

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт водных и экологических проблем
Сибирского отделения Российской академии наук**

**ПРОГРАММА
XXIII научной конференции молодых ученых
«ВОДНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ»**

**приуроченной к
Дню российской науки**

7 февраля 2023 г.

г. Барнаул

Программный комитет
XXIII научной конференции молодых ученых
«ВОДНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ»

Председатель:

Пузанов А.В., д.б.н., ИВЭП СО РАН, Барнаул

Заместители председателя:

Безматерных Д.М., д.б.н., ИВЭП СО РАН

Зиновьев А.Т., д.т.н., ИВЭП СО РАН

Члены комитета:

Винокуров Ю.И., д.г.н., ИВЭП СО РАН, Барнаул

Ельчи니нова О.А., д.с.-х.н., ИВЭП СО РАН, Горно-Алтайск

Ермолаева Н.И., д.б.н., ИВЭП СО РАН, Новосибирск

Кириллов В.В., к.б.н., ИВЭП СО РАН, Барнаул

Красноярова Б.А., д.г.н., ИВЭП СО РАН, Барнаул

Папина Т.С., д.х.н., ИВЭП СО РАН, Барнаул

Платонова С.Г., к.г.-м.н., ИВЭП СО РАН, Барнаул

Романов А.Н., д.т.н., ИВЭП СО РАН, Барнаул

Рыбкина И.Д., д.г.н., ИВЭП СО РАН, Барнаул

Суковатов К.Ю., к.ф.-м.н., ИВЭП СО РАН, Барнаул

Трошкин Д.Н., к.ф.-м.н., ИВЭП СО РАН, Барнаул

Яныгина Л.В., д.б.н., ИВЭП СО РАН, Барнаул

Организационный комитет конференции

Председатель:

Малыгина Наталья Сергеевна, к.г.н.

Тел.: 8 903 910 54 21 (сот.), E-mail: natmgn@gmail.com

Заместитель председателя:

Курятникова Наталья Александровна

Тел.: 8 929 323 69 24 (сот.), E-mail: ryabchinnatalia@gmail.com

Члены комитета:

Бирюков Р.Ю., Касуров Д.А., Кузник Я.Э., Шигимага А.А., Ширинина М.К.

Адрес оргкомитета:

656038, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Молодежная, д. 1, ИВЭП СО РАН,

E-mail: iwerconf@gmail.com

7 февраля 2023 г.

- 09:30** Открытие выставки научных публикаций молодых ученых Института. (*Холл перед конференц-залом, ИВЭП СО РАН*)
- 09:30-10:00** Регистрация участников. (*Холл перед конференц-залом, ИВЭП СО РАН*)
- 10:00-10:15** Приветственное слово участникам конференции. (*Конференц-зал, ИВЭП СО РАН*)
- 10:15-13:00** Представление докладов. Номинация «Студенты, магистранты и аспиранты первого, второго года обучения» (*Конференц-зал, ИВЭП СО РАН*)
- 13:00-13:30** Кофе-брейк. (*Холл перед Конференц-залом, ИВЭП СО РАН*)
- 13.30-15.30** Представление докладов. Номинация «Аспиранты третьего, четвертого годов обучения, специалисты и научные сотрудники в возрасте до 35 лет включительно» (*Конференц-зал, ИВЭП СО РАН*)
- 15:30-15:45** Работа жюри.
- 15:45-16:00** Подведение итогов. (*Конференц-зал, ИВЭП СО РАН*)

Регламент выступления:

Доклад – 7-10 минут, вопросы 3 минуты.

Ссылка для онлайн-подключения: <https://telemost.yandex.ru/j/05111022074778>

Жюри конкурса научных докладов

Архипова Ирина Владимировна, к.г.н., Лаборатория водных ресурсов и водопользования ИВЭП СО РАН

Ермолаева Надежда Ивановна, д.б.н., Новосибирский филиала ИВЭП СО РАН

Ковешников Михаил Иванович, к.б.н., Лаборатория водной экологии ИВЭП СО РАН

Котовщиков Антон Викторович, к.б.н., Лаборатория гидробиологии ИВЭП СО РАН

Кудишин Алексей Васильевич, к.ф.-м.н., Лаборатория гидрологии и геоинформатики ИВЭП СО РАН

Любимов Роман Владимирович, к.г.-м.н, Горно-Алтайский филиал ИВЭП СО РАН

Плуталова Татьяна Геннадьевна, к.г.н., Лаборатория ландшафтно-водноэкологических исследований и природопользования ИВЭП СО РАН

Рождественская Тамара Анатольевна, к.б.н., Лаборатория биогеохимии ИВЭП СО РАН

Филимонов Валерий Юрьевич, д.ф.-м.н., Лаборатория гидрологии и геоинформатики ИВЭП СО РАН

Хвостов Илья Владимирович, к.т.н., Лаборатория физики атмосферно-гидросферных процессов ИВЭП СО РАН

Эйрих Стелла Сергеевна, к.х.н., Химико-аналитический центр ИВЭП СО РАН

Номинация «Студенты, магистранты и аспиранты первого, второго года обучения» (Тезисы докладов, стр. 7–22)

10:15-13:00

Барышников Сергей Геннадьевич	Аспирант 2 год обучения, ИВЭП СО РАН	Проблемы международного регулирования водопользования в бассейне р. Иртыш	Онлайн
Гопоненко Анастасия Юрьевна	¹ Магистрант 1 курс, ² ведущий инженер ¹ АлтГУ, ² ИВЭП СО РАН	Оценка поступления eXSO_4^{2-} в атмосферу города Барнаула	Очная
Губкина Алина Сергеевна	¹ Студент 2 курс, ² лаборант, ¹ АлтГУ, ² ИВЭП СО РАН	Определение современного уровня ртутного загрязнения в снежном покрове г. Барнаула	Очная
Захарова Алёна Владимировна	Аспирант 2 год обучения, ИВЭП СО РАН	Понимание пространства Барнаульской агломерации путем анализа геоментальных карт	Онлайн
Зяблинцева Маргарита Владимировна	Аспирант 2 год обучения, ИВЭП СО РАН	Находки краснокнижных видов на территории национального парка «Салаир»	Онлайн
Колотушкина Лилия Вячеславовна	Аспирант 1 год обучения, м.н.с. ИВЭП СО РАН	Динамика поступления ртути с атмосферными выпадениями на водосборную территорию Нижней Оби	Очная
Королева Елена Николаевна	Аспирант 1 год обучения, ИВЭП СО РАН	Некоторые актуальные вопросы озеленения города Барнаула	Очная
Королева Ольга Николаевна	Аспирант 1 год обучения, ИВЭП СО РАН	Решение некоторых экологических проблем в рамках национального проекта «Экология» на примере города Барнаула	Очная
Куликова Елена Николаевна	Аспирант 1 год обучения, АлтГУ	Перспективы использования Сакральных объектов Восточного Казахстана для развития туризма	Онлайн
Лассый Михаил Владимирович	Аспирант 2 год обучения, ИВЭП СО РАН	Современное состояние популяции рачка артемии в озере Кучукское (Алтайский край)	Очная
Макарычева Анна Юрьевна	¹ Студент 2 курс, ² лаборант, ¹ НГУ, ² НФ ИВЭП СО РАН	Зообентос реки Чулым, как кормовая база рыб (в сравнении с реками Обь и Томь)	Онлайн
Парадосский Владимир Леонидович	Аспирант 2 год обучения, ИВЭП СО РАН	Влияние различных факторов на развитие сообществ фитоэпилитона в горных реках бассейна Верхней Оби	Очная
Рябинин Иван Валерьевич	Аспирант 2 год обучения, ведущий инженер, ИВЭП СО РАН	Оценка гидрологических изменений некоторых крупных минеральных озер Северной Евразии по ежедневным данным спутника SMOS	Очная

Сафонова Марина Алексеевна	Аспирант 2 год обучения, ИВЭП СО РАН	Особенности зообентосных сообществ пойменных проток бассейна Верхней Оби	Очная
Суркова Светлана Андреевна	Магистрант 2 курс обучения, АлтГУ	Основные направления и проблемы развития инклюзивного туризма в Алтайском крае	онлайн
Худяков Николай Владимирович	Аспирант 1 год обучения, ИВЭП СО РАН	Современные технологии мониторинга лесных пожаров	Очная

**Номинация «Аспиранты третьего, четвертого годов обучения,
специалисты и научные сотрудники в возрасте до 35 лет включительно»
(Тезисы докладов, стр. 23–34)**

13:30-15:30

Головин Антон Владимирович	м.н.с., ИВЭП СО РАН	Анализ климатических изменений (температура воздуха, количество осадков) бессточной области на территории Алтайского края и Новосибирской области	Очная
Касуров Дмитрий Алексеевич	Аспирант 3 год обучения, инженер ИВЭП СО РАН	Метеорологические условия формирования весеннего половодья рек Северо-Западного Алтая (на примере р. Малый Тигирек, по данным наблюдений за 2022г.)	Очная
Косачева Юлия Николаевна	¹ Аспирант 3 год обучения, ² старший специалист, ¹ ИВЭП СО РАН, ² ФГБНУ «ВНИРО» («АлтайНИРО»)	Фитопланктон Кулундинского озера в период с 2001-2021 гг.	Очная
Орлова Елена Сергеевна	м.н.с., ИВЭП СО РАН	Выявление потенциальных очагов загрязнения грунтовых вод на территории Благовещенского района	Онлайн
Пяткова Яна Сергеевна	¹ Аспирант 3 год обучения, ² главный специалист, ¹ ИВЭП СО РАН, ² ФГБНУ «ВНИРО» («АлтайНИРО»)	Зоопланктон солоноватых озер равнинной территории Алтайского края: Булатово, Коростелевское, Марковское (2022 год)	Очная
Романов Максим Анатольевич	Аспирант 3 год обучения, АлтГТУ им. И.И. Ползунова	Модельная оценка влияния фактора качества очистки воды на эффективность водоканалов	Очная
Рудов Михаил Сергеевич	м.н.с., Кемеровский филиал ФИЦ ИВТ	Автоматизированная система оценки качества речных и подземных вод	Онлайн

Савенко Ксения Сергеевна	Научный сотрудник, к.г.н. ГАФ ИВЭП СО РАН	Тренды новейших климатических изменений на территории Республики Алтай	Онлайн
Селезнева Елена Владимировна	¹ педагог доп. образования, ² ст. преподаватель ¹ Барнаульская городская станция юных натуралистов, ² АлтГУ	Возможности организации эколого-познавательного туризма на трансграничной природоохранно-туристской территории Западного Алтая	Очная
Скрипко Марина Сергеевна	Инженер, ИВЭП СО РАН	Сложность – важная характеристика бассейнового анализа	Очная
Шигимага Анна Александровна	Аспирант 3 год обучения, ИВЭП СО РАН	Проблемы сохранения и управления полезными лесными полосами в России	Очная
Ширнина Марина Константиновна	Аспирант 3 год обучения, ИВЭП СО РАН	Сезонная динамика фотосинтетических пигментов фитопланктона Верхней Оби и её пойменных водоемов	Очная

Номинация «Студенты, магистранты и аспиранты первого, второго года обучения»

ПРОБЛЕМЫ МЕЖДУНАРОДНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ИРТЫШ

С.Г. Барышников, Б.А. Красноярова

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Межгосударственные отношения в области природопользования в международных речных бассейнах регулируются нормами общего международного и экологического права. Одной из форм управления в речном бассейне является международный договор (Петров, 1995), в основу которого положен ряд ключевых принципов: суверенитет государства на природные ресурсы своей территории; ответственность государств за сохранение природной среды бассейна; взаимовыгодное сотрудничество в решении проблем природопользования; равные права на использование трансграничных ресурсов бассейна и др.

Река Иртыш, имеющая площадь бассейна 1643 тыс. км², пересекает территории трех государств, служит источником питьевой воды для миллионов человек, используется для нужд промышленности и сельского хозяйства. Этим обусловлена необходимость взаимодействия всех стран бассейна в процессе управления водопользованием.

Международное управление водопользованием регламентируется Конвенцией ООН о праве несудоходных видов использования международных водотоков (1997 г.), где указывается, что «Государства водотока участвуют в использовании, освоении и защите международного водотока справедливым и разумным образом. Такое участие включает в себя как право использовать водоток, так и обязанность сотрудничать в его защите и освоении...» (ст. 5).

На современном этапе международного сотрудничества сложилась ситуация, когда между странами бассейна, а именно между Российской Федерацией, Республикой Казахстан и Китаем нет единого международного документа, который бы регламентировал использование и охрану вод Иртышского бассейна.

В статье 7 Конвенции ООН изложено, что «государства водотока при использовании международного водотока на своей территории принимают все надлежащие меры для предотвращения нанесения значительного ущерба другим государствам водотока», если же ущерб все же нанесен, декларируется «обсуждение вопроса о компенсации».

Между Россией и Казахстаном существует межправительственно соглашение, которое регламентирует использование и охрану трансграничных водных объектов, а также созданы совместная комиссия и рабочие группы по каждому из трансграничных водотоков. В 2001 г. Казахстан и Китай заключили Соглашение о сотрудничестве в сфере использования и охраны трансграничных рек. Между Россией и Китаем в 2008 г. также подписано Соглашение о рациональном использовании и охране трансграничных вод, но согласно китайского законодательства р. Иртыш не является трансграничным российско-китайским объектом, так как она не пересекает границы между нашими странами.

В вышеизложенных документах предпринимаются попытки сформулировать общий подход к проблемам трансграничного водопользования, но соглашения обходят вопросы ответственности, возмещения ущерба и устранения источников воздействия.

Таким образом, возникает необходимость в выработке взаимовыгодной для каждой из сторон стратегии рационального водопользования без ущерба другим участникам соглашения.

Библиографический список

1. Петров В.В. Экологическое право России. – М.: Изд-во БЕК, 1995. – 557.
2. Конвенция о праве несудоходных видов использования международных водотоков. *Принята резолюцией 51/229 Генеральной Ассамблеи от 21 мая 1997 года*

ОЦЕНКА ПОСТУПЛЕНИЯ exSO_4^{2-} В АТМОСФЕРУ ГОРОДА БАРНАУЛА

А.Ю. Гопоненко, Т.С. Папина

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

В атмосферном воздухе сера присутствует главным образом в виде трёх соединений: газообразных – оксид серы (IV) и сероводород, а также сульфатов в составе аэрозолей. Все реакции с SO_2 и H_2S в атмосфере приводят к образованию сульфатов. Это – основной механизм выведения H_2S и SO_2 из атмосферы, которое происходит в результате вымывания осадками и «сухого» осаждения с последующей сорбцией подстилающей поверхностью.

К основным естественным источникам поступления соединений серы в атмосферу относятся извержения вулканов, выветривания почв, процессы разрушения биосферы, испарение с поверхности морей и океанов. Из антропогенных источников поступления соединений серы (в первую очередь SO_2) в атмосферу следует выделить сжигание угля и нефтепродуктов, очистку и переработку нефти, выбросы от транспорта, производство и внесение удобрений (особенно суперфосфата и сульфата аммония).

Для количественной оценки естественного и антропогенного вкладов в поступление оксидов серы в атмосферу используют атмосферные осадки, в которых определяют содержание сульфатов, при этом концентрация кальция в осадках является трассером минеральной почвенной составляющей сульфатов, а натрия – трассером морского аэрозоля. В работах предыдущих лет были рассчитаны глобальные составляющие exSO_4^{2-} (избыток сульфатов) в атмосфере регионов, отличающихся климатическими условиями и территориальными особенностями местности (Schwikowski, 1999; Olivier 2006; Фролова, 2010; Ghahremaninezhad, 2016; Wu, 2021).

Для адаптации методики расчета exSO_4^{2-} для равнинной территории юга Западной Сибири нами был оценен вклад минеральной составляющей в общую концентрацию сульфатов в атмосферных осадках г. Барнаула по соотношению сульфатов и кальция в слоях ледникового керна Белуха, сформированных в доиндустриальное время (Olivier 2006; Папина, 2007), а также вклад морского аэрозоля, переносимого от поверхности морей и океанов вглубь континента (May, 2016). Используя полученные соотношения, для г. Барнаула было показано значительное (в среднем в 2 раза) увеличение содержания ex -сульфатов в осадках холодного периода относительно теплого за последние восемь лет. При этом для холодного периода наблюдается высокая отрицательная корреляционная связь (-0,71) между ex-SO_4^{2-} и среднесезонной температурой воздуха, тогда как для теплого периода значимой связи не выявлено.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО УРОВНЯ РТУТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В СНЕЖНОМ ПОКРОВЕ Г. БАРНАУЛА

А. С. Губкина^{1,2}, С.С. Эйрих²

¹Алтайский государственный университет, г. Барнаул

²Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Снежный покров является интегральным накопителем загрязняющих веществ и дает возможность оценить современный уровень загрязнения атмосферы в холодное время года.

В атмосфере ртуть существует в трех формах: элементарная ртуть (Hg^0), реактивная газообразная ртуть (RGM) и сорбированная на частицах ионная ртуть (Hg^+). Время жизни Hg^0 в атмосфере достигает одного года и более, в то время как устойчивость RGM и Hg^+ гораздо ниже и составляет от нескольких часов до нескольких дней. В зависимости от формы ее существования она может транспортироваться на разные расстояния. Содержание Hg в атмосфере определяется глобальным фоном и комбинацией локальных и региональных источников ее поступления. Угольные тепловые электростанции являются основным источником повышенного содержания ртути в атмосфере изучаемого региона в холодный период года, так как она является одним из наиболее углефильных элементов (индекс углефильности 11).

Пробы снежного покрова отбирали в марте 2022 года в период максимального снегозапаса на разных участках г. Барнаула, а также на фоновой территории, удаленной от антропогенных выбросов (пос. Гоньба). Пробоотбор, пробоподготовка (таяние, фильтрование) и инструментальное определение ртути проводили с соблюдением чистых условий. Ртуть в талых водах определяли атомно-флуоресцентным методом с использованием анализатора ртути «Mercur DUO Plus» в соответствии с методом US EPA 1631e, позволяющем определять низкие концентрации ртути с лабораторным пределом обнаружения 1,5 нг/л.

Концентрации ртути в интегральных пробах снежного покрова г. Барнаула варьируют от 5,5 до 14,9 нг/л, тогда как в фоновой точке (пос. Гоньба), не испытывающей значительного антропогенного влияния, она составляет $3,4 \pm 1,5$ нг/л. Средняя концентрация ртути в городском снежном покрове (по 7 точкам) составила $9,3 \pm 2,4$ нг/л. Сравнивая полученные нами концентрации Hg в снежном покрове г. Барнаула с концентрациями, сообщаемыми для снежного покрова других урбанизированных территорий, можно сделать вывод, что полученные данные сопоставимы.

Проведенное исследование позволило оценить современный уровень содержания ртути в снежном покрове города Барнаула за 2022 год.

ПОНИМАНИЕ ПРОСТРАНСТВА БАРНАУЛЬСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ ПУТЕМ АНАЛИЗА ГЕОМЕНТАЛЬНЫХ КАРТ

А.В. Захарова

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

По мере увеличения численности населения мира, происходило формирование поселений, с ростом которых они получали имя «город». Города – одно из величайших творений и достижений человека. Но в условиях современного территориального развития особую актуальность приобретает системное и более сложное территориальное образование – городская агломерация, как ведущая форма расселения, и ее территориальной организации.

Городские агломерации являются ареной взаимодействия процессов и решения вопросов из разных сфер человеческой жизни: экономики, демографии, культуры, экологии и т.д. Изучение агломераций, их составляющих, необходимо для понимания существующих проблем развития территории, так как их «зачатки» имеют исторические предпосылки [1].

Барнаульская агломерация сформировалась в северо-восточной части Алтайского края. В ее состав входят четыре территориальных образования: городские округа Барнаул и Новоалтайск, а также, расположенный на прилегающей территории Первомайский и Павловский муниципальные районы. Ядро городской агломерации – города Барнаул и Новоалтайск [2].

Но как упоминалось ранее, городская агломерация – это арена взаимодействия разнообразных процессов. Концентрация одной третьей части населения на территории агломерации не только запускает процесс формирования комфортной среды, но порождает и выявляет ряд отличий в пространственном развитии территории.

Мониторинг пространства в режиме реального времени, сбор статистической информации и построение моделей развития пространства способствуют комплексному изучению городских агломераций, но большинство исследований часто отражают видимые изменения территориальных образований. А поскольку создание комфортной среды жизни происходит для населения, то очень важно понимать, как сами люди воспринимают территорию, которую так пытаются улучшить для них.

Использование разнообразных методов исследования является неотъемлемой частью комплексного изучения пространства Барнаульской агломерации. В данной работе был использован один из методов социологических исследований – «sketch map» [3] или, другими словами, метод географических ментальных карт. Он был предложен Д.Н. Замятиным и позволяет изучать пространственную ментальность, посредством вербальных и графических знаковых систем, но не имеет непосредственного отношения к работе с картой

Список использованной литературы:

1. Баранский, Н.Н. Об экономико-географическом изучении городов / Н.Н. Баранский // Экономическая география. Экономическая картография. – М.: Географгиз, 1956. – 168 с.
2. Официальный сайт Управления Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю и Республике Алтай/ [Электронный ресурс]: Управление Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю и Республике Алтай – Режим доступа: <http://akstat.gks.ru>
3. Didelon C. et al. A world of interstices: A fuzzy logic approach to the analysis of interpretative maps / C. Didelon, S. de Ruffray, M. Boquet, N. Lambert // The Cartographic Journal. 2011. Vol. 48. P. 100–107.

НАХОДКИ КРАСНОКНИЖНЫХ ВИДОВ НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «САЛАИР»

М.В. Зяблинцева

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Обобщение известных данных о распространении редких видов живых организмов в национальном парке «Салаир» и на прилегающих территориях было произведено в статье «Роль национального парка «Салаир» в сохранении видов, внесенных в Красную книгу Алтайского края» (Зяблинцева и др., 2022). В данной работе приводятся сведения обо всех редких и находящихся под угрозой исчезновения видах животных, растений, лишайников и грибов, обитание которых было установлено в парке и его ближайших окрестностях по состоянию на конец 2021 года.

За 2022 год получен значительный объем новой информации о встречах и местообитаниях охраняемых видов. В том числе выявлены новые объекты растительного и животного мира, занесенные в красные книги Российской Федерации и Алтайского края, нахождение которых в национальном парке «Салаир» ранее не было известно.

Сведения о редких видах в границах национального парка «Салаир» и на прилегающих территориях за 2022 год предоставили 19 наблюдателей. В общей сложности ими выявлены 192 точки местообитаний и встреч животных, растений, лишайников и грибов, относящихся к видам, занесенным в красные книги России и Алтайского края (из них 10% наблюдений автора).

По состоянию на конец 2022 года в границах национального парка «Салаир» и на прилегающих территориях установлено пребывание 54-х видов животных, растений, лишайников и грибов, занесенных в Красную книгу Алтайского края. Из них 18 видов включены в Красную книгу Российской Федерации.

В 2022 году на территории национального парка «Салаир» и прилегающих участках впервые обнаружено 13 редких видов: гроздовник многораздельный, щитовник гребенчатый, башмачок крупноцветковый, гнездовка настоящая, лептогиум Бурнета, полипорус ячеистый, длинка сибирская, рогачик однорогий, цикада горная, ленточник Сиды, степной лунь, беркут, синий соловей.

Необходимы дальнейшие исследования территории национального парка «Салаир» для выявления новых мест обитания редких видов растений и животных, анализа их пространственного распределения и определения роли парка для их сохранения.

ДИНАМИКА ПОСТУПЛЕНИЯ РТУТИ С АТМОСФЕРНЫМИ ВЫПАДЕНИЯМИ НА ВОДОСБОРНУЮ ТЕРРИТОРИЮ НИЖНЕЙ ОБИ

Л.В. Колотушкина, С.С. Эйрих

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Ртуть является глобальным загрязнителем окружающей среды, поступая как от антропогенной деятельности человека, так и от природных источников. Большая часть ртути, загрязняющей Арктику, является результатом переноса по воздуху и океанским путям из источников, находящихся за пределами Арктики. Исследования содержания ртути в компонентах окружающей среды Арктики в основном проводились в канадской Арктике, Гренландии, Норвегии и на Аляске. Для Арктической Зоны РФ исследования сосредоточены преимущественно на европейской части, где расположены крупнейшие металлургические комбинаты цветных металлов и предприятия по выплавке и добыче железной руды. Для изучаемой нами территории такие исследования также актуальны, т.к. 80% всей добычи природного газа в России и около 8% российской нефти приходится на ЯНАО.

Индивидуальные атмосферные осадки (дождь, снег) отбирались на станции мониторинга Научно-исследовательского центра Арктики (ГКУ ЯНАО НЦИА) в г. Надым с 2016 по настоящее время (результаты обработаны с 2016 по 2018 г.).

Проведенные в ИВЭП СО РАН исследования выявили увеличение сезонных и среднегодовых концентраций и потоков выпадения ртути в 2017/18 г. по сравнению с 2016/17 г. Концентрации ртути во влажных осадках варьировались в диапазоне от <0,5 до 63,3 нг/л, причем максимальные концентрации Hg наблюдались весной вследствие AMDE (явления атмосферного истощения ртути). В зимний период увеличение потока ртути преимущественно обусловлено межгодовой сезонной изменчивостью количества атмосферных осадков, а в теплый период года наряду с ранее существующими региональными источниками (сжигание нефти и газа, пожары и др.) существенный вклад может вносить реэмиграция ртути из почв, в том числе и сезонно-талых. Как трансграничный, так и меридиональный региональный перенос подтверждается обратными траекториями, рассчитанными с использованием HYSPLIT.

Работа выполнена в рамках госзадания ИВЭП СО РАН, результаты опубликованы в спецвыпуске Atmospheric Mercury Dynamics in Remote Regions (Atmosphere, WoS, Q2).

Авторы выражают благодарность за отбор проб и сотрудничество коллегам Сектора эколого-биологических исследований ГКУ ЯНАО НЦИА.

НЕКОТОРЫЕ АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ

ГОРОДА БАРНАУЛА

Е.Н. Королева

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Озеленение является актуальным вопросом для каждого города. Темпы озеленения влияют не только на внешний облик города, но на насыщение кислородом воздуха, который необходим каждому человеку для его жизнедеятельности.

Такие авторы как Велихов В.А, Каддафи М, Теодоронский В.С. занимались вопросами благоустройства городской среды и увеличения площади зеленых насаждений. Каждый орган власти в РФ одной из целей природоохранных мероприятий ставит увеличение площади зеленых насаждений.

Например, основное внимание в генеральной схеме города Москвы уделено озеленению общего пользования. Также, в г. Москва обеспеченность территориями общего пользования в расчете на 1 жителя составляет 20,2 кв.м/чел., что превышает нормативный показатель 16,0 кв.м/чел. [1]. В г. Новосибирске после изучения более 30 зеленых зон по 175 критериям были разработаны универсальные методы для анализа и развития любой зеленой зоны города - от внутриквартальной территории до городского парка или лесопарка. [2].

В г. Барнауле в настоящее время отсутствует принятая концепция, что сказывается на плановости посадок зеленых насаждений (уменьшении темпов создания зеленых зон). Площадь озеленения на человека по строительным правилам – 10 кв. м. Согласно генеральному плану расчетным путем установлена норма – 29,3 кв.м. (включая городские леса). Показатели озеленения следующие: ежегодный снос аварийных деревьев составляет от 400 до 700, посадка – в пределах 400-500 ежегодно, что является недостаточным.

Утверждение концепции в г. Барнауле предполагает создание единого зеленого пространства. Для этого удобными зелеными пешеходными маршрутами должны быть связаны между собой парковые зоны, объекты культуры и досуга. Как вариант -система парков, скверов, бульваров и прогулочных зон, чтобы горожане могли проехать весь город на велосипеде, а может, даже пройти пешком [4].

Концепция – это основные принципы, базовые понятия, которые должны быть положены в основу. В дальнейшем потребуются разработка муниципальной целевой программы развития зелёных зон. Для этого необходимо провести инвентаризацию всех зелёных насаждений города, разработать ряд нормативных актов. Предлагаем в концепции озеленения города Барнаула отразить следующее: озеленение парков и скверов, вдоль магистралей, рек и водоемов; экопарковки, вертикальное озеленение; придомовые территории, территории Турккластера. В заключительной части - отразить необходимые меры для озеленения территорий, а именно: изменение нормативных актов, вопросы государственно-частного партнерства, новшества в механизмах озеленения.

Таким образом, реализация концепции и программы озеленения позволят увеличить площадь зеленых насаждений в городе Барнауле.

Список литературы

1. Постановление правительства г.Москвы от 13.11.2007 №996-ПП «о генеральной схеме озеленения города Москвы до 2020 года» // <https://www.mos.ru/authority/documents/doc/14981220>.
2. «В Новосибирске разработана концепция развития зеленых зон» //Комсомольская правда от 05.10.2016 // <https://www.nsk.kp.ru/daily/26590/3605632/>
3. Статистические данные комитета по дорожному хозяйству, благоустройству, транспорту и связи города Барнаула.
4. Боговая И.О., Теодоронский В.С. Озеленения населенных мест. М.: Агропромиздат, 1990. – 132 с.

РЕШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В РАМКАХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ЭКОЛОГИЯ» НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА БАРНАУЛА

О.Н. Королева

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Во исполнение указа Президента «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» и с целью привлечения внимания общества к вопросам экологического развития нашей страны, в городе Барнауле разработан муниципальный приоритетный проект «Экология». Сформированный проект включает в себя два раздела: паспорт Проекта и непосредственно План-график реализации Проекта.

Для оценки эффективности реализации Проекта предусмотрено 9 индикаторов. Сроки реализации данных индикаторов – 2024 год.

Исполнение индикаторов: «доля (доля площади) ликвидированных несанкционированных свалок», «количество реконструированных (построенных) объектов водного хозяйства» за период 2018-2019 гг. составляет 100 %» [1].

Водные объекты, как и большинство естественных экосистем в процессе антропогенного воздействия потеряли свою исходную устойчивость. С целью предотвращения загрязнения водных объектов сточными водами и отходами производства и потребления поверхностные стоки поступают на очистные сооружения поверхностного стока по ул. Чехова, 26, построенные в 2019 году, где производится их очистка до нормативных показателей и сброс в водный объект р. Барнаулка. Таким образом, выполняются экологические требования действующего водного законодательства РФ.

Ежегодно на территории города Барнаула на очистных сооружениях производится очистка 300 000 м³ поверхностных и грунтовых сточных вод [2].

В г. Барнауле ежегодно выполняются работы по очистке объеме 58 тыс. кв.м загрязненных территорий. Кроме того, для уменьшения объемов захоронения отходов потребления ежемесячно проводятся акции по раздельному сбору мусора и информированию о правилах сортировки твердых коммунальных отходов.

Для санитарной очистки города ежегодно в рамках выделяемых из бюджета города 2 млн. рублей создаются экологические отряды в количестве 33 человека. Бойцы выполняют работы по озеленению территории районов, покосу травы, поливу и высадке цветов, расчистке русел рек. Силами студенческих отрядов ежегодно ликвидируются порядка 80 свалки общей площадью около 30000 кв.м.[3].

Однако, при исполнении проекта «Экология» существуют следующие проблемы:

- низкая культура населения в области обращения с мусором;
- отсутствие должного объема денежных средств в бюджете города на ликвидацию несанкционированных свалок и т.д.

Для решения существующих проблем необходимо привлечь общественное внимание к экологическим проблемам и изменения отношения общества к ним.

Список литературы

1. Паспорт муниципального проекта города Барнаула «Экология» 2019 года. // <https://barnaul.org/upload/medialibrary/50d/Pasport-Ekologiya.pdf>
2. Официальный сайт администрации города Барнаула // <https://barnaul.org/ru>
3. Постановление администрации города Барнаула от 04.09.2014 №1911 «Об утверждении муниципальной программы «Благоустройство, экологическая безопасность и природопользование города Барнаула на 2015-2040 годы» // консультант плюс.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САКРАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА

Е.Н. Куликова, И.Н. Ротанова

Алтайский государственный университет, г. Барнаул

Туризм в Казахстане является приоритетной отраслью в развитии экономики страны. Большое количество аттрактивных объектов привлекают внимание туристов всего мира.

Восточно-Казахстанская область интересна в ракурсе рекреации. Так, на территории региона расположено 623 памятника истории и культуры, функционирует 8 ООПТ республиканского уровня. Вместе с тем, развивающаяся туристическая отрасль вовлекает все новые объекты. Термин «сакральная география» был введен в научный оборот в программной статье первого президента Республики Казахстан Н. Назарбаева «Взгляд в будущее: модернизация общественного сознания» в 2017 году. Делая акцент на создание «культурно-географического пояса святынь Казахстана», было предложено разработать комплекс мер по изучению и популяризации объектов «Сакрального пояса Казахстана», повышению их привлекательности в качестве объектов туристской деятельности. В ходе реализации данного поручения было определено 100 объектов сакральной географии республиканского уровня и более 2000 областного уровня. На территории Восточно-Казахстанской области расположены 5 объектов сакральной географии республиканского уровня, которые могут стать локациями туризма. Для такого развития в формировании турпродукта используют различные природные ресурсы: ландшафты, природные памятники, природоохранные территории, биоразнообразие, объекты истории и культуры. На основании собранных данных о рекреационном потенциале сакральных объектов нами предложены виды туризма на территории Восточно-Казахстанской области.

Таблица – Сакральные объекты Восточного Казахстана как туристские локации

Классификация сакральных объектов	Наименование, расположение объекта	Тип объекта	Аттракты	Виды туризма
Особо почитаемые памятники природного наследия	Белуха, Катон-Карагайский район	Геологический памятник природы	Вершина, горные перевалы, ледники, моренные озера, реки, биоразнообразие	Спортивный, научный, познавательный, паломнический
Памятники археологии и средневековые городские центры	Акбаур, Уланский район	Комплексный памятник природы и истории, III в до н.э.	Памятник природы «Синегорская пихтовая роща», КОТ «Западные предгорья Калбы», древние горные выработки и поселения, могильники, каменные изваяния, петроглифы	Исторический, научный, бердвотчинг, паломнический
	Берель, Катон-Карагайский район	Памятник археологии, IV в до н.э.	Разновременные курганы	Исторический, научный, этнографический
	Шиликти, Зайсанский район	Памятник археологии, IV в до н.э.	Разновременные курганы	Исторический, научный, этнографический
Религиозные и культовые объекты	Мавзолей Ыргызбай ата, Тарбагатайский район	Историко-архитектурный памятник	Мавзолей, погребальное сооружение	Исторический, этнографический, паломнический

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ РАЧКА АРТЕМИИ В ОЗЕРЕ

КУЧУКСКОЕ (АЛТАЙСКИЙ КРАЙ)

М.В. Лассый, Д.М. Безматерных, Л.В. Веснина

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Начало изучения сырьевой базы и особенностей биологии жаброногого рачка *Artemia* Leach, 1819 связано с перспективностью использования его декапсулированных цист в качестве стартового корма при подращивании молоди ценных видов рыб и ракообразных. Особый интерес для осуществления промышленной добычи ценного биоресурса представляют многочисленные гипергалинные озера Алтайского края, морфометрические особенности которых обеспечивают высокий уровень биопродуктивности.

Мониторинг экологического состояния оз. Кучукское проводится с 2002 г. В 2017–2018 гг. в нем сложились условия, благоприятные для развития зоопланктона и роста численности рачков артемии.

Объектом исследований послужили морфологические особенности галофильного жаброногого рачка рода *Artemia* Leach, 1819 и факторы, влияющие на их изменения в озере Кучукское. Материалом исследования стали пробы зоопланктона, собранные на озере Кучукское в 2020 и 2021 гг.

Исследования на оз. Кучукское проводили в период с апреля по октябрь (ежемесячно) на 22 станциях отбора проб. Измеряли температуру, водородный показатель, минерализацию и прозрачность воды. Отбор, фиксацию и обработку гидробиологических проб, измерения факторов среды и визуальные наблюдения за распределением рачка артемии по акватории озера проводились по стандартным методикам.

Для морфометрических исследований рачка использовали фиксированный 4% формалином материал. Анализ проводили по 14 морфологическим показателям (14 пластических и 2 меристических). Всего за 2020–2021 гг. собрано и обработано 166 самок. Анализ проб проводился в лабораторных условиях по таким показателям как tl max, tl min, cl, al, cl/al, aw, lw, ow, de, ed, la, hw, fl-r, fl-l, sf-r, sf-l. При анализе проб использовался микроскоп. Fl-r, fl-l, sf-r и sf-l измерялись при увеличении $\times 7$, остальные признаки – при увеличении $\times 2$.

В зависимости от условий среды изменяются морфометрические показатели особей. Наиболее вариабельными показателями у половозрелых особей являются длина фурки и количество щетинок на ее лопастях. Наименее вариабельный — диаметр глаза.

При изучении корреляции морфометрических показатели у самок артемии была составлена корреляционная матрица Пирсона. За 2020–2021 гг. наблюдается достоверная сильная положительная корреляция между такими показателями, как: tl (max) и tl (min); tl (max) и al; tl (max) и cl; tl (min) и al; tl (min) и cl; de и ed; fl-r и fl-l. Средняя положительная корреляция наблюдается между показателями: tl (max) и lw; tl (max) de; tl (min) и lw; tl (min) и de; lw и ow; de и cl; cl и cl/al. Средняя отрицательная корреляция ($p < 0.05$) наблюдается между показателями la и sf-r. Также средняя отрицательная корреляция ($p < 0.05$) наблюдается между показателями ow и прозрачность воды.

В 2021 г. большинство параметров уменьшились по сравнению с 2020 годом. tl(max) уменьшилась на 21,9%, tl(min) на 22,2%, cl на 19,3%, al на 24,2%, aw на 16,0%, la на 20%, de уменьшились на 18,3%, ed на 3,4%, hw на 14,3%. Самые большие изменения произошли с параметрами овисака. lw и ow уменьшились более чем на 31%. Sf-r и sf-l уменьшились более чем на 4%. Подобные изменения возникают при неблагоприятных условиях существования, что подтверждает большую зависимость популяций артемии от изменчивости факторов окружающей среды, особенно от физико-химических показателей воды (рапы), связанных с величиной минерализации.

ЗООБЕНТОС РЕКИ ЧУЛЫМ, КАК КОРМОВАЯ БАЗА РЫБ (В СРАВНЕНИИ С РЕКАМИ ОБЬ И ТОМЬ)

А.Ю. Макарычева^{1,2}

¹Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск

²Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Новосибирск

В 2022 г. силами сотрудников ИВЭП СО РАН впервые за последние десятилетия проведены комплексные исследования современного экологического состояния второго по значимости после Иртыша притока Оби – реки Чулым. Актуальность исследований зообентоса обусловлена тем, что в последние 10-15 лет по результатам мониторинговых наблюдений Томского отделения ВНИРО в р. Чулым отмечено сокращение поголовья рыбного населения.

Отбор проб зообентоса проводили в р. Обь от плотины Новосибирской ГЭС до устья р. Чулым и в нижнем течении р. Чулым до 65 км вверх по течению от устья в июле 2022 г. Отбор и камеральная обработка материала проводились согласно стандартным гидробиологическим методикам. Определение и взвешивание собранных беспозвоночных проводилось в лаборатории. Статистический анализ полученных данных проведен в пакете программ PAST-4,9 (Hammer, 2001). Для оценки экологического состояния изучаемых водотоков были использованы биотические индексы.

Биотические индексы свидетельствуют о неблагоприятном состоянии водотока. Индекс Шеннона на исследованных участках р. Чулым варьировался в пределах 0,26–1,86 бит/экз., в среднем составил 0,94 бит/экз. Индекс Вудивисса и EBI указывают на низкое качество воды (1-5). Показатель BMWP также во всех случаях свидетельствовал о плохом состоянии воды.

На основании анализа полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. По сравнению с показателями 80-х годов, наблюдается значительное сокращение численных показателей зообентоса, как кормовой базы рыб в русле реки Чулым в нижнем течении.

2. Показатели численности гидробионтов в придаточных водоемах Чулыма остались более или менее стабильны.

3. Показатели качества воды реке Чулым и ее придаточных водоемах согласно биотическим индексам, низки и соответствуют «грязному» классу качества вод. Такие условия неблагоприятны для дальнейшего развития ихтиофауны, питающейся зообентосом.

4. По сравнению с рекой Обь, Чулым характеризуется более скудным видовым разнообразием и меньшей численностью зообентоса. Численность гидробионтов в реке Томь значительно превышает значения численных показателей макрозообентоса в реках Чулым и Обь. Качество воды в реке Томь также выше, чем в р. Чулым.

5. Наибольшее влияние на структуру популяций макрозообентоса в изученных водоемах оказывали следующие факторы: скорость течения, температура воды, прозрачность и минерализация.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ СООБЩЕСТВ ФИТОЭПИЛИТОНА В ГОРНЫХ РЕКАХ БАСЕЙНА ВЕРХНЕЙ ОБИ

В.Л. Парадосский

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Фитоэпипитон относится к сообществам организмов, создающим первичную продукцию в водных экосистемах. Синтез органических веществ хлорофиллсодержащими организмами является энергетической основой для всех последующих звеньев трофической цепи. По составу и количеству фотосинтетических пигментов можно оценить степень развития водорослей, их биомассу, физиологическое состояние, продуктивность и другие параметры. Среди показателей продуктивности автотрофных организмов важное место занимает хлорофилл *a* (Водоросли..., 1989).

Изучение пигментных характеристик фитоэпипитона в горных реках бассейна Верхней Оби позволяет получить новые данные о состоянии исследуемых водных объектов. В ходе исследования были получены сведения о фитоэпипитоне водных объектов горной и предгорной частей бассейна Верхней Оби. Проанализировано влияние гидрологических, гидрофизических и гидрохимических факторов среды на развитие фитоэпипитона.

ОЦЕНКА ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НЕКОТОРЫХ КРУПНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ОЗЕР СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ ПО ЕЖЕДНЕВНЫМ ДАННЫМ СПУТНИКА SMOS

И.В. Рябинин

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Минеральные озера, широко распространенные на Земном шаре и встречающиеся в разных регионах мира, чрезвычайно чувствительны к изменениям климата. Своеобразными индикаторами климатических изменений выступают уровень воды в них и площадь водной поверхности (Yan, 2015). Усыхание крупных озер оказывает влияние на многие атмосферные и гидросферные процессы, происходящие в региональном и глобальном масштабах.

Оперативная информация о гидрологических изменениях крупных минеральных озер, имеющая большое значение при планировании мероприятий по защите окружающей среды, адаптации общества к новым условиям жизнедеятельности, может быть получена на основе методов космического мониторинга (Singh, et al., 2018; Poursanidis, et al., 2018). Важной задачей является изучение многолетней сезонной динамики радиояркостных температур $T_{\text{я}}(JD)$ подстилающей поверхности в разных регионах Северной Евразии, зависящей от метеорологических условий, а также от площади и радиоизлучательных характеристик разных ландшафтов (водная поверхность, обнажившееся дно высохшего озера, почвенный покров, лесной массив) (Panciera et al., 2011).

Основными объектами исследования являлись крупные минеральные озера Северной Евразии (северная и южная части Каспийского моря, залив Кара-Богаз-Гол, участки Аральского моря после катастрофического усыхания, озера Сарыкамышское и Кулундинское). Анализ сезонной и межгодовой динамики $T_{\text{я}}$ и термодинамической температуры подстилающей поверхности выполнен на основе продуктов SMOS L1C и MODIS MOD11A1 соответственно. Выделены четыре периода с разным поведением радиоизлучательных характеристик минеральных озёр, связанным с падением температуры ниже точки замерзания солёной воды, образованием и таянием ледового покрова на поверхности воды, изменением площади водного зеркала, солёности воды. В северной части Каспийского моря отмечено влияние фенологических фаз ледового покрова на изменение микроволнового излучения подстилающей поверхности. Изучены особенности микроволнового излучения западной (глубоководной) и северной частей Аральского моря. Сезонная динамика $T_{\text{я}}$ связана с процессами образования ледового покрова на водной поверхности. Судя по изменившейся сезонной динамике $T_{\text{я}}$, произошла трансформация Сарыкамышского оз., превратившегося в круглогодично незамерзающий водоём.

ОСОБЕННОСТИ ЗООБЕНТОСНЫХ СООБЩЕСТВ ПОЙМЕННЫХ ПРОТОК БАССЕЙНА ВЕРХНЕЙ ОБИ

М.А. Сафонова

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

В большинстве случаев речные системы на равнинных территориях являются многокомпонентными образованиями и включают не только основной русловой поток, но и развитую прилегающую пойму. Данные участки речной долины разнообразны и характеризуются рядом особенностей, оказывающих влияние на структуру обитающих на них сообществ. Был проанализирован материал, отобранный в 2015–2016 годах в протоках Талая и Бобровская, расположенных на участке Верхней Оби. Анализ полученных результатов выявил значимые отличия в показателях биоразнообразия зообентосных сообществ между протоками.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНКЛЮЗИВНОГО

ТУРИЗМА В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

С.А. Суркова, Н.Н. Праздников

Алтайский государственный университет, г. Барнаул

Повышение доступности среды, в том числе для лиц с ограниченными возможностями здоровья является приоритетом не только социальной политики, но и туризма. Для решения данной задачи необходимо постоянное совершенствование подходов к организации туризма, разработка новых стандартов и повышение доступности туристских услуг и информации в сфере туризма, привлечение новых категорий потребителей.

В Алтайском крае, доля людей с инвалидностью составляет 7,69 от общей численности населения, что сравнимо со среднероссийским уровнем. Из этого числа доля первой группы инвалидности, характеризующейся тяжелыми повреждениями здоровья, составляет лишь 1,02%. Следовательно, 6,18% населения, имеющих 2-ю и 3-ю группу инвалидности, могут быть активными потребителями туристских и сопутствующих услуг (Уровень инвалидизации в РФ, 2022).

Основным условием развития инклюзивного туризма является формирование доступной среды, элементы которой позволят людям с ограниченными возможностями здоровья (далее лиц с ОВЗ) наиболее самостоятельно осуществлять свои права на отдых и доступ к культурным ресурсам. Требования к доступности объектов городской инфраструктуры для лиц с ОВЗ определяется Федеральными законами и государственными стандартами Российской Федерации, и в Алтайском крае реализуются в рамках проектов Министерства социальной защиты Алтайского края. Однако, правовая база в большей степени акцентирована на объекты социального назначения, пересекаясь со сферой туризма лишь в нескольких положениях. Формирование доступной среды является и приоритетом целевой программы развития туризма в Алтайском крае. Таким образом, возникает необходимость в разработке новых стандартов и подходов в сфере туризма.

Ключевым фактором в формировании доступной среды является создание информационной доступности - предоставление информации о доступности туристских и сопутствующих услуг, возможности и формы организации туризма для лиц с ограниченными возможностями здоровья, формирование беспрепятственного доступа к данной информации, путем предоставления альтернативных страниц сайтов, добавление элементов доступности на сайт.

Алтайский край в настоящее время оценивается как регион с низкой доступностью инфраструктуры и информации для лиц с ОВЗ в сфере туризма. Повышение доступности туристских услуг для лиц с ограниченными возможностями здоровья, позволит привлечь новые категории туристов и повысить общее качество туруслуг, тем самым предоставив конкурентное преимущество региону.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Н.В. Худяков

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Россия занимает первое место в мире по обеспеченности лесами, 45% территории ее площади занимает лесной массив. Лесные пожары составляют одну из главных проблем, возникающих на территории России. В летний сезон по стране возникает от нескольких десятков пожаров в день.

Лесной пожар – непредсказуемая и неуправляемая стихия. Главный способ борьбы с ним – это предупредительные работы и своевременное обнаружение потенциальной опасности.

В данной работе, рассмотрены передовые методы мониторинга лесных территорий (авиационные, космические, наземные), выявлены их достоинства и недостатки, а также предложена новейшая технология IQ FIRE-WATCH, которая ещё не введена в эксплуатацию на территории России.

Список литературы

1. Семенов А. О., Анализ технологий мониторинга природных пожаров в России. М., 2017. С. 34–38.
2. Воробьев Ю. Л., Акимов В. А., Соколов Ю. И. Лесные пожары на территории России: Состояние и проблемы / под общей редакцией Ю. Л. Воробьева. М.: ДЭКСПРЕСС, 2004. 312 с.
3. Демкин В.П., Хромых В.В., Березин А.Е., Воробьев С.Н., Вершинин Д.А., Лобода Е.Л., Щетинин П.П., Корнеева Т.Б. Высокопроизводительная геоинформационная система мониторинга и прогнозирования состояния природных объектов для решения научно-технических и образовательных задач //Открытое и дистанционное образование. 2016. № 4 (64). С. 5-11. Ocean 28, 512–520.
4. Почитаева М. В., Иплаев М. Д. Повышение эффективности профилактики лесных пожаров // Вестник ПГТУ. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2014. № 1 (21). С. 42–52.

**Номинация «Аспиранты третьего, четвертого годов обучения,
специалисты и научные сотрудники в возрасте до 35 лет включительно»**

**АНАЛИЗ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ (ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА,
КОЛИЧЕСТВО ОСАДКОВ) БЕССТОЧНОЙ ОБЛАСТИ НА ТЕРРИТОРИИ
АЛТАЙСКОГО КРАЯ И НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

А.В. Головин

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Изучение динамики и негативных последствий изменения климата является важной задачей современности. Высокие летние температуры воздуха, недостаточный режим увлажнения, неблагоприятные природные явления (суховеи, пыльные бури, атмосферные и почвенные засухи) негативно влияют на сельское хозяйство бессточной области Алтайского края и Новосибирской области. В связи с этим, исследование динамики метеовеличин и природных явлений для этой области представляет большой интерес.

На основе уравнений регрессии был проведен анализ средней температуры воздуха и количества осадков за теплый (IV-X) и холодный (XI-III) периоды года по данным полученным метеорологическими станциями II разряда Новосибирской области (М-II Татарск), Алтайского края (М-II Славгород, М-II Камень-на-Оби, М-II Ребриха, М-II Рубцовск), Казахстана (М-II Иртышск, М-II Семей) с начала 20 века. Источником данных послужил климатический архив ВНИИГМИ-МЦД (Всероссийский научно-исследовательский ..., 2022).

Отмечается рост среднесуточных температур воздуха за теплый и холодный периоды. Наибольший рост в теплый период наблюдается в центральной и восточной частях области (до +0,21 °C/ за 10 лет). В холодный период – в центральной и западной частях области (до +0,47°C / за 10 лет). Отмечаются изменения в количестве осадков. Для теплого периода характерно увеличение количество осадков (снижение отмечается только на М-II Ребриха), с максимумом в западной части области (до +5,3 мм / за 10 лет). Для холодного периода характерно увеличение в северной, центральной и западной частях от +4,0 до +6,4 мм/ за 10 лет, уменьшение в восточной и южной частях от -0,7 до -6,7 мм/ за 10 лет области.

Исследование выполнено в рамках гранта РФФИ №21-55-75002

Список использованных источников и литературы

Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологический информации – мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://meteo.ru/> (дата обращения 22.08.2022)

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ РЕК СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО АЛТАЯ (НА ПРИМЕРЕ Р. МАЛЫЙ ТИГИРЕК, ПО ДАННЫМ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА 2022Г.)

Д.А. Касуров

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Государственный природный заповедник «Тигирекский», г. Барнаул

Современное изменение климата и природной среды в целом отражается на состоянии ее отдельных элементов и их показателей. Одним из чувствительных индикаторов подобных изменений является меженный сток рек [1], показатели которого как во времени, так и в пространстве зависят от многих физико-географических факторов — климата, рельефа, характера почв и грунтов, заболоченности, лесистости, озерности.

Недостаток данных отмечается для большинства горных стран, в том числе и для Алтая, который характеризуется чрезвычайно разреженной сетью метеорологических станций и гидрологических постов. Гидропосты здесь в лучшем случае имеются на обских притоках второго порядка. Это осложняет гидрологическое прогнозирование, не позволяет осуществлять точный расчет экосистемных услуг, осуществляемых теми или иными территориями, в том числе заповедниками [2]. Поэтому получение дополнительной гидрологической информации методами экспедиционных исследований является для подобных территорий необходимым условием.

Исходя из вышесказанного, целью данного исследования является получение первоначальных сведений о формировании весеннего половодья обского притока четвертого порядка в Северо-Западном Алтае. Особенно важным это является в связи с тем, что для этого района в ближайшие два десятилетия прогнозируется существенное изменение стока рек [3].

В работе представлены результаты обработки метеорологических характеристик в период весеннего половодья и данных снегомерных наблюдений.

Список литературы

1. Сенцова Н. И. Оценка минимального речного стока в бассейне Верхней Волги в условиях изменения климата // Природообустройство. — 2011. — № 5. — С. 76–80.
2. Черных Д. В., Лубенец Л. Ф. Характеристика гидрологических функций горных ландшафтов как основа для оценки связанных с водой экосистемных услуг (на примере Тигирекского заповедника) // Климатические изменения и сезонная динамика ландшафтов: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 22–24 апреля 2021 года / Уральский государственный педагогический университет; под ред. О. В. Янцер, Д. Н. Липухина, Ю. Р. Ивановой. — Электрон. дан. — Екатеринбург: [б. и.], 2021. — 1 CD-ROM. — Текст: электронный. С. 124–129. DOI: 10.26170/KFG-2021-17.
3. Чигринцев А. Г., Жансыкпаев А. Р. Минимальный сток рек в бассейнах рек Ульби и Обы / Гидрометеорология и экология. — 2019. — № 4 (95). — С. 150–170.

ФИТОПЛАНКТОН КУЛУНДИНСКОГО ОЗЕРА (АЛТАЙ, РОССИЯ) В 2001-2021 ГГ.

Ю.Н. Косачева¹, Е.Ю. Митрофанова²

¹ФГБНУ «ВНИРО» («АлтайНИРО»), г. Барнаул

²Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Среди соленых озер юга Западной Сибири Кулундинское является самым крупным по площади водной поверхности водоемом Кулундинской равнины (720-728 км²), образующим единую озерно-речную геосистему вместе с впадающими в него реками Кулундой и Суеткой, озером Кучукским и его притоком р. Кучук с площадью водосбора 24000 км². Средняя глубина озера – 3,2 м, максимальная – 4,9 м (Водоемы, 1999; Васильев и др., 2005). Геологические, гидрогеологические и физико-географические условия бассейна озера определяют состав вод притоков, питающих озеро подземных вод и химический состав его воды (Васильев и др., 2005), которая по классификации О.А. Алекина (1970) соответствует хлоридному типу гипергалинных или соляных озер с минерализацией 53-166 г/л (по степени минерализации – это крепкий рассол). Фитопланктон озера исследовали в период открытой воды с апреля по октябрь в 2001–2021 гг.

В составе фитопланктона Кулундинского озера выявлено 190 таксонов рангом ниже рода из 8 отделов, 15 классов, 38 порядков, 62 семейств и 101 рода при наибольшем разнообразии зеленых водорослей (32,3% от общего числа видов), цианобактерий (31,7%) и диатомей (21,0%). Для озера характерна как сезонная, так и межгодовая сукцессия видов в фитопланктоне. При анализе зависимости числа видов в фитопланктоне озера от уровня солености, температуры воздуха и воды, количества осадков и числа Вольфа выявлено, что статистически значимая корреляция ($p \leq 0,05$) отмечена между количеством видов и соленостью – при увеличении уровня солености общее количество видов уменьшается. Численность фитопланктона озера за исследуемый период изменялась в пределах 0,039 (2014 г.)–9,85 (2016 г.) млн кл./л, биомасса 0,01 (2015 г.)–35,21 (2019 г.) г/м³ при средних значениях $1,94 \pm 0,51$ млн кл./л и $4,97 \pm 1,8$ г/м³, соответственно. Численность фитопланктона увеличивается весной и осенью, снижается летом. Весной высокая численность обусловлена отсутствием потребителей водорослей и поступлением биогенов с водосборной площади во время паводка, летнее снижение – появлением активного фильтрата – рачка артемии, осенний подъем – интенсивной гибелью рачков. По полученным коэффициентам корреляции можно предположить о влиянии абиотических факторов в большей степени на численность, чем биомассу фитопланктона.

ВЫЯВЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ОЧАГОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГРУНТОВЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ БЛАГОВЕЩЕНСКОГО РАЙОНА

Е.С. Орлова

Институт водных и экологических проблем, г. Барнаул

Грунтовые воды являются первым от поверхности водоносным горизонтом и широко используются населением. Характерной их особенностью выступает то, что они не перекрыты водоупорами и сильно подвержены влиянию окружающей среды. Основную роль в загрязнении подземных вод играют антропогенные источники (Гольдберг В.М., 1987).

Цель работы изучить современное антропогенное влияние на грунтовые воды и выделить очаги потенциального загрязнения на территории Благовещенского района.

Среди основных факторов, влияющих на загрязнение грунтовых вод, можно выделить природные составляющие и антропогенные, такие как защищенность и уровень грунтовых вод, а также связи грунтовых вод с поверхностными водными объектами, наличие крупных промышленных предприятий, сельскохозяйственных организаций, разработок полезных ископаемых, объектов специального назначения.

Для выделения очагов влияния все источники антропогенного загрязнения сгруппированы по категориям:

- индустриальные: промышленные объекты, складские комплексы, территории ферм, зернохранилища, стоянки автотранспорта, заброшенные и не используемые здания;
- сельскохозяйственные: пашни и сенокосы;
- коммунальные: кладбища, поля фильтрации, скотомогильники;
- транспортные;
- урбанизированные: территории населенных пунктов и садоводств.

Основным источником информации послужили данные дистанционного зондирования.

На территории Благовещенского района сложились достаточно благоприятные природные условия, способствующие минимизации загрязнения грунтовых вод от хозяйственной деятельности. Исключения составляют долины рек и озер. Наибольшую территорию занимают сельскохозяйственные объекты, представленные пашнями и сенокосами. Самым крупным очагом потенциального загрязнения может выступить село Шимолино. Данный населенный пункт является четвертым по количеству населения, здесь располагается сельскохозяйственный кооператив. Оно ближе всех располагается к долине реки Кулунда, которая, в свою очередь, характеризуется низкой защищенностью и небольшими глубинами залегания грунтовых вод. Из индустриальных объектов самым крупным загрязнителем является предприятие «Кучуксульфат». Коммунальные представлены полигоном ТБО, шламонакапителем, скотомогильниками и кладбищами. Природные условия в местах их расположения сравнительно благоприятные, но необходимо строгое соблюдение правил эксплуатации.

Выделенные объекты могут выступить загрязнителями грунтовых вод при нарушениях при их эксплуатации. Участки с наибольшей потенциальной антропогенной нагрузкой следует изучать на наличие загрязняющих веществ.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 21-55-75002.

**ЗООПЛАНКТОН СОЛОНОВАТЫХ ОЗЕР РАВНИННОЙ ТЕРРИТОРИИ
АЛТАЙСКОГО КРАЯ: БУЛАТОВО, КОРОСТЕЛЕВСКОЕ, МАРКОВСКОЕ
(2022 ГОД)**

Я.С. Пяткова^{1,2}, Д.М. Безматерных¹

¹Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

²Алтайский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АлтайНИРО»), г. Барнаул

Равнинная территория Алтайского края расположена в юго-восточной части Западно-Сибирской низменности. На этой территории расположено около 5000 озер (Водоемы..., 1999). При изучении озерного зоопланктона, традиционно наибольшее внимание уделяется водоемам имеющим промысловое значение (Круглова, 2015; Ермолаева, 2020). Однако, инвентаризация зоопланктона малых водоемов, также необходима для оценки и сохранения биоразнообразия гидробионтов. Изменения качественных и количественных показателей зоопланктона служат показателями состояния водной экосистемы и используются в целях биоиндикации качества водной среды.

Исследованные озера относятся к разным геоморфологическим районам: Кулундинская низменность (Марковское), Приобское плато (Булатово), дельты древних ложбин стока (Коростелевское). (Ресурсы поверхностных вод..., 1962). Исследованные водоемы малые по площади, мелководные, вытянутые по форме. Вода щелочная, средней жесткости (Коростелевское) и более жесткая (Булатово, Марковское), относится к категории солоноватой по Венецианской классификации (Китаев, 2007).

В 2022 г. для проведения исследований на озерах было проведено 3–5 экспедиционных выезда: в весенний, летний и осенний периоды. Сбор материала, его фиксирование и этикетирование выполняли по общепринятым методикам (Методическое пособие..., 1982; Руководство по гидробиологическому..., 1992). Материал отбирали на станциях наблюдения (Коростелевское и Булатово – 6 станций, Марковское – 7). Пробы зоопланктона отбирали сетью Джеди с диаметром входного отверстия 0,1 м и размером ячеей 46 мкм. Всего отобрано 58 проб.

В зоопланктоне исследованных озер выявлено 18 видов. Наибольшим разнообразием отличались коловратки (11 видов), меньше – ветвистоусые и веслоногие ракообразные – 5 и 2, соответственно. Наибольшим разнообразием видовой состав зоопланктона отличается в оз. Марковское (12 видов), меньше всего выявлено в оз. Коростелевское (8 видов), а в оз. Булатово – 9. Общими для всех озер являются: *Keratella quadrata* (Müller), *Filinia longiseta* (Ehrenb.), *Daphnia (Ctenodaphnia) magna* Straus, *Cyclops* sp., *Diaptomus* sp. Эти лимнобионты образуют солоновато-водный биоценотический комплекс и способны приспосабливаться к колебаниям минерализации воды (Веснина, 2002). Для зоопланктона всех водоемов характерно увеличение численности и биомассы летом и их снижение осенью: с 1895 тыс. экз./м³ до 50,4 тыс. экз./м³ и с 33,7 до 2,83 г/м³ (Булатово); 352–61,9 тыс. экз./м³ и 22,1–2,17 г/м³ (Коростелевское); 342–0,90 тыс. экз./м³ и 7,13–5,54 г/м³ (Марковское). По величине летней биомассы зоопланктона изученные озера можно отнести к эвтрофным (Марковское) и политрофным (Коростелевское и Булатово) по классификации С.П. Китаева (2007).

Ранее исследованные солоноватые озера равнинной территории Алтайского края: Булатово, Большие Табуны, Коростелевское и др. (Веснина и др., 2018; Ермолаева и др., 2019), также характеризовались бедным таксономическим составом (4–8 видов) зоопланктона, а его численные характеристики существенно варьировали в зависимости от величины минерализации воды и других экологических факторов (28–890 тыс. экз./м³, 1,7–22,0 г/м³).

МОДЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФАКТОРА КАЧЕСТВА ОЧИСТКИ ВОДЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОДОКАНАЛОВ

М.А. Романов¹, А.А. Цхай^{1,2}

¹Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

²Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

В настоящее время одной из главных задач предприятий водоканального хозяйства является повышение качества очистки воды при водоснабжении и водоотведении.

В данном исследовании применен модельный подход к задаче повышения качества очистки воды в контексте развития шести негосударственных предприятий водоканала [1]. К этим предприятиям относятся: ООО «РКС-Тамбов» (г. Тамбов), ООО «Тюмень Водоканал» (г. Тюмень), ООО «НОВОГОР-Прикамье» (г. Пермь), АО «Ростовводоканал» (г. Ростов-на-Дону), ООО «Росводоканал-Воронеж» (г. Воронеж), АО «Нижегородский водоканал» (г. Нижний Новгород). Первичная информация о финансовой и производственной деятельности (с 2016 по 2020г.) для анализа была получена с официальных ресурсов предприятий ВКХ.

На первом этапе анализа был выполнен расчет обобщающих коэффициентов эффективности и интегрированного показателя приоритетности упомянутых предприятий для четырех периодов (Рис. 1).

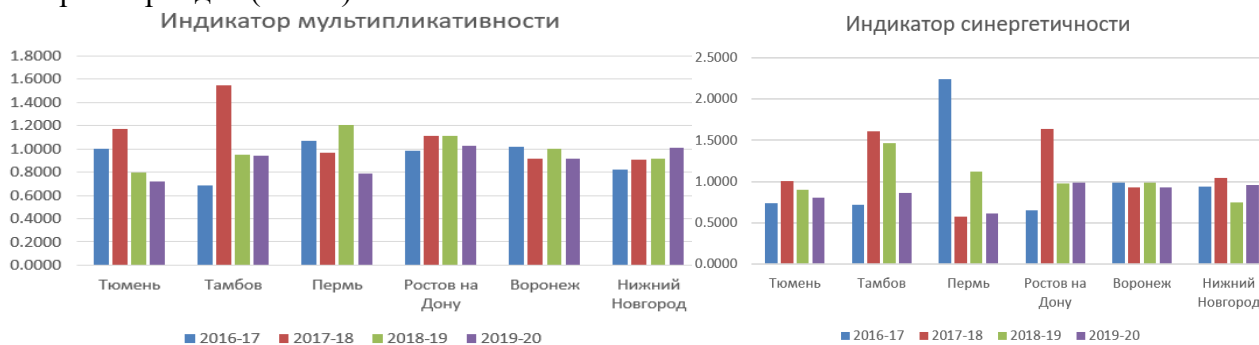


Рисунок – 1. Результаты расчета индикаторов мультипликативности и синергетичности

На втором этапе анализа был произведен параметрический анализ выделенных компаний для четырех обозначенных отрезков времени.

Применение модельного подхода к задаче повышения качества очищенной воды предприятиями ВКХ показало, что в рассмотренный период к категории «Точка развития с внешними источниками» относились шесть водоканалов из шести: Воронежа (второй и четвертый периоды), Тюмень и Тамбов (третий период), Пермь и Нижний Новгород (первый период), Ростов-на-Дону (второй период). На этой стадии развития предприятия наиболее эффективны для внешнего инвестирования, так как максимально эффективно преобразует внешние ресурсы в результаты для населения.

Таким образом, применение рассмотренного подхода может быть полезным при прогнозировании последствий перехода к критерию качества водоочистки как основному требованию к деятельности водоканалов. Кроме того, он может использоваться при оценке предприятий отрасли на предмет потенциальных инвестиций.

Библиографический список

1. Цхай А.А. Оценка эффективности водоканалов с учетом значимости экологически чистой продукции. Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2020. №4. С. 88-102. DOI: 10.35567/1999-4508-2020-4-6.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА РЕЧНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Н.И. Юкина, М.С. Рудов, Е.Л.Счастливец

Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий
(совместно с ИВЭП СО РАН)

В настоящее время накоплено большое количество данных по водным объектам, и старые способы ведения мониторинга уже не эффективны. Требуется создание современных способов мониторинга, позволяющих оперативно проводить оценку качества вод. Одним из таких способов является – автоматизированная система оценки качества речных и подземных вод, написанная на языке Python.

Система обеспечивает сбор и систематизацию гидрохимических, физических, микробиологических и других данных водных объектов. Оценка качества речных и подземных вод в системе можно проводить следующими методами: АП (по ассоциативным показателям), классификация Алекина, формула Курлова, энтропийный метод, УКИЗВ (по удельному комбинаторному индексу загрязненности воды).

В системе пользователь выбирает водный объект, точки водных проб и метод оценки качества вод (рисунок 1). Пример расчета качества воды в водном объекте – р. Акчурла, методом-УКИЗВ, представлен на рисунке 2

Рисунок 1 – Выбор водного объекта и метода оценки качества воды

Результат работы метода: Метод УКИЗВ

Дата начала	30.01.2023	Дата окончания	30.01.2023	
Входные параметры	Дата с	20.02.2015	до	16.08.2022
	Точки отбора	Выпуск №1 (Точка на реке Акчурла, сброс) Точка №1.500н (Точка на реке Акчурла, 500 метров ниже сброса)		
Результат	Точка отбора	Комбинаторный индекс	Классификация	
	Точка №1.500н	2.09	3а (загрязненная)	
	Выпуск №1	1.46	2 (Слабо загрязненная)	

Рисунок 2 – Скриншот расчета качества вод в р. Акчурла методом УКИЗВ

ТРЕНДЫ НОВЕЙШИХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

К.С. Савенко, В.А. Ситникова, Р.В. Любимов, О.П. Николаева

ГАФ Института водных и экологических проблем СО РАН, с. Кызыл-Озёк

Изменения климата в условиях горных территорий представляют особый интерес из-за высокой степени неоднородности климатообразующих факторов. Так, в Республике Алтай (РА) наиболее интенсивный прирост среднегодовых температур воздуха наблюдается в Юго-Восточном Алтае и на перифериях низкогорной зоны. В Чуйской котловине (Кош-Агач) усредненная скорость прироста достигает $0,5^{\circ}\text{C}/10$ лет, в районе метеостанций Кызыл-Озёк и Турочак – $0,4^{\circ}\text{C}/10$ лет, на остальной территории – $0,2\text{--}0,3^{\circ}\text{C}/10$ лет.

В целом, на территории РА, начиная с середины 90-х гг., т.е. периода интенсивного роста глобальных температур, среднегодовые значения температуры воздуха увеличились на $1,1^{\circ}\text{C}$. Соответственно максимальный прирост характерен для метеостанции Кош-Агач – $1,5^{\circ}\text{C}$, Кызыл-Озёк и Турочак – $1,3^{\circ}\text{C}$.

Заметные изменения наблюдаются и в режиме осадков, особенно в их сезонном распределении. Происходит повсеместное увеличение их количества весной и снижение осенью. В зимний и летний периоды закономерности не однозначны. По бассейнам крупных рек прослеживается довольно существенное увеличение годовой суммы осадков, в верховьях и среднем течении р. Катунь более 100 мм, в верховьях р. Чарыш около 30 мм, в бассейне р. Бия, напротив, отмечено снижение на 65 мм.

Поверхностный анализ изменений скорости ветра на территории региона также свидетельствует об её снижении примерно с 50-60-х гг. XX в. Наиболее заметно скорость ветра снизилась в низкогорье (в среднем в 1,5 раза) в холодный период года, когда в долинах крупных рек преобладают местные тёплые ветра – фёны. Это особенно заметно в районе метеостанции Чемал, где скорость ветра уменьшилась в 2 раза. В высокогорье скорость ветра снижается в весенний и летний сезоны – Кара-Тюрек в 1,1-1,4 раза.

Таким образом, имеющиеся данные позволяют предварительно говорить о том, что на территории Республики Алтай в последние десятилетия происходят заметные изменения всех основных климатических факторов. Устойчиво повышается температура воздуха, перераспределяются атмосферные осадки, с пока слабо проявленной тенденцией к аридизации климата в южной части региона, а также, вероятно, происходит снижение интенсивности фёнов, которые в северной части региона создают, своего рода буферную прослойку, препятствующую вторжению холодного воздуха из Восточной Сибири.

ВОЗМОЖНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА НА ТРАНСГРАНИЧНОЙ ПРИРОДООХРАННО-ТУРИСТСКОЙ ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОГО АЛТАЯ

Е.В. Селезнева¹, И.Н. Ротанова²,

¹Барнаульская городская станция юных натуралистов, г. Барнаул

²Алтайский государственный университет, г. Барнаул

Стратегией развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 г. определены приоритетные направления развития туризма, среди которых важным аспектом выступает эколого-познавательная составляющая. Эколого-познавательный туризм включает в себя ознакомление туристов с наиболее интересными природными территориями, типичными и уникальными ландшафтами, памятниками природы, особо охраняемыми природными территориями (ООПТ) и др.

Выполнены исследования по обоснованию организации трансграничной природоохранно-туристской территории (ТПОТТ) в российско-казахстанском приграничье Западного Алтая, которое представлено территорией, обладающей необходимыми ресурсами для сохранения ландшафтного и биологического разнообразия и развития разнообразных видов туризма, в том числе трансграничного эколого-познавательного на ООПТ и сопредельных территориях. Планируемая территория расположена в горной, в основном, горно-таежной местности. В Алтайском крае в нее входят части Кольванского, Башчелакского, Коргонского и Коксуйского хребтов, а также Тигирецкий хребет; основными водными объектам являются реки Чарыш, Белая, Иня и их притоки; в Восточном Казахстане ТПОТТ включает части хребтов Убинского, Станового, Чернового, Саманушинского белка, расположена на правом берегу Иртыша, основной водный объект – река Уба и ее притоки. ТПОТТ будет включать ООПТ: со стороны Российской Федерации (Алтайский край) – государственный природный заповедник «Тигирекский», государственные природные заказники регионального значения «Лифляндский», «Чинетинский», «Чарышский», «Башчелакский», «Каскад водопадов на реке Шинок», «Третьяковский» (планируемый); со стороны Республики Казахстан (Восточно-Казахстанская область) – Западно-Алтайский природный заповедник. Проведенная оценка развития возможных видов туризма и рекреации в пределах ТПОТТ показывает, что на территории имеются условия для развития многих видов туризма и рекреации: научно-познавательного, спортивного, рекреационно-оздоровительного, сельского, паратуризма и др. Проведено функциональное зонирование территории, представленной зонами: заповедного режима, особо охраняемой, рекреационной и традиционного хозяйственного использования. Рекреационная зона подразделяется на подзоны регулируемого и массового туризма. Проведен геоэкологический анализ уже функционирующих и планируемых экологических троп в пределах ООПТ трансграничной территории. Дана оценка природно-туристского потенциала ТПОТТ на основе анализа геоморфологических, растительных, водных, рекреационно-промысловых ресурсов, ландшафтного разнообразия, наличия исторических достопримечательностей, транспортной доступности, освоенности и рекреационной инфраструктуры территории. Результаты оценки природно-туристических ресурсов показывают, что по большинству оцениваемых критериев подтверждается благоприятность развитию на исследуемой территории эколого-познавательного туризма.

СЛОЖНОСТЬ – ВАЖНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАССЕЙНОВОГО АНАЛИЗА

М.С. Скрипко

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Важнейшей характеристикой речных бассейнов является структура, которая определяется как набор элементов системы и связей между ними (Шмыков, Кружалин, 2018). В настоящее время существует много различных характеристик для изучения структуры речного бассейна, одной из которых является сложность речного бассейна.

Сложность структуры речного бассейна – это ее определенное свойство, характеризующееся суммарным количеством элементарных звеньев гидрографической сети и особенностями их соподчинения (Кружалин, 1979). Сложность структуры отражает состав элементов (русел) и их отношения. Сложность бассейна определенного порядка (порядок бассейну присваивается в соответствии с системой кодирования Стралера-Философова) в целом определяется как сумма сложностей каждого узла.

Бассейновая организация территории особенна тем, что речные бассейны имеют разно количественные порядки. Для сравнения бассейнов разных порядков в бассейновом анализе используется такой показатель как относительная сложность.

Для Обь-Чумышского междуречья Алтайского края проведен анализ бассейновой организации, который показал, что в масштабе исследования (1:500000) бассейны имеют порядок от 1-го (элементарных бассейнов) до 5 порядка. Для каждого из бассейнов рассчитаны следующие показатели: коэффициент сложности верховий; коэффициент сложности низовий и сложность речных бассейнов. Эмпирически было выявлено три степени сложности: низкая ($C=1,0-2,0$); средняя ($C=2,1-6,0$) и высокая ($C \geq 6,1$).

Междуречье характеризуется очень сложной структурой бассейнов 3-5 порядка и очень простой 2-го что отражает относительно стабильное современное состояние древней хорошо эродированной в прошлом поверхности большей части исследуемой территории.

Расчет сложности речных бассейнов может послужить основой для оценки устойчивости территории к внешним (в том числе антропогенным) воздействиям.

Список литературы

1. Кружалин В.И. Анализ структуры речных бассейнов для целей прогноза их развития / В.И. Кружалин, Т.Ю. Симонова // География и рациональное природопользование. – М. Изд-во МГУ, 1979. – С. 50-52.
2. Шмыков В.И. Анализ сложности структуры речных бассейнов малых порядков для инженерно-хозяйственной оценки территории / В.И. Шмыков, В.И. Кружалин // Эколого-географические исследования в речных бассейнах: Материалы пятой всероссийской научно-практической конференции. – Воронеж: НАУКА-ЮНИПРЕСС, 2018. – С. 104-109.

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПОЛЕЗАЩИТНЫМИ ЛЕСНЫМИ

ПОЛОСАМИ В РОССИИ

А.А. Шигимага, Н.И. Быков

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

В начале прошлого столетия в степной и лесостепной зонах страны начались активные работы по защитному лесоразведению, поводом для которых послужила необходимость создания более благоприятных условий для повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Лесные полосы активно создавались вплоть до 90-х годов XX в., однако последовавшее реформирование общества привело к ряду негативных последствий, повлиявших на их сохранность. Поскольку в настоящее время работы по созданию новых лесополос и поддержанию старых не ведутся, создается угроза их исчезновения [3].

Для определения границ проблемных ситуаций полезащитных лесополос был использован метод прямого интервьюирования экспертов. В ходе полевых работ, на территории сухостепной подзоны Кулунды было проинтервьюировано 22 человека. В число экспертов вошли специалисты лесного хозяйства, фермеры, управленцы районных администраций, экологи.

Проведенный социологический опрос показал, что полезащитные лесополосы имеют важное хозяйственное и экономическое значение для населения, а среди факторов негативно влияющих на сохранность лесополос эксперты отмечают как антропогенные (пожары, неконтролируемые рубки, пастьба скота, применение гербицидов и ядохимикатов), так и природные. Помимо этого, особо острой проблемой эксперты обозначают «бесхозность» лесных полос.

Однако проанализировав нормативно-правовые акты в области мелиорации земель, можно сделать вывод о том, что лесополосы могут находиться в собственности граждан, юридических лиц, муниципальных образований, или государства. А поправки в ФЗ-№4 обязуют собственников содержать лесополосы [1,5].

Несмотря на это имеется смысл поиска дополнительных вариантов стимулирования собственников лесополос для осуществления работ в области возобновления насаждений. Такой механизм разработан в рамках международной климатической повестки. Это торговля квотами на выброс парниковых газов. Осуществляется это через торговлю углеродными единицами [2,4,6]. Данный механизм позволит сохранить, а также создать новые защитные лесные насаждения. Поскольку в настоящее время существует угроза их массового выпадения. Так дендрохронологические и лесотаксационные исследования показали, что деревья лесополос по возрасту приближаются к синильной стадии и в ближайшие 5 лет большинство древостоев перейдет в категорию очень ослабленных.

Список использованной литературы

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 05.12.2022)
2. Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН об изменении климата. http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/kyoto.pdf.
3. Парамонов Е.Г., Оценка роста различных древесных пород в сухой степи / Е.Г. Парамонов, М.Е. Ананьев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 11 (75), 2011
4. Стеценко А.В., Поиск экономических механизмов финансирования полезащитных лесополос // А.В., Стеценко, Н.А., Белокопытова / Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 6 (152). с.176-180.
5. Федеральный закон от 10.01.1996 N 4-ФЗ (ред. от 08.12.2020) "О мелиорации земель"
6. Федеральный закон от 02.07.2021 № 296-ФЗ "Об ограничении выбросов парниковых газов"

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ ФИТОПЛАНТОНА ВЕРХНЕЙ ОБИ И ЕЁ ПОЙМЕННЫХ ВОДОЕМОВ

М.К. Ширинина

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Первостепенным элементом водных экосистем является фитопланктон. Как основной источник формирования первичной продукции и индикатор экологического состояния водного объекта, он создает основу запаса органических веществ (Минеева, 2019). Установление содержания в воде доли Хл А и вспомогательных пигментов в разные сезоны года, позволяет получить сведения об интенсивности развития, особенностях пространственно-временного распределения фитопланктона, функциональном состоянии сообществ, составе доминирующих групп, а также степени трофности водоема (Логинов, 2021).

Биопродуктивность любого водного объекта складывается из множества факторов окружающей среды. Важное место занимают особенности взаимовлияния водных компонентов системы, например, «пойма-русло». Главным экологическим значением пойм в речных экосистемах является накопление и последующее обеспечение, в том числе, воспроизведение большого количества потенциального биологического богатства. Пойма служит своего рода «копилкой», аккумулируя биогенные элементы, которые концентрируются здесь за счет поверхности водосбора или в результате разложения и минерализации местной биоты (Фашевский, 2007).

Широкая пойменная долина Верхней Оби простирается в среднем до 7,5 км. Представляет собой заболоченную равнину, расчлененную множественными протоками, старицами и достаточно распространенными пойменными озёрами. Характерный режим затопления поймы реки полыми и паводковыми водами, наряду с процессами переработки русла и берегов, а также действием биотических факторов, определяет эколого-физиологические показатели речной системы (Котовщиков, 2015). Следовательно, актуальным становится вопрос анализа закономерностей и степени взаимодействия пойменных водоемов и основного речного русла Оби, общая картина экологического состояния речных пойм, её изменчивость в пространстве, связь с физико-географическими условиями, степень влияния на русло.