ресурсов обусловлено наличием большой энергетической потенциальной мощности горных рек Алтая. И этот богатейший гидроэнергетический потенциал в настоящее время используется незначительно.

Для решения проблемы энергодефицита, разрабатывают и реализуют проекты гидроэнергетического освоения рек республики, для нужд которой весьма перспективно на наш взгляд использование установок малой гидроэнергетики, применение комбинированных систем (гидро-, ветро-, гелиоустановок).



Большую заинтересованность в использовании установок ВИЭ проявляют и предприниматели.

Для обустройства малых рек необходимы хорошо разработанные и технически обоснованные проекты, в которых должны учитываться экологические, хозяйственные, гидрологические и другие требования, направленные на поддержание природного равновесия рек. Следует помнить о том, что на малых реках существует тесная взаимосвязь с окружающей природной средой. Как собственно и на больших реках.

При строительстве малых ГЭС, как и других ВИЭ, себестоимость электроэнергии выше, чем у крупной ГЭС, поэтому такие установки нужно строить с глубоким технико-экономическим обоснованием и с тщательной оценкой воздействия на окружающую среду.

**Задорожный О.Г.**

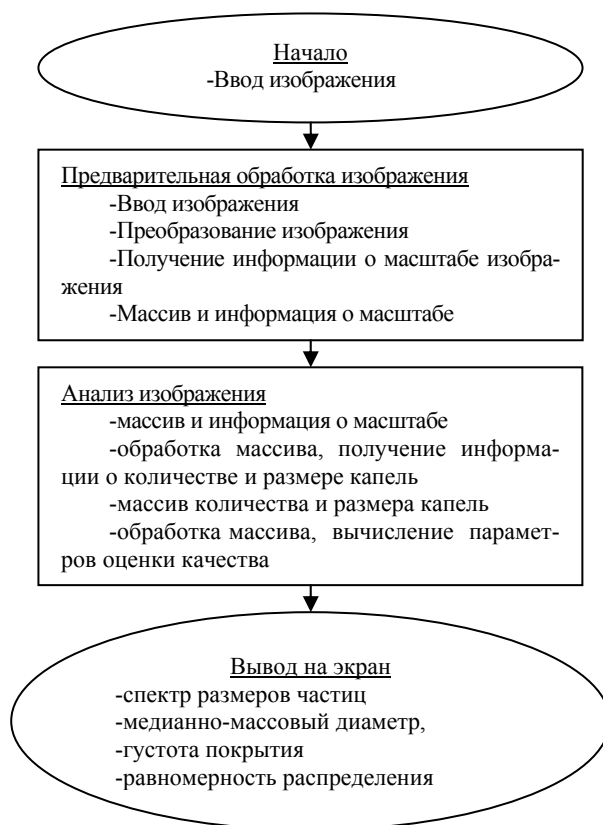
**Использование современных технологий для контроля качества  
аэрозольного применения пестицидов**

Основной задачей оптимизации аэрозольного применения пестицидов является контроль и управление процессом внесения химических средств. В настоящее время задачи управления процессом решаются при помощи регулирования размера частиц и расхода пестицидного препарата, осуществляемого предварительной настройкой опрыскивателя. Современная техника обеспечивает точную навигацию и позволяет управлять расходом рабочей жидкости в зависимости от скорости движения опрыскивателя. Однако вопрос о контроле качества процесса остается актуальным и по сей день.

Критерии, характеризующие качество опрыскивания, связаны с размером капель, полученных в результате распыления пестицидного препарата. К основным критериям качества опрыскивания сельскохозяйственных культур относят три показателя: равномерность распределения распыленной жидкости, дисперсность (спектр размеров) распыляемой жидкости и густота покрытия подстилающей поверхности.

Для выполнения поставленных задач предложено использовать возможности современной бытовой компьютерной техники для усовершенствования простого и хорошо зарекомендовавшего себя метода, предложенного К. Б. Френчем. Суть его заключается в расположении на поле, где проводится опрыскивание, планшетов, на которые происходит осаждение распыленных частиц пестицидного препарата. Затем планшеты собирают по порядку и проводят регистрацию размеров частиц и их количества с помощью измерительного микроскопа. Для повышения точности и скорости обработки полученных результатов после тестирования различных видов широко доступной цифровой оптической техники предлагается использовать бытовой сканер и портативный компьютер со специализированным программным обеспечением.

Основной частью комплекса будет являться программное обеспечение, осуществляющее обработку и анализ изображения, полученного со сканера. Алгоритм работы программы представлен на рис.



Целью исследований является создание при помощи оригинального программного обеспечения измерительного комплекса, позволяющего осуществлять достоверное фиксирование и быструю обработку результатов, полученных при помощи метода Френча, на базе широко распространенной компьютерной техники.

**Котовщиков А.В.**

### **Ассимиляционная активность водорослей перифитона**

Для сравнительной оценки фотосинтетической активности растений широко используют величину удельной скорости фотосинтеза или ассимиляционное число. Максимальные значения ассимиляционных чисел характеризуют потенциальные возможности популяции водорослей и представляют наибольший интерес для сравнительной оценки разных водных объектов. Кроме этого, данные по ассимиляционным числам водорослей могут являться базой, на которой основаны расчеты первичной продукции хлорофилльным методом.

Для оценки продукционных возможностей водорослей перифитона экспериментальных и естественных субстратов по величинам ассимиляционной активности хлорофилла были использованы результаты натурных исследований на Телецком озере за 2002, 2004 и 2005 гг. и водохранилище-охладителе Беловской ГРЭС за 1979 г.

Ассимиляционная активность хлорофилла водорослей перифитона изученных водных объектов варьирует в широких пределах. Так в Телецком озере ассимиляционные числа перифитона экспериментальных стекол находились в пределах от 0,3 до 48,2 мгО<sub>2</sub>/мгХл\*ч, однако большинство значений (22 из 29) были в диапазоне от 0,8 до 8,4 мгО<sub>2</sub>/мгХл\*ч. Максимальная фотосинтетическая активность водорослей на 0,5 м (15 мгО<sub>2</sub>/мгХл\*ч) наблюдается после 7 дней экспонирования. Далее активность резко снижается за счет уменьшения величин первичной продукции. На 23-й день активность водорослей достигает второго максимума, после чего снова снижается.

Эффективность фотосинтеза водорослей на 1,5 м также имеет два максимума: первый (28 мгО<sub>2</sub>/мгХл\*ч) приходится здесь на 11-й день, а второй (7 мгО<sub>2</sub>/мгХл\*ч) на 19-й день эксперимента. Нужно отметить, что снижение эффективности фотосинтеза к концу эксперимента на глубине 0,5 м обусловлено резким уменьшением продукции кислорода, а на глубине 1,5 м происходит за счет увеличения количества хлорофилла, т.е. накопления биомассы.

Значения АЧ экспериментальных камней находились в более узких пределах (0,6-6,6 мгО<sub>2</sub>/мгХл\*ч). Максимальная величина эффективности фотосинтеза была более чем в 4 раза ниже, чем на стеклах. В целом ход изменений активности водорослей здесь был сходен с таковым для стекол.

Интервал колебания значений АЧ перифитона водохранилища-охладителя Беловской ГРЭС составлял 4,0-75,0 мгО<sub>2</sub>/мгХл\*ч. Максимальные

ассимиляционные числа перифитона водозаборной станции с температурой воды 24-26<sup>0</sup>С получены для перифитона недельной экспозиции, далее ассимиляционная активность падает за счет увеличения содержания хлорофилла. Максимальное ассимиляционное число, рассчитанное для перифитона подогретых вод сбросного канала с температурой 33-36<sup>0</sup>С, было в два раза ниже, чем для не подогретых вод и составило 36 мгО<sub>2</sub>/мгХл\*ч. Накопление критической биомассы здесь наступает уже на 14-й день, и эффективность фотосинтеза снижается до величины, характерной для 30-дневного перифитона не подогретых вод.

В 2004 г. наблюдали более высокую активность у перифитона открытой воды, по сравнению с перифитоном зарослей. В 2005 г. четких различий в фотосинтетической активности в зависимости от наличия или отсутствия зарослей макрофитов не наблюдали.

Величины удельной скорости фотосинтеза естественного литофильного перифитона Телецкого озера и его притоков находились в более широком диапазоне, чем для экспериментального субстрата - от 0,03 до 536 мгО<sub>2</sub>/мгХл\*ч. Основная часть значений (16 из 26) лежит в интервале от 1,8 до 9,7 мгО<sub>2</sub>/мгХл\*ч. Более высокие значения находятся в пределах от 17,7 до 536 мгО<sub>2</sub>/мгХл\*ч. Большинство максимальных АЧ, определено для перифитона в конце мая.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ №04-04-49257 и «Гранта Президента Российской Федерации для поддержки ведущих научных школ Российской Федерации № НШ-22.2003.5»

**Кротова Е.А.**  
**Анализ водоснабжения г. Горно-Алтайска**

Проведен детальный анализ водоснабжения г. Горно-Алтайска. Потребность города в воде питьевого качества составляет около 35 тыс. м<sup>3</sup>/сутки. Существующий централизованный водоотбор подземных вод составляет порядка 10 тыс. м<sup>3</sup>/сутки.

В 1967 и 1985 годах для водоснабжения г. Горно-Алтайска и с. Маймы были утверждены эксплуатационные запасы подземных вод по трем месторождениям в объеме 191.271 тыс. м<sup>3</sup>/сутки, из них для Горно-Алтайска 182.67 тыс. м<sup>3</sup>/сутки. Использование утвержденных запасов по городу в настоящее время составляет около 8%.

Месторождение	Утвержденные запасы, тыс. м <sup>3</sup> /сутки			Примечание	
	Всего	по категориям			
		А	В		С <sub>1</sub>
Улалинское	16.177	5.356	4.796	6.025	Работает
Майминское	67.994	9.600	6.508	3.456	Работает
Катунское	107.100	45.900	30.600	30.600	Не работает

При оценке эксплуатационных запасов подземных вод важное значение приобретает изучение вопроса о возможных изменениях условий взаимосвязи поверхностных и подземных вод, вызванных эксплуатацией водозабора, что существенно меняет гидравлическую картину в прирусловой зоне.

На Улалинском месторождении подземных вод в результате эксплуатации сформировалась значительная депрессионная воронка, и как следствие произошло осушение заболоченной долины р. Улалы, застройка поверхности месторождения вплотную к поясу строгого санитарного режима.

К настоящему времени на Катунском месторождении начато строительство водовода, которое продвигается крайне медленно из-за недостатка средств.

На перспективу предлагается использованием методов математического моделирования разработать рекомендации по рационализации системы эксплуатации подземных вод и предотвращению ее негативных последствий. Оценить состояния месторождения подземных вод, влияние водоотбора на другие компоненты природной среды, спрогнозировать возможных изменений состояния месторождения, разработать мероприятия по рационализации водоотбора и охране подземных вод от загрязнения и истощения.

## **Модоров А.В.**

### **Теоретические аспекты горного природопользования**

Термин «природопользование» и аналогичное понятие предложены в 1959 г. экологом Ю.Н. Куражковским и означало комплексную научную дисциплину, исследующую общие принципы рационального (для данного исторического момента) использования природных ресурсов человеческим обществом. Ее задачи сводятся к разработке принципов осуществления всякой деятельности, связанной либо с непосредственным пользованием природой и ее ресурсами, либо с изменяющимися ее воздействиями.

Стремительное увеличение «нагрузок» на горные геосистемы, деградация природно-ресурсного потенциала и увеличение частоты повторяемости катастрофических природных явлений, а также обострение этнических региональных конфликтов увеличило рост специальных исследований горных территорий.

Заниматься решением всех этих проблем, по мнению Рудского В.В. (1992), следует на единой концептуальной основе, в качестве которой видится теория горного природопользования. При ее разработке необходимо установить принципы и выявить направления развития природопользования горных регионов в целом.

В 90-х годах XX в. и по сей день очень много говорится об «устойчивом развитии» горных территорий. Это словосочетание впервые было «введено в оборот» в 1980 году Международным союзом охраны природы в концептуально важной книге «World Conservation Strategy: Living resource conservation for sustainable development».

В итоговые Резолюции Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992) была включена специальная Глава 13, посвященная проблемам устойчивого развития и управления ресурсами горных территорий, оцененными как «хрупкие экосистемы». Тем самым была признана уникальность и важность горных стран для глобального устойчивого развития.

Природопользование как сферу деятельности всегда нужно рассматривать регионально, так как:

- каждый регион индивидуален как по своим физико-географическим социально-экономическим и национально-этническим особенностям формирования и развития;
- регион есть результат эволюции природной среды территории и населения;

- региональная система, развиваясь, испытывает на себе воздействие региональных систем более высокого порядка (макро- и мезоуровень) и соседних регионов.

Региональное природопользование состоит из отдельных подсистем: наиболее общие из них, то есть присущие практически всем региональным системам – аграрное и индустриальное природопользование, лесо- и водопользование и другие.

В настоящее время для горных территорий требуются как теоретические рекомендации, так и практические разработки в сфере природопользования. При этом должна учитываться специфика природопользования в зависимости от ландшафтных особенностей и этнокультурных традиций. Ведь современное природопользование заимствует отдельные черты этнического землепользования, поэтому следует учитывать традиционные нормы, запреты хозяйствования, традиционные природоведческие знания. Без них невозможно встать на путь экологически безопасного устойчивого развития горных регионов.



**Петров А.В.**  
**Разработка и создание базы данных ИВЭП СО РАН**

В ходе многолетней работы в лабораториях института собраны большие объемы разнотипных данных, включающие информацию о проводимых исследованиях в различные моменты времени.

В связи с этим возникла необходимость структурировать имеющуюся информацию для каждого подразделения с использованием международных стандартов описания, создать единую базу данных с доступом через Интернет.

Создание базы данных разбито на два этапа: на первом этапе создается база метаданных - описание характеристик данных в хранилище данных. Проводится анализ метаданных, определяется уровень доступа к различным данным. На втором этапе создается общая база данных, в которую включаются результаты работы института.

При создании базы метаданных был использован обобщенный подход с «отложенной интеграцией», т.е. в первую очередь развиваются те системы, в которых ощущается необходимость.

Метаданные в базе представлены в виде метазаписей, каждая из которых соответствует определенному научному результату. Метазаписи оформляются по единому образцу и содержат информацию об авторах, краткую аннотацию, ключевые слова, контактную информацию, географическую привязку и собственно результат (карты, таблицы, графики).

База метаданных располагается на сайте института <http://iwer.asu.ru> в открытом доступе. Интерфейс доступа к базе данных реализован на языке PHP и имеет необходимые поисковые средства.

Создание базы метаданных рассматривается как начальный этап формирования единого общеинститутского информационного пространства с различным уровнем доступа (для внутреннего использования и для пользователей извне).

**Петров С.А.**

**Моделирование распространения в атмосфере и осаждения  
на подстилающую поверхность примеси импульсного источника**

Для народного хозяйства представляет интерес исследование импульсных установок, предназначенных для сжигания отходов производства. Сгоревшие отходы выбрасываются вертикально вверх, образуя облако высотой до 1,5 км и толщиной около 100 м.

В данной работе исследуется влияние коэффициентов вертикальной и горизонтальной диффузии ветра и коэффициента осаждения почвы на процессы переноса и осаждения примеси.

Для моделирования процесса используется полуэмпирическое уравнение турбулентной диффузии с граничным условием на подстилающей поверхности.

Получены значения концентрации загрязняющих веществ в различных точках атмосферы и изолинии числа частиц на единице площади на подстилающей поверхности.

**Самойлов А.С.**

**Динамика концентрации и элементного состава аэрозольных частиц, содержащихся в приземной атмосфере Барнаула**

В пункте наблюдения в центре г. Барнаула продолжены исследования динамики счетной и массовой концентраций приземного аэрозоля при помощи фотоэлектрического счетчика частиц ПКЗВ-906, электрофильтра, а также установки для отбора проб на фильтры типа АФА.

Качественный элементный состав аэрозольных частиц изучался методом атомно-эмиссионной спектроскопии путем озоления фильтров и последующего сжигания полученного материала в дуге постоянного тока. Для элементного анализа использовалась модификация источника возбуждения спектра ИВС-28, сигнал с фотоэлектронного умножителя принимала фотодиодная линейка, подключенная к персональному компьютеру со специальным программным обеспечением.

Исследовались пробы городского аэрозоля, полученные в период с октября 2004 г. по июнь 2005 г. В течение этого периода было проведено несколько месячных, недельных и суточных циклов измерений счетной и массовой концентраций, а также определен элементный состав частиц, содержащихся в отобранных пробах.

По данным измерений счетной концентрации частиц выполнены расчеты параметров логарифмически нормальной функции распределения частиц по размерам и прослежена их динамика в ходе соответствующих циклов измерений.

Полученными результатами дополнены имеющиеся данные по динамике микрофизических параметров аэрозоля г. Барнаула, начиная с 1990 г.

**Трошкин Д.Н.**  
**Крупномасштабный перенос минерального аэрозоля  
и преобразование частиц во время переноса**

Минеральные частицы считаются важной составляющей атмосферы из-за их роли в глобальном биогеохимическом цикле и из-за их прямого и косвенного влияния на климат Земли. Однако до сих пор влияние минеральных аэрозолей на климат не изучено полностью. Более того, до сих пор не ясно, в целом положительный или отрицательный вклад в радиационный баланс вносят минеральные аэрозоли. Отмечено, что минеральные частицы могут претерпевать изменения за время переноса, причем влияние минеральных частиц на радиационный процесс и биогеохимический цикл находятся в зависимости от этих изменений.

С целью экспериментального исследования крупномасштабных процессов переноса и преобразования минерального аэрозоля была проведена серия лидарных, самолетных и аэростатных измерений над Китаем, Кореей и Японией. Во время измерений определялась счетная концентрация аэрозольных частиц на различных высотах, и производился отбор проб. Пробы впоследствии исследовались при помощи электронного микроскопа, оборудованного спектрометром, что позволяло определять элементный состав индивидуальных частиц аэрозоля.

По результатам исследований было установлено, что в свободной тропосфере в Азиатско-Тихоокеанском регионе существует систематический фоновый перенос минерального аэрозоля, благодаря большой временной и пространственной протяженности сопоставимый по масштабам с сильными пылевыми бурями, хотя обычно считается, что именно пылевые бури вносят основной вклад в крупномасштабный перенос минерального аэрозоля.

Кроме того, установлено, что в процессе переноса часть минеральных частиц претерпевает физико-химические преобразования, изменяющие их радиационные свойства, способность выступать ядрами конденсации при образовании облаков, и влияющие на жизненный цикл не только минеральных, но и других видов аэрозоля и различных атмосферных газов. В результате гетерогенных химических реакций на поверхности минеральных частиц происходит образование сульфатов и нитратов. Кроме того, может также происходить смешивание минеральных частиц с аэрозольными частицами другой природы. Степень преобразования зависит от природы частиц и атмосферных условий.

**Трущелёв Д.В.**  
**Процессы опустынивания и проблемы аграрного  
природопользования в Алтайском крае**

Экологическое состояние окружающей среды занимает важное место в системе аграрного природопользования, определяя возможность функционирования в регионе отдельных, наиболее требовательных к качеству среды его видов, а также естественную продуктивность и качество производимой продукции.

Повышение активности аграрного природопользования на современном технологическом уровне, в частности за счет расширения круга вовлекаемых ресурсов, приводит к росту уровня его негативного влияния (уплотнение почв, вторичное засоление, загрязнение среды смывыми минеральными удобрениями, пестицидами).

Все эти проблемы, в сочетании с изменениями климата, обусловили актуальность рассмотрения такой проблемы природопользования как опустынивание.

В Алтайском крае опустынивание и деградация почвенно-земельных ресурсов относится к основным экологическим проблемам. Все возрастающая деградация земель и снижение естественного плодородия почв становится серьезным препятствием развития аграрного природопользования. В Алтайском крае площадь сельскохозяйственных угодий, в той или иной мере подверженная опустыниванию, составляет 6727 тыс. га. (по данным Субрегиональной национальной программы действий по борьбе с опустыниванием для Западной Сибири, 2000 г). На сегодняшний день в крае уже выявлено 1292,5 тыс. га засоленных земель, большая часть которых находится в умеренно аридной (702,3 тыс. га) и средне аридной зоне (502,7 тыс. га). В значительной части Алтайского края засоление сочетается с другим неблагоприятным фактором опустынивания дефляцией. В основном дефляция проявляется в западной части Алтайского края (2161,9 тыс. га), далее в восточном направлении наблюдается значительное уменьшение дефлированных земель до (1291,3 тыс. га). Всего в крае насчитывается (3542,5 тыс. га) дефлированных земель. Наибольшая часть эрозионных земель находится в слабо аридной части Алтайского края (1050,3 тыс. га). В умеренно аридной части Алтайского края выявлено (593,4 тыс. га) эродированных земель. В целом по краю зафиксировано (1892 тыс. га) эродированных земель.

В рамках интеграционного проекта Института степи УрО РАН и ИВЭП СО РАН «Современная структура и динамика трансграничных географических структур Российско-Казахстанского сектора степной зоны», рассмотрена геоэкологическая ситуация в приграничных районах западной степной части Алтайского края и сделан анализ деграционных процессов, по данным полевых обследований и ЗапСибНИИгипрозем.

В результате анализа выявлено, что в ходе многочисленных преобразований и реформ сельского хозяйства, начиная с 1982 года, наблюдается сокращение площади пахотных угодий, а площадь дефлированных земель увеличивается на 2,24% в год.

Развитие дефляции приводит к уменьшению гумусового горизонта и увеличению потерь почвы, что подтверждается результатами проведенных двух туров обследования почв Алтайского края.

Так за небольшой промежуток времени между исследованиями (всего 20 лет) потери гумуса в исследуемой зоне в среднем составили 1,62%, а площади почв, подверженных засолению и осолонцеванию с 1988 по 1996 год увеличились на 169,1 тыс. га.

На территории Алтайского края уже нашли применение разнообразные программы для борьбы с процессами опустынивания но, как правило, уровень финансирования программ составлял от 80% до 100%, а уровень выполнения их оценивался от 20 до 30%.

Для решения рассматриваемых проблем в Алтайском крае необходимо усилить контроль за целевым и эффективным использованием сельскохозяйственных угодий, ужесточить контроль за использованием финансовых средств, направленных на реализацию программ, повысить контроль за использованием сельскохозяйственных угодий.

**Фролова Н.С.**

**Формирование слоя пылевого загрязнения в ледниковых отложениях  
г. Белуха под влиянием внутрорегионального атмосферного процесса  
7 - 15 августа 1985 г.**

Экологическую и климатическую информацию для прошлых эпох можно получить только при исследовании природных стратифицируемых накопителей. В последнее время повышенный интерес приобретают высокогорные ледники, что обусловлено наблюдающейся их интенсивной деградацией, которая может привести к полному отсутствию возможности их использования в качестве «палеоархивов». Для того чтобы загрязняющие вещества от источников их эмиссии достигли поверхности ледника и захоронились в нем, необходимо благоприятное воздействие ряда факторов. К ним относятся: особенности источника поступления (его мощность и географическое расположение относительно ледника), а также метео и орографические условия региона. Наибольший интерес высокогорные ледники представляют для оценки региональной составляющей эмиссии коротко живущих в атмосфере веществ - аэрозолей.

Целью данной работы является определение источника твердых аэрозольных частиц (пыли), которые визуальнo фиксируются в слоях 142 метрового ледникового керна, отобранного совместной Российско-Швейцарской экспедицией в 2001 году в седловине горы Белуха Алтайского горного массива (Катунский хребет, Республика Алтай).

Важным условием возможности использования ледника в качестве «палеоархива» является отсутствие перемешивания и протаивания слоев ледника в процессе его формирования, что было доказано гляциологическими и гляциохимическими исследованиями ледника седловины г. Белуха. В настоящее время большая часть отобранного ледникового керна г. Белуха датирована и проанализирована на послойное содержание в ней основных веществ, связанных с биогенной ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{COOH}^-$ ), почвенной ( $\text{Ca}_2^+$ ,  $\text{Mg}_2^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$ ) и антропогенной ( $\text{SO}_4^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ) эмиссией в атмосферу. При этом в изученной части керна визуальнo выделяются четыре слоя пыли, приходящиеся на 1842, 1906, 1925 и 1985 годы, наиболее ярко проявляется 9-ти см слой (1842 гг.). Все четыре слоя имеют сходный минеральный ионный состав (водорастворимые формы). Сравнение слоев пыли в керне г. Белуха с аналогичными слоями в ледовых кернах, отобранных в 1982 и 2003 гг. на леднике Colle Gnifetti в Альпах, показало их существенное различие, как по составу, так и по времени их проявления.

Исходя из этого встал вопрос о поиске архивных событий, связанных с возможностью переноса твердых аэрозольных частиц на Белуху в результате процессов регионального масштаба. Расшифровка возникновения слоев, относящихся к 1842, 1906, 1925 годам, представляет значительные трудности. Более доступным представляется слой 1985 года, т.к. для этого периода в архивах сохранилось достаточное количество разноплановой информации.

На основе данных по исследованию пыльных бурь (пустынные и полупустынные районы Китая) за последние 40 лет, нашими швейцарскими коллегами было сделано предположение, что пылевой слой, датированный 1985 годом, мог быть сформирован в результате мощной пыльной бури, зафиксированной спутником Земли в районе пустыни Такла-Макан 18-19 мая 1986 года. На наш взгляд, это предположение является маловероятным по нескольким причинам.

Во-первых, прямому переносу загрязняющих веществ из этого района на Белуху препятствует наличие серьезных орографических барьеров (с севера пустыня Такла-Макан ограничена цепью Тянь-Шаня, высота которого превосходит высоту Катунского хребта (г. Белуха, 4506 м) поэтому основные крупные частицы песка, поднятые в воздух, даже при благоприятных циркуляционных условиях должны оседать на южном склоне Тянь-Шаня).

Во-вторых, анализ синоптического материала (синоптический архив ИВЭП СО РАН) и данные спутникового зондирования 18-19 мая 1986 г. показывают, что поднятое в пустыне облако вначале смещается южнее Белухи на запад в направлении озера Балхаш, а затем его верхняя часть, изменяет направление на северо-восточное. Поэтому, более реальным нам представляется образование пылевого слоя в керне Белухи в результате каких-то иных событий, которые могли возникнуть над северо-восточным Казахстаном или Алтайским краем, т.е. на пути преимущественного перемещения воздушных масс на территорию Горного Алтая.

Архивный поиск и анализ синоптической ситуации над территорией Алтайского региона позволил нам предположить, что пылевой слой в керне льда горы Белуха, датированный 1985 годом, был сформирован событиями атмосферного процесса 7-15 августа 1985 г., причем, основной вклад в образование пылевого слоя внес смерч, сформировавшийся в Рубцовском районе Алтайского края при прохождении через него холодного атмосферного фронта.



**Хвостов И.В.**  
**Элементный состав аэрозоля, загрязняющего снеговой покров**  
**в Алтайском крае**

Известно, что снеговой покров является хорошим накопителем антропогенных загрязнителей, выбрасываемых в атмосферу системами отопления, промышленностью и транспортом. На основе экспериментальных данных 2002-2005 гг. установлена сохраняющаяся из года в год мезомасштабная устойчивость в распределении химических элементов в пробах нерастворимого осадка в снежном покрове Алтайского края на территории 550×400 км. Общее число проанализированных проб за 4 года равно 216.

Анализ данных показал, что вид функций распределения концентраций как суммарных загрязнителей, так и отдельных элементов по числу проб близок к нормальному логарифмическому. Поэтому в расчетах мезомасштабной схемы распределения элементов по концентрациям в антропогенных загрязнителях снегового покрова всего Алтайского края использованы среднегеометрические значения концентраций и соответствующие дисперсии логарифмов концентраций. Подобная схема была разработана для 12 элементов. Оказалось, что их среднее содержание в пробах для территории 550×400 км хорошо воспроизводится из зимы в зиму.

Приведены среднегеометрические концентрации элементов и дисперсии их логарифмов. Отмечено существенное отличие найденного распределения от кларков (общей распространенности элементов в литосфере).

**Чефранов И.П.**

**Исследование элементного состава аэрозольных загрязнений  
снежного покрова г. Барнаула за 2002-2005 гг.**

Барнаул – один из крупных промышленных центров Сибири, где поли-элементное химическое загрязнение окружающей среды представляют серьезную экологическую проблему. Из-за выбросов промышленных предприятий и транспорта в снеге и почве накапливаются различные химические элементы, поэтому в городе Барнауле актуальны исследования концентраций аэрозольных загрязнений и их состав.

За промежуток времени 2002-2005 гг. было отобрано и проанализировано более 200 образцов снега. Проводился качественный и количественный атомно-эмиссионный спектральный анализ полученных образцов. Был проведен отбор снега в 8-ми точках на территории г. Барнаула, а также в экспериментальном районе, расположенном в центре города на пересечении крупных транспортных магистралей.

Для изучения состава городского аэрозоля методом эмиссионного спектрального анализа нами была собрана и отлажена установка, состоящая из ИВС-28, дифракционного спектрографа ДФС-452 высокой разрешающей способности, многоэлементного фотоприемника и персонального компьютера.

Для исследования динамики концентраций использовалось семь элементов: Cd, Fe, Cu, Pb, Si, Al, Mn. Забор проб проводился 28 числа каждого месяца в наблюдаемый период с ноября по март на протяжении 2002-2005 гг.

Итогом проведенной работы явилось измерение концентраций химических элементов в снеговых пробах и изучение их динамики. В ходе проведенных измерений полученные данные были сравнены со среднесуточной ПДК вредных веществ в атмосфере, и значительного превышения по этому ПДК обнаружено не было.

## **Шарабарина С.Н.**

### **Проблемы использования земельных ресурсов в Смоленском районе**

Смоленский район расположен в юго-восточной части Алтайского края. Район выделяется ценными и плодородными землями. Основную часть территории района занимают сельскохозяйственные угодья (70% территории).

Кроме этого, в пределах района расположен интенсивно развивающийся город-курорт Белокуриха, и здесь имеются предпосылки для дальнейшего развития курорта за счет более рационального и комплексного использования природных возможностей данной территории.

В настоящее время в Смоленском районе проблемы использования земельных ресурсов связаны, прежде всего, с сельскохозяйственными угодьями:

- происходит уменьшение площади сельхозугодий, площади пашни;
- недостаточные объемы внесения удобрений не покрывают выноса питательных веществ из почвы;
- не улучшается качественное состояние сельхозугодий;
- деградация растительности, оскудение видового состава флоры, прежде всего, за счет выпадения видов неустойчивых к антропогенным нагрузкам - вследствие нерациональных пастбищеоборотов,
- загрязнение отходами животноводческих комплексов почв, подземных вод и донных отложений не только биогенными элементами, но и некоторыми микроэлементами.

Отмечается тенденция роста спроса на земельные участки для несельскохозяйственных целей, особенно для рекреационно-оздоровительного назначения. В результате сельскохозяйственные земли используются для нужд курорта. Создание фермерских хозяйств, возникновение землепользователей и землевладельцев других рангов, преобразование сельскохозяйственных предприятий идут без учета развития курорта Белокуриха.

С другой стороны, планирование и развитие лечебных учреждений, рекреационных комплексов не учитывают, а зачастую и противоречат интересам сельскохозяйственного производства, охране почв.

Таким образом, Смоленский район обладает богатыми земельными ресурсами. Но структура землепользования на данной территории далека от рациональной. Земельные угодья используются неэффективно. Проблем в использовании земельных ресурсов много, и часть их связана с развитием города-курорта Белокурихи.

Наиболее эффективно использование земельных ресурсов для производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции для нужд курорта, что, во-первых, обеспечит платежеспособный спрос на продукцию сельского хозяйства, а, во-вторых, будет стимулировать ведение сельского хозяйства без причинения вреда окружающей среде. Поэтому необходимо развивать и сельское хозяйство, и рекреацию, рационально используя земельные ресурсы.

**VII ежегодная конференция  
молодых ученых ИВЭП СО РАН**

**2007 год**

**Александрова Ю.Н., Жерелина И.В.**  
**Анализ механизма платности водопользования**  
**на примере Алтайского края**

Платность является одним из основных элементов экономического механизма водопользования. Она представляет собой систему экономических отношений по поводу использования, восстановления и охраны водных ресурсов. В основу расчета платежей положена экономическая оценка водных ресурсов в условиях реального рыночного оборота с отношениями купли-продажи, аренды, залога, взимания экономически обоснованной платы за ресурсы. С 2005 г. платежи за пользование водными объектами заменил водный налог. Согласно ст. 333.12 Налогового кодекса РФ налоговая ставка за 1 тыс. м<sup>3</sup> воды по Западно-Сибирскому экономическому району, при заборе из поверхностных водных объектов составляет 270 руб., из подземных – 330 руб. Водный налог взимается со всех водопользователей (юридических и физических лиц), осуществляющих любые виды деятельности, связанные с использованием водными объектами. Он составляет финансовую основу деятельности органов управления использованием и охраной водных объектов всех уровней, а так же источником финансирования основных мероприятий по восстановлению водных объектов, воспроизводству водных ресурсов и их защите.

До введения водного налога платежи за пользование водными объектами пропорционально перераспределялись между федеральным бюджетом и бюджетом субъекта РФ (ст. 125 Водного кодекса РФ от 16.11.1995 г. № 167-ФЗ), откуда направлялись на мероприятия по восстановлению и охране водных объектов. После 2005 г. водный налог поступает в федеральный бюджет в полном объеме и далее перераспределяется по регионам через Бассейновые водные управления. В целом расходы на финансирование мероприятий по восстановлению и охране водных объектов не должны превышать суммы доходов федерального бюджета, полученных от платы за водопользование.

Анализ платежей, взимаемых за пользование водными объектами на территории Алтайского края, показал, что в целом собирается от 62,24 до 109,48 млн. руб. (в ценах 2006 г. с учетом инфляционной составляющей), при этом в последние 2 года отмечается некоторое снижение сбора платежей. Это может быть обусловлено двумя факторами: а) изменением числа отчитывающихся водопользователей; б) экономией потребления воды в связи с ростом ставки водного налога по сравнению с платежами порядка в 1,8-2 раза.

Результаты анализа финансирования водоохраных и водохозяйственных мероприятий из бюджетов разного уровня свидетельствуют о том, что до 2005 г. на эти цели направлялось не более 17-20 млн./год, что составляло не более 20% от собираемых платежей. При этом из федерального бюджета на мероприятия по повышению эффективности использования водных ресурсов и восстановление водных объектов возвращалось порядка 11 млн. руб./год или около 25% от поступивших в бюджет платежей. Из краевого бюджета на улучшение состояния водных объектов и рациональное использование водных ресурсов направлялось не более 8 млн. руб./год, что соответствует 10% от суммы поступивших платежей. Данные соотношения свидетельствуют о низкой эффективности и нецелевом использовании водных платежей.

Ситуация существенно изменилась после 2005 г., со времени введения водного налога. На цели повышения эффективности использования водных ресурсов и охрану водных ресурсов из федерального бюджета стало поступать более 100 млн. руб./год, что превышает сумму собранного на территории Алтайского края водного налога в 1,4-1,6 раз. Это объясняется дополнительным выделением средств на капвложения, преимущественно на мероприятия по снижению вредного воздействия вод (берегоукрепление и расчистку русел), что составляет 93% от общего объема ассигнований. Собственно на цели охраны водных объектов денежные средства практически не выделяются, финансирование мониторинговых работ составляет порядка 1,5 %, остальные средства выделяются на НИОКР.

Таким образом, можно сделать вывод, что с введением водного налога повысилась эффективность использования водных ресурсов, о чем свидетельствует сокращение суммы собираемых платежей на фоне увеличения налоговой ставки. Возросла эффективность использования поступающих в федеральный бюджет платежей за счет их перераспределения между субъектами РФ. Однако подавляющая часть денежных средств, в настоящее время, расходуется на предотвращение вредного воздействия вод, т.е. защиту населения от наводнений, подтоплений и т.п., а не на охрану и восстановление водных объектов. Тогда как ранее, до 2005 г., на эти цели расходовалось практически половина выделяемых финансовых ресурсов.

**Алешин Е.Ю.**

**Увеличение туристского спроса на катастрофные туры  
как аспект развития экстремального туризма**

На рубеже XX-XXI вв. экстремальный туризм получил широкое развитие и продолжает развиваться в различных направлениях. Сейчас экстремальные туры проводятся практически во всех климатических и природных условиях: в тропиках, в условиях крайнего севера, под землей, в горах, на воде, под водой, в воздухе и даже в космосе. Данный вид туризма отвечает требованиям современного темпа жизни, одним из условий которого является динамичный отдых.

Одним из наиболее перспективных видов экстремального туризма является туризм, связанный с природными катастрофами. Данный вид туризма предполагает совершение тура к месту прошедшего или предстоящего катастрофического события.

В некоторых странах такой вид туризма приобретает статус организованного. Так в США среди внутренних туристов большой популярностью пользуется автобусный тур в места, разрушенные ураганом «Катрина» (29 августа 2005) и последующим наводнением. Не смотря на масштаб этой катастрофы (погибло более 1300 человек, материальный ущерб составил 125 млрд. долларов) прибыль от въездного туризма в бюджете Нового Орлеана в 2005 традиционно составила 30%.

В 2005 г. рядом туристских компаний Флориды, Техаса и Оклахомы были организованы туры к местам предстоящих ураганов: «Чарли», «Жан», «Рита». Такие поездки получили название «ураганные туры» и подразумевали уведомление клиента за 48 часов о надвигающемся катаклизме и обеспечение его доставки к пункту назначения.

Ярким примером развития экстремального туризма, связанного с природными катастрофами является динамика туристского спроса в Индонезии. Решающую роль в этой динамике играют как природные катастрофы, так и террористические акты. В целом туристские потоки Индонезии выглядят следующим образом: до 2003 г. ежегодное число туристов составляло около 3 млн. человек. После теракта 2003 г. туристский спрос снизился на 7% и остался на этой отметке до декабря 2004 (Азиатское цунами, 2004). В январе 2005 г. прирост числа туристов составил 7% по отношению к аналогичному периоду предыдущего года. Октябрьский теракт 2005 г. отразился на сезоне 2006 г. За первые 5 месяцев 2006 г. число отдохнувших в Индонезии снизилось на 8,77 про-



цента. После ряда катастрофических событий (извержение вулкана, землетрясения, цунами) начавшихся в мае поток туристов начал увеличиваться. Так согласно данным индонезийского Центрального бюро статистики (BPS), страну в мае 2006 года посетили 332445 иностранных туристов, или на 2918 человек больше, чем в апреле нынешнего года, а в августе туристский поток увеличился на 30-40% (!), что не характерно для этого времени года.

Проведенные после Алтайского землетрясения (2003) исследования показали, что данное сейсмическое событие способствовало интенсивному развитию в регионе различных видов экстремального туризма. Так спрос на экстремальные туры в 2004 году вырос на 30%, в то время как спрос на комфортабельный отдых на туристских базах резко снизился.

В целом, на примере, этих трех регионов видно, что последствия природных катастроф, а также предстоящие катастрофические события привели к развитию различных видов экстремального туризма и катастрофных туров, в частности, в данных аттракциях.

В свете последних событий катастрофный туризм видится перспективным и может составить серьезную конкуренцию традиционным видам экстремального туризма.

**Боечко К.А.**

**Анализ визуально-однородных образцов многоспектральной информации как один из подходов в современном цифровом картографировании**

Все более актуальной становится проблема решения задачи содержательного поиска в базах данных изображений (БДИ). Эта актуальность обусловлена, во-первых, наличием у очень многих организаций разного профиля и сферы действий большого количества цифровой визуальной информации, и, во-вторых, постоянно растущим усложнением постановок решаемых этими организациями задач, предполагающих использование визуальной информации. Исключением в этом плане не являются организации, в задачи которых входит экологический мониторинг земной поверхности. На сегодняшний день практически все подобные организации не только работают с космической информацией, но и имеют достаточно обширные коллекции космических снимков различного разрешения, территориального охвата и спектральных составляющих. В связи с этим встает необходимость проектирования и создания поисковых систем по базе данных космических снимков, удовлетворявших требованиям различных категорий пользователей этих систем.

В данной работе для анализа содержательных характеристик изображений, составляющих БДИ, используется т.н. метод эвристического поиска значимых клик. В этом методе значимые клики вычисляются путем сравнения маргинальной частоты искомого изображения и маргинальных частот остальных изображений, составляющих БДИ. На данном этапе работы сравнение произведено путем использования критерия хи-квадрат.

В рамках работы для анализа изображений было написано специальное ПО, которое тестировалось на альбоме текстур Бродатца (113 текстурных образцов).

**Горгуленко В.В.**

**Оценка токсичности природных вод и промышленных отходов на основе биотестирования низших ракообразных и микроводорослей**

Методы биотестирования широко используют во всем мире. Они позволяют: констатировать факт наличия токсических веществ в воде; установить негативные изменения в среде при низких концентрациях загрязняющих веществ; определить уровень загрязняющих веществ для предотвращения или уменьшения негативного воздействия на окружающую среду; оказать помощь в открытии наличия токсических веществ, состав которых известен не полностью.

В Лаборатории водной экологии ИВЭП СО РАН накоплен обширный фактический материал по установлению пригодности методов биотестирования для оценки уровня токсического загрязнения водных экосистем. Исследования в 1991 - 2000 гг. воды Верхней Оби и ее притоков, озер Кулундинской равнины подтвердили значимость методов биотестирования в экотоксикологической оценке поверхностных и подземных вод, качества питьевой воды и оценке ситуации с питьевым водоснабжением в Алтайском крае.

Открытым остается вопрос о токсичности промышленных отходов в Алтайском крае и о их негативном воздействии на окружающую среду. Один из наиболее опасных видов отходов – это золошлаки топливно-энергетической промышленности.

Выше изложенное послужило основанием для проведения исследований. Результаты представлены в данной работе.

Река Томь. Материалом для работы послужили результаты натурных исследований реки Томи (в пределах Томской области) в период с 22 по 26 сентября 2006 г. вниз по течению: 1-й створ. с. Алаево; 2-й - с. Черная речка; 3-й - Новый мост через р. Томь между городами Томск и Томск-2 (Северск); 4-й - с. Моряковский затон; 5-й - с. Козюлино.

Экотоксикологическую оценку поверхностных вод р. Томь устанавливали по отклонению оптической плотности тест-культуры *Chlorella vulgaris* Beiger, выращенной на средах тестируемых проб воды, от контроля.

По показателям отклонения (%) среднего значения оптической плотности тест-культуры водоросли *Ch. vulgaris* от контроля установили, что наиболее сильное токсическое действие оказывает вода отобранная со створа 1, т.к. наблюдали подавление роста водорослей (29%) при разбавлении воды в 81 раз. В

створах 2 и 3 было зафиксировано снижение острого токсического действия на водоросли. На створе 2 наблюдали стимуляцию роста водорослей (-60%) при 27 кратном разбавлении воды, а в створе 3, наоборот, ингибирование (33%). Наиболее высокую стимуляцию получили в пробе воды со створа 4 (-144%). Природная вода со створа 5 не оказывала токсического действия, т.е. стимуляция и ингибирование роста клеток водоросли не превышали нормы (-9%).

Река Чарыш и ее притоки. Пробы из поверхностных горизонтов были отобраны в двух точках: 1. - р. Сентелек (русло, правый берег в р-не моста в с. Сентелек), 2. - р. Чарыш (русло в р-не моста выше с. Красный Партизан). Степень токсичности воды устанавливали по методикам токсикологического анализа. В биотестировании использовали тест-культуры низшие ракообразные *Daphnia magna* Straus и зеленые одноклеточные водоросли *Chlorella vulgaris* Beijer.

Вода р. Сентелек не оказывала острого токсического действия на тест-культуру *D. magna*, т.к. гибель особей не превышала 10% (0% при разбавлении в 100 раз и 3% при разбавлении в 11, 3 и 1 раз).

В пробе воды р. Чарыш наблюдали увеличение токсического эффекта в растворах с наименьшей концентрацией тестируемой воды: 20% при разбавлении в 100 раз, 13% - в 11 раз и 7% - в 3 раза.

Для *Ch. vulgaris* наблюдали стимуляцию роста клеток в воде р. Сентелек (- 54% при разбавлении в 3 раза) и ингибирование в воде р. Чарыш (50% при разбавлении в 81 раз).

Золошлаковые отходы. Пробы ЗШО были отобраны в январе 2007 на шести котельных г. Новоалтайска: 1. - котельная № 3 (Плодопитопник); 2. - № 13 (ул. Ударника, 3 «а»); 3. - № 10 (ул. Присягино); 4. - № 2 (ул. Привокзальная, 14); 5. - № 15 (м-н Придорожный); 6. - № 16 (ул. Барнаульская, 1а).

Содержание оксидов щелочных и щелочно-земельных металлов в ЗШО повлияло на щелочную среду водных вытяжек. Значения водородного показателя (рН) в пробах было равно: №1 - 9,3; №2 - 11,35; №3 - 8,54; №4 - 9,3; №5 - 10,35; №6 - 8,4. Острую токсичность ЗШО устанавливали после нейтрализации среды 10%-ным раствором соляной кислоты до рН 7,0-8,2. В биотестировании ЗШО использовали тест-культуры низших ракообразных *D. magna* и водорослей *Scenedesmus quadricauda*.

В 100% пробах водных вытяжек ЗШО наблюдали гибель особей тест-культуры *D. magna*: №1 - 13%, №2 - 3%, №3 - 13%, №4 - 3%, №6 - 10%.

Водные вытяжки оказывали стимулирующее действие на рост клеток водоросли *Sc. quadricauda*. В пробе №1 отклонение от контроля составило -

26,93%, в пробе № 2 -18,82%, в пробе №3 - 33,15%, в пробе №4 - 6,05%, в пробе №5 - 17,45%, в пробе №6 - 23,98% при разбавлении в 1 раз.

Заключение. Применение методов биотестирования позволило охарактеризовать экологическое состояние реки Томи в пределах Томской области (общей протяженностью 117 км) в период начала осенне-зимней межени. Качество воды на исследуемом участке р. Томи оценено как: 1-й створ - вода «гипертоксичная»; 2-й и 3-й створ - вода «сильнотоксичная»; 4-й створ - вода «слаботоксичная»; 5-й створ - вода «не токсичная». Соответственно, от с. Алаево до с. Козюлино происходит снижение токсического действия воды на тест-культуру *Ch. vulgaris*.

Для р. Сентелек и Чарыш установить ЛКР 50-96, по реакции тест-культуры *D. magna*, не удалось, т.к. процент погибших дафний в тестируемой воде находился в пределах от 3% до 20%. Соответственно, для оценки токсического эффекта воды этих рек необходимы эксперименты по определению хронического токсического действия. По реакции тест-культуры *Ch. vulgaris* качество воды р. Сентелек оценено как «среднетоксичная», а р. Чарыш – «гипертоксичная».

Водные вытяжки ЗШО котельных г. Новоалтайск, при pH 7,0-8,2, не оказывают острого токсического действия на тест-культуру *D. magna* и *Sc.quadricauda*. Но при гибели особей белее чем на 10% и при стимуляции роста клеток водорослей тест-культуры *Sc.quadricauda* более чем на 30% необходимы дополнительные исследования по определению хронического токсического действия ЗШО.

**Епишев К.М.**

## **Оценка гидроэнергетических ресурсов рек Республики Алтай**

Еще в 20-х и в 50-х гг. XX века были проведены исследования, в ходе которых проводилась оценка гидроэнергетических ресурсов горных рек региона, именно эти расчеты были учтены в специализированных картах Атласа Алтайского края (В.Д. Быков, Т.Г. Светкова, И.С. Федорова, Атлас Алтайского края, том 1, 1980 г.). Однако оценивание проводилось с точки зрения пригодности территории и наличия ресурсов средних и больших рек для крупных гидроэлектростанций.

В настоящее время постройка крупной гидроэлектростанции внушает определенные опасения в плане возникновения разнообразных проблем (экологических, социальных и др.), которым в советское время не придавалось достаточного значения либо они игнорировались.

Нами была предпринята попытка оценить потенциал рек для нужд малой гидроэнергетики. Специалисты отмечают сложность оценки, из-за малого количества гидрологических постов в горных регионах, недостатка и противоречивости данных наблюдений (А. Ш. Резниковский, М.А. Великанова, С.Г. Костина и др., Гидрологические основы гидроэнергетики 1989 г.).

Оценка гидроэнергетических ресурсов проводилась в 2 этапа: на первом этапе оценивалась потенциальная мощность потока или отдельных участков, в кВт; на втором, энергетическая плотность ( $\text{кВт/км}^2$ ) (гидроэнергетический модуль), т.е. мощность в киловаттах на  $1 \text{ км}^2$  площади бассейна.

Гидроэнергетический модуль является результатом суммарного влияния физико-географических условий на насыщенность территории гидроэнергетическими ресурсами.

Для оценки использовались данные: среднемноголетнего годового стока в л/с на  $\text{км}^2$ , среднегодового расхода воды в  $\text{м}^3/\text{с}$ , площадь бассейна в  $\text{км}^2$ , высота падения в метрах. И использовались следующие методы (Г.Е. Чистяков, Д.Д. Ноговицын, М.В. Якушев Гидроэнергетические ресурсы бассейна реки Яны, 1970 г.).

Проведенные нами предварительные расчеты показали, что гидроэнергетический потенциал территории велик, и позволили провести предварительное зонирование по насыщенности гидроэнергетическими ресурсами бассейнов рек:

- до 100 кВт/км<sup>2</sup> - это бассейны рек Майма, Чуя, Сейка, Урсул, Ануй (в пределах республики), область нижнего течения Семы;
- от 100 - 150 кВт/км<sup>2</sup> - это Лебедь, область Верхней и Средней Семы, Бия (район сел Кебезень и Турочак), Джазатор;
- 150 - 200 кВт/км<sup>2</sup> - это бассейны рек Башкаус, Чулышман, Чарыш (в пределах республики);
- выше 200 кВт/км<sup>2</sup> - это бассейн Бии (в районе истока), практически весь бассейн Катуня (в верхнем и среднем течении), ее притоки Аргут, Кокса.

**Ерошенко С.В.**

**Расчет минимальных среднесуточных расходов воды  
за летне-осеннюю и зимнюю межень бассейна р. Кондома**

Интерес к низкому стоку рек особенно повысился в последние годы в связи с возрастающим дефицитом воды и ухудшением ее качества. Это ведет к усилению использования малых рек как источников водоснабжения. Возможность отсутствия стока и продолжительность этого явления представляет значимую информацию для большинства предприятий, так как не допустим даже кратковременный перерыв в подаче воды.

Практическое значение характеристик минимального стока состоит в том, что они лимитируют водопотребление. Большое значение имеет определение этих характеристик при назначении минимально допустимых расходов воды, оставляемых в реках при осуществлении водозабора, расчетах предельных величин сбросных расходов воды.

Для этого необходимо первоначально оценить исходные ряды данных на репрезентативность, установить расчетный период, определить коэффициенты вариации и асимметрии, а также их ошибки.

Для достижения полноты и качества данных применяется созданная в ИВЭП лабораторией гидрологии и геоинформатики программа Гидростатистика 2.1. Особенность программы в реализации большинства стадий работы в автоматическом режиме. С помощью данной программы произведен расчет аналитических кривых обеспеченностей по методам: моментов, наибольшего правдоподобия, графоаналитическому. Расчет основных оценок параметров распределения (среднее многолетнее значение, коэффициент вариации, коэффициент асимметрии) был произведен за имеющийся период наблюдений по каждому пункту. Рассчитаны 95 и 99% обеспеченность минимальных среднесуточных расходов воды за зимнюю межень и летне-осеннюю межень.



**Котовщиков А.В.**

**Суточная динамика содержания хлорофилла «а»  
в заливах Телецкого озера в период летней стратификации**

Содержание основного пигмента зеленых растений хлорофилла «а» считается универсальным эколого-физиологическим показателем, который отражает обилие и фотосинтетическую активность фитопланктона. Для Телецкого озера уже изучена сезонная и межгодовая динамика содержания хлорофилла «а». Закономерности же суточной динамики количества пигмента в озере до настоящего времени не были изучены.

Установлено, что обилие планктонных водорослей в разное время суток на одном и том же участке водоема может отличаться в несколько раз, что необходимо учитывать при проведении мониторинга фитопланктона.

Амплитуда колебаний концентрации хлорофилла «а» в течение суток близка в двух отличающихся по морфометрии и гидрологии заливах Телецкого озера. В воде залива Кыга значения для участка пелагиали, обоих горизонтов открытой литорали и поверхностного слоя заросшей литорали изменялись от 0,4 до 1,4 мг/м<sup>3</sup>, при средних от 0,7 до 0,8. В более широком диапазоне показатель варьировал в придонном горизонте зарослей: 0,7-4,0 (1,9) мг/м<sup>3</sup>. В Камгинском заливе также наибольший разброс значений зафиксирован для придонного горизонта зарастающей литорали (0,7-5,4 мг/м<sup>3</sup>). На остальных участках и горизонтах показатель изменялся в более узком диапазоне - от 0,6 до 1,6 мг/м<sup>3</sup>. Средние значения для всех участков и горизонтов превышали таковые для залива Кыга.

В суточной динамике концентрации хлорофилла «а» в заливе Кыга для всех участков и горизонтов (за исключением придонного горизонта в зарослях) проявляется сходство суточных максимумов и минимумов показателя ( $r=0,6-0,9$ ). Это может свидетельствовать о незначительном горизонтальном и вертикальном перераспределении водорослей в заливе в течение суток. Максимумы наблюдали в конце солнечного дня, после восхода солнца и в послеполуденное время. В отличие от этого в Камгинском заливе, на разных участках и горизонтах максимумы наблюдались в разное время суток.

Таким образом, в Кыгинском заливе время и величина максимальных значений уровня развития фитопланктона в течение суток определяется сменой светлого и темного времени суток. В Камгинском заливе максимумы разной величины проявлялись в разное время суток на разных участках и горизонтах.

Одной из причин этого могла быть нестабильность погодных условий. Повышенный уровень развития фитопланктона среди зарослей в придонном горизонте можно объяснить, например, эффектом затенения, который может обуславливать более высокое содержание пигмента в клетках. Другой причиной этого может быть обогащение планктона водорослями эпифитона и бентоса, смываемых с растений и взмучиваемых со дна. Для проверки этой гипотезы будут привлечены данные по видовому составу планктона. Максимумы хлорофилла в темное время суток могут проявляться при развитии миксотрофных водорослей, которые при недостатке света могут переходить на гетеротрофное питание.

В целом, характер суточных изменений концентрации хлорофилла «а» определяется комплексом причин, что не позволяет выделить какой-либо один ведущий фактор. К числу действующих факторов можно отнести изменение скоростей синтеза и распада хлорофилла в клетках на протяжении суток, перераспределение водорослей с токами воды, миграции, выедание организмами зоопланктона, а также погодные условия. Значимость этих факторов, вероятно, изменяется в разные периоды исследования, что может быть обусловлено, помимо прочего, особенностями таксономического состава доминирующего комплекса фитопланктона.

**Лубенец Л.Ф.**

**Геоэкологическая оценка горно-котловинных этногеосистем  
полиэтнических территорий (на примере Уймонской котловины Алтая)**

Одной из актуальных задач геоэкологических оценочных исследований, связанных с изучением состояния и функционирования горных регионов в условиях глобальных изменений, является разработка основ достижения социально-экономического и экологического баланса. В полиэтнических территориях разрешения подобного рода проблем приобретают особую значимость. Связано это с тем, что, проживая совместно различные национальные группы, не претендуя во многих случаях на автономию, могут выражать особые интересы и в сфере организации природопользования, охраны природы и воспроизводства ее элементов.

Цель исследования – изучение и геоэкологическая оценка изменения геоэтносистем Уймонской котловины.

Этногеосистема – результат взаимодействия геосистем и этносистем на данной территории. Системообразующим ядром этногеосистемы выступают организованные системы природопользования региона.

В современной России одной из полиэтнических горных регионов является Республика Алтай.

В качестве ключевого участка в исследованиях была определена Уймонская котловина, выделяющая среди соседних на Алтае, благоприятными агроклиматическими и почвенными условиями для развития хозяйственной деятельности и, где на относительно небольшой территории располагаются ареалы алтайского, русского этносов и русского старообрядческого субэтноса.

Основу исследования составляют материалы ландшафтно-экологических экспедиционных работ автора (2008-2006 гг.) и результаты исследований, проводимых в рамках межрегионального проекта «Полиэтнические территории в условиях трансформации экономики» при финансовой поддержке РГНФ (2005-2006 гг.).

*Основные выводы исследования:*

- Историко-географический анализ показал, что за время освоения Уймонской котловины зародилась и заняла в дальнейшем главствующая положение этногеосистема русского этноса, одной из составляющей которой является подсистема русского старообрядчества. Кроме того, с конца 19 века на территории стала формироваться этногеосистема алтайского этноса.

В настоящее время данные этногеосистемы продолжают свое существование как независимо друг от друга, так зачастую и пересекаясь между собой.

- Изменение этнического типа природопользования свойственно каждой из указанных этногеосистем. Однако значительные преобразования характерны этногеосистеме русского этноса.
- Важно то, что существующие способы ведения хозяйства разных народов в разных частях котловины соответствуют возможностям данной территории.
- Организация охраны среды Усть-Коксинского административного района, значительную часть которого занимает Уймонская котловина, на наш взгляд, должна быть ориентирована на исторически сложившихся формах взаимоотношений этнических групп и природы данной территории, традициях природопользования местного населения, традиционных способах жизнеобеспечения, которые естественным образом были выработаны в течение длительного периода освоения территории.

**Модоров А.В.**

**Факторный анализ соответствия природно-ресурсного потенциала  
производственному на примере Республики Алтай**

Сегодня в связи с обозначившейся опасностью истощения природных ресурсов в ближайшей перспективе, резким ухудшением экологической обстановки требуются поиски новых моделей природопользования. Для этого необходимо проведение комплексного анализа и оценки всех видов ресурсов исследуемой территории.

Такая попытка исследования была предпринята для территории Республики Алтай. В ходе выполнения данной работы впервые была произведена оценка природно-ресурсных составляющих и социально-производственного развития для каждого административного района РА. Отбор наиболее информативных показателей был произведен с использованием тематических карт а Алтайского края, статистических сборников и научных отчетов.

В результате была получена возможность оценить уровень соответствия природно-ресурсного потенциала производственному по административным районам РА.

Наиболее высоким уровнем социально-производственного развития характеризуются Усть-Коксинский, Кош-Агачский, Майминский и Шебалинский районы. Это иллюстрируют такие показатели как коэффициент естественного прироста, численность населения, инвестиции, количество предприятий, экономически активное население и посевные площади. Средний уровень социально-производственного развития отмечен в Усть-Канском и Турачакском районах. Остальные районы (Чемальский, Чойский, Онгудайский и Улаганский) обладают низкими показателями развития социально-производственной сферы.

Майминский, Чойский, Турочакский, Кош-Агачский административные районы обладают высоким природно-ресурсным потенциалом.

Остальные районы характеризуются низкими значениями природно-ресурсного потенциала.

Сопоставление массивов данных о природном и производственном потенциалах позволило выявить несколько важных закономерностей:

1. Районы с преобладанием социально-производственного развития над природно-ресурсными показателями (Усть-Канский, Усть-Коксинский);

2. Районы с преобладанием природно-ресурсных показателей над социально-производственным развитием (Чемальский, Чойский, Турочакский, Улаганский);

3. Районы, в которых социально-производственное развитие и природно-ресурсные показатели находятся примерно на одном уровне (Майминский, Шибалинский, Онгудайский, Кош-Агачский).

В районах с превышением природно-ресурсного потенциала создаются перспективы социально-экономического роста территории при условии рационального использования имеющейся природно-ресурсной базы. В настоящее время необходимо учитывать затраты на сохранение и восстановление биоразнообразия, которые в некоторых случаях составляют более 50% от суммы инвестиций в производство. В связи с этим разрабатываемые и существующие модели природопользования должны строиться с учетом развертывания высокоэффективного производства.

Таким образом, при проведении итогов исследования были определены некоторые тенденции:

- современный характер природопользования обусловлен в большей степени природно-ресурсным потенциалом;
- в районах, где уровень хозяйственного освоения приближается к максимальному значению природно-ресурсного потенциала геоэкологическая стабильность территории приближается к критической отметке;
- для разработки стратегии развития районов необходимо проведение комплексной оценки с использованием крупномасштабных карт и большого массива статистических данных с созданием моделей природопользования для каждой административной единицы.

**Николаева О.П.**  
**Оценка рекреационного воздействия на природную среду**  
**Беловского водохранилища**

Проявления взаимоотношений рекреантов с природными комплексами имеют различный характер. Это зависит от многих факторов: от внутренних свойств самих природных комплексов; от влияния внешних, природных и антропогенных факторов; преобладающих рекреационных занятий; культуры поведения отдыхающих; от общего уровня подготовки территории. Поэтому для длительного осуществления и развития рекреационной деятельности важно знать интенсивность и особенности проявления рекреационных нагрузок на природные комплексы в местах отдыха. В связи с этим нами были проведены работы на Беловском водохранилище.

В настоящее время на территории Беловского водохранилища развивается рекреационно-оздоровительный тип деятельности, основной функцией которой является восстановление и развитие физического и духовного потенциалов человека, профилактика заболеваний, снятие производственных и бытовых нервных и физических утомлений. Оздоровительный цикл занятий включает купание, солнечные и воздушные ванны, прогулки, спортивные игры, сбор грибов и ягод, рыбалка, экскурсии.

Рекреационное воздействие на среду носит линейно-очаговый характер вдоль береговой линии водоема. Максимальные нагрузки испытывают участки побережья на расстоянии 15-20 метров от уреза воды. Здесь наиболее ярко прослеживаются следы воздействия рекреантов: дороги, образование антропогенных пляжей, осыпание и оползание береговых склонов, эрозия, утрата растительности в местах для стоянок (выбивание травяного покрова, повреждение деревьев и кустарников, разрушение полосы водной прибрежной растительности), мусор, наличие свалок, отсутствие туалетов, большое количество кострищ. Скопление отдыхающих и приток транспорта также вызывает повышенный шум и загрязнение воздуха, нарушает условия обитания представителей животного мира.

Исследования на Беловском водохранилище показали, что состояние природных комплексов на рекреационных территориях зависит как от количественных значений рекреационных нагрузок, так и от культуры поведения и природоохранной грамотности отдыхающих. К показателям, характеризующим культуру поведения рекреантов, относятся степень замусоренности бытовыми

отходами, число механически поврежденных деревьев, подроста и подлеска, количество кострищ и т.п. Выявление этих показателей очень важно с точки зрения планирования природоохранных мероприятий, так как небольшая, но агрессивно настроенная по отношению к природе группа отдыхающих может нанести природным комплексам наиболее существенный ущерб, чем большая, но экологически грамотная и организованная группа отдыхающих.

Нами была проведена оценка рекреационного воздействия на прибрежную часть водохранилища путем оценки множества легко воспринимаемых визуально и измеряемых изменений и последующее определение стадий рекреационной дигрессии и расчета коэффициента измененности природных комплексов в камеральных условиях. Проводимые исследования основывались на методике, предложенной латвийским ученым И.В. Эмсисом.

В качестве объектов работы приняты прибрежные участки, которые стихийно используются рекреантами для отдыха. Нами было выделено 80 таких участков. В качестве основы для картографирования ситуации была взята карта Беловского водохранилища М 1:25000.

На начальном этапе работы были определен ряд признаков, по которым определялись изменения природных комплексов, которые были разделены на две группы: наиболее существенные (основные) и менее существенные (дополнительные). К признакам первой группы относятся: доля площади с оголенными верхними горизонтами почвы; доля площади с оголенной почвообразующей породой; процент растительного покрова в сравнении с прилегающим нетронутым участком; доля площади с растениями, несвойственными данному природному комплексу (сорные, рудеральные и т. д.). Доля площади была определена визуально с точностью  $\pm 10\%$ . Существенность признака повышена введением коэффициента  $k = 2$ .

Признаки второй группы: замусоренность; наличие отходов физиологических отправлений человека (туалетная бумага, экскременты); наличие бытовых отходов; кострища; места разбивки палаток, пикников, примитивных сидений. Оценка признаков выражалась 5-ти балльной шкалой.

Затем вычислялся коэффициент измененности природного комплекса по формуле:

$$I = \sqrt{\frac{\sum kP + \sum P_m}{n}},$$

где  $I$  – коэффициент измененности;  $k$  – коэффициент существенности;  $P$  – выражение  $i$ -го наиболее существенного признака в баллах;  $P_m$  – выражение  $i$ -го менее существенного признака в баллах;  $n$  – количество признаков.



Коэффициент измененности, вычисляемый таким способом, характеризует общее состояние участка, используемого в рекреационных целях. Дополнительный анализ выявленных признаков позволил определить стадию дигрессии и направление развития сукцессионных смен, а также выявить более нарушенные компоненты, требующие немедленного восстановления или оздоровления (табл.).

Исследования, посвященные изучению изменений природных комплексов на Беловском водохранилище, показали, что все обследованные участки относятся к III, IV и V стадиям рекреационной дигрессии.

Максимальные рекреационные нагрузки, приводящие природные комплексы водохранилища к IV и V стадиям дигрессии, испытывают участки в местах размещения стоянок семейного палаточного отдыха и в местах массового отдыха близ пос. Инской, сел Менчереп и Поморцево. Наибольшая плотность отдыхающих на них в летний период составляла 85-190 чел./га (в выходные дни).

Средняя ежедневная плотность отдыхающих в наиболее популярных местах отдыха на период наблюдения (пик летнего сезона) составила 33 чел./га в период с пятницы по воскресенье и 2,5 чел./га в рабочие дни. Показатели ежедневной плотности сильно варьируют в зависимости от погодных условий, особенно при пляжном отдыхе. Такие участки на территории Беловского водохранилища доминируют. Между тем рекреационная нагрузка зависит не только от одновременной плотности рекреантов, но и от продолжительности активного воздействия отдыхающих на природные комплексы (количество часов в сутки). Продолжительность влияния отдыхающих на водохранилище в среднем составляла в выходные дни 14 часов в сутки. Таким образом, в выходные дни рекреационная нагрузка была равна 1190-2660 чел.×час/га в сутки. В будничные дни время пребывания на природе сокращается до 9 часов, а средняя ежедневная рекреационная нагрузка составляет в будничные дни – 203 чел.×час/га в день.

Как правило, такие территории представляют собой совокупность стоянок (площадок), объединенных в полицентрические сети: цепь стоянок вдоль побережья водохранилища, соединенных одной проселочной дорогой, реже – тропой. Рекреационное воздействие оказывается не только на основные стояночные площадки, но и на соединяющие их тропинки, а так же на внестояночные пространства, через которые происходят транзитные перемещения отдыхающих к акватории водохранилища от площадок и стоянок, удаленных от берега. Часто при отсутствии свободной площадки (ранее многократно исполь-

зуемой стоянки с костровищем) между соседними стоянками возникает дополнительная – одноразового использования или становящаяся традиционной. Со временем, при условии интенсивного бесконтрольного использования подобных мест отдыха, эта сеть трансформируется в единый «нерасчлененный» тип стоянки (как, например, возле базы отдыха «Зеленый огонек»).

Третья стадия рекреационной дигрессии природного комплекса характерна для мест, менее активно используемых в целях отдыха. Данное обстоятельство обусловлено тем, что эти участки недостаточно удобны для размещения стоянок (трудный подход к воде, заросли водорослей и т.д.). Таким образом, средняя нагрузка отдыхающих на таких природных комплексах варьирует от 84 чел.×час/га в сутки до 112 чел.×час/га в сутки.

Наименьшая интенсивность рекреационного воздействия характерна для труднопроходимых участков. Это болотистые места, заросли кустарников, участки с крутыми берегами и т.д. Присутствие здесь человека можно отметить только по слабо выраженным тропам, наличию мелкого мусора, появление которого скорее связано с переносом ветра. Это, как правило, рыбацкие стоянки, традиционно располагающихся на территориях в верхнем бьефе водохранилища между устьями рек Салаир и Дальний Менчереп. Контакты рыбаков с различными элементами природными комплексами практически сведены к минимуму, а стоянки представлены в основном изолированным типом и имеют небольшие размеры.

Поскольку граница устойчивости природного комплекса к рекреационным нагрузкам проходит между III и IV стадиями дигрессии, можно сделать вывод, что на большинстве обследованных мест отдыха природные комплексы теряют способность к самовосстановлению. Преобладание IV и V стадий дигрессии на побережье водохранилища говорит о том, что дальнейшее использование водохранилища как объекта для отдыха должно происходить только после принятия мер по установлению контроля за количеством отдыхающих. Для этого нужно определить нормы рекреационных нагрузок, на основе которых можно будет выделить участки с различной интенсивностью использования.

Планируя развитие рекреационной деятельности на Беловском водохранилище нужно отметить, что стационарный организованный отдых в санаториях, пансионатах, домах отдыха и турбазах оказывает меньшее воздействие на побережье водного объекта, чем неорганизованный сезонный отдых. В выходные дни рекреационная нагрузка на участках, стихийно осваиваемых отдыхающими, возрастает в несколько раз, вызывая недопустимые последствия как с санитарно-гигиенической точки зрения, так и с точки зрения сохранения при-

родных комплексов. К тому же в стационарных учреждениях обычно более целенаправленно осуществляется природоохранная деятельность: посадка растительности, берегоукрепление, поддержание пляжей в удовлетворительном санитарно-гигиеническом состоянии.

Таблица

*Соотношение коэффициента измененности природного комплекса  
и стадии рекреационной дигрессии*

Коэффициент измененности природного комплекса	Стадия рекреационной дигрессии
1,0 – 1,3	I
1,3 – 1,5	II
1,5 – 1,7	III
1,7 – 1,9	IV
$\geq 1,9$	V

**Панюта М.А.**

## **Субурбанизация города Барнаула и предпосылки его развития**

С середины 20 века в развитых странах мира стал развиваться процесс субурбанизации, характеризующийся переселением части населения из центров крупных городов в пригороды, так как многочисленные попытки решить социально-экологические проблемы современного города оказались малоэффективными.

Надо отметить, что процессы субурбанизации характерны для крупных городов, к таковым относится и административно-культурный центр Алтайского края – город Барнаул. За последние годы Барнаул изменился и преобразился. В центральной части практически не осталось свободных земельных участков под застройку из-за повышения удельного веса общественной застройки – объектов рыночной инфраструктуры.

Одновременно все острее стали проявляться недостатки города как места для жизни: скученность, беспорядочное смещение жилых, промышленных, торговых, транспортных и иных объектов и др. Эти свойства соответствовали тому уровню производительных сил, когда преимущества их пространственной концентрации могли быть использованы только на очень небольшом расстоянии. В частности, непосредственное соседство жилья с местом работы отражало низкий уровень развития пассажирского транспорта. Однако развитие производительных сил и рост самого города превратили эти преимущества в свою противоположность. Компактная планировка города стала помехой развитию жилищных массивов и созданию транспортных развязок. Отсутствие четкой специализации территорий создало большие неудобства для предприятий и населения.

В 90-е годы прошлого столетия процесс субурбанизации в городе Барнауле стал активно развиваться. Барнаульцы начали переселяться в пригород, в отдельные годы отмечалось развитие малоэтажного типа застройки как массового жилья. Это объясняется комфортностью проживания в экологически чистых и еще мало освоенных районах, а также и экономическими причинами – снос ветхого или старого жилья в центре города для строительства нового требует громадных затрат, вкладывать которые не целесообразно пока еще есть незастроенная территория, а также относительно низкой ценой на земельные участки в пригороде. Цены на земельные участки под старым фондом растут, и будут расти в ближайшие годы в геометрической прогрессии.

Увеличение числа автотранспорта, наблюдающееся в последнее время, сопровождается проблемой загрязнения города выхлопными газами. Особенно четко это видно в безветренный зимний период. Постоянные пробки в «час-пик» требуют развития системы скоростных автомагистралей и развязок (других видов скоростного транспорта), как средство решения транспортной проблемы города. В сложившейся ситуации расширение автомобильных дорог возможно только за счет защитных полос и газонов, а это еще больше увеличит загрязнение атмосферы.

По нашему мнению территориями перспективной жилой застройки должна стать юго-западная часть города. В качестве одного из способов поиска свободных территорий для строительства можно использовать реконструкцию старого жилого и нежилого фонда. К примеру, многие промышленные предприятия используют лишь половину своей территории, поэтому целесообразнее создавать новые производства путем реконструкции старых площадей или на базе уже существующих заводов, уплотняя промышленную застройку. Особенно сильно загрязнена северо-восточная часть города (район Потока). Разделение города на промышленную и селитебную части зеленозащитными насаждениями или парком было бы идеальным решением.

Продолжающиеся сегодня субурбанистские тенденции в значительной мере способствуют развитию методов архитектурной экологии и ландшафтного планирования, которые как раз призваны сделать места проживания более экологически-чистыми и приближенными к природе.

**Петров С.А.**

**Моделирование распространения в атмосфере и осаднения  
на подстилающую поверхность примеси импульсного источника**

В результате воздействия человека на окружающую среду растет загрязненность почвы и атмосферы вредными примесями. Загрязнение среды зависит от многих факторов, поэтому воздействие каждого из них можно оценить только при помощи математических моделей. Информация, полученная при помощи измерений, позволяет следить за поведением исследуемой системы, но не позволяет производить оценку тех или иных воздействий.

В данной работе проведен расчет переноса золы угля от ТЭЦ для условий города Барнаула. Учитывается высокий обрывистый берег Оби. Расчет ведется для трех зимних месяцев.

Для моделирования процесса используется полуэмпирическое уравнение турбулентной диффузии с граничным условием Монина на подстилающей поверхности.

Получены значения концентрации загрязняющих веществ в различных точках атмосферы и изолинии числа частиц на единице площади подстилающей поверхности.

**Соколова М.И.**

**Пространственная неоднородность и динамика продукционных характеристик макрофитов Телецкого озера**

Водные растения играют ведущую (энергетическую) роль в функционировании водных экосистем, поскольку относятся к автотрофным организмам, создающим первичную продукцию в водоемах. Продукция растительных сообществ – один из основных показателей, отражающих состояние водных экосистем и ее величина зависит, как от природных, так и антропогенных факторов. Очень низкие значения продукции могут свидетельствовать об отсутствии необходимого количества питательных веществ в среде, неблагоприятных гидрологических условиях, чрезмерной антропогенной нагрузке на экосистему. Цель работы – оценка продукционных характеристик макрофитов олиготрофного Телецкого озера.

Телецкое озеро, самый глубокий водоем юга Западной Сибири, занимает 39 место среди 50 глубочайших озер мира. Акватория озера частично входит в государственный природный заповедник «Алтайский». Водосборный бассейн площадью 20400 км<sup>2</sup> при средней высоте 1940 м представляет собой горную область, вытянутую с юго-востока на северо-запад. Озеро имеет вытянутую руслообразную форму. Площадь литорали озера невелика, составляет около 4% от площади акватории.

Озеро характеризуется комплексом неблагоприятных для роста и развития сосудистых растений факторов, таких как небольшая площадь литорали, строение берегов, преобладание галечниковых и песчано-галечниковых грунтов, невысокие концентрации биогенных веществ. Заращение озера наблюдается везде, где действие этих неблагоприятных факторов сглажено. Это – устья крупных притоков и заливы – Камгинский, Кыгинский и Колдор.

Материалы для данной работы были получены в результате исследования растительных сообществ Телецкого озера в 2004-2006 гг. Исследования проводили стандартными методами на 8-ми разнотипных участках литорали, в меридиональной и широтной частях озера: в заливах и устьях рек Чулышман, Кыга, Камга, Колдор, Самыш, Ойор, Тевенек, а также мелководный плес у п. Артыбаш. Во время исследований определяли площади зарослей, видовой состав сообществ, типы зарастания участков, фитомассу растительности. Всего было сделано 138 геоботанических описаний, 131 укос макрофитов, заложено более 700 гербарных листов.

По составу доминирующих фитоценозов Телецкое озеро принадлежит к рдестовому типу озер. Ассоциации рдестов пронзеннолистного и злакового занимают от 40 до 70% растительного покрова различных участков. Для прибойных участков характерно наличие простых по строению, монодоминантных, сообществ, для затишных – более сложных с двумя и более доминантами. Максимальные показатели видового разнообразия и численности отмечены в сообществах макрофитов северо-западного мелководья и в Камгинском заливе.

Общая площадь зарослей как полупогруженных, так и погруженных видов, составляет около 30% литорали озера. Погруженная растительность по площади зарастания литорали в целом значительно превосходит полупогруженную, но уступает ей по продуктивности. Максимальные показатели видового разнообразия и обилия макрофитов отмечены в растительных сообществах северо-западного мелководья и Камгинского залива. Анализ межгодовой и сезонной динамики обилия доминирующих видов показал, что низкие температуры лимитирует развитие рдеста злакового и практически не влияют на развитие рдеста пронзеннолистного.

Средние значения фитомассы доминирующих видов макрофитов Телецкого озера сопоставимы с таковыми в Ладожском и Онежском озерах.

Работа выполнена при финансовой поддержке Грантов РФФИ №№04-04-49257, 06-04-63095, Молодежного проекта СО РАН №121.



## Спирин П.П.

### Проблемы и перспективы приграничного сотрудничества Алтайского края и Республики Казахстан (на примере Локтевского района)

Большая часть сухопутной государственной границы России приходится на Республику Казахстан 7602 км, на территорию Алтайского края приходится 844 км новой государственной границы, где с Казахстаном граничит 12 административных районов, на Локтевский район, расположенный в южной части края, приходится более 160 км этой границы.

Согласно предложенной нами классификации приграничных территорий Алтайского края и Республики Казахстан (Павлодарская и Восточно-Казахстанская области), выделены следующие группы районов участвующие в приграничном сотрудничестве:

- Пояс приграничных районов или приграничная зона 1-го порядка, характеризующаяся высокой степенью развития приграничного сотрудничества на «повседневном» уровне, которая установилась в процессе длительного сосуществования и имеющая высокое значение в жизни приграничных населенных пунктов.
- Группы районов расположенных вдоль основных магистралей - приграничная зона экономического сотрудничества вдоль транспортных коридоров, районы имеющие на своей территории главным образом железнодорожные магистрали. Данные группы районов имеют также большие перспективы сотрудничества, т.к. транспортная обеспеченность дает возможность установлению кооперационных связей между хозяйствующими субъектами по обе стороны границы.
- Центральные территории регионов – приграничная зона третьего порядка, концентрирующие крупные предприятия, ориентированные на экспорт своей продукции из региона – Павлодар, Усть-Каменогорск, Барнаул, Бийск, Рубцовск и т.д. Между региональными центрами в силу их центрального положения, мощности финансового и экономического потенциала, идет активный процесс политического, экономического, научно-технического сотрудничества, происходит обмен образовательными, медицинскими и др. услугами.
- Межкаркасная зона – районы не находящиеся в близи гос. границы и не имеющие на своей территории транспортные коридоры сообщения.

Локтевский район расположен в двух группах – непосредственно возле границы, имеет транзитное положение, и достаточно интегрирован с приграничной территорией Республики Казахстан. В частности железнодорожное полотно находящиеся на территории Локтевского района принадлежит Казахстану, а горняцкий МУП «Водоканал» обеспечивает водоснабжение п. Жезкент и жезкентский ГОК.

При относительно недолгом существовании государственной границы между приграничными территориями Алтайского края, в частности Локтевского района и Республики Казахстан появился ряд проблем, которые можно разделить на три условных блока: экономический, социо-культурный, экологический.

Экономический блок. Произошел распад кооперационных связей между хозяйствующими субъектами двух стран и единой инфраструктуры. Появились проблемы использования предприятиями Локтевского района казахской железной дороги (международные тарифы) и др.

Социокультурный блок. На приграничные районы в большей степени пришлась основная волна переселенцев из стран СНГ. Возникновение государственной границы, введение таможенных и пограничных пунктов, вызвали множество неудобств в социо-культурном взаимодействии на «повседневном» уровне. С территории Республики Казахстан завозится основная масса нелегально произведенных алкогольной продукции и наркотических веществ.

Экологический блок. Загрязнение территории Локтевского района посредством воздушного трансграничного переноса загрязняющих веществ, а также загрязнение грунтовых вод тяжелыми металлами Жезкентского горно-обогатительного комбината, который находится в 6 км от г. Горняк. Радиационное воздействие в результате деятельности Семипалатинского испытательного полигона, негативно сказалось на природно-экологических условиях и медико-экологической обстановки района.

Реализация совместных проектов направленных на восстановление кооперационных связей между хозяйствующими субъектами Алтайского края и Республики Казахстан, будет способствовать реанимации горнорудной промышленности российской части Рудного Алтая, а также организации других совместных производств. Для этого необходимо создание соответствующей нормативно-правовой базы приграничного сотрудничества не только на государственном, но и на региональном и местном уровнях.

**Трошкин Д.Н.**

**Факторы, влияющие на интенсивность преобразований частиц  
минерального аэрозоля**

Минеральные частицы считаются важной составляющей атмосферы из-за их роли в глобальном биогеохимическом цикле и из-за их прямого и косвенного влияния на климат Земли. В процессе переноса минеральные аэрозоли могут претерпевать значительные изменения. Данные исследования микрофизического состояния минеральных частиц, отобранных в тропосфере над Японией, показывают, что многие из них являются внутренне смешанными с сульфатами. Такое смешивание увеличивает их массу и, следовательно, уменьшает время жизни в атмосфере. Для прояснения процессов преобразования пылевых аэрозолей при их крупномасштабном переносе и в городских условиях исследовались данные самолетных, аэростатных и наземных измерений. Отобранные при помощи малообъемных импакторов, образцы индивидуальных частиц исследовались при помощи электронного микроскопа, оборудованного спектрометром, что позволяло исследовать их элементный состав и морфологию.

Сопоставление элементного состава показывает, что пылевые аэрозоли над Японией и Китаем имеют сходную минералогическую основу. Однако для значительной доли частиц над Японией характерно присутствие в их составе серы. Установлено, что в тропосфере над Китаем для пылевых частиц характерно присутствие серы в природных сульфатах, а кальций встречается в большей степени в виде кальцита ( $\text{CaCO}_3$ ) и доломита ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ), и значительно реже – гипса ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). В то же время над Японией значительная часть пылевых аэрозолей имеет в своем составе серу в количестве, не характерном для природных сульфатов, а кальций в основном встречается в сочетании с серой, что говорит о преобразовании кальцита в сульфит и сульфат кальция в результате химических реакций.

Для анализа преобразований пылевых аэрозолей в городских условиях исследовались образцы, отобранные в г. Пекине на различных высотах при помощи аэростата. Основными типами обнаруженных частиц были пылевые аэрозоли, сульфаты и зольные частицы. Их преобразования связывались с минералогией аэрозолей и с относительной влажностью воздуха. Для исследования зависимости преобразований пылевых частиц от состава они были разделены на различные минералогические группы. Установлено, что аэрозоли из групп кальцита и доломита, а также сферические частицы, обогащенные кальцием,

наиболее часто содержат в своем составе серу, и ее содержание больше, чем в других группах. Кальцит и доломит наиболее эффективно обеспечивают реакции окисления  $SO_2$  на поверхности пылевых частиц.

Как процентное содержание пылевых частиц, содержащих серу, так и концентрация серы имеют тенденцию к увеличению по мере роста относительной влажности. Если доля частиц растет линейно, то рост содержания серы близок к экспоненциальному. Таким образом, относительная влажность воздуха является важным фактором, определяющим протекание гетерогенных реакций на поверхности пылевых частиц.

Модельные вычисления также показывают, что время, необходимое для аккумуляции значительного количества серы при низкой влажности весьма велико, так как коэффициент поглощения  $SO_2$  в этих условиях мал. В условиях же высокой влажности пылевые частицы активно аккумулируют воду, и можно предположить, что коэффициент поглощения становится сравнимым с таковым для капель воды. Это в десятки раз больше, чем для пылевых частиц в условиях низкой влажности.

При таком коэффициенте поглощения время аккумуляции серы на пылевых частицах в городских условиях снижается до нескольких часов, а в условиях тропосферы – до нескольких дней. Анализ обратных траекторий воздушных масс, из которых отбирались пробы аэрозоля над Японией, показывает, что в большинстве случаев (более 50%) в воздушных массах реализовывались условия с высокой (до 75%) влажностью в течение трех дней до отбора проб. Следовательно, такие данные находятся в хорошем согласии с результатами исследований преобразования частиц во время крупномасштабного переноса.

**Фишер М.В.**

**Разработка геоинформационной системы анализа и прогнозирования рисков возникновения процессов подтопления на урбанизированных территориях**

Городские территории, представляя собой природно-техногенные образования, оказывают преобразующее воздействие на все компоненты природной среды, включая гидрогеологическую составляющую. Последствия воздействий на системы водоносных и водоупорных слоев проявляются в разнонаправленных и разнообразных формах и характеризуются изменением их качественных и количественных характеристик. К наиболее выраженным отрицательным последствиям, в том числе, носящим социально-экономический характер относятся процессы подтопления застроенных территорий. Причины, вызывающие активизацию данных процессов включают природную и антропогенную составляющую, хотя на урбанизированных территориях последние являются определяющими.

В целях предотвращения и ликвидации негативного воздействия процессов подтопления необходимо совершенствование существующей государственной системы мониторинга за состоянием гидрогеологической среды, которая, помимо многолетних стационарных наблюдений за режимом подземных вод, должна включать в себя выявление природных и антропогенных факторов риска возникновения процессов подтопления.

Развитие системы мониторинга предполагает использование большого объема разнообразных пространственных данных, анализ которых возможен только с помощью привлечения современных информационных средств. Таким образом, на сегодняшний день все более актуальной становится задача разработки геоинформационной системы по наблюдению за процессами подтопления и выявлению зон риска их возникновения, которая должна включать блоки ввода и первичной обработки исходных данных по мониторингу уровня режима грунтовых вод и факторам риска возникновения процессов подтопления; анализа данных; выявления зон существующих и потенциальных рисков возникновения процессов подтопления; прогнозирования уровня режима; принятия решений по управлению рисками возникновения процессов подтопления.

Анализ данных в предлагаемой геоинформационной системе проводится с помощью построения картографических и статистических моделей существующих и прогнозных процессов подтопления. При этом используются интег-

рированные модели природных и антропогенных факторов риска возникновения процессов подтопления. На основе анализа производится выявление существующих и потенциальных зон риска возникновения процессов подтопления. Результаты анализа визуализируются с помощью ГИС и используются для принятия решений по ликвидации и предотвращению процессов подтопления.

Внедрение предлагаемой геоинформационной системы для данных урбанизированных территорий позволит своевременно выявить риски возникновения процессов подтопления и разработать мероприятия по их снижению и предотвращению.

**Хвостов И.В.**

**Элементный состав аэрозоля, загрязняющего снеговой покров  
в Алтайском крае и Кемеровской области**

Известно, что снеговой покров является хорошим накопителем антропогенных загрязнителей, выбрасываемых в атмосферу системами отопления, промышленностью и транспортом. На основе экспериментальных данных 2002-2005 гг. установлена сохраняющаяся из года в год мезомасштабная устойчивость в распределении химических элементов в пробах нерастворимого осадка в снежном покрове Алтайского края на территории 550×400 км. Общее число проанализированных проб за 4 года составило 216.

Анализ данных показал, что вид функций распределения концентраций как суммарных загрязнителей, так и отдельных элементов по числу проб близок к нормальному логарифмическому. Поэтому в расчетах мезомасштабной схемы распределения элементов по концентрациям в антропогенных загрязнителях снегового покрова всего Алтайского края использованы среднегеометрические значения концентраций и соответствующие дисперсии логарифмов концентраций. Подобная схема была разработана для 10 элементов. Оказалось, что их среднее содержание в пробах для территории 550×400 км хорошо воспроизводится из зимы в зиму.

Приведены среднегеометрические концентрации элементов и дисперсии их логарифмов. Также приведена карта суммарного загрязнения снежного покрова на территории водосборного бассейна Верхней Оби и оценка загрязнения отдельными элементами.

На основе данных 2006 года, удалось построить предварительную мезомасштабную схему распространенности 28 химических элементов в аэрозоле, загрязняющем снежный покров вблизи четырех промышленных городов Кемеровской области.

Отмечено существенное отличие найденных распределений от кларков (общей распространенности элементов в литосфере).

**Хвостова Н.В.**

**Аэрозольное поглощение однократно и многократно рассеянного света  
в безоблачной атмосфере**

Проблема поглощения и рассеяния лучистой энергии атмосферным аэрозодем, не теряет своей актуальности, пока не будет окончательно выяснена его роль как климатообразующего фактора. Хорошо известно, что поглощение однократно рассеянного света в солнечном альмукантарате описывается тем же законом, что и поглощение прямой солнечной радиации:  $I_\lambda = I_{0,\lambda} \cdot \exp(-\tau_n \cdot \sec Z_0)$ , где  $\lambda$  – длина волны,  $I_0$  – интенсивность излучения при нулевом поглощении,  $\tau_n$  – оптическая толщина поглощения и  $Z_0$  – зенитный угол Солнца. В связи с разработкой достаточно точных методов определения вероятности выживания кванта для аэрозольных частиц из наблюдений спектральной прозрачности атмосферы и яркости безоблачного неба, возникла необходимость в поиске простых аппроксимационных соотношений (типа указанного) для компонент яркости неба, обусловленных многократным рассеянием и отражением света от подстилающей поверхности. Современные вычислительные технологии, применяемые в решении уравнения переноса излучения, позволяют достигнуть погрешности в решении поставленной задачи, не превышающей 1-2%.

Используемая в расчетах яркости неба аэрозольная модель атмосферы включала 3 моды частиц: ядра Айткена, субмикронную и грубодисперсную фракции. Анализировались компоненты рассчитанной яркости в трех длинах волн в видимой области спектра при различной мутности атмосферы, при разных значениях альбеда подстилающей поверхности и зенитных углах Солнца.

Результаты свидетельствуют о том, что зависимости компонент яркости однократного и многократного рассеяния в поглощающей атмосфере от  $\tau_{an}$  и  $\sec Z_0$ , носят приближенный характер. Такие методики, где результаты решения уравнения переноса излучения представляются в виде аппроксимационных формул, следует рассматривать как первое приближение в итерационной схеме по разделению аэрозольной оптической толщи на компоненты рассеяния и поглощения. Становится актуальной проблема разработки второго приближения, в котором более точно будут учитываться зависимости компонент яркости неба от  $\tau_{an}$  и  $\sec Z_0$ , а также и от асимметрии аэрозольной индикатрисы рассеяния.



## **Шарабарина С.Н.**

### **Этапы формирования системы землепользования на территории Белокурихинской лечебно-оздоровительной местности**

Белокурихинская лечебно-оздоровительная местность (БЛОМ) охватывает территорию Алтайского, Смоленского, Солонешенского административных районов и города-курорта Белокуриха. Эта территория представляет несомненный научный и практический интерес, поскольку предполагается интенсивное развитие здесь рекреации (в силу образования особой экономической зоны туристско-рекреационного типа) и создание игровой зоны на территории Смоленского района. Данные преобразования ведут к существенному увеличению спроса на земельные ресурсы, что определяет рост цен на земельные участки и значимость их рационального использования.

Целью данной работы является историко-географический анализ формирования системы землепользования на данной территории для использования исторического опыта при выявлении проблем использования земельных ресурсов, их решении и предотвращении.

Система землепользования на территории БЛОМ, равно как и Алтайского края, в целом, претерпела коренные изменения под влиянием политических и социально-экономических преобразований. Анализ литературных источников и картографических материалов позволил выделить четыре периода - этапа формирования системы землепользования:

Первый этап – конец XVIII-XIX вв. (с момента освоения этой территории русскими – до начала столыпинских преобразований) характеризуется началом становления системы землепользования на территории БЛОМ, наличием больших площадей свободных земель; введением земли в хозяйственный оборот на принципах захвата; общинным порядком землепользования; применением примитивной залежно-паровой системы земледелия; проблемы землепользования имели очаговый характер.

Второй этап – конец XIX-начало XX вв. (период столыпинских реформ) характеризуется изменениями в системе землепользования в связи с проведением столыпинской аграрной реформы: введение частной собственности на землю; заимочное и хуторское землевладение; увеличение площади обрабатываемых земель; применение экстенсивных систем земледелия; усиление антропогенного воздействия на земельные ресурсы.

Третий этап – 1917-1991 гг. (советский период) характеризуется изменением всей системы землепользования. Для этого периода характерно уравнительное трудовое землепользование, отмена частной собственности на землю, ее национализация и коллективизация; освоение целинных и залежных земель; попытки внедрения травопольной системы земледелия; активизация негативных природных процессов; интенсификация, химизация сельского хозяйства; разрабатываются, но недостаточно реализуются вопросы рационализации землепользования и охраны окружающей среды.

Четвертый этап – с начала 1990-х гг. XX в. по настоящее время (постсоветский период) характеризуется формированием рыночной экономики (новые формы земельных отношений); появлением многообразия форм собственности на землю; кризисом сельского хозяйства; сокращением площади пашни и трансформацией сельскохозяйственных земель; обострением экологических проблем в землепользовании; увеличением спроса на земельные ресурсы для рекреационных целей.

В настоящий момент можно предполагать о трансформации четвертого этапа в следующий, пятый этап, ввиду сегодняшних изменений в этом регионе, т.к. интенсивное развитие рекреации, несомненно, окажет стимулирующее воздействие на развитие других отраслей экономики, приведет к существенным изменениям в системе землепользования.

Таким образом, выявленные тенденции развития системы землепользования на территории БЛОМ обусловлены природными факторами и предопределены исторически, что позволяет определить возможности решения проблем землепользования и наметить направления их решения в дальнейшем.

**Шибких А.А., Зиновьев А.Т., Марусин К.В., Шлычков В.А.**  
**Использование геоинформационных технологий в задачах**  
**компьютерного моделирования русловых процессов**

Актуальность исследования русловых процессов вызвана существенной ролью рек в хозяйственной деятельности. Наиболее распространенными негативными проявлениями русловых процессов на многорукавных участках рек являются размыв берега и перераспределение водных потоков. Современные методы математического моделирования и геоинформационные технологии позволяют проводить оценку эффективности инженерных решений, направленных на устранение последствий и предотвращение негативных проявлений русловых деформаций, для сложных гидроморфологических ситуаций, с привлечением всей имеющейся информации по конкретному объекту.

Река Катунь в районе с. Верх-Катунское развивается по типу пойменной многорукавности. В последние годы отмечается концентрация потока в крайней правой протоке и возникновение зон интенсивного размыва правого берега, что создает угрозу строениям и коммуникациям. Для предотвращения негативных проявлений русловых процессов на рассматриваемом участке р. Катунь, был предложен ряд инженерных мероприятий, в том числе разработка системы дноуглубительных прорезей.

Для расчета поля скорости, расходов и уровней многорукавного участка русла р. Катунь у с. Верх-Катунское была использована двумерная (плановая) модель, на основе которой ранее были успешно реализованы компьютерные модели русловых процессов для однорукавных русел на участках р. Обь. Система уравнений для описания динамики речного потока была дополнена двумерным уравнением русловых деформаций и замкнута полуэмпирической зависимостью, связывающей расход взвешенных и влекомых наносов с параметрами потока.

Цифровая модель рельефа (ЦМР) речной долины построена с помощью ГИС ArcView в виде регулярной сетки с шагом 3 метра. Для построения ЦМР были использованы топографические планы масштаба 1:5000, данные русловой съемки масштаба 1:5000, положение береговой линии и уровни воды. В качестве алгоритма интерполяции был выбран алгоритм «Contour Gridder» (скрипт ArcView GIS, автор Jan Stuckens). По планам расположения прорезей и их параметрам были построены модифицированные цифровые модели рельефа и

средствами ArcView для каждой прорези рассчитаны объемы извлекаемого аллювия.

На основе математических моделей кинематики речного потока и транспорта руслообразующих наносов, гидрологических данных и ЦМР речной долины построена компьютерная модель русловых процессов на участке расчистки русла. Выполнены расчеты при разных вариантах инженерных мероприятий и разных расходах. Анализ результатов расчетов, проведенный с использованием ГИС, показал, что: разработка прорезей обеспечит пропуск межennaleго расхода через основное русло; изменение уровня свободной поверхности и скорости течения в основном русле не повлияет на характер транспорта наносов; проектируемые прорези будут практически устойчивы к размыву и заилению; снизится вероятность размыва правого берега у с. Верх-Катунское.

Исследования показали, что разработанная ранее методика позволяет описать русловые процессы на участке многоорукавного русла. На основе разработанной с использованием геоинформационных технологий компьютерной модели решена практически важная задача по оценке эффективности предлагаемых инженерных решений на участке русла р. Катунь у с. Верх-Катунское для защиты правого берега реки в районе Бийского аэропорта.

## АВТОРСКИЙ УКАЗТЕЛЬ

- Александрова Ю.Н., 36, 70  
Алешин Е.Ю., 24, 72  
Архипова И.В., 38  
Балыкин С.Н., 39  
Безматерных Д.М., 16  
Боенко К.А., 40, 74  
Бондаренко Ю.В., 41  
Бурмистрова О.С., 25, 42  
Ведухина В.Г., 27, 44  
Горгуленко В.В., 75  
Гранкина Т.Б., 17  
Губарев М.С., 45  
Драчёв С.С., 47  
Драченин Д.Н., 28  
Епишев К.М., 29, 48, 78  
Ерошенко С.В., 80  
Задорожный О.Г., 50  
Золотов Д.В., 8  
Ковешников М.И., 19  
Котовщиков А.В., 31, 52, 81  
Кротова Е.А., 54  
Лубенец Л.Ф., 83  
Модоров А.В., 55, 85  
Николаева О.П., 87  
Панюта М.А., 92  
Петров А.В., 10, 21, 32, 57  
Петров С.А., 32, 58, 94  
Пичугина С.В., 33  
Самойлов А.С., 22, 59  
Соколова М.И., 25, 95  
Спирин П.П., 97  
Стоящева Н.В., 12  
Трошкин Д.Н., 60, 99  
Трущелёв Д.В., 61  
Фишер М.В., 101  
Фролова Н.С., 63  
Хвостов И.В., 65, 103  
Хвостова Н.В., 104  
Чефранов И.П., 66  
Шарабарина С.Н., 67, 105  
Шестухин А.С., 14  
Шибких А.А., 107  
Юкина Н.И., 34

Научное издание

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ ЕЖЕГОДНЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ  
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ИВЭП СО РАН ЗА 2002 - 2007 ГОДЫ**

Подписано в печать 25.09.2007г. Формат 60×90/8

Гарнитура *Times New Roman*. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 3,98. Тираж 100 экз.

Заказ № \_\_\_\_\_.

Отпечатано в типографии «Азбука»

г. Барнаул, просп. Красноармейский, 98а.