МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Алтайское краевое отделение Русского географического общества

Алтайское отделение Гидробиологического общества при РАН

Алтайское отделение Общества почвоведов имени В.В. Докучаева

**XXV научная конференция молодых ученых**

**«ВОДНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ»**

**приуроченная к Дню российской науки   
и** **100-летию со дня рождения академика О.Ф. Васильева**

**6 февраля 2025 г.**

**г. Барнаул**

**Программный комитет**

**XXIV научной конференции молодых ученых**

**«ВОДНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ»**

**Председатель:**

Зиновьев А.Т., д.т.н., ИВЭП СО РАН, Барнаул

**Заместители председателя:**

Безматерных Д.М., д.б.н., ИВЭП СО РАН

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

**Члены комитета:**

Архипова И.В., к.г.н., ИВЭП СО РАН, АКО РГО, Барнаул

Быков Н.И., к.г.н., ИВЭП СО РАН, Барнаул

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

Ельчининова 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

Кошелев К.Б., к.ф-м.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

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

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

**Организационный комитет конференции**

**Председатель:**

Колотушкина Лилия Вячеславовна

Тел.: 8 923 752 53 92 (сот.), E-mail: lilichkashol661@gmail.com

**Заместитель председателя:**

Орлова Елена Сергеевна

Тел.: 8 952 000 13 29 (сот.), E-mail: morana-11@mail.ru

**Члены комитета:**

Седова Е.Ю., Шипунов П.А., Гопоненко А.Ю., Рябинин И.В., Васильева И.Е.

**Адрес оргкомитета:**

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

E-mail: youngscience@iwep.ru

**6 февраля 2025 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» *(Библиотека, ИВЭП СО РАН)*  Номинация «Аспиранты третьего, четвертого годов обучения, специалисты и научные сотрудники в возрасте до 35 лет включительно» *(Конференц-зал, ИВЭП СО РАН)* |
| **13:00-13:30** | Кофе-брейк. *(Холл перед Конференц-залом, ИВЭП СО РАН)* |
| **13:30-13:45** | Работа жюри, подведение итогов. *(Конференц-зал, ИВЭП СО РАН)* |
|  |  |
|  |  |

**Регламент выступления:**

Доклад –7-10 минут, вопросы 5 минуты.

**Жюри конкурса научных докладов**

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

**Бабошкина Светлана Вадимовна**, к.б.н., Лаборатория биогеохимии ИВЭП СО РАН

**Безматерных Дмитрий Михайлович,** зам. Директора по научной работе, д.б.н. Лаборатория водной экологии ИВЭП СО РАН

**Евтюшкин, Аркадий Викторович**, к.ф.-м.н., Лаборатория физики атмосферно-гидросферных процессов ИВЭП СО РАН

**Золотов Дмитрий Владимирович**, к.б.н., Лаборатория ландшафтно-водноэкологических исследований и природопользования ИВЭП СО РАН

**Киприянова Лаура Мингалиевна**, д.б.н., Лаборатория гидробиологии ИВЭП СО РАН

**Кириллов Владимир Викторович**, к.б.н., Лаборатория водной экологии ИВЭП СО РАН  
**Крылова Евгения Николаевна**, м.н.с., Лаборатория водной экологии ИВЭП СО РАН

**Курепина** **Надежда Юрьевна**, к.г.н., Лаборатория водных ресурсов и водопользования ИВЭП СО РАН

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

**Папина Татьяна Савельевна**, д.х.н., Химико-аналитический центр ИВЭП СО РАН

**Платонова Софья Григорьевна**, к.г.-м.н., Лаборатория ландшафтно-водноэкологических

исследований и природопользования ИВЭП СО РАН

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

**Самойлова Светлана Юрьевна**, к.г.н., Лаборатория гидрологии и геоинформатики 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 Алла Николаевна**, к.т.н., Химико-аналитический центр ИВЭП СО РАН

**Номинация «Студенты, магистранты и аспиранты первого, второго года обучения» (Тезисы докладов, стр. 7–16)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 10:15 – 10:30 | Березовская Анастасия Юрьевна | Магистрант 2 курса АлтГУ, Ведущий инженер ИВЭП СО РАН | Оценка динамики содержания биогенных веществ в поверхностной воде р. Барнаулки в летний период в зависимости от изменения типа застройки ее прибрежных территорий |
| 10:30 – 10:45 | Глушкова Елизавета Андреевна | Аспирант 1 год обучения ИВЭП СО РАН | Оценка экологического состояния урбанизированных малых рек (на примере г. Барнаула) |
| 10:45 – 11:00 | Губкина Алина Сергеевна | Студентка 4 курса АлтГУ,  лаборант ИВЭП СО РАН | Визуализация пространственного распределения ртути в снежном покрове города Барнаула с применением метода обратно взвешенных расстояний в геоинформационной системе QGIS |
| 11:00 –11:15 | Пережигин Артем Иванович | Аспирант 2 год обучения ИВЭП СО РАН | Методы учета рекреационного нагрузки в условиях горной местности |
| 11:15 – 11:30 | Слукин Дмитрий Владимирович | Аспирант 1 год обучения ИВЭП СО РАН | Развитие экологического туризма в Чемальском районе Республики Алтай с использованием ГИС |
| 11:30 – 11:45 | Стороженко Юлия Валерьевна | Аспирант 1 год обучения АлтГУ, ФГБУ Государственный природный заповедник «Тигирекский» | Экологические особенности и плотность популяций охраняемых лишайников в лесных сообществах Салаирского кряжа |
| 11:45 – 12:00 | Танакова Анастасия Юрьевна | Аспирант 1 год обучения, Ведущий инженер ИВЭП СО РАН | Распределение ех-сульфатов в атмосфере Алтайского края в зимний период |
| 12:00 –12:15 | Филиппенко Данил Алексеевич | Аспирант 2 год обучения ИВЭП СО РАН | Первые результаты оценок атмосферного осаждения микропластика в тёплый период в г. Барнауле |
| 12:15 – 12:30 | Шипунов Петр Алексеевич | Аспирант 2 год обучения ИВЭП СО РАН | Предпосылки комплексной типизации малых водотоков бассейна оз. Телецкое |
| 12:30 – 12:45 | Юнаков Владимир Сергеевич | Аспирант 2 год обучения ИВЭП СО РАН | Алейская оросительная система как объект геоэкологической оценки |
|  |  |  |  |

**Номинация «Аспиранты третьего, четвертого годов обучения, специалисты и научные сотрудники в возрасте до 35 лет включительно» (Тезисы докладов, стр. 17–26)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 10:15 – 10:30 | Головин Антон Владимирович | Младший научный сотрудник ИВЭП СО РАН | Изменение комфортности климата летнего сезона на юге Западной Сибири за период 1966-2020 гг. |
| 10:30 – 10:45 | Касуров Дмитрий Алексеевич | Младший научный сотрудник ИВЭП СО РАН, ФГБУ Государственный природный заповедник «Тигирекский» | Краткие результаты гидрологических исследований на территории Тигирекского заповедника |
| 10:45 – 11:00 | Колотушкина Лилия Вячеславовна | Аспирант 3 год обучения, Младший научный сотрудник ИВЭП СО РАН | Реконструкция содержания ртути в атмосферных выпадениях на удаленных участках водосборной территории Верхней Оби |
| 11:00 –11:15 | Лассый Михаил Владимирович | Аспирант 4 год обучения, лаборант ИВЭП СО РАН | Морфометрические характеристики популяции рачка артемии в разные фазы водности озера Кулундинское Алтайского края |
| 11:15 – 11:30 | Назаренко Антон Евгеньевич | к.г.н., Младший научный сотрудник ИВЭП СО РАН | Полигоны твердых коммунальных отходов юга Западной Сибири как источник негативного воздействия на атмосферный воздух |
| 11:30 – 11:45 | Орлова Елена Сергеевна | Младший научный сотрудник ИВЭП СО РАН | Оценка реального водопотребления населения сельских поселений на примере Обь-Иртышского междуречья |
| 11:45 – 12:00 | Парадосский Владимир Леонидович | Аспирант 4 год обучения ИВЭП СО РАН | Пигментные характеристики сообществ водорослей эпилитона притоков Телецкого озера |
| 12:00 –12:15 | Сафонова Марина Алексеевна | Аспирант 4 год обучения ИВЭП СО РАН | Новосибирское водохранилище как фактор пространственного распределения макрозообентоса в русле и разнотипных пойменных водоемах Верхней Оби |
| 12:15 – 12:30 | Ситникова Валентина Александровна | Научный сотрудник ГАФ ИВЭП СО РАН | Алгоритм применения  показателей эколого-биогеохимического состояния компонентов природной среды горных территорий |
| 12:30 – 12:45 | Фрейндт Алёна Владимировна | Аспирант 3 год обучения ИВЭП СО РАН | Место Барнаульской городской агломерации в Барнаульской территориальной схеме ТКО |

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

**ОЦЕНКА ДИНАМИКИ СОДЕРЖАНИЯ БИОГЕННЫХ ВЕЩЕСТВ В ПОВЕРХНОСТНОЙ ВОДЕ Р. БАРНАУЛКИ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИЗМЕНЕНИЯ ТИПА ЗАСТРОЙКИ ЕЕ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

А.Ю. Березовская, Т.С. Папина, И.В. Жерелина

Алтайский государственный университет, г. Барнаул, anas.berezowskaia@yandex.ru

Актуальность исследования определяется тем, что основным фактором изменения объемов поступления биогенных элементов в водотоки, протекающие в пределах городской черты, может выступать смена типа застройки их прибрежных территорий.

Целью работы является оценка изменения уровня содержания азот содержащих биогенных веществ в поверхностных водах р. Барнаулки в зависимости от типа застройки ее прибрежных территорий. Для достижения поставленной цели были собраны и обработаны данные мониторинга поверхностных вод р. Барнаулки за 1999-2001, 2019 и 2024 годы, а также данные о типе застройки ее прибрежных территорий за последние 25 лет, а затем проведен их сравнительный анализ. Предмет исследования – азот содержащие биогенные вещества (аммонийный, нитритный и нитратный азот), тип застройки прибрежных территорий.

Методы исследования: фотометрический, сравнения, систематизации, графического и картографического метода.

Анализ данных, собранных в период с 1999 по 2001 год, а также в 2019 и 2024 годах, показывает значительные колебания содержания биогенных элементов (аммонийного, нитритного и нитратного азота) в поверхностных водах реки Барнаулки.

Концентрация аммонийного азота снижается от городской границы до устья реки, однако в последние годы усиление контроля, замена малоэтажных зданий и окислительные процессы привели к снижению аммонийного азота. Важно отметить рост нитритного и нитратного азота после впадения реки Пивоварки, что указывает на влияние этой реки на загрязнение реки Барнаулки. За последние 25 лет наблюдалось снижение нитритного азота, возможно, из-за замены малоэтажной застройки на многоэтажную. Содержание нитратного азота в реке ниже ПДКрх, а его увеличение от верхних створов к нижним может быть связано с окислительными процессами, которые позволяют трансформировать поступившие выше аммонийный и нитритный азот в нитратный.

Следует отметить, что полученные выводы имеют предварительный характер и нуждаются в уточнении на основе дополнительных исследований.

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ МАЛЫХ РЕК (НА ПРИМЕРЕ Г. БАРНАУЛА)**

Е.А. Глушкова

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, glushkova99-99@mail.ru

В современных реалиях особенно остро встает вопрос изучения и сохранения биологического разнообразия на наиболее трансформированных человеком территориях, среди которых особое положение занимают урбанизированные ландшафты.

На данный момент наблюдается стремительное увеличение антропогенной нагрузки на водные экосистемы. Водоёмы, расположенные вблизи населённых пунктов, являются объектами многоцелевого использования, в том числе объектами рекреации, объектами осуществления любительского рыболовства и экологического образования, а также объектами неорганизованного сброса отходов. Все это ведет к существенному увеличению антропогенной нагрузки на водные объекты урбанизированных территорий и вызывает перестройки их биоценозов. Рациональное использование и охрана водоёмов невозможны без знания особенностей функционирования их экосистем и оценки их современного экологического состояния (Гордеева, 2013).

В связи с этим, целью работы являлась оценка экологического состояния городских рек города Барнаула.

В процессе работы было проведено определение видового состава и индексов биоразнообразия на различных участках рек Барнаулка и Пивоварка, а также выявлены тенденции продольных изменений видового разнообразия, численности и биомассы макробеспозвоночных вдоль течения рек. В результате исследования вдоль по течению реки Пивоварки отмечена тенденция уменьшения видового разнообразия, численности и биомассы зообентоса. Вдоль по течению реки Барнаулки наблюдалась тенденция увеличения видового разнообразия, численности и биомассы. Оценка экологического состояния рек показала ухудшение качества воды вниз по течению.

**Визуализация пространственного распределения ртути в снежном покрове города Барнаула с приминением метода обратно взвешенных расстояний в геоинформационной системе QGIS**

Губкина А.С.1,2, Эйрих С.С.2, Ильина Е.Г.1

1Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Россия

2Институт водных и экологических проблем СО РАН, 656038 Барнаул, Россия

gubkinaalina036@gmail.com

Ртуть *–* это высокотоксичный металл, который может оказывать серьезное воздействие на окружающую среду и здоровье человека. Опасность ртути обусловлена несколькими факторами, включая ее высокую летучесть, устойчивость во внешней среде, способность к накоплению в биологических системах и дальнейшей биомагнификации по пищевой цепи. Для территорий с устойчивым снежным покровом и отрицательными температурами в зимний период основным источником поступления ртути в атмосферу является сжигание угля.

Для оценки поступления ртути из атмосферы на подстилающую поверхность с влажными и сухими атмосферными выпадениями за зимний период были отобраны интегральные пробы снежного покрова в восьми точках, включая разные районы города Барнаула и фоновые территории. Отбор проводился в марте 2023 года в период максимального снегонакопления. Пробоотбор, пробоподготовка и анализ проводились 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 1631 E. Результаты анализа показали, что содержание ртути в снежном покрове в фоновых районах находится на уровне < 6 нг/л. В черте города Барнаула содержание ртути варьируется от 11,5 до 21,3 нг/л.

На основе полученных концентраций выполнена визуализация пространственного распределения ртути в снежном покрове города Барнаула с применением метода обратно взвешенных расстояний (ОВР) для выявления зон повышенных концентраций.

Проведенный анализ позволил оценить современный уровень содержания ртути в снежном покрове г. Барнаула, при сравнении данных с другими урбанизированными территориями выявлено сходство по уровням загрязнения.

**МЕТОДЫ УЧЕТА РЕКРЕАЦИОННОГО НАГРУЗКИ В УСЛОВИЯХ ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ**

А.И. Пережигин, И.Д. Рыбкина

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, [perezhigin.2014@mail.ru](mailto:perezhigin.2014@mail.ru)

Работа посвящена изучению методов учета рекреационной нагрузки горных территориях. Взаимодействие человека с компонентами природной среды в рекреационных целях является одним из негативных факторов, который должен учитываться для определения пределов рекреационной емкости и устойчивости особо охраняемых природных территории. Необходимость в использовании методов формировании комплексной оценки территории поможет более точно определять пределы рекреационной емкости и нагрузки для оптимизации антропогенной нагрузки и минимизации дигрессии природной среды. В данной работе указаны основные методы, используемые для определения рекреационной нагрузки в рамках изучения горной территории ООПТ.

**РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В ЧЕМАЛЬСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС**

Д.В. Слукин

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, slukin.1999@mail.ru

В связи с увеличением туристского потока возрастает антропогенная нагрузка на природно-рекреационный потенциал территории. В этих условиях разработка методов сохранения и поддержания природной среды – важнейшая задача современного природопользования. Целью исследования является создание геоинформационно-картографического обеспечения пространственной организации экологического туризма в Чемальском районе. Для достижения поставленной цели были выполнены следующие задачи:

1. Проанализировано современное развитие туризма Чемальского района;

2. Охарактеризован туристский потенциал Чемальского района;

3. Разработано картографическое и информационное обеспечение Чемальского района.

В туристском плане Чемальский район является одним из наиболее освоенных и перспективных территорий Республики Алтай, благодаря своей доступности и уникальному живописному ландшафту и значительному историко-культурному наследию.

Туристский потенциал Чемальского района благоприятен для развития экологических видов туризма (конный, пеший и т.д.).

На основе проведенного исследования, было выполнено функциональное зонирование территории и уточнена туристско-рекреационная нагрузка.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПЛОТНОСТЬ ПОПУЛЯЦИЙ ОХРАНЯЕМЫХ ЛИШАЙНИКОВ В ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВАХ САЛАИРСКОГО КРЯЖА**

Ю.В. Стороженко1, 2, Е.А. Давыдов1, 2, Л.С. Яковченко3.

1Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия

2Государственный природный заповедник «Тигирекский», Барнаул, Россия, yulia\_storozhenko@mail.ru

3Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, Владивосток, Россия

Присалаирский ботанико-географический регион характеризуется высоким разнообразием природных комплексов. Лихенофлора данной территории активно изучается в последние несколько лет, и данный момент включает 120 видов лишайников. В действующую редакцию Красной книги Алтайского края включено 23 вида лишайников, десять из которых недавно обнаружены на Салаире, изучены их экологические особенности (Давыдов и др., 2020; Davydov et al., 2022).

В данной работе представлены результаты исследований ценопопуляций восьми видов охраняемых лишайников в различных типах леса на Салаирском кряже. Были обследованы реликтовые сообщества с липой сибирской в национальном парке «Салаир», еловые леса, леса с участием ели и сосны сибирской, а также пихтово-осиновая черневая тайга. Чтобы оценить плотность популяций охраняемых видов лишайников, проективное покрытие каждого вида глазомерно оценивалось на стволах деревьев на высоте от 0 до 3 м со всех сторон ствола. Было обследовано около тысячи деревьев и выявлено восемь видов охраняемых лишайников, занесенных в Красную книгу Алтайского края, среди них Graphis scripta, Ramalina roesleri и R. sinensis обычны на Салаире, а Heterodermia speciosa, Lobaria pulmonaria, Nephroma bellum, Usnea longissima и Ramalina vogulica, – редки.

**Список использованной литературы**

Davydov E.A., Elesova N.V., Khrustaleva I.A., Storozhenko Yu.V., Yakovchenko L.S. Ecological preferences and abundances of populations of protected lichens in linden forests on the Salair Ridge in Altai Territory. – Acta Biologica Sibirica, 2022 – 8: 611–622.

Давыдов Е. А., Яковченко Л. С., Хрусталева И. А., Елесова Н. В. Экологические особенности и плотность популяций охраняемых лишайников в лесах с участием ели, пихты и сосны сибирской на Салаирском кряже (Алтайский край) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии, 2020. Т. 19, № 2. С. 275-280.

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЕХ-СУЛЬФАТОВ В АТМОСФЕРЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД**

А.Ю. Танакова, Т.С. Папина

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, [a.u.goponenko@mail.ru](mailto:a.u.goponenko@mail.ru)

Химический состав атмосферных осадков используется для оценки уровня загрязнённости атмосферы, поскольку концентрация химических веществ в осадках напрямую связана с их концентрацией в воздухе. Поступившие в атмосферу химические вещества переносятся на значительные расстояния в составе аэрозолей, которые выпадают на землю в виде осадков.

Важными соединениями серы, поступающими в атмосферу, являются диоксид серы, карбонилсульфид, сероуглерод, сероводород и диметилсульфид. Они вызывают закисление атмосферы и образование кислотных осадков, что приводит к понижению pH почвы и вымыванию катионов.

Сульфаты, образующиеся в атмосфере при взаимодействии оксидов серы и атмосферной влаги, так называемые ex-сульфаты (excess sulfates – избыточные сульфаты), являются индикаторами антропогенного загрязнения. В данной работе обоснована методика расчёта ex-сульфатов в приземном слое атмосферы Алтайского края, учитывающая региональное поступление кальция с минеральной пылью. Оценка содержания ex-сульфатов в атмосферных осадках позволила определить их вклад в общее содержание сульфатов в атмосфере города Барнаула и Алтайского края.

Также были проанализированы метеорологические условия, предшествующие накоплению ех-сульфатов. Неблагоприятные метеорологические условия, также известные как НМУ, представляют собой сочетание кратковременных метеорологических факторов, которые могут привести к накоплению опасных веществ в атмосферном воздухе вблизи поверхности земли. К таким условиям относятся штиль или слабый ветер, ветры неблагоприятного направления, туман и инверсии. Работа выполнена в рамках проекта FUFZ-2021-0004 ИВЭП СО РАН.

**ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНОК АТМОСФЕРНОГО ОСАЖДЕНИЯ МИКРОПЛАСТИКА В ТЁПЛЫЙ ПЕРИОД В Г. БАРНАУЛЕ**

Д.А. Филиппенко1, Н.С. Малыгина1,2, Б.А. Красноярова1

1 Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, [bio-grave@yandex.ru](mailto:bio-grave@yandex.ru)

2 Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Тюменский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук

Микропластик (МП) — это частицы пластика с размерами от 5 мм до 1 мкм, имеющие как первичное (производятся целенаправленно), так и из вторичное (механическая фрагментация крупных пластиковых объектов, износ автомобильных шин, фотоокисление и т. д.) происхождение (Liu et al, 2022).

Присутствие МП в окружающей среде может потенциально повлиять на состояние экосистем, а также здоровье человека (Kvale et al., 2021). В последнее время МП стали рассматривать в качестве широко распространённого загрязнителя из-за их небольшого размера. Несмотря на растущее число исследований, посвященных изучению поведения МП в окружающей среде, исследований в городской воздушной среде по-прежнему недостаточно (Revell et al., 2021). В этой связи была предпринята попытка предварительной оценки атмосферного осаждения микропластика в г. Барнауле в течение теплого периода 2024 г. (15.05.2024-13.06.2024).

Для этого пассивным методом были отобраны пробы атмосферного осаждения в 7 точках города: р.п. «Южный»; с. Лебяжье; НИИ им. Лисавенко; ул. Гоголя-ул. Максима Горького; микрорайоны «Затон» и «Солнечная поляна»; территория Факультета ветеринарной медицины АГАУ.

Последующий анализ с использованием световой микроскопии показал наличие МП во всех проба. Атмосферное осаждение частиц МП в точках варьировало от нескольких десятков до первых сотен мп/м²/сутки. При идентификации частиц были предварительно определены такие виды пластика, как полистирол (PS), полиэтилен низкой (LDPE) и высокой плотности (HDPE), поливинилхлорид (PVC), полиэтилентерефталат (PET). Также отмечены различия в морфологии (частицы в виде сфер, фрагменты правильной формы и аморфные фрагменты) и размерах, которые варьировали в пределах первых сотен мкм.

**Список использованной литературы**

1. Kvale, K., Prowe, A. E. F., Chien, C. T., Landolfi, A., &Oschlies, A. (2021). Zooplankton grazing of microplastic can accelerate global loss of ocean oxygen. Nature Communications, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22554-w>

2. Liu, P., Shao, L., Li, Y., Jones, T., Cao, Y., Yang, C. X., Zhang, M., Santosh, M., Feng, X., & BéruBé, K. (2022). Microplastic atmospheric dustfall pollution in urban environment: Evidence from the types, distribution, and probable sources in Beijing, China. Science of the Total Environment, 838. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.155989>

3. Revell, L. E., Kuma, P., le Ru, E. C., Somerville, W. R. C., & Gaw, S. (2021). Direct radiative effects of airborne microplastics. Nature, 598(7881), 462–467. https://doi.org/10.1038/s41586-021-03864-x

**Предпосылки комплексной ТИПИЗАЦИИ МАЛЫХ ВОДОТОКОВ БАССЕЙНА ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА**

П.А. Шипунов

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, [pshipunov95@gmail.com](mailto:pshipunov95@gmail.com)

Бассейн Телецкого озера включает как охраняемые территории, входящие в состав Алтайского заповедника и характеризующиеся низким уровнем антропогенного воздействия, так и участки с повышенным уровнем антропогенной нагрузки, связанной, преимущественно, с рекреационным и сельскохозяйственным использованием территории. Биоиндикация, в том числе по состоянию сообществ макробеспозвоночных, традиционно является одним из подходов для выявления негативного влияния антропогенных факторов на водоток. При этом макробеспозвоночные, обитающие в реках, имеют ряд видоспецифичных приспособлений к различным условиям среды, что позволяет рассматривать видовой состав бентосных сообществ как отражение гидролого-гидрохимических показателей водотока, и как следствие, всего водосборного бассейна.

Для типизации малых рек бассейна Телецкого озера в 2024 году были обследованы 13 водотоков. Всего в пробах было определено 50 видов беспозвоночных и таксонов более высокого ранга. Численность беспозвоночных варьировало от 250 до 10908 экз/м2, а биомасса 0,3 до 11,4 г/м2 с минимальными показателями в р. Карабель, русло которой было антропогенно изменено туристическим комплексом

Результат теста Permanova (Anderson, 2013), проведенного на основе таксономического состава сообществ и численности отдельных таксонов беспозвоночных подтвердил значимость различий (p<0.05) между большинством групп притоков, выделенных ранее по основным гидролого-гидрохимических показателям. Процентный анализ сходства (McCune, 2002; Сушко, 2020) показал среднее различие в 72,49% в структуре сообществ б/п выделенных групп водотоков. При этом 80% различий обеспечивают всего 8 таксонов.

По результатам проведенного исследования можно сделать вывод о том, гидробиологические показатели водотоков могут служить как индикатором состояния притоков Телецкого озера, так и являться основанием для их типизации.

**АЛЕЙСКАЯ ОРОСИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА КАК ОБЪЕКТ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ**

В.С. Юнаков

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, [Res.x.s@yandex.ru](mailto:Res.x.s@yandex.ru)

Изучение оросительных систем Алтайского края является актуальным в связи с тем, что в сухостепной зоне региона получение высокого и устойчивого урожая сельскохозяйственных культур проблематично из-за сложных погодных условий, высокой температуры воздуха и незначительного количества осадков в вегетационный период. Для решения данной проблемы используются оросительные системы (Ермакова, 2019).

Алейская оросительная система является крупнейшей и старейшей в Алтайском крае, ее запуск начался в 1936 г. Она берет начало с водоподъёмной плотины на реке Алей вблизи с. Веселоярск, откуда вода поступает по самотечному магистральному каналу общей длиной более 90 км. с проектной площадью орошения 21,620 тыс. га. На момент 2024 г. обслуживаемая площадь орошения составляет 9,473 тыс. га., а фактически поливается 0,702 тыс. га. Данное снижение обусловлено как социально-экономическими факторами, так и проблемами заиливания каналов и засоления орошаемых земель (Кошелева, 2022).

Проблема засоления является центральной для Алейской оросительной системы и требует комплексного подхода в ее решении. Система изначально была спроектирована на территориях подверженных первичному засолению и высокому залеганию грунтовых вод, что несло за собой высокие риски в будущем. В результате фильтрации вод канала и отсутствии надежной дренажной системы, уровень грунтовых вод поднимался до критических значений в 1,5-2,5 метра, что приводило к засолению орошаемых массивов и близлежащих земель (Максимов, 2019).

За период своего длительного функционирования Алейская оросительная система оказала значительное влияние на прилегающую природную территорию. Последствия ее функционирования необходимо проанализировать с помощью комплексной геоэкологической оценки с использованием современных технологий.

Ретроспективная геоэкологическая оценка Алейской оросительной системы средствами ГИС даст представление о состоянии природных систем на территории исследования и позволит предложить перечень оптимизационных мероприятий для ее эффективного функционирования и минимизации воздействия на природную среду.

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

**ИЗМЕНЕНИЕ КОМФОРТНОСТИ КЛИМАТА ЛЕТНЕГО СЕЗОНА НА ЮГЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ЗА ПЕРИОД 1966–2020 ГГ.**

А.В. Головин

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул golovin.anton.vl@gmail.com

Погодные условия могут негативно сказываться на психологическом и физическом здоровье человека. В связи с этим глобальными климатическими изменениями необходимо проводить исследования в области оценки динамики комфортности климата для человека и предлагать меры адаптации по смягчению неблагоприятных процессов.

В работе проведен анализ биоклимата и его изменения на юге Западной Сибири в летний период за 1966–2020 гг. Использованы биоклиматические индексы: эквивалентно-эффективная температура (ЭЭТ), нормальная эквивалентно-эффективная температура (НЭЭТ), радиационная эквивалентно-эффективная температура (РЭЭТ), индекс тепла (HI), индекс патогенности метеорологической ситуации (I).

Установлено, что частота возникновения комфортных классов погод в среднем за лето составляет 0,35–0,70 для ЭЭТ, для НЭЭТ 0,69–0,92, для РЭЭТ 0,43–0,76. Наиболее благоприятные биоклиматические условия (частота ЭЭТ = 0,60–0,70) наблюдаются на границе физико-географических стран. Определены статистически значимые (p < 0,05) различия между средними частотами (1966–1993, 1994–2020) комфортных классов погод в летний сезон по показателям ЭЭТ, НЭЭТ и РЭЭТ. Преимущественно для индексов ЭЭТ и РЭЭТ зафиксированы уменьшения частоты возникновения комфортной погоды в предгорных и горных районах (метеостанции Усть-Кокса, Солонешное, Бийск-Зональная, Кузедеево) на –0,013…–0,064 и на территории Барабинской низменности (Барабинск, Северное) на –0,001…–0,065. На остальной части юга Западной Сибири частоты возникновения возрастают на +0,006…+0,206.

На основе индекса тепла определено наличие опасных классов погод по всей территории юга Западной Сибири с максимальными частотами возникновения (0,101–0,107) на западе Алтайского края. Статистически значимо (p < 0,05) увеличивается частота возникновения классов погод «осторожно», «особо осторожно» и «опасно» на +0,002…+0,019.

Условия патогенности метеорологической ситуации на юге Западной Сибири разнообразны. Частота возникновения негативных случаев патогенности варьируется от 0,109 (Усть-Кокса) до 0,334 (Яйлю). Наиболее благоприятные погодные условия характерны для Чуйской (0,109) и Уймонской (0,125) межгорных котловин, расположенных в горах Алтая. Статистически значимо (p < 0,05) в среднем за лето уменьшается (–0,033…–0,109) число случаев с патогенными погодными условиями на всей территории юга Западной Сибири, за исключением Уймонской котловины (Усть-Кокса +0,013).

**КРАТКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ТИГИРЕКСКОГО ЗАПОВЕДНИКА**

Д.А. Касуров

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, [dkasurov@mail.ru](mailto:dkasurov@mail.ru)

Государственный природный заповедник «Тигирекский», г. Барнаул, [dkasurov@mail.ru](mailto:dkasurov@mail.ru)

Недостаток гидрологических данных отмечается для большинства горных стран, в том числе и для Алтая, который характеризуется чрезвычайно разрежённой сетью гидрологических постов. А наличие качественной гидрометеорологической информации, является необходимостью для различного рода исследований, связанных с прогнозированием стока не только крупных рек, но и элементарных без приточных водотоков, которые характеризуются дефицитом этой информации. Число действующих гидрологических постов Росгидромета на территории Российской федерации, по данным за 2020 год, составляет всего 2661 [1]. При этом размещение действующих гидрологических постов по территории РФ в настоящее время очень неравномерно с их малой плотностью в горных и арктических регионах. Гидропосты на Алтае 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].

На территории заповедника и его охранной зоны протекает 161 река и 1 искусственный водоток (Воскресенский канал). Большая часть этих рек (69% - 113 водотоков) являются элементарными (без приточными) водными потоками, длинной от 290 м до 9460 м.

В данной работе представленные результаты гидрологических наблюдений на одном из таких элементарном водосборе – р. Долгий длинной 3300 м

**Список литературы.**

1. Обзор состояния системы гидрологических наблюдений, обработки данных и подготовки информационной продукции. // Изд. Росгидромет. Санкт-Питербург. 2021.– 56 с.
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.

**Реконструкция содержания ртути в атмосферных выпадениях на удаленных участках водосборной территории Верхней Оби**

Л.В. Колотушкина, С.С. Эйрих

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

В окружающей среде ртуть может находиться в нескольких формах, различающихся как по физико-химическим свойствам, так и по токсичному воздействию на живые организмы. Атмосферная ртуть из-за низкой растворимости в воде и высокого давления паров способна к переносу с воздушными массами на тысячи километров, тем самым являясь глобальным загрязнителем. Ртуть выводится из атмосферы путем влажного или сухого осаждения, она поступает в наземные и водные системы, трансформируясь при этом в более биодоступные формы, которые в дальнейшем могут накапливаться и биомагнифицироваться в тканях живых организмов.

Отбор проб атмосферных осадков в виде дождя и снега проводился после каждого единичного выпадения с 2014 по 2024 год на мониторинговой площадке ИВЭП СО РАН. Наряду с определением концентраций ртути в атмосферных осадках был проведен анализ ее содержания в снежном покрове Алтайского края и г.Барнаула. Для реконструкции уровней содержания Hg в атмосферных осадках теплого времени года была предложена методика расчета на основе данных ее пространственного распределения в снежном покрове изучаемой территории и различий средневзвешенных сезонных концентраций Hg в теплый и холодный период в мониторинговой точке.

Работа выполнена в рамках проекта FUFZ-2021-0004 ИВЭП СО РАН. Авторы выражают благодарность за помощь в отбор проб сотрудникам Химико-аналитического центра ИВЭП СО РАН.

**МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОПУЛЯЦИИ РАЧКА АРТЕМИИ В РАЗНЫЕ ФАЗЫ ВОДНОСТИ ОЗЕРА КУЛУНДИНСКОЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

М. В. Лассый, Л. В. Веснина, Д. М. Безматерных, Ю. А. Веснин

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, [artemia.vesnina@mail.ru](mailto:artemia.vesnina@mail.ru)

В данном исследовании приведены результаты исследований 12 морфометрических параметров женских особей партеногенетической популяции рачка *Artemia* sp. в оз. Кулундинское в регрессивный (2006–2013 гг.) и трансгрессивный (2017–2022 гг.) периоды водности. Выполнена математическая обработка собранного материала методами описательной статистики, корреляционного анализа, а также методом главных компонент. Исследования показали, что изменение водности озера оказало существенное влияние на морфометрические характеристики популяции рачка. Это влияние, по всей вероятности, обусловлено изменением комплекса физико-химических факторов водной среды в озере, в первую очередь, величины минерализации. Отмечено, что реакция различных морфометрических характеристик на это изменение может сильно отличаться, но для всех изученных показателей выявлено увеличение их вариативности в трансгрессивную фазу водности.

Приведено сравнение размерных характеристик популяции рачка артемии по критерию Краскела-Уоллиса в разные фазы водности, которое показало существенные отличия морфометрических признаков в эти периоды. Использование статистического метода РСА (главных компонент) позволило определить наибольшую факторную нагрузку в обе фазы водности на длину тела (tl), которая определяет изменения других размерных признаков артемии. Значительно ниже влияние на эти характеристики оказывает длина цефалоторакса (cl). Вклад ширины овисака (ow) более заметен в фазу трансгрессии, а cl – в период регрессии. Корреляционный анализ исследованных признаков показал их большую связанность в фазу трансгрессии. Длина тела положительно и статистически значимо коррелировала с другими показателями.

**ПОЛИГОНЫ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ КАК ИСТОЧНИК НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ**

А.Е. Назаренко

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, harret1992@mail.ru

В результате жизнедеятельности человека неизбежно образуются твердые коммунальные отходы. На полигонах ТКО под воздействием микрофлоры происходит биотермический анаэробный распад их органической составляющей. Конечным продуктом этого распада является биогаз, основную объемную массу которого составляют метан и диоксид углерода, также биогаз включает диоксид азота, аммиак, диоксид серы, сероводород, оксид углерода, диметилбензол, метилбензол, этилбензол и формальдегид. Данные вещества загрязняют атмосферный воздух, поверхностные и грунтовые воды, почву.

Анализ данных региональной статистики, ежегодных докладов о состоянии и охране окружающей среды, территориальных схем обращения с твердыми коммунальными отходами регионов Юга Западной Сибири, а также проведенный расчет выбросов загрязняющих веществ позволили выявить следующее:

1. Наибольшая масса ежегодно размещаемых отходов приходится на полигоны ТКО в Кемеровской области (1121,18 тыс. тонн), наименьшая – на полигоны Республики Алтай (93,88 тыс. тонн); вклад полигонов Новосибирской области составляет 1047,15 тыс. тонн, Омской – 510,13 тыс. тонн, Алтайского края – 585,61 тыс.тонн.
2. Объемы размещаемых отходов, и, соответственно, загрязнения окружающей среды в значительной мере определяются численностью и концентрацией населения, а также деятельностью мусороперерабатывающих предприятий, снижающих массу захораниваемых отходов за счет извлечения полезных фракций. Размещение мусороперерабатывающих предприятий неравномерно: в Алтайском крае их нет; в Республике Алтай, Кемеровской и Новосибирской области – по 1 предприятию мощностью, соответственно, 6,5, 80 и 100 тыс.тонн/год; в Омской области – 2 предприятия, 200 тыс.тонн/год.
3. Ежегодно полигоны ТКО Алтайского края, Республики Алтай, Новосибирской, Кемеровской и Омской областей суммарно выделяют в воздух более 353 тыс.тонн метана, 299 тыс.тонн CО2, 4,8 тыс.тонн метилбензола, 3,6 тыс.тонн аммиака, 2,9 тыс.тонн диметилбензола, 1,6 тыс.тонн оксида углерода и 2,6 тыс.тонн прочих загрязняющих веществ.
4. Снизить объемы загрязнений может строительство мусороперерабатывающих предприятий посредством снижения массы захораниваемых отходов и внедрения новых технологий переработки, однако такие проекты сталкиваются с противодействием населения в части места их размещения и с недостатком финансирования. По этим причинам сроки строительства во многих регионах (в частности, в Новосибирской области и Алтайском крае) в течение долгого времени переносятся.

**ОЦЕНКА РЕАЛЬНОГО ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ОБЬ-ИРТЫШСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ**

Е.С. Орлова

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, el.orlova11@yandex.ru

Цель. Провести количественную оценку хозяйственно-питьевых и коммунально-бытовых видов водопотребления в населенных пунктах сельских поселений без учета крупных промышленных и сельскохозяйственных водопотребителей, поскольку статистическая информация в формах государственной отчетности отсутствует, но при этом необходима в целях управления водными ресурсами регионов.

Процедура и методы. Выделение модельного населенного пункта произведено на основе анализа документов территориального планирования сельских поселений Алтайского края и Новосибирской области. Типичные водопотребители определены по данным муниципальной статистики и систематизации объектов социально-культурного назначения. Удельные величины потребления воды установлены по нормативным документам, санитарным правилам и другим источникам. Расчет минимальной потребности в воде, по представленной методике, проведен для отдельного населенного пункта и для сельских муниципальных образований региона исследования.

Результаты. В среднестатистическом сельском населенном пункте типичными водопотребителями выступают население, имеющее личное подсобное хозяйство, и организации социально-культурного назначения. Согласно предложенным удельным нормам суточного водопотребления самым водоемким является полив приусадебного участка, среди социально-культурных объектов – детские сады. Расчет минимальной потребности в водных ресурсах сельского населения для отдельного населенного пункта и для муниципальных образований в целом показал, что в годовой структуре водопотребления более 80% приходится на личное подсобное хозяйство, 10-15% - на личные нужды населения и менее 5% на объекты общественно-деловой зоны. Расчетное водопотребление превышает разведанные запасы подземных вод только в девяти районах бессточной области.

Теоретическая и/или практическая значимость. Предложена методика определения минимальной потребности в воде для жизнеобеспечения сельских населённых пунктов.

**ПИГМЕНТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СООБЩЕСТВ ВОДОРОСЛЕЙ ЭПИЛИТОНА ПРИТОКОВ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА**

В.Л. Парадосский, А.В. Котовщиков

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, [paradossky@mail.ru](mailto:paradossky@mail.ru)

По данным экспедиционных исследований, проведенных в летние периоды 2021, 2024 гг. было проведено комплексное обследование 30 притоков Телецкого озера. Были получены данные о физико-химических свойствах, химическом составе, общей минерализации, мутности, биохимическому потреблению кислорода, а так же данные о фотосинтетических пигментах фитоэпилитона и фитопланктона. Проведена оценка качества вод и трофического состояния исследованных водотоков.

**НОВОСИБИРСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ КАК ФАКТОР ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МАКРОЗООБЕНТОСА В РУСЛЕ И РАЗНОТИПНЫХ ПОЙМЕННЫХ ВОДОЕМАХ ВЕРХНЕЙ ОБИ**

М.А. Сафонова

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, [marisha-safonova@mail.ru](mailto:marisha-safonova@mail.ru)

Оценка влияния водохранилищ на речные системы является одной из актуальных проблем современности. Гидротехнические сооружения оказывают влияние не только на основное русло, но и на пойму, которая является ключевым звеном в формировании биоты, поддержании высокой продуктивности пойменно-речной системы и качества поверхностных вод. Материалом для исследования послужили 92 пробы зообентоса, отобранные с июня по сентябрь в пойменно-речной системе Верхней Оби выше и ниже Новосибирского водохранилища. В ходе анализа результатов было выявлено значимое влияние регулирования стока на состояние водных экосистем. Изменение гидрологических условий участка ниже водохранилища обусловило увеличение видового богатства зообентоса русловых створов. Также наблюдался ранний рост численности и биомассы макробеспозвоночных русла и русловых проток в периоды, когда состояние сообществ выше регулируемого участка лимитировалось половодьем. В пойменных протоках и заливах были выявлены обратные тенденции – более высокие показатели в большинстве случаев отмечались выше водохранилища. По мере уменьшения связности поймы с руслом наблюдалось ухудшение условий местообитания макрозообентоса: снижались основные показатели (видовое богатство, численность, биомасса), возрастала роль устойчивых к дефициту кислорода видов и малощетинковых червей. Сами донные отложения были представлены восстановленными илами. Полученные результаты указывают на то, что наличие зарегулированного участка оказывает положительное влияние на бентосные сообщества русла ниже по течению и ведет к упрощению и обеднению сообществ в пойме.

**АЛГОРИТМ ПРИМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОЛОГО-БИОГЕОХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

В.А. Ситникова, К.С. Савенко

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, geoekol04@mail.ru

В последнее десятилетие нарастающее влияние туристской отрасли на окружающую среду Республики Алтай (РА) является актуальной проблемой. Изменяется характер и масштаб использования природно-рекреационных ресурсов, уровни воздействия на природные ландшафты региона.

Учитывая дальнейшие перспективы развития рекреационного кластера несомненную актуальность представляет разработка алгоритма применения показателей эколого-биогеохимического состояния компонентов природной среды горных территорий в условиях интенсификации воздействия.

Для разработки алгоритма был использован большой спектр изученных параметрических показателей, полученных в рамках выполнения государственного задания ИВЭП СО РАН, а также материалов НИР (2006-2020 гг.) по изучению состояния массово посещаемых рекреационных территорий Республики Алтай (долина р. Катунь на территории Майминского и Чемальского районов; верховья р. Бия и оз. Телецкое в районе с. Артыбаш) и особенностям развития туротрасли региона.

Были выделены критерии, обеспечивающие достоверную оценку экологического состояния компонентов рекреационных ландшафтов. К их числу относятся физические и водно-физические свойства (температура, твердость, плотность, влажность и др.) поверхностного слоя фоновых и рекреационных почв.

Алгоритм основан на подборе и синтезе различных показателей состояния почвенно-растительного покрова, выбранных по их чувствительности к антропогенному воздействию, что позволяет выработать более комплексный подход к оценке эколого-биогеохимического состояния компонентов природной среды, испытывающих рекреационные нагрузки. В последующем будут разработаны методические рекомендации для комплексной оценки эколого-биогеохимического состояния компонентов природной среды в условиях рекреационного использования горных территорий.

Предлагаемый подход носит универсальный характер, но в тоже время требует индивидуального применения для различных типов природных ландшафтов и комплекса используемых оценочных показателей.

**МЕСТО БАРНАУЛЬСКОЙ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ В БАРНАУЛЬСКОЙ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СХЕМЕ ТКО**

А.В. Фрейндт

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, [alena1996zaw@gmail.com](mailto:alena1996zaw@gmail.com)

Под Барнаульской городской агломерацией понимается образуемая городским округом – городом Барнаулом и муниципальными образованиями – «спутниками» система с интенсивными производственными, транспортными и культурными связями.

Основной целью создания агломерации является формирование компактной группы населенных пунктов в Алтайском крае с развитыми промышленными, торговыми, культурными и социальными связями; модернизация социальной, инженерной и транспортной инфраструктуры, а также увеличение объемов жилищного строительства. Согласно соглашению от 14 октября 2009 года, заключенному между муниципальными образованиями Алтайского края, в состав Барнаульской агломерации вошли городские округа Барнаул и Новоалтайск, а также Первомайский муниципальный район с административным центром в Барнауле.

В июле 2019 года было подписано соглашение о вступлении Павловского района в ассоциацию «Барнаульская агломерация».

В соответствии с приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 14 августа 2013 года была внедрена комплексная стратегия обращения с твердыми коммунальными отходами. Данная стратегия охватывает отходы, образующиеся в жилых домах, в результате потребления товаров гражданами, включая использованные товары, утрачивающие потребительские свойства.

Субъекты Российской Федерации должны были до 1 января 2017 года разработать территориальные схемы и региональные программы обращения с отходами. В Алтайском крае комплексная схема была внедрена в 2016 году, и на данный момент, действующей редакцией является территориальная схема обращения с отходами от сентября 2021 года. Зоны обслуживания определяются с учетом социально-экономического развития, системы расселения, типов населенных пунктов и транспортной доступности региона.

Регион разделен на 7 управленческих округов, которые совпадают с зонами деятельности региональных операторов. При их выделении принимались во внимание численность населения, уровень экономического развития, степень развития социальной инфраструктуры, а также природные и климатические риски.

При формировании межмуниципальной системы по обращению с отходами в Алтайском крае были учтены важные факторы, включая охват всех населенных пунктов и объем образования отходов. Барнаульская зона охватывает сельские поселения семи муниципальных районов и три городских округа — Барнаул, Новоалтайск и ЗАТО Сибирский. Барнаульская агломерация занимает центральное положение в этой зоне, составляя 32% от её площади и 38% населения Барнаульской зоны.