

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Алтайский государственный университет»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**XIX конференция молодых ученых**

# **ВОДНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

посвященная  
Дню Российской науки и  
Международному году Периодической таблицы химических элементов Д.И. Менделеева



Организация  
Объединенных Наций по  
вопросам образования,  
науки и культуры

2019  
IYPT



Международный год  
Периодической  
таблицы химических  
элементов

**07 февраля 2019 г.  
г. Барнаул**

**ИВ П**



**СОВЕТ  
МОЛОДЫХ  
УЧЕНЫХ**

**ИВ П СО РАН**

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>Богданова Т.А., Филатова О.В.</b> Особенности распределения соматотипов и анатомических компонентов тела у девочек в условиях г. Барнаула	4
<b>Головин А.В.</b> Ландшафтное планирование экологического каркаса урбанизированных территорий (на примере г. Барнаула)	5
<b>Демин Д.С.</b> Шумовое загрязнение сельских поселений	7
<b>Елизарьев Д.Г., Зеленцов Н.В., Трофимов А.Н.</b> Запасы водных биологических ресурсов верховьев Оби	8
<b>Ефремов Г.А.</b> Современные подходы к атласному картографированию на примере атласа «Большой Алтай: природа, история, культура»	9
<b>Зиновьева А.Е.</b> Оценка обеспечивающих экосистемных услуг в границах Северной Алтайской провинции Алтайского региона (на примере кормовых культур)	11
<b>Курятникова Н.А., Малыгина Н.С., Митрофанова Е.Ю.</b> Таксономическое разнообразие в пыльцевых спектрах твердых атмосферных осадков г. Барнаула	13
<b>Куталова А.В., Сомин В.А.</b> Умягчение воды на лузге гречихи	14
<b>Куцева Е.В., Филатова О.В.</b> Характеристика анатомических компонентов тела и распределения соматотипов у девушек в условиях Барнаула	15
<b>Лесовских О.А.</b> Оспаривание кадастровой стоимости недвижимого имущества как инструмент повышения эффективности управления ресурсами предприятия	16
<b>Лобачев Д.С., Ковалев М.В., Дьякова Г.С.</b> Внутреннее строение гляциально-мерзлотных каменных образований Алтая по данным геофизических исследований	18
<b>Маркина Д.А.</b> Продуктивность популяции артемии малых озер области замкнутого стока Обь-Иртышского междуречья	19
<b>Мельникова Е.Е.</b> Методика комплексной оценки историко-культурных ресурсов для организации туристской деятельности (на примере Республики Алтай)	21
<b>Назаренко А.Е., Красноярова Б.А.</b> Регулирующие экосистемные услуги районов Алтайского края	22
<b>Орлова Е.С., Рыбкина И.Д.</b> Эколого-водохозяйственная классификация районов Алтайского края	23
<b>Романенко Г.А., Елизарьев Д.Г.</b> Биология серебряного карася ( <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)) Завьяловской системы озер Алтайского края	24
<b>Романенко Г.А., Лукерин А.Ю., Осипов С.А.</b> Особенности нереста малотычинковой экологической формы обыкновенного сига в озере Телецкое	25
<b>Сабаев А.А.</b> Возможные риски антропогенного воздействия на ООПТ (на примере заповедника «Тигирекский»)	26
<b>Самойлова С.Ю.</b> Расчет объема стока половодья на р. Катунь (в/п Катунь-Сростки) и его зависимость от снегонакопления	27
<b>Сангурская С.С.</b> Установление береговой линии, границ водоохранных зон и прибрежных защитных полос водных объектов картометрическим способом	28
<b>Сапрыкин О.И.</b> Агрохимические свойства почв микрозападин в некоторых агроландшафтах лесостепной зоны Западной Сибири	29

<b>Седова Е.Ю.</b> Территориальная организация природопользования как инструмент оптимизации управления водными ресурсами	30
<b>Семенова А.А., Соколова Л.В.</b> Экологизация сельского хозяйства в Каменском районе Алтайского края	31
<b>Скрипко М.С.</b> Анализ структуры бассейна реки Шалап (Бие-Чумышская возвышенность)	32
<b>Степанец В.Н., Эйрих А.Н., Серых Т.Г., Папина Т.С.</b> Потоки микроэлементов с атмосферными осадками на подстилающую поверхность города Барнаула с 2014 по 2016 гг.	34
<b>Суковатов К.Ю., Безуглова Н.Н.</b> Межгодовая изменчивость атмосферных параметров и их связь с телеконнекционными индексами для отдельных территорий Западной Сибири	35
<b>Сурков Д.А., Кухаренко Г.В.</b> Основные требования по сохранению водных биоресурсов и среды их обитания при планировании и ведении хозяйственной и иной деятельности	36
<b>Сурков Д.А., Савоськин А.В.</b> Запасы промысловых беспозвоночных в солоноватоводных водоемах Алтайского края	37
<b>Таловский А.В.</b> Инженерно-геодезическое обоснование строительства и реконструкции социально значимых объектов (на примере мостового перехода через р. Катунь в районе с. Ороктой)	38
<b>Терновец Т.Г.</b> Адвентивные растения во флоре г. Барнаула	39
<b>Угаров Д.А.</b> Информационные и нормативные аспекты экологически безопасного питьевого водоснабжения	40
<b>Чигаев И.Г.</b> Снижение объемов концентрата при обессоливании воды методом нанофильтрации	41
<b>Чиркова Я.Д., Васильева А.С., Ронжина Т.О., Лукерина Г.В.</b> Ресурсный потенциал гипергалинных озёр Алтайского края	42
<b>Шелковникова А.В., Силантьева М.М.</b> Грибные болезни деревьев и кустарников, используемых в озеленении населенных пунктов юга Западной Сибири	43

# ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СОМАТОТИПОВ И АНАТОМИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ ТЕЛА У ДЕВОЧЕК В УСЛОВИЯХ Г. БАРНАУЛА

Т.А. Богданова, О.В. Филатова

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул

Организм детей и подростков наиболее чувствителен к неблагоприятным воздействиям окружающей среды. Ведущим критерием состояния здоровья организма подростков является физическое развитие, уровень которого тесно связан с экологическими и социально-экономическими условиями жизни. Цель работы: изучить особенность распределения типов телосложения, степень выраженности основных компонентов тела и параметров обмена веществ девочек, родившихся и проживающих в климатоэкологических условиях Барнаула – высоко урбанизированного города с выраженными техногенными и промышленными воздействиями.

Обследованы 72 девочки в возрасте 10 лет – жительницы г. Барнаула Алтайского края. Методы: антропометрический метод исследования, биоимпедансометрия, уровень полового развития школьниц оценивался по половой формуле ( $MaPAxMe$ ) и возрасту менархе. Соматотип оценивали по схеме Р.Н. Дорохова и И.И. Бахраха. Статистическая обработка материала осуществлялась с использованием программного продукта SPSS 21.0.

Было выделено три группы девочек с различным соматотипом по схеме Р.Н. Дорохова и И.И. Бахраха. Наиболее многочисленной оказалась группа девочек со средними темпами роста (мезосоматотип) (64 %,  $N=46$ ), представительницы макросоматотипа (ускоренный темп роста) составили 24 % ( $N=17$ ) от изученной выборки, микросоматотип (замедленный темп роста) имеют только 12 % ( $N=9$ ) девочек. Нами обнаружено, что в группах девочек от микросоматотипа к макросоматотипу статистически значимо увеличивались такие показатели, как ДТ, МТ, ОГК.

У части девочек еще не начали проявляться вторичные половые признаки (1 группа – 100 %, 2 группа – 86 %,  $N=38$ , 3 группа – 53 %,  $N=9$ ), у отдельных представительниц изученной нами выборки (2 группа – 14 %,  $N=6$ , 3 группа – 47 %,  $N=8$ ) констатировано появление вторичных половых признаков. Половая формула девочек первой группы соответствует  $Ma_{0-1}Ax_0P_0 Me_0$ , второй группы –  $Ma_{0-3}P_{0-3}Ax_{0-3} Me_{0-2}$ , третьей группы –  $Ma_{0-3}P_{0-3}Ax_{0-3}Me_{0-2}$ .

Как показало наше исследование, в группах девочек от микросоматотипа к макросоматотипу статистически значимо увеличивались такие показатели, как индекс массы тела (ИМТ) (1 группа  $13,9\pm 0,44$ , 2 группа  $16,2\pm 0,27$ , 3 группа  $20,6\pm 0,67$ ), жировая масса тела (ЖМТ) (1 группа  $4,3\pm 0,35$ , 2 группа  $6,4\pm 0,32$ , 3 группа  $12,3\pm 0,82$ ), тощая масса тела (ТМТ) (1 группа  $20,9\pm 0,48$ , 2 группа  $25,1\pm 0,38$ , 3 группа  $31,5\pm 0,83$ ), скелетно-мышечная масса (СММ) (1 группа  $10,6\pm 0,41$ ; 2 группа  $Me\ 13,0$ ,  $Q_{25-75}\ 12,10-13,72$ ; 3 группа  $16,1\pm 1,0$ ). Девочек, относящихся к мезо- и макросоматотипу, характеризует большая гидратация организма. Уровень основного обмена (ОО) был выше во второй ( $1055,0\pm 10,48$ ) и третьей ( $1168,5\pm 19,23$ ) группах по сравнению с первой ( $982,8\pm 24,84$ ) на статистически значимом уровне. Однако же удельный основной обмен (отношение ОО к площади поверхности тела) ниже у девочек второй ( $951,5\pm 11,21$ ) и третьей ( $901,1\pm 14,30$ ) групп по сравнению с первой ( $1008,5\pm 28,49$ ). Величина нормированного основного обмена (на кгТМТ) статистически значимо снижалась от первой группы к третьей (1 группа  $47,1\pm 0,65$ , 2 группа  $42,2\pm 0,51$ , 3 группа  $36,7\pm 1,08$ ).

**Заключение.** Изучение конституционального распределения продемонстрировало преобладание девочек мезосоматотипа. Половое созревание девочек тесно связано с соматотипом, максимальная выраженность вторичных половых признаков показана у девочек с макросоматотипом. Группы девочек 10 лет с разным уровнем физического и полового развития отличаются не только по основным антропометрическим (ИМТ) показателям, параметрам компонентного состава тела (ТМТ, ЖМТ, АКМ, СММ), но и уровню основного, удельного, нормированного обмена веществ.

# ЛАНДШАФТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ Г. БАРНАУЛА)

А.В. Головин

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

На современном этапе развития мира процесс урбанизации носит ускоренный характер, что сказывается, в первую очередь, на природных системах и, в последствии, на человеке. Увеличение числа и размеров городов приводит к истощению природных ресурсов, загрязнению окружающей среды, ухудшению экологической ситуации в городах, приводящим к различным заболеваниям человека. Для улучшения состояния городской среды в градостроительную теорию и практику было введено понятие *экологический каркас* территории.

Экологический каркас обеспечивает сбалансированное развитие природной и антропогенной среды, благоприятное экологическое и эстетическое состояние в городах.

Методологической основой для исследования послужили работы по исследованию экологического каркаса Е.Ю. Колбовского, Н.С. Краснощековой, Д.З. Гриднева, И.М. Георгици, Т.В. Воропаевой, А.В. Елизарова, О.Е. Медведевой, В.А. Николаева, Е.М. Панченко.

## **Результаты.**

В нашем понимании экологический каркас города – это непрерывная система зеленых насаждений города. Экологический каркас города состоит из ядер, коридоров, буферных зон и локальных объектов.

Экологический каркас г. Барнаула находится в угнетенном состоянии: нарушена целостность системы, элементы засорены бытовым и строительным мусором, сухостоями и засохшей травой.

Элементы экологического каркаса в городе расположены неравномерно. Главная особенность экологического каркаса г. Барнаула – это ядро регионального значения ленточный бор. На застроенных и застраиваемых территориях между Павловским трактом и ул. Власихинская практически отсутствуют зеленые рекреационные зоны, поэтому при благоустройстве города в первую очередь необходимо обратить внимание на эти территории.

Для представления целостного экологического каркаса построены карты экологического каркаса без учета, а затем с учетом градостроительной ситуации. Создание целостного экологического каркаса на территории г. Барнаула возможно при должном благоустройстве и озеленении красных линий.

В качестве примера озеленения экологического коридора создана концепция благоустройства водоохранной зоны р. Пивоварка. В настоящее время на территории водоохранной зоны расположены, в большей ее части, индивидуальные застройки с участками. Некоторые индивидуальные участки вплотную прилегают к реке. Согласно разработанной концепции, предлагается создать объект, который будет выполнять следующие функции: кратковременного и длительного отдыха, эстетическую, пешеходную, спортивную.

## **Выводы.**

Для создания функционирующего экологического каркаса г. Барнаула, на наш взгляд, необходимо:

- 1) Соединить в целостный экологический каркас все зеленые рекреационные зоны города, в том числе с помощью насаждений вдоль автомобильных дорог;
- 2) Восстановить угнетенные элементы экологического каркаса города;
- 3) Создать новые зеленые рекреационные зоны города в районах их недостатка.

## **Литература**

1. Воропаева Т.В. Методологические особенности проектирования экологического каркаса территории // Ученые записки ЗабГГПУ. – 2011. – №1 (36). – С. 49-55.

2. Георгица И.М. Специфика городского экологического каркаса // Ярославский педагогический вестник. – 2011. – № 2 – Том III. – С. 133-136.
3. Гриднев Д.З. Природно-экологический каркас территории // Территория и планирование. – 2011. – № 1. – С. 96-103.
4. Елизаров А.В. Экологический каркас – стратегия степного природопользования XXI // Степной бюллетень. – 1998. – Вып. 2. – С. 76-91.
5. Колбовский Е.Ю. Ландшафтное планирование. – М: Изд-во: Центр «Академия», 2008.– 336 с.
6. Космические снимки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.google.ru/maps/> – Загл. с экрана.
7. Краснощекова Н.С. Формирование природного каркаса в генеральных планах городов. – М.: Архитектура, 2010. – 184 с.
8. Медведева О.Е., Беляев В.Л. Включение экологического каркаса в процесс зонирования земель на примере Воронежской области // На пути к устойчивому развитию. – 2001. – Вып. 7 (18). – С. 23-25.
9. Николаев В.А. Культурный ландшафт – геоэкологическая система // Вестник Моск. ун-та. Сер. 5. – 2000. – №6. – С. 3-8.
10. Панченко Е.М., Дюкарев А.Г. Экологический каркас территории как природоохранная система региона // Вестник Томского ун-та. – 2010. – № 340. – С. 216-221.

## ШУМОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ

Д.С. Демин

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

В связи с активным развитием транспорта в регионах необходимо исследование взаимодействия компонентов транспортной системы с населением. Крупные населенные пункты Алтайского края представляют особый интерес, поскольку именно здесь наблюдается наиболее интенсивное взаимодействие вышеизложенных компонентов. Жители, как крупных городов, так и сельских населенных пунктов находятся в зоне акустического дискомфорта, который может вызвать определенные заболевания, преимущественно, нервной системы. Также акустическое загрязнение негативно сказывается и на состоянии отдельных компонентов окружающей среды.

С целью выявления воздействия шумового загрязнения на окружающую среду была рассмотрена территория Троицкого сельского поселения, на которой выявлены аспекты шумового загрязнения жилых территорий от железнодорожного транспорта. Анализ территории показал, что прилегающая к железной дороге жилая зона попадает в шумозащитную зону, где наблюдается интенсивное шумовое загрязнение, для минимизации которого необходимо осуществление шумозащитных мероприятий. Их проведение регламентируется Сводом Правил СП 51.13330.2011 «Защита от шума». Одним из самых эффективных сооружений защиты от шума является вертикальный акустический экран. Экран представляет собой вертикальную конструкцию, выполненную из различных материалов, которые обеспечивают поглощение шума. Размеры экранов зависят от объекта, который необходимо защитить, и от местности, на которой находится объект и источник шума.

Предложено обустройство «конфликтных» территорий акустическими экранами, которые значительно снижают шумовое загрязнение от железной дороги внутри населенного пункта. Постройка акустических экранов, на наш взгляд, необходима в 2 местах: на северо-западе от административного центра села и на его юго-востоке, на небольшом участке вдоль жилой зоны.

Подобный опыт необходимо экстраполировать на другие крупные сельские поселения, через которые проходит железная дорога. Исследование территории Алтайского края показало, что большинство крупных населенных пунктов нуждаются в мероприятиях защиты от шума, поскольку их территории пересекают автомобильные и железнодорожные магистрали.



## ЗАПАСЫ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ВЕРХОВЬЕВ ОБИ

Д.Г. Елизарьев, Н.В. Зеленцов, А.Н. Трофимов  
Алтайский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АлтайНИРО»), г. Барнаул

Исследования проводились в верховьях Оби в границах Алтайского края в 2018 г. Река Обь по рыбохозяйственной таксации относится к водоемам высшей категории с обитанием в ней ценных и редких видов рыб. Промысловый состав ихтиофауны р. Обь представлен такими видами, как обыкновенная щука (*Esox lucius* (Linnaeus, 1758)), лещ (*Abramis brama* (Linnaeus, 1758)), серебряный карась (*Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)), сазан (капп) (*Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)), язь (*Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758)), плотва (*Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)), налим (*Lota lota* (Linnaeus, 1758)), речной окунь (*Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758)), обыкновенный судак (*Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758)) и головёшка-ротан (*Perccottus glenii* (Dybowski, 1877)).

В ходе проведенных наблюдений отмечено, что наиболее многочисленным видом на участке наблюдения (протоки Нижняя Заломная и Малышевская в границах Каменского района Алтайского края) отмечен лещ (47,1 %), вторым по численности – плотва (26,9 %). Обыкновенный судак и налим составляют менее 1 % от общей ихтиомассы реки Обь на данном участке.

Основу промыслового стада леща верховий Оби составляют особи 4+ – 6+ лет. Доля рыб как старше восьмилетнего возраста, так и четырехлеток – незначительна. Условия в весенний нерестовый период 2018 г. были оптимальными для воспроизводства леща. Основную долю контрольного улова составили особи возраста 4+ и 5+ со средней массой 676,6 г и 935,2 г при средней промысловой длине 306,7 мм и 337,7 мм. Исследование репродуктивных качеств популяции леща в р. Обь показало, что особи становятся половозрелыми на 3-4 году жизни.

Уловы плотвы характеризуются большой амплитудой колебаний по годам, что связано с условиями водности. Промысловое стадо плотвы образовано шестью возрастными группами (от 2+ до 7+ лет). В последние годы наблюдается процесс увеличения темпов весового и линейного роста плотвы. Основу промыслового и нерестового стада из контрольных уловов 2018 г. составляли четырех-пятилетние особи (49,2 и 42,0 %) при средней промысловой длине 173,3 мм и 190,7 мм, средней массе 108,4 г и 152,3 г соответственно. Исследование репродуктивных качеств популяции плотвы в р. Обь показало, что особи становятся половозрелыми на третьем году жизни.

Обыкновенный судак – ценный вид, один из доминантов в структуре рыбного населения Новосибирского водохранилища, в речной сети не образует значительных промысловых запасов. Промысловое стадо обыкновенного судака в 2018 г. было представлено тремя возрастными группами от 3+ до 5+ лет. Основу стада в контрольных уловах составляют особи в возрасте 4+ (47,1 %) со средней массой тела 2348,3 г и промысловой длиной 527,2 мм.

В верховьях Оби обыкновенный судак впервые нерестится в возрасте 4-5 лет. Впервые нерестующие особи в возрасте 3+ имели среднюю массу гонад 70,0 г, абсолютную плодовитость 138,8 тыс. икринок и относительную плодовитость 1,8 тыс. шт./г. С возрастом наблюдалось увеличение репродукционных параметров.

Контрольный улов налима в протоках реки Обь был представлен единичными экземплярами трех возрастных групп. Наибольшую часть составили особи в возрасте 4+ (40,0 %) со средней массой тела 1277,3 г и промысловой длиной 515,0 мм.



## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К АТЛАСНОМУ КАРТОГРАФИРОВАНИЮ НА ПРИМЕРЕ АТЛАСА «БОЛЬШОЙ АЛТАЙ: ПРИРОДА, ИСТОРИЯ, КУЛЬТУРА»

Г.А. Ефремов

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул

Атласное картографирование получает новое развитие на основе применения геоинформационных технологий, что позволяет системно представить большой объем разноплановой информации о природных условиях и ресурсах, о социально-экономических и историко-культурных особенностях различных регионов и стран. Примеров атласов международных регионов, имеющих природную и историческую общность, но разделенных границами государств, лишь единицы. Территорией, для которой насущна необходимость создания международного атласа, является Большой Алтай – трансграничный регион сочленения в пределах Алтайской горной системы приграничных районов России, Казахстана, Монголии и Китая. Актуальность создания атласа Большого Алтая обусловлена, с одной стороны, потребностью создания современного международного комплексного картографического произведения атласного типа, с другой стороны, развитием атласного картографирования на основе применения новых подходов и методик, как в сюжетах тематических карт, так и использования прогрессивных геоинформационных технологий (Rotanova and etc., 2014; Ефремов, Ротанова, 2015).

Концептуально атлас разрабатывается как интегрированная веб-геоинформационная система (ГИС-портал), состоящая из локальных самостоятельных («малых») атласов (ГИС-атласов), которые могут отличаться набором содержательных элементов (карты, картосхемы, таблицы, иллюстрации, графический материал и текст), могут использоваться как единая атласная система, либо независимо друг от друга (Ефремов и др., 2015). В пространственном аспекте он создается на интеррегион Большой Алтай, как в целом, так и на составляющие его территории четырех государств. В содержательно-сюжетном контексте он имеет три основных раздела-блока, соответствующих его названию: «Природа», «История», «Культура». Названным разделам предваряется вводный раздел, содержащий географические сведения, границы стран и приграничных административно-территориальных единиц – субъектов Большого Алтая, а также изображение региона из космоса (Ротанова, Тикунов, 2014; Ефремов и др., 2016).

Для атласа принят формат в альбомной ориентации и определен масштабный ряд картографирования. К межрегиональному и макрорегиональному уровню относятся общие карты Большого Алтая в масштабах: 1:4 000 000, 1:5 000 000, 1:8 000 000, 1:10 000 000. Локально-региональному уровню соответствуют масштабы: 1:1 000 000, 1:2 000 000, 1:3 000 000. В процессе разработки геоинформационного обеспечения создаются объектно-ориентированные базы данных, отвечающие принципам модульности, комплексности и универсальности. Основой для создания базовых карт служит база данных «Базовая картография». Созданию базовых карт уделяется особое внимание, так как они являются фундаментом, на котором формируются тематические карты разделов. Тематические базы данных создаются в соответствии с титульными разделами атласа: «Природа», «История», «Культура» (Ротанова и др., 2016).

Для российской стороны на текущем этапе создания атласа основным инструментарием выбраны продукты ESRI (ArcGIS10.1, 10.3), а также для создания sld-файлов используется uDIG 1.4.0. В качестве картографического веб-сервера выбран GeoServer.

Атлас «Большой Алтай: природа, история, культура» предназначен для создания нового имиджа Алтайского интеррегиона, благодаря наглядности и информативности представления основных достоинств его территории. Как результат современного геоинформационно-картографического моделирования атлас будет способствовать развитию методов ГИС-проектирования в целях информационного обеспечения международных проектов по укреплению международных связей и инвестиционной привлекательности Большого Алтая.

## Литература

1. Ефремов Г.А., Ротанова И.Н. Геоинформационное картографирование и его реализация на примере создания атласа «Большой Алтай: природа, история, культура» // Избранные труды международной конференции «Ломоносовские чтения на Алтае: фундаментальные проблемы науки и образования», Барнаул, 20-24 октября, 2015. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2015. – С. 173-177.
2. Ефремов Г.А., Ротанова И.Н., Лхагвасурен Ч. Подходы к составлению базовых карт атласа «Большой Алтай: природа, история, культура» // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Материалы XII международной научной конференции. г. Ховд, Монголия, 18-21 сентября 2015 г., Том I. Естественные науки. Ховд; Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2015. – С. 79-82.
3. Ефремов Г.А., Ротанова И.Н., Тикунов В.С. Картографические новации в атласе «Большой Алтай: природа, история, культура» // Сборник тезисов Всероссийской научной конференции «Международный год карт в России: объединяя пространство и время», Москва, Российская государственная библиотека, 25-28 октября 2016 г. – М.: Географический факультет МГУ, 2016. – С. 87-89.
4. Ротанова И.Н., Лхагвасурен Ч., Ефремов Г.А., Филатова Е.С., Билэгтмандах Ч. Структура, содержание и базовые карты разделов «Природа» и «История» Атласа Большого Алтая // География и природопользование Сибири: сборник статей / под ред. проф. Г.Я. Барышникова. Вып. 21. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2016. – С. 166-176.
5. Ротанова И.Н., Тикунов В.С. Историко-культурное наследие Алтайского региона в атласе «Большой Алтай: природа, история, культура» // Сохранение и изучение культурного наследия Алтайского края: Сб. науч. статей. / АлтГУ. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та. 2014. Вып. XX. – С. 267-272.
6. Rotanova I.N., Tikunov V.S., Djanaleeva G.M., Myrzagalieva A.B., Ch. Xi, G. Nyamdavaa, Ch. Lkhagvasuren. International Mapping Project "The Atlas of Greater Altai: Nature, History, Culture" as the Foundation for Models of Sustainable Development // Geography, Environment, Sustainability. – 2014. – № 1. – Vol. 7. – P. 99-108.

# ОЦЕНКА ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ В ГРАНИЦАХ СЕВЕРНОЙ АЛТАЙСКОЙ ПРОВИНЦИИ АЛТАЙСКОГО РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР)

А.Е. Зиновьева

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

По мере развития концепции экосистемных услуг стало очевидно, что оценка экосистемных услуг должна быть комплексной и включать механизмы платы за пользование, пространственное отражение данных, а также балльное распределение достаточных и прогнозируемых запасов услуг (Зиновьева, 2018).

Целью нашего исследования стала оценка обеспечивающей экосистемной услуги «корм для скота» на основе продуктивности естественных кормовых угодий в условиях низкогорной и среднегорной зоны Алтайского региона. Актуальность по выбору услуги связана с тем, что растениеводство в Алтайском регионе в основном ориентировано на производство кормов для содержания скота, поэтому наибольшие площади посевов заняты кормовыми культурами (Бугаева, 2017).

**Методика исследования.** На подготовительном этапе были выделены те источники, на основе которых производилась пространственная оценка кормовой базы (потенциальной продуктивности растительных сообществ) в границах Северной Алтайской провинции Алтайского региона. База данных состояла из 46 картографических источников, данных ОАО «АлтайНИИГипрозем» за 1977-1986 годы, 8 статистических сборников (природно-хозяйственных характеристик пастбищ и сенокосов) и 26 научных публикаций. Для каждого сообщества были определены их названия для сопоставления (верификации) с видами ландшафтов на данной территории.

**Результаты и их обсуждение.** Пространственная оценка потенциальной продуктивности растительных сообществ для обеспечения кормом скота проводилась по балльной шкале в интервале от 0 до 26 ц/га. Всего было выделено 5 категорий сообществ по их урожайности с равным интервалом, что позволило составить карту потенциального использования территории для разных видов деятельности, независимо от их фактического назначения. Большая часть территории северных алтайских провинций имеет продуктивность от 5,21 до 10,40 ц/га. Высокая урожайность (20,81 – 26 ц/га), также как и низкая (от 0 до 5,20 ц/га), находятся примерно в равных долях от всей площади исследованной территории. Общее среднее линейное отклонение для всей территории исследования составило 5,39 ц/га. Также для Северной Алтайской провинции был посчитан коэффициент вариации, который составил 68,87 %, что говорит о неоднородности совокупной выборки. В нашем случае это ожидаемый показатель, так как выборка (урожайность) была различной и скачкообразной по всей территории.

Можно сделать вывод, что в последние годы все больше хозяйств ориентируются на минимизацию обработки почвы, что способствует снижению эрозионных процессов и восстановлению естественного состояния и плодородия пахотных земель (Макошев, 2010). Исходя из полученных данных по оценке кормовых культур естественных сообществ, будут предлагаться пути оптимизации использования естественных кормовых угодий хозяйствам Республики Алтай и Алтайского края. Все это определило актуальность данной работы и приоритетность изучения. Проведенное исследование может являться основой для рационализации природопользования на северо-алтайских провинциальных ландшафтах. Также служить определяющим вектором развития стратегии о социально-экономическом развитии и приниматься во внимание при управлении природными ресурсами Республики Алтай.

## Литература

1. Бугаева М.В. Сравнительная оценка однолетних кормовых культур в одновидовых и поливидовых посевах в условиях среднегорной зоны республики Алтай // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 6 (152). – С.21-24.

2. Зиновьева А.Е. К вопросу методики определения и оценки экосистемных услуг в Алтайском регионе // Сборник научных статей международной конференции «Ломоносовские чтения на Алтае: фундаментальные проблемы науки и техники», Барнаул, 13-16 ноября, 2018. – Барнаул: Изд-во Алт.ун-та, 2018. – С.991-995.
3. Макошев А.П. Вопросы территориальной организации горно-животноводческого хозяйства Алтая: монография / А.П. Макошев. – Горно-Алтайск: РИО Горно-Алтайского государственного университета, 2010. – С.151-157.

## ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ В ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРАХ ТВЕРДЫХ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ Г. БАРНАУЛА

Н.А. Курятникова<sup>1,2</sup>, Н.С. Малыгина<sup>2</sup>, Е.Ю. Митрофанова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Алтайский государственный университет, <sup>2</sup>Институт водных и экологических проблем  
СО РАН, г. Барнаул

Биологические аэрозоли, представленные пылью и фрагментами растений, спорами папоротников, водорослями, вирусами и бактериями, попадая в атмосферу, оказывают косвенное воздействие на климат, перераспределяя радиационные потоки и участвуя в процессе нуклеации облаков. Пыльцевые зерна являются одними из самых крупных биоаэрозолей (10-100 мкм), имеют сезонный характер распространения и могут переноситься на значительные расстояния. Однако, изучению поступления пыльцевых зерен с твердыми атмосферными осадками в умеренных и полярных широтах, играющими важную роль в формировании как всей криосферы, так и отдельных ее компонентов, к сожалению, в настоящее время не уделяется должного внимания.

Твердые атмосферные осадки на Алтае (г. Барнаул) отбирали в течение трех холодных периодов (2014-2015 гг., 2015-2016 гг. и 2016-2017 гг.) на открытой площадке в цилиндрические пробоотборники (165 проб) и после концентрирования просматривали под световым микроскопом Nikon Eclipse 80i.

В 20 % случаев были обнаружены пыльцевые зерна 9 таксонов, представленные двумя жизненными формами, а именно зернами древесных и травянистых растений, как местного, так и адвективного происхождения. Более 70 % пыльцевых зерен составили древесные таксоны, в которых преобладала береза (50 %), встречаясь в 25 % проб. Максимальная концентрация пыльцы древесных (53 % от общего числа) была определена в зимних пробах 2015-2016 гг. В целом, травянистые таксоны составили 30 % от спектра холодных сезонов. Из представителей этой группы преобладала *Chenopodiaceae* (14 %). Пыльца *Poaceae* и *Artemisia* sp. представлена в равном количестве (4,5 %), встречаясь в 3 % проб. Пыльца *Asteraceae* была обнаружена только в 2 пробах, которые соответствовали началу холодных сезонов. Так же в пробах были выявлены пыльцевые зерна полыни, злаков и астровых.

Следует отметить, что вся пыльца, идентифицированная в атмосферных осадках, принадлежит так называемым анемофильным, или ветроопыляемым видам растений, пыльцевые зерна которых приспособлены для переноса по воздуху на значительные расстояния. В дальнейшем, используя совместный анализ синоптических ситуаций, расчеты обратных траекторий движения воздушных масс, карт распространения растительности и снежного покрова, позволил определить основные регионы-источники пыльцевых зерен в зимний период на Алтае. Для зимних атмосферных осадков 2014-2015 гг. и 2016-2017 гг. это был Прибалтийский регион, 2015-2016 гг. и 2016-2017 гг. – Прикаспийский регион и локальные источники. Несмотря на то, что регион юга Русской равнины был идентифицирован как основной источник для 2 зимних периодов (2015-2016 гг., 2016-2017 гг.), по временному признаку он не совпал. Дополнительно были выявлены такие регионы-источники как Север Восточно-Европейской равнины, Казахский мелкосопочник и Балканский регион.

## УМЯГЧЕНИЕ ВОДЫ НА ЛУЗГЕ ГРЕЧИХИ

А.В. Куталова, В.А. Сомин

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет  
им. И.И. Ползунова», г. Барнаул

Повышенное содержание жесткости во многом определяет пригодность воды для использования ее как в промышленных, так и в бытовых целях. Наиболее распространенным методом умягчения воды является ионный обмен, однако применяемые при этом катиониты имеют высокую стоимость и очень требовательны к качеству воды. Поэтому представляет большой интерес получение недорогих и требующих минимальной предварительной подготовки воды материалов

**Целью работы** является получение новых эффективных и недорогих материалов для умягчения природных вод. В качестве основы для получения таких материалов нами было предложено использовать отходы растениеводства: лузгу гречихи. Для увеличения сорбционных свойств была проведена химическая модификация лузги растворами ортофосфорной кислоты (0,5 Н), гидроксида натрия (500 мг/л), а также соляной кислотой (0,5 Н).

Нами была изучена сорбционная емкость материалов в статических условиях. Для этого были наведены модельные растворы с содержанием жесткости от 4 до 40 мг-экв/л. Анализ раствора на содержание жесткости проводился титриметрическим методом. В результате отмечено, что максимальной сорбцией по жесткости обладает лузга гречихи, модифицированная гидроксидом натрия (рисунок 1).

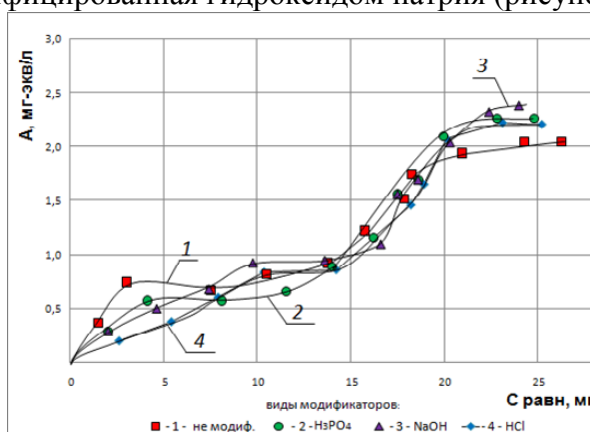


Рисунок 1 – Изотермы сорбции ионов жесткости лузгой гречихи

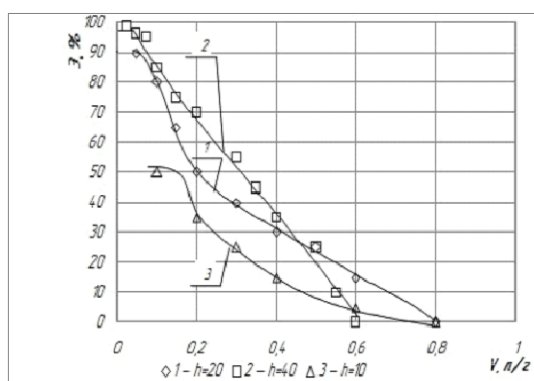


Рисунок 2 – Зависимость эффективности очистки воды (Э) от пропущенного удельного объема (V) для различных высот слоя сорбента

Далее были изучены динамические свойства лузги, модифицированной раствором гидроксида натрия. Для этого был наведен раствор концентрацией 1 мг-экв/л, который пропускаться через слой материала с постоянным расходом 1,92 мл/с. Проб объемом 100 мл отбирались при пропускании каждых 2 л фильтрата.

Было проведено три эксперимента с разной высотой загрузки 20 см, 40 см и 10 см. Полученные результаты проиллюстрированы на рисунке 2. Как видно, при высоте слоя 40 см удалось очистить 1,2 л/г удельного объема смеси, при высоте 20 см – 0,8 л/г и в третьем случае – 0,4 л/г. Максимальная эффективность в первом случае составила 99 %, во втором – 90 %, а в третьем – только 50 %.

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о том, что лузга гречихи может быть использована для умягчения воды, при этом целесообразна ее активации раствором NaOH.

## ХАРАКТЕРИСТИКА АНАТОМИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ ТЕЛА И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СОМАТОТИПОВ У ДЕВУШЕК В УСЛОВИЯХ БАРНАУЛА

Е.В. Куцева, О.В. Филатова

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул

Неблагоприятные природно-социальные факторы Алтайского края влияют на скорость ростовых процессов и увеличивают число лиц с дисгармоничным физическим развитием и функциональными отклонениями. Компонентный состав тела является хорошим внешним индикатором индивидуальных метаболических процессов, позволяющим оценить различные аспекты функционирования организма. Поскольку в юношеском возрасте заканчивается развитие большей части антропометрических показателей и окончательно формируется соматотип человека, возникает необходимость создать более полную морфологическую базу для исследований с учетом соматотипологических особенностей организма и показать уровень и гармоничность физического развития как отдельного индивида, так и популяции в целом. Цель работы: изучить степень выраженности основных анатомических компонентов тела (костного, мышечного и жирового), особенность распределения типов телосложения у здоровых девушек, родившихся и проживающих в климатоэкологических условиях г. Барнаула.

Обследованы 64 девушки-студентки в возрасте от 17 до 20 лет – жительницы г. Барнаула Алтайского края. **Методы:** антропометрический, биоимпедансометрия. Соматотип оценивали по индексу Риса-Айзенка, в зависимости от величины последнего обследованные девушки были отнесены к одному из трех типов: астеническому, нормостеническому и пикническому. Статистическая обработка материала осуществлялась с использованием программного продукта SPSS 21.0.

Соматотипическая диагностика показала преобладание астенического типа в обследованной когорте студенток. Данный тип телосложения выявлен у 75 %. Нормостенический и особенно пикнический типы регистрировались значительно реже (23 % и 2 % соответственно,  $p < 0,001$ ).

Оценка физического развития, проведенная с использованием индекса массы тела, показала, что масса тела соответствует длине тела менее, чем у половины испытуемых. Среди дисгармоничных вариантов физического развития у девушек всех групп превалировала дисгармония, обусловленная избыточной массой тела. Избыточная масса тела чаще регистрировалась у нормостеников, чем у астеников.

В нашем исследовании у представительниц астенического типа выявлены более низкие абсолютные и относительные значения жирового компонента на статистически значимом уровне. Количество жировой массы тела составляло 28 % и более, при норме у девушек 21,6-32,2%. Процент скелетно-мышечной массы был выше у нормостеников. Биоимпедансный анализ также выявил значительные конституциональные особенности ряда параметров. Так, для представительниц астенического типа характерна меньшая гидратация организма в сравнении с нормостеническим и пикническими типами. В то же самое время астеники не отличались от других типов телосложения значениями активного и реактивного сопротивления, и, как следствие этого, не отличалась величина фазового угла. По уровню основного обмена статистически значимых различий между конституциональными типами выявлено не было.

**Заключение.** Изучение конституционального распределения продемонстрировало преобладание девушек астенического соматотипа. Выявленные особенности являются проявлением децелерации физического развития, что отмечается большинством отечественных ученых. Выявлены особенности компонентного состава тела девушек в зависимости от соматотипа: у представительниц астенического типа выявлены более низкие абсолютные и относительные значения жирового компонента при сохранении нормальных значений жировой массы тела.



# ОСПАРИВАНИЕ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ НЕДВИЖИМОГО ИМУЩЕСТВА КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

О.А. Лесовских

ФГБОУ «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул

В условиях рыночной экономики одной из важнейших задач является повышение эффективности использования ресурсов предприятия, в том числе посредством снижения налоговой нагрузки, платежей по аренде или стоимости приобретения имущества. Кадастровая стоимость недвижимого имущества напрямую определяет размер имущественного налога, и если имущество физических лиц имеет более низкую кадастровую стоимость, то налоговая база юридических лиц исчисляется десятками-сотнями миллионов. В этой связи оспаривание кадастровой стоимости недвижимого имущества может позволить существенно снизить налогооблагаемую базу и, как следствие, затраты предприятия.

В соответствии с федеральным законом от 03.07.2016 № 237-ФЗ, государственная кадастровая оценка проводится по решению исполнительного органа государственной власти субъекта РФ. Оспаривание кадастровой стоимости имущества, по усмотрению заявителя, может производиться в судебном порядке или в комиссии при Управлении Росреестра субъекта РФ. На основании анализа статистической отчетности по оспариванию кадастровой стоимости недвижимого имущества в Алтайском крае выявлена тенденция увеличения случаев подачи заявлений в 1,9 раза в 2016 г., в 2,4 раза в 2017 г., в 2,8 раз в 2018 г. по отношению к 2015 году. С заявлениями об оспаривании результатов определения кадастровой стоимости чаще обращаются юридические лица, реже поступают заявления от органов местного самоуправления и органов государственной власти.

На примере 3 юридических лиц, расположенных на территории г. Барнаула, выполнен расчет изменения налога на имущество (налоговая ставка 2 %) до и после оспаривания ими кадастровой стоимости недвижимого имущества. Результаты расчета представлены в таблице.

Показатели	ООО «Логистический центр»		ООО «Медэкспорт»		ООО «Мария-Ра»	
	до	после	до	после	до	после
Кадастровая стоимость, руб.	286335303	139349000	7260492	50570745	80982542	51057520
Коэффициент владения	12/12	12/12	12/12	12/12	12/12	12/12
Сумма налога, руб.	5 481 729	2 786 980	361 760	1 011 415	1 516 567	1 021 150
Авансовый платеж, руб.	1 370 432,25	696 745	90 440	252 853,75	379 141,75	255 287,5

Выполненный расчет показал, что не всегда оспаривание кадастровой стоимости недвижимого имущества приводит к снижению налогооблагаемой базы. Так, например, в случае ООО «Логистический центр», имеющего большую площадь и, следовательно, налогооблагаемую базу пересмотр кадастровой стоимости привел к снижению авансовых отчислений и величине суммы налога почти в 2 раза, а ООО «Мария-Ра» – на 49 %. В то же время для ООО «Медэкспорт», напротив, сумма налоговых отчислений выросла почти в 3 раза за счет увеличения площади при оспаривании кадастровой стоимости.

Таким образом, юридическим лицам перед оспариванием кадастровой стоимости недвижимого имущества необходимо предварительно провести анализ эффективности этой правовой процедуры.

### **Литература**

1. Официальный сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.ru>.
2. Закон Алтайского края от 27.11.2003 №58-ЗС «О налоге на имущество организаций на территории Алтайского края».

## **ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ГЛЯЦИАЛЬНО-МЕРЗЛОТНЫХ КАМЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ АЛТАЯ ПО ДАННЫМ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ\***

Д.С. Лобачев, М.В. Ковалев, Г.С. Дьякова

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул

Гляциально-мерзлотные каменные образования (ГМКО) представляют собой скопление сцементированного льдом грубообломочного материала в горах, по форме напоминающее ледники и обладающее способностью к самостоятельному движению под действием силы тяжести.

Поверхность данных образований состоит преимущественно из крупноглыбового материала, что весьма осложняет исследование их внутреннего строения с помощью бурения или шурфования. Использование геофизических методов позволяет выявить основные характеристики внутреннего строения ГМКО по результатам измерений с поверхности. Среди всего многообразия геофизических методов наиболее распространённым для подобных исследований как в России, так и за рубежом является электротомография, данные которой в некоторых случаях дополняются и уточняются с помощью радиолокационного зондирования.

Было выбрано два ключевых участка для выявления внутреннего строения ГМКО: в среднегорье – в долине р. Чуя, близ устья р. Куектанар и в высокогорье – на Южно-Чуйском хребте, в долине р. Елангаш. Анализ геоэлектрического разреза активного каменного потока в долине р. Елангаш показывает, что кровля ледяного тела исследуемого каменного потока залегает на глубине 5-6 м от поверхности. Удельное электрическое сопротивление (УЭС) пород каменно-ледяного ядра изменяется от 43-48 кОм·м, повышаясь в ядре до 900-2000 кОм·м. На данном каменном потоке установить нижнюю границу ледяного тела каменно-ледяного ядра с помощью электрозондирования не представляется возможным вследствие экранирующего эффекта от слоя-изолятора. Радиолокационное зондирование позволило устранить данное ограничение – совокупный анализ георадарограмм и геоэлектрического разреза показал, что мощность каменно-ледяного ядра составляет немногим более 20 м.

Кровля ледяного тела каменного потока в долине р. Чуи залегает на глубине от 3,5-5 м в нижней части до 10 м в верхней части; толщина каменно-ледяного ядра данного объекта (УЭС ядра 150-300 кОм·м) оценивается в 18-20 м.

Таким образом, ГМКО одного типа, располагающиеся на различных высотных уровнях, отличаются по удельному электрическому сопротивлению, а значит и по степени консолидации ледяного материала. Для каменно-ледяного ядра каменного потока в высокогорье характерны удельное электрическое сопротивление 1000-2000 кОм·м и высокая степень консолидации льда, а для каменного потока в среднегорье эта величина равна 150-300 кОм·м, а в теле каменного потока присутствуют таликовые зоны.

*\*Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 18-35-00463\18)*

# ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОПУЛЯЦИИ АРТЕМИИ МАЛЫХ ОЗЕР ОБЛАСТИ ЗАМКНУТОГО СТОКА ОБЬ-ИРТЫШСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

Д.А. Маркина

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

С точки зрения биосферно-биогеоценологических позиций человечество должно научиться жить «на проценты» с круговорота вещества и потоков энергии в биосфере (Тюрюканов, Федоров, 1996). Одним из источников возобновляемых биологических ресурсов являются озера. Среди соленых озер в особый класс выделяют гипергалинные озера, гидробионты которых, в основном рачок артемия и его цисты, представляют собой ценный биологический ресурс (Соловов, Студеникина, 1990).

В связи с этим цисты артемии имеют стабильный спрос и высокую коммерческую стоимость. Промышленная заготовка цист артемии в настоящее время ведется в нескольких регионах России, Казахстане и Узбекистане. Но существующее использование природных ресурсов озер ограничено недостаточностью знаний об их потенциале и современном экологическом состоянии. Цель исследования – оценка продуктивности популяций артемии малых озер области замкнутого стока Обь-Иртышского междуречья.

Были исследованы цисты артемии, собранные на пяти малых озерах Алтайского края оз. Беленькое, оз. Жигилда, оз. Баужансор (Благовещенский р-н), оз. Беленькое (Табунский р-н), оз. Соленое (Завьяловский р-н) 11-12 октября 2018 г. Обработку материала проводили счетно-объемным методом с использованием бинокуляра МБС-10 при четырехкратном увеличении. Для определения диаметра яиц артемии измеряли гидратированные цисты.

Диаметр цист артемии в исследованных озерах варьировал от 175 до 325 мкм при среднем значении от  $218 \pm 3$  мкм в оз. Соленое до  $242 \pm 6$  мкм в оз. Баужансор. Эти величины выходят за минимальные пределы диапазона размера цист для 16 популяций рачка в других озерах Западной Сибири (диапазон от 204 до 372 мкм, при средних – от 241 до 289 мкм) (Литвиненко и др., 2009; Старовойтова, Бурмистрова, 2017) и диапазона от мелких (220-250 мкм) до самых крупных (до 330 мкм) цист в озерах других регионов мира (Abotzopoulos et al, 2002). Самые высокие значения численности и биомассы яиц артемии отмечены в оз. Соленое – 111,67 тыс. экз./м<sup>3</sup> при биомассе 1,12 г/м<sup>3</sup>. Это значительно ниже по сравнению с промысловыми озерами (Соловов, Студеникина, 1990). В целом можно сделать вывод, что исследованные озера характеризуются более мелкими цистами и по количеству артемии не имеют промыслового значения.

Общий запас и объем возможного вылова цист, т.

Озеро	Район	Площадь акватории, км <sup>2</sup>	Объем озера, км <sup>3</sup>	Общий запас, т	V <sub>ВЫЛОВ</sub> , т
Беленькое	Табунский	4,6	0,00676	3,836	2,072
Беленькое	Благовещенский	2,2	0,00179	0,125	0,067
Баужансор		13,6	0,00749	14,436	9,354
Жигилда		2,9	-	0,049	0,026
Соленое	Завьяловский	1,2	-	0,908	0,491

Данные могут быть использованы для разработки рекомендаций по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия озер.

## Литература

1. Литвиненко Л.И., Литвиненко А.И., Бойко Е.Г. Артемия в озерах Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 2009. – 304 с.
2. Соловов В.П., Студеникина Т.Л. Рачок артемии в озерах Западной Сибири: Морфология, экология, перспективы хозяйственного использования. – Новосибирск: Наука, 1990. – 81 с.

3. Старовойтова Д.А. Бурмистрова О.С. Размеры цист популяций артемии разнотипных озер Кулундинской низменности // Известия Алтайского отделения Русского географического общества. – 2017. – № 4 (47). – С. 84-92.
4. Abatzopoulos T.J., I. Kappas, P. Bossler, P. Sorgeloos, J.A. Beardmore Genetic characterization of *Artemia tibetiana* (Crustacea: Anostraca) // Biol. J. Linnean Soc. – 2002. – Vol. 75. – P. 333-344.

# МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТУРИСТСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ)

Е.Е. Мельникова

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

В последние годы в туристской деятельности все чаще стали использовать объекты историко-культурного наследия, в частности археологические памятники. Однако, до сих пор нет методик изучения пригодности древних археологических памятников для туризма и последующего их рационального рекреационного использования (охраны). Важное значение имеет установление наличия на проектируемом участке с памятниками редких и исчезающих растительных сообществ, ареалов обитания краснокнижных животных и птиц, что делает использование данной территории, не рекомендуемой для туризма. В то же время, присутствие уникальных сохранившихся археологических комплексов в сочетании с другими объектами (геологические, гидрологические и др.) и развитая транспортная инфраструктура делает данный участок доступным и перспективным для туризма.

Для комплексной оценки историко-культурных ресурсов и природного компонента была разработана методика, позволяющая впервые оценить степень пригодности археологических объектов для использования в туристской деятельности историко-культурной направленности, например, в археологическом туризме.

В качестве территории исследования была взята территория Республики Алтай. На данной территории находятся тысячи археологических памятников различных эпох, среди которых наибольшую известность получили скифские курганы (Кубарев, 2007; Древние курганы Алтая, 1998; Грязнов, 1937).

Для проведения оценки были выделены районы концентрации объектов, в которых выбраны ключевые участки – очаги формирования своего рода «археологических кластеров». Под ними автор понимает *археологические комплексы различных исторических эпох, культур, типового и видового состава, формирующие участки повышенной плотности объектов на кв. км, и которые могут быть использованы в туризме, а также пространственном развитии территории, входят в туристские кластеры*. Для этой цели были взяты 10 ключевых модельных участков в различных ландшафтных провинциях и административных районах и выявлены наиболее привлекательные и менее привлекательные или заповедные участки.

В качестве модельного участка был выбран набравший наибольшее количество баллов – «Яломанский археологический микрорайон», наименее затронутый антропогенной деятельностью и уже выделявшийся в более ранних исследованиях автора. В 2012 году было проведено исследование, целью которого являлось установление взаимосвязи между местоположением археологических памятников и пейзажно-эстетической аттрактивностью. По результатам экспедиционных исследований данный участок набрал наибольшее число баллов (Мельникова, Быков, 2012).

При проведении картографирования объектов установлено, что Онгудайский район имеет несколько очагов повышенной плотности объектов, один из которых, находящийся в долине р. Каракол, уже используется в туризме – Каракольский этнокультурный парк. Другой, еще пока не освоенный для туризма, может быть выделен как новый археологический кластер «Яломанский».

Данная методика может быть применена различными специалистами, в том числе в сфере туризма, при проектировании маршрутов и экскурсий, археологических парков под открытым небом или археологических троп.

## РЕГУЛИРУЮЩИЕ ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ РАЙОНОВ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

А.Е. Назаренко, Б.А. Красноярова

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Оценки экосистемных услуг представляют собой инструмент долгосрочного планирования в природопользовании: идентификация экосистемных услуг территории и определение их ценности позволяет выбрать наиболее эффективные с точки зрения устойчивого развития виды землепользования. Регулирующие экосистемные услуги определяются как выгоды, получаемые от естественного регулирования экосистемных процессов (Millennium Ecosystem Assessment, 2003). В частности, на региональном уровне возможно идентифицировать такие регулирующие экосистемные услуги, как естественное регулирование климата и качества воздуха, регулирование стока и естественная очистка воды, естественная защита от эрозии, почвообразование, естественная переработка отходов. Оценка данной группы экосистемных услуг позволяет учитывать ценность жизнеобеспечивающих функций, осуществляемых экосистемами.

Оценка регулирующих экосистемных услуг районов Алтайского края, проведенная нами, является одной из первых региональных оценок такого рода в России. Для проведения оценки была разработана методика, основанная на использовании актуальных данных о средневзвешенной стоимости эмиссии углерода в атмосферу на мировых биржах (carbon markets), данных о способности различных экосистем к депонированию углерода, а также модели ценности различных видов регулирующих экосистемных услуг, построенной нами на основе данных глобальных оценок экосистемных услуг (Costanza, 2014). Для проверки объективности полученных данных проведено сравнение вычисленной средневзвешенной цены эмиссии атмосферного углерода на примере лесных экосистем с данными, полученными другими исследователями. Далее, по результатам проведенных оценок была составлена серия картосхем распределения стоимости регулирующих экосистемных услуг районов Алтайского края.

Общая стоимость регулирующих экосистемных услуг районов Алтайского края была оценена в 30515,78 млн. руб./год, что представляет собой значительную величину благ, в настоящее время неучтенных, и, в связи с этим, малоиспользуемых. В среднем стоимость регулирующих экосистемных услуг района составила 505,21 млн. руб./год.

В результате исследования были получены следующие выводы:

1) определение средневзвешенной цены эмиссии атмосферного углерода на мировых биржах торговли углеродом позволяет оперативно и объективно оценивать регулирующие экосистемные услуги в стоимостных эквивалентах;

2) ценность регулирующих экосистемных услуг региона зависит, прежде всего, от существующей структуры землепользования в регионе;

3) значимое влияние на ценность регулирующих экосистемных услуг административных районов оказывает площадь их территории, по этой причине уточнение взаимосвязи ценности регулирующих экосистемных услуг территории с её физико-географическими особенностями требует проведения дополнительных, удельных оценок экосистемных услуг;

4) создание оптимальной системы землепользования, как в масштабах муниципального района, так и в региональных масштабах, позволит учитывать при осуществлении хозяйственной деятельности ценность жизнеобеспечивающих функций экосистем, а также определять целесообразность различных её видов с позиций устойчивого развития.

### Литература

1. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-Being: a Framework for Assessment. Island Press, Washington, DC, 2003. – 266 p.
2. Costanza R. et al. Changes in the global value of ecosystem services // Global Environmental Change. – 2014. – Vol. 26. – P. 152-158.



## ЭКОЛОГО-ВОДОХОЗЯЙСТВЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ РАЙОНОВ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Е.С. Орлова, И.Д. Рыбкина

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Для рассмотрения современного состояния питьевого водоснабжения актуально провести классификацию районов Алтайского края по показателям, непосредственно характеризующих данный вид деятельности. В совокупности предложенные показатели отражают сложившуюся на территории эколого-водохозяйственную ситуацию разной категории благоприятности. Данный подход позволяет выделить водохозяйственные проблемы для каждого района индивидуально и предложить комплекс мероприятий по их решению.

Для проведения классификации использовано 13 показателей по двум блокам: природно-экологический (потенциал защищенности грунтовых вод, минерализация подземных горизонтов, наличие загрязнения подземных вод, антропогенная нагрузка, обеспеченность населения доброкачественной питьевой водой, прогнозные ресурсы) и водохозяйственный (использование подземных вод, потери воды при транспортировке, объемы сбросов сточных вод, уровень благоустройства жилого фонда, удельная величина потребления холодной воды, количество населенных пунктов, не имеющих водопроводов, одиночное протяжение уличной водопроводной сети, нуждающейся в замене).

В связи с несоразмерностью данных показатели были приведены в балльную систему. Каждый показатель оценивался по наиболее существенному для поставленной задачи критерию по четырехбалльной шкале. После разбивки на диапазоны данные классифицировались по принципу: чем выше балл, тем хуже геоэкологическое состояние. В качестве результата была составлена матрица, отражающая эколого-водохозяйственное состояние районов Алтайского края по четырем категориям: кризисное, неудовлетворительное, условно удовлетворительное, удовлетворительное.

В природно-экологическом блоке в категорию кризисного состояния определены два района: Хабарский и Шелаболихинский. Основной причиной такого распределения выступило несоответствие питьевой воды санитарно-химическим и микробиологическим показателям, а также наличие антропогенного загрязнения подземных вод. Хабарский район, помимо этого, имеет высокие показатели минерализации подземных вод, которые также не соответствуют требованиям питьевого качества.

В категорию кризисного состояния по водохозяйственному блоку вынесены семь районов (Зональный, Солонешенский, Змеиногорский, Тальменский, Благовещенский, Кулундинский, Рубцовский). Ключевыми проблемами в данных районах являются большой процент водопроводных сетей, нуждающихся в замене, и низкий охват населенных пунктов системами централизованного водоснабжения.

Выполненная классификация не претендует на полноту учета всех факторов. Тем не менее, она дает достаточно обоснованную картину современной эколого-водохозяйственной ситуации на исследуемой территории. Такая оценка позволяет выявить проблемные районы и при этом определить причины сложившегося положения, разработать рекомендации и мероприятия по рациональному водопользованию и, как итог, снизить социально-экологическую напряженность.

## БИОЛОГИЯ СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ (*Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)) ЗАВЬЯЛОВСКОЙ СИСТЕМЫ ОЗЕР АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Г.А. Романенко, Д.Г. Елизарьев

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

За последние 9 лет (2010-2018 гг.) в озерных системах Алтайского края ежегодно добывалось по 200-300 т рыбы, из них более 80 % приходится на долю карася. Завьяловская система озер на протяжении ряда лет характеризуется высокими темпами промышленного освоения рыбных запасов, на ее долю приходится около 30 % от общего освоения по озерам Алтайского региона.

Исследованиями были охвачены озера Мостовое, Чернаково и Грачево – наиболее крупные в системе, расположенные на территории Завьяловского района. Современная ихтиофауна озер Чернаково и Грачево, представлена следующими видами: серебряный карась (*Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)), золотой карась (*C. carassius* (Linnaeus, 1758)), речной окунь (*Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758)), плотва (*Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)), обыкновенная щука (*Esox lucius* Linnaeus, 1758), озерный голян (*Phoxinus phoxinus* (Pallas, 1814)). Озеро Мостовое – единственный водоем системы, промысел на котором ведется постоянно в течение ряда лет, отличается наиболее богатым видовым составом ихтиофауны – здесь помимо вышеперечисленных отмечен еще обыкновенный судак (*Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758)). Основное промысловое значение в водоемах имеют серебряный карась и речной окунь, уловы остальных видов невысоки. Озерный голян относится к непромысловым видам. Следует отметить, что золотой карась в исследованных водоемах не отличается большой численностью и не играет существенной роли в общих промысловых уловах. В тоже время численность серебряного карася стабильно высока в подавляющем большинстве водных объектов.

В 60-е годы основным промысловым видом в оз. Мостовом был речной окунь. С 1990 по 1998 гг. – серебряный карась, составляющий до 90 % улова. В траловых уловах 1992 г. серебряный карась был представлен в возрасте от 3+ до 5+ лет с промысловой длиной тела и массой 170,0-260,0 мм и 180,0-610,0 г, соответственно. За последние годы (2010-2018 гг.) возрастная структура промысловых уловов не изменилась – все также преобладают особи четырех-шести лет, однако средние промысловая длина и масса, по сравнению с 90-ми гг. XX века, снизились.

Основу численности и биомассы ихтиофауны озера Чернаково составляет серебряный карась в возрасте 2+ - 3+ лет, озера Грачево – 3+-4+.

Карась рассматриваемых водоемов Завьяловской системы имеет сходный размерно-возрастной состав и высокую численность. Промысловые уловы включают три-четыре возрастные группы особей. Половой зрелости серебряный карась исследованных озер достигает в трехлетнем возрасте. Нерест порционный проходит в мае-июле при температуре воды не ниже 12,0 °С. Нерестилища на отмелях глубиной 0,15-0,30 м покрытых прошлогодней растительностью. В структуре нерестового стада наблюдается явное преобладание самок (более 85,0 %). Серебряный карась относится к эврифагам с наличием сезонных и возрастных изменений в потреблении кормов. Ведущей группой кормовых организмов являются макрофиты и личинки хирономид, а также детрит. Веслоногие и ветвистоусые ракообразные, а также личинки других насекомых в питании имеют второстепенное значение. С возрастом наблюдается снижение потребления организмов зоопланктона и возрастание потребления растительной пищи, при относительно стабильном соотношении во всех возрастных группах личинок хирономид.

Водные объекты рассмотренной озерной системы требуют проведения комплекса мероприятий по рыбохозяйственной мелиорации – и в первую очередь сокращения численности серебряного карася, вследствие его высокой численности. Только при этом условии будет возможна экономическая рентабельность его промысла.

## ОСОБЕННОСТИ НЕРЕСТА МАЛОТЫЧИНКОВОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ОБЫКНОВЕННОГО СИГА В ОЗЕРЕ ТЕЛЕЦКОЕ

Г.А. Романенко, А.Ю. Лукерин, С.А. Осипов  
Алтайский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АлтайНИРО»), г. Барнаул

Наиболее распространенным видом в ихтиофауне озера Телецкое Республики Алтай отмечен обыкновенный сиг (*Coregonus lavaretus* (Linnaeus, 1758)). Ранее выделенные в ранг самостоятельных видов телецкий сиг и сиг Правдина, в настоящее время рассматриваются как две экологические формы обыкновенного сига – крупная малотычинковая и мелкая многотычинковая (Атлас пресноводных рыб России, 2002). Наиболее многочисленна и повсеместно распространена его малотычинковая форма.

В ходе анализа ретроспективных данных было выявлено, что в 1946 и 1947 годах основу уловов составляли сики в возрасте от пяти до восьми лет. Однако с 1958 года наблюдалось снижение среднего возраста рыб и к 1990 году в уловах преобладали особи пяти-шести лет (Журавлев, 2003; Рыбы Телецкого озера, 1981).

По нашим данным основу промыслового стада в 2017-2018 гг. составляли особи от четырех до шести лет. Наблюдается значительное омоложение стада малотычинковой формы обыкновенного сига, что объясняется интенсификацией на водоеме ННН-промысла и применением современных орудий лова (ставных сетей из монопнети).

В озере ежегодно наблюдаются сезонные перемещения стада малотычинковой формы сига – весной и в первой половине лета рыба держится на мелководных участках южной оконечности озера – в районе устья реки Чулышман и в Кыгинском заливе. В июле - августе, с прогреванием воды, уходит в глубоководную зону.

В результате анализа полового состава сига из контрольных уловов 2010-2018 гг. установлено, что в стаде доминируют самцы: у младших возрастных групп в соотношении 3:1, у старшевозрастных особей в соотношении 2:1.

Половозрелым обыкновенный сиг становится на четвертом - пятом году жизни. Осенние преднерестовые концентрации образует, в основном, в мелководной северо-западной части озера. За период с 2010 по 2018 гг. нерест происходил с 15 октября по 4 ноября, наиболее интенсивный нерест приходился на 3-5 день до его окончания, при температуре воды 4-5 °С на галечном грунте в малопроточных участках с глубинами до 10 м. Инкубационный период длится всю зиму до распаления льда. Пропусков нереста отмечено не было.

Индивидуальная абсолютная плодовитость обыкновенного сига в зависимости от возраста колеблется от 497 (2+) до 4313 (5+) шт. икринок. В настоящий момент нет достоверных сведений о количестве гибнущей икры и личинок обыкновенного сига в озере Телецкое от воздействия биотических и абиотических факторов. Отмечена значительная стабильность параметров факторов среды, характеризующаяся незначительными, часто локальными изменениями на акватории водоема и прилегающей территории.

### Литература

1. Атлас пресноводных рыб России: В 2 т. Т.1. / Под ред. Ю.С. Решетникова. – М.: Наука, 2002. – 379 с.
2. Рыбы Телецкого озера (отв. ред. А.Г. Егоров). – Новосибирск: Наука, 1981. – 160с.
3. Журавлев В.Б. Рыбы бассейна Верхней Оби: монография. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2003. – 292 с.

## ВОЗМОЖНЫЕ РИСКИ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ООПТ (НА ПРИМЕРЕ ЗАПОВЕДНИКА «ТИГИРЕКСКИЙ»)

А.А. Сабаев

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Особо охраняемые территории создаются для сохранения региональных, национальных или глобально выдающихся экосистем, видов животных и растений и мест их обитания, ландшафтных особенностей, защиты природного биоразнообразия. На ООПТ могут оказывать негативное влияние примыкающие участки активного хозяйственного использования. Возможные риски антропогенного воздействия рассмотрим на примере Государственного природного заповедника «Тигирекский».

Заповедник Тигирекский расположен в юго-западной части Алтайского края на территории Краснощёковского, Змеиногорского и Третьяковского районов. Площадь заповедника составляет 41505 га, площадь охранной зоны – 26257 га, южная граница территории проходит по государственной границе с республикой Казахстан. Заповедник состоит из трёх участков: Ханхаринского, Тигирекского, Белорецкого, к северу и западу от заповедника расположены Чинетинский и Чарышский заказники регионального значения.

Вдоль границы заповедника проходит охранная зона, служащая для предотвращения неблагоприятных антропогенных воздействий на территорию заповедника. Но имеются не закрытые охранной зоной участки, примыкающие к северо-западной части Ханхаринского участка, западной и южной частям Тигирекского участка, а также северо-восточной части Белорецкого участка. Установлено, что на этих незакрытых участках может быть оказано воздействие от лесозаготовительных работ и при разработке месторождений полезных ископаемых.

В западной части Белорецкого участка в его охранной зоне расположено крупное Белорецкое месторождение железа, а на востоке (в пределах Чарышского заказника) примыкает железорудное Инское месторождение, отработка которых может начаться открытым и закрытым способом (Минерально-сырьевые ресурсы..., 2007). По аналогии с Кемеровской областью (Мониторинг..., 2013) пылевое воздействие при взрывах на карьере распространяется на высоту до 200 м и на расстояние до 12 км в направлении преобладающих ветров и вдоль долин рек, охватывая участки заповедника площадью около 20 км<sup>2</sup>. Концентрация загрязняющих веществ в реках может достигать 1,5 мг/л, при ПДК 0,1 мг/л (Влияние..., 2009) и с учётом расхода воды, который в летний период в р. Иня – 27 м<sup>3</sup>/с, в р. Белая – 13 м<sup>3</sup>/с, снижение концентрации до ПДК произойдёт через 10-15 км.

Разработка месторождений может нанести существенный вред заповеднику и стать препятствием для дальнейшего существования ООПТ, в связи с невозможностью служить целям и задачам, для которых данная территория была создана.

### Литература

1. Гонеев И.А., Кириченко Ю.Н., Соловьева Ю.А. Влияние крупного горнорудного предприятия на состояние здоровья территории загрязнения земель и водных объектов тяжёлыми металлами (на примере Курской области) // Курский научно-практический вестник человек и его здоровье. – 2009. – № 3. – С. 126-133.
2. Минерально-сырьевые ресурсы Алтайского края. Инвестиционные предложения – ФГУ «ТФИ по Алтайскому краю». – Барнаул: ОАО «Алтайский полиграфический комбинат», 2007. – 240 с.
3. Мониторинг, оценка и прогноз состояния окружающей природной среды на основе современных информационных технологий. – Кемерово: ИД «Азия», 2013. – 112 с.

# РАСЧЕТ ОБЪЕМА СТОКА ПОЛОВОДЬЯ НА Р. КАТУНЬ (В/П КАТУНЬ-СРОСТКИ) И ЕГО ЗАВИСИМОСТЬ ОТ СНЕГОНАКОПЛЕНИЯ

С.Ю. Самойлова

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Изучение процессов формирования стока половодья и его прогноз – одна из главных задач гидрологии. Объем стока за период половодья определяется тремя основными факторами: 1) запасом снега, аккумулированного в бассейне в течение зимы; 2) количеством жидких осадков, выпавших в период формирования половодья; и 3) водопоглотительной способностью речного бассейна (Попов, 1968). Первые два фактора могут быть количественно оценены по данным непосредственных измерений.

Для Катунь характерно продолжительное весенне-летнее многоступенчатое половодье, которое формируется за счет таяния снега в разных высотных зонах бассейна и ледников в высокогорьях, а также выпадения дождей. Начало, как правило, первая декада апреля, а максимальные расходы наблюдаются во вторую половину мая или июне.

Цель данной работы – проанализировать связь сумм ежегодных твердых осадков и расходов половодья в створе Катунь-Сростки. В основе анализа – ежесуточные метеоданные по 13 станциям, расположенным в бассейне, с 1967 по 2001 гг.

Для расчета сумм твердых осадков был введен коэффициент  $K_x$ , определяющий долю той части бассейна, для которой данные каждой из метеостанций наиболее представительны, в общей площади бассейна. При этом учитывались границы бассейнов рек-притоков и региональные водоразделы – крупные горные хребты, влияющие на перемещение воздушных масс.

$$K_x = X_n * F_n / F_{общ}$$

где  $X_n$  – сумма твердых осадков по метеостанции,  $F_n$  – площадь части бассейна, отнесенной к метеостанции,  $F_{общ}$  – общая площадь бассейна. Сумма твердых осадков бассейна  $X_{11-3}$  за каждый год оценивалась как сумма коэффициентов  $K_x$  по всем метеостанциям:

$$X_{11-3} = \sum X_n * F_n / F_{общ}$$

Аналогичным образом оценивались жидкие осадки периода половодья (апрель-май).

Для того, чтобы отделить талый сток от дождевых паводков на спаде половодья использовалась стандартная методика типовых кривых спада (Аполлов, Калинин, Комаров, 1974). Таким образом, были построены гидрографы и рассчитан объем стока половодья для каждого года. По результатам расчетов построен график связи твердых осадков и стока. Коэффициент корреляции  $R^2$  составил порядка 0,5. Впоследствии из обработки были исключены годы с количеством осадков за апрель-май, превышающим среднемноголетние на 30 % и более. При этом коэффициент корреляции  $R^2$  вырос до 0,62. Попытка включить в расчет жидкие осадки периода половодья дала отрицательный результат.

Таким образом, наши расчеты показали, что наибольшее значение в формировании стока половодья на р. Катунь будут играть твердые осадки за предшествующий зимний период.

## Литература

1. Аполлов Б.А., Калинин Г.П., Комаров В.Д. Курс гидрологических прогнозов. – М.: Гидрометеиздат, 1974. – 422 с.
2. Попов Е.Г. Основы гидрологических прогнозов. – Л.: Гидрометеиздат, 1968. – 294 с.

# УСТАНОВЛЕНИЕ БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ, ГРАНИЦ ВОДООХРАННЫХ ЗОН И ПРИБРЕЖНЫХ ЗАЩИТНЫХ ПОЛОС ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ КАРТОМЕТРИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

С.С. Сангурская

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул

В соответствии с законодательством РФ, установление береговой линии (далее – БЛ), границ водоохранных зон (далее – ВОЗ) и прибрежных защитных полос (далее – ПЗП) производится картометрическим (фотограмметрическим) способом. Выполнение гидрологических работ для установления местоположения БЛ не предусмотрено, допускается только использование данных об уровнях воды, содержащихся в Едином государственном фонде данных о состоянии окружающей среды, ее загрязнении.

Картометрический способ заключается в определении координат характерных (опорных) точек по картографическому материалу с использованием карт крупного масштаба (1:100 – 1:5000). Фотограмметрический способ предполагает определение координат характерных (опорных) точек по ортофотопланам или космическим снимкам.

На первом этапе производится сбор исходных данных по результатам запросов:

1) в территориальные органы Росгидромета о величине среднемноголетнего уровня воды за безледоставный период на постах наблюдательной сети в границах участка работ и о датах, когда наблюдались уровни, близкие к расчетным;

2) в федеральные и ведомственные картографо-геодезические фонды.

Выполняется анализ полученных данных и подбирается необходимый картографический материал: карты масштаба не мельче масштаба 1:10 000, данные дистанционного зондирования Земли на даты, когда наблюдались уровни воды, или на даты, близкие к ним. Космические снимки привязываются к ортофотопланам или кадастровым планам территории в системе координат, используемой Росреестром (МСК).

Векторный слой БЛ строится по космическим снимкам с использованием данных топографических карт. От БЛ в среде ГИС ArcGIS ArcMap 10.2 с помощью функции CostDistance откладывается буфер ВОЗ и ПЗП по нормативам ст. 65 Водного кодекса РФ.

На втором этапе в полевых условиях уточняется ширина ПЗП для водных объектов длиной более 10 км и не имеющих особо ценное рыбохозяйственное значение. Для этого необходимо создание планово-высотной съемочной сети и дальнейшее проведение инженерно-гидрографических работ, включающих в себя определение уклонов прибрежной части суши. Полученные значения уклонов экстраполируются на участки берега с аналогичным рельефом. Аналогичный рельеф определяется по топографическим картам.

Третий этап включает в себя корректировку картографических материалов по результатам полевых работ (в части ширины ПЗП) и подготовку материалов для внесения сведений об установленных БЛ, границах ВОЗ и ПЗП в государственный водный реестр и единый государственный реестр недвижимости.

## Литература

1. Жерелина И.В., Аношина О.Д. Методические подходы и проблемы установления границ водоохранных зон и прибрежных защитных полос водных объектов. – 2017. – № 3 (87). – С. 52-59.
2. Об утверждении правил определения местоположения береговой линии (границы водного объекта), случаев и периодичности ее определения и о внесении изменений в правила установления на местности границ водоохранных зон и границ прибрежных защитных полос водных объектов [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Российской Федерации от 29.04.2016 № 377. – Режим доступа: Система Консультант Плюс.
3. Об утверждении Правил установления на местности границ водоохранных зон и прибрежных защитных полос водных объектов [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 10.01.2009 № 17. – Режим доступа: Система Консультант Плюс.

# АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ МИКРОЗАПАДИН В НЕКОТОРЫХ АГРОЛАНДШАФТАХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

О.И. Сапрыкин

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Ранее, в работах Смоленцева Б.А. и др. (2017) и Капустянчик С.Ю., Добротворской Н.И. (2012) была показана степень контрастности почв микрозападин к фоновым почвам и их влияние на необходимость тех или иных агротехнических мероприятий и сроки их проведения. Кроме агрономических свойств пашни, важную роль в урожайности сельскохозяйственных культур играют агрохимические свойства формирующих её почв, что определяет целесообразность изучения контрастно различающихся по свойствам почв агроландшафтов с западным микрорельефом для дальнейшей оценки влияния этих свойств на потенциальную урожайность сельскохозяйственных культур.

В качестве объектов исследования выбрано 2 участка с хорошо выраженным микрорельефом, расположенные в пределах Барабинского и Приобского центрально-лесостепных агроландшафтных районов, где значительная часть почв микрозападин вовлечена в пашню: до 25 % – в Барабинской лесостепи и до 90 % – в Приобской.

Почвы микрозападин представлены дерново-солодями глееватыми для Барабинского и серыми почвенно-глееватыми для Приобского агроландшафтов. Фоновые почвы Барабинской лесостепи представлены агрочерноземами миграционно-мицелярными осолоделыми, Приобья – агрочерноземами глинисто-иллювиальными и агросерыми почвами. Названия почв даны в соответствии с «Классификацией и диагностикой почв России» 2004 года.

Сравнение агрохимических свойств почв проводилось по следующим показателям: содержание гумуса в гумусовом слое; рН среды, содержание поглощенных оснований и степень насыщенности ими почв, подвижных форм фосфора и калия в пахотном горизонте.

Почвы микрозападин на обоих участках по содержанию гумуса (< 2,5 %) относятся к мало гумусированным, со слабо кислой реакцией среды ( $pH_{\text{водн}}=6,1-6,5$ ) и средней степенью насыщенности поглощенными основаниями (60-70 %). Содержание гумуса в фоновых почвах варьирует в более широких пределах (2,7-6,2 %), в связи с этим выделяются мало-, средне- и сильно гумусированные виды. Все фоновые почвы имеют нейтральную реакцию среды ( $pH_{\text{водн}}=6,8-6,9$ ) и высокую (>90 %) степень насыщенности основаниями.

Содержание подвижных форм фосфора в фоновых почвах Приобского и Барабинского агроландшафтов (383 и 153 мг/кг) выше, чем почвах микрозападин, вовлеченных в пашню (297 и 37 мг/кг). Для подвижных форм калия в Барабинском агроландшафте сохраняется такая же закономерность, что и для фосфора (153 мг/кг в почвах микрозападин, 217 мг/кг в фоновых). В Приобском агроландшафте наблюдается обратное распределение, при котором калия в почвах микрозападин (205 мг/кг) содержится больше, чем в фоновых (154 мг/кг). Подобные различия, как по содержанию и распределению подвижных форм калия и фосфора, связаны с интенсивностью внесения удобрений, сроками их внесения и взятия образцов на анализ, а также с их переносом в виде растворов из фоновых почв в почвы микрозападин при весеннем снеготаянии.

## Литература

1. Смоленцев Б.А., Сапрыкин О.И., Соколова Н.А., Елизаров Н.В. Влияние почв микрозападин на структуру агроландшафтов лесостепной зоны Западной Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственных наук. – 2017. – № 6 (48). – С. 11-18.
2. Капустянчик С.Ю., Добротворская Н.И. Микроклимат почв и урожайность яровой пшеницы в плакорном микрозападном агроландшафте // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 2 (88). – С. 32-35.
3. Классификация и диагностика почв России / Авторы и составители: Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.



# ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

Е.Ю. Седова

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Первоначальным этапом поиска путей оптимизации управления является изучение территориальной организации природопользования (ТО ПП). В последние годы необходимость оптимизации управления, в том числе и в сфере водопользования, возросла на трансграничных территориях в связи с разногласием в управлении водными ресурсами между административными субъектами. В таких условиях необходимо изучение территориальной организации природопользования, которая представляет собой инструмент для выделения преобладающих направлений в хозяйственной деятельности субъекта, так же позволяет увидеть конфликты в управлении водными ресурсами.

Объект исследования – бассейн р.Чумыш, который характеризуется ландшафтным разнообразием. На его территории выделяют как лесостепные, так и горно-таежные ландшафты. Здесь получили свое развитие различные отрасли хозяйственной деятельности.

Цель данной работы заключается в определении основных форм и типов ТО ПП и в их сопоставлении с особенностями использования водных ресурсов для оптимизации управления.

На территории бассейна были выделены две группы форм ТО ПП: природно-зональная, которая основывается на площадном использовании природных ресурсов, и фокусно-узловая – образуется под влиянием центров систем расселения (Рунова и др., 1993). Каждой форме соответствуют свои типы ПП, которые характеризуются индивидуальным набором показателей. Для анализа структуры ТО ПП в бассейне был выделен преобладающий тип ТО путем выбора экономически значимых из всех. Для этого был выбран подход «отношение к субъекту» (Каракин, 2011), при котором оценивается вклад определенного типа ПП по административному району в этот же тип ПП по бассейну в целом. Сравнительный анализ выделенных форм и типов ТО ПП и особенностей использования воды в бассейне был выполнен с помощью построения графика индексов показателей.

Результатом выделения стала карта-схема современной организации ТО ПП, где показано пространственное расположение типов ПП природно-зональной и фокусно-узловой группы. Сопоставительный анализ ТО ПП и особенностей водопользования в речном бассейне позволил не только сравнить показатели между собой, но и выявить зависимость между выделенными формами и типами ТО ПП и использованием воды.

На основании проделанной работы было выявлено, что основной формой ТО ПП является фоновая – с преобладанием сельскохозяйственного и лесохозяйственного типов, что обусловлено природными особенностями бассейна (преобладанием лесостепных и горно-таежных ландшафтов). Сопоставительный анализ ТО ПП с особенностями использования водных ресурсов в бассейне показал, что максимальный объем водопотребления соответствует фокусно-узловой группе форм, главным образом крупноочаговой и очаговой. Это позволило определить конфликты между хозяйственной деятельностью субъектов и водопользованием в бассейне, что является первым этапом разработки мероприятий по оптимизации управления водными ресурсами.

## Литература

1. Рунова Т.Г., Волкова И.Н., Нефедова Т.Г. Территориальная организация природопользования. – М., 1993. – 208 с.
2. Каракин В.П. Территориальные сочетания типов природопользования на российском Дальнем Востоке // Вест. ДВО РАН. – 2011. – № 2. – С. 39–44.

## ЭКОЛОГИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В КАМЕНСКОМ РАЙОНЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

А.А. Семенова, Л.В. Соколова

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул

В связи с переходом на интенсивные методы хозяйствования с широким использованием средств химизации и проведения мелиорации земель, экологическая обстановка значительно ухудшилась. Так как использовались они односторонне, для получения экономических результатов, это привело к антропогенным разрушительным последствиям.

Современное сельское хозяйство, свойственное развитой промышленности, с каждым годом оказывает все большее влияние на кругооборот биогенных элементов в природе и вступает тем самым в противоречие с естественно-историческим развитием биосферы. Как показывают многочисленные исследования, интенсивное использование различных химикатов отрицательно влияет на естественные процессы повышения плодородия почвы, разрушает ее микрофлору, загрязняет окружающую среду ядохимикатами и биогенными элементами, ухудшает качество производимой продукции.

Надо отметить, что состояние сельского хозяйства России и в мире в целом характеризуется устойчивой тенденцией роста затрат невосполнимой энергии на каждую дополнительную единицу продукции. В современных условиях экономия невосполнимых ресурсов становится гораздо выгоднее, чем дальнейшее наращивание объемов их производства, поэтому ресурсосбережение является основным направлением развития в современных условиях сельскохозяйственного производства.

В связи с этим возникла необходимость в освоении альтернативных методов ведения сельского хозяйства, появляется новый способ ведения производства – экологическое сельское хозяйство. Экологические хозяйства в нашей стране должны организовываться по тому же принципу, что и в других странах, но быть строго адаптированными к местным условиям.

Учитывая вышеизложенное, объектом исследования выступило крестьянское (фермерское) хозяйство Караваева А.Г., расположенное в Каменском районе Алтайского края. Данное КФХ, специализирующееся на производстве и переработке зерна, на протяжении нескольких лет занимает лидирующие позиции по валовому сбору и урожайности сельскохозяйственных культур. При этом на сельскохозяйственных угодьях КФХ применяются принципы экологизации сельского хозяйства: севооборот, использование органических удобрений, а также использование минеральных удобрений натурального происхождения.

Изучение и обобщение опыта экологического земледелия на примере КФХ Караваева А.Г. в дальнейшем позволит разработать соответствующие методические рекомендации для применения принципов экологизации и в других районах Алтайского края.

# АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ БАСЕЙНА РЕКИ ШАЛАП (БИЕ-ЧУМЫШСКАЯ ВОЗВЫШЕННОСТЬ)

М.С. Скрипко

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

В последнее время бассейновый анализ широко используется в геоэкологии. В основе бассейнового анализа лежит выделение структуры речных бассейнов с использованием количественных морфометрических характеристик и их соотношений. Изучение структуры позволяет выявить участки выноса, транзита и аккумуляции рыхлых отложений и определить тип функционирования бассейна. Бие-Чумышская возвышенность расположена в переходной зоне от Западно-Сибирской равнины к горным сооружениям Салаира и Алтая. Её поверхность сложена лёссовидными отложениями и характеризуется высокой степенью долинного и овражно-балочного расчленения. Практически вся территория испытывает высокую антропогенную нагрузку в виде сельскохозяйственной распашки земель.

На схеме бассейновой организации масштаба 1:500000 (Платонова, Скрипко, 2018) большинство речных бассейнов 3-го порядка в пределах возвышенности имеют относительно простую, близкую к треугольнику форму. Однако некоторые из бассейнов характеризуются нетипичными плановыми очертаниями, например, р. Шалап. Методической основой бассейнового анализа является выделение морфологических элементов речных бассейнов – разнопорядковых русел постоянных и временных водотоков и опирающихся на них склонов (Симонов, Симонова, 1997). Для бассейна р. Шалап на топографической карте масштаба 1 : 500 000 были оцифрованы русла постоянных и временных водотоков, для которых определены порядки, а затем проведены границы соответствующих водосборов. Все операции по расчету морфометрических характеристик и структурных индексов выполнены с помощью ГИС. Рассчитанные структурные индексы бассейна р. Шалап сопоставлены с индексами для модального типа бассейна 3-го порядка, которые были приняты в качестве «эталона» (таблица).

Модальный тип бассейна, согласно представлениям Ю.Г. Симонова, характеризуется наиболее часто встречающейся структурой, которая не зависит от происхождения бассейна, структурно-тектонических и ландшафтно-климатических условий (Симонов, Симонова, 1997).

Структурные индексы бассейна реки Шалап и модального бассейна

Бассейн	ИСБ	ИСП	ИСД	ИСУ
Модальный бассейн по (Симонов, Симонова, 1997)	134	532	136	631
р. Шалап	1145	622	118	631

Для бассейна реки Шалап на основе сравнения рассчитанных структурных индексов с модальными структурными индексами бассейнов 3-го порядка установлено: 1) аномально сильное расчленение в среднем и верхнем звеньях – количество русел 2-го порядка превышает норму в 4,5 раза, а 3-го – в 5,5 раз; 2) увеличение доли площади водосборов 1-го порядка на 10 % за счет доли 2-го; 3) увеличение доли длины русла 3-го порядка на 20 % за счет доли 2-го порядка; 4) нормальное распределение уклонов русел.

На основе анализа соотношения уклонов, длин, площадей водосборов и количества русел разного порядка установлено, что по своему функциональному типу бассейн р. Шалап является транзитным с тенденцией к сбрасыванию в звеньях 1-2-го порядка и транзитным с тенденцией к накоплению в звене 3-го порядка.

## Литература

1. Платонова С.Г., Скрипко В.В. Морфологический анализ структуры Обь-Чумышского междуречья с использованием бассейнового подхода // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов: в 2 кн. / XIII Международная научно-практическая конференция. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2018. Кн. 2. – С. 86-88.

2. Симонов Ю.Г., Симонова Т.Ю. Структурный анализ типов функционирования и эволюции речных бассейнов // Мат. конф. «Гидрология и геоморфология речных систем». Иркутск, 1997. – С. 13-23.

## ПОТОКИ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ С АТМОСФЕРНЫМИ ОСАДКАМИ НА ПОДСТИЛАЮЩУЮ ПОВЕРХНОСТЬ ГОРОДА БАРНАУЛА С 2014 ПО 2016 ГГ.

В.Н. Степанец, А.Н. Эйрих, Т.Г. Серых, Т.С. Папина  
Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Выпадение микроэлементов с атмосферными осадками является важным процессом очистки, с помощью которого элементы возвращаются к земной или водной поверхности (Guo, 2017). Чем интенсивнее происходит самоочищение, тем большее количество веществ поступает на подстилающую поверхность (Farahmandkia, 2010; Хриплякова, 2010).

Цель данной работы – провести оценку потоков микроэлементов, поступающих в составе атмосферных осадков на подстилающую поверхность г. Барнаула с апреля 2014 по март 2016 гг.

Отбор проб атмосферных осадков осуществлялся сотрудниками Химико-аналитического центра Института водных и экологических проблем СО РАН на экспериментальной площадке института с апреля 2014 г. по март 2016 г. Всего было проанализировано 211 проб атмосферных осадков (дождь, снег). Отбор и подготовку проб для анализа проводили в соответствии с нормативными документами (РД 52.04.186-89, ГОСТ Р 56219-2014). Для определения элементов пробы подкисляли азотной кислотой марки о.с.ч. до  $\text{pH} \leq 2$ . Содержание Cd, Cu, Pb, Sb, Sn и As определяли методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой на приборе ICP-AES. С целью соблюдения чистых условий отбора и пробоподготовки при определении низких концентраций элементов в атмосферных осадках была использована ультрачистая вода (Simplicity, Millipore) и свежеперегнанная азотная кислота (Savillex DST-1000). Соблюдение особо чистых условий процедур отбора и пробоподготовки позволило снизить пределы обнаружения определяемых микроэлементов до  $0,001 \text{ мкг/дм}^3$ .

Анализ данных показал, что величины потоков микроэлементов в атмосферных осадках изменялись в широких пределах и имели выраженную изменчивость внутри периода и между ними. Потоки меди, мышьяка, свинца, кадмия и сурьмы имели наибольшие значения в течение теплого периода, отмечено их увеличение в 2015-2016 гг. В то же время изменчивость потоков олова по своему характеру отличалась от других элементов в исследуемом интервале времени (рисунок).

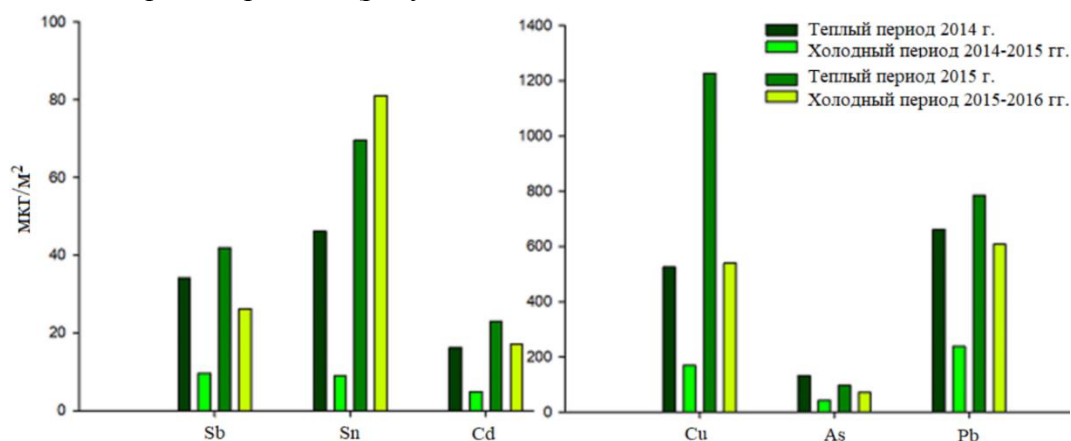


Рисунок – Изменчивость потоков микроэлементов с атмосферными осадками, выпавших на территорию г. Барнаула с апреля 2014 по март 2016 гг.

Внутри периодов потоки микроэлементов, определенных в атмосферных осадках, подвержены высокой изменчивости. Например, поток Cu в течение теплого периода 2014 г. варьировал в диапазоне  $0,07 - 42 \text{ мкг/м}^2$ , As –  $0,03 - 15 \text{ мкг/м}^2$ , Cd –  $0,003 - 2 \text{ мкг/м}^2$ , Sb –  $0,004 - 3 \text{ мкг/м}^2$ , Pb –  $0,03 - 84 \text{ мкг/м}^2$ , Sn –  $0,04 - 5 \text{ мкг/м}^2$ .

Полученные результаты требуют дальнейшего исследования с целью изучения закономерности распределения потоков микроэлементов между теплым и холодным периодами и выявления источников их эмиссии.

# МЕЖГОДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ АТМОСФЕРНЫХ ПАРАМЕТРОВ И ИХ СВЯЗЬ С ТЕЛЕКОННЕКЦИОННЫМИ ИНДЕКСАМИ ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

К.Ю. Суковатов, Н.Н. Безуглова

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Выполнено обобщение результатов исследования межгодовых вариаций температуры воздуха и количества атмосферных осадков холодного сезона для ряда территорий Западной Сибири (Ишимская равнина, Большое Васюганское болото, полуостров Ямал).

Установлено, что для анализируемых параметров (температура, осадки, телеконнекционные индексы и индекс меридиональности) на рассматриваемых пространственно-временных масштабах характерны межгодовые квазипериодические когерентные колебания ограниченной продолжительности. С использованием метода вейвлет-когерентности (Torrence, et. al, 1998) выделены статистически значимые квазипериодические когерентные колебания (95-% уровень значимости по мощности сигнала) для анализируемых параметров. Определены величины периодов, разности фаз и временные интервалы локализации исследуемых колебаний.

Получены дополнительные результаты, подтверждающие гипотезу о существовании двух механизмов воздействия колебаний характеристик океана и атмосферы в тропической области Тихого океана на климатические параметры в высоких и умеренных широтах северного полушария (Suginohara, 1981; Jevrejeva, 2004), и предположение об увеличении частоты повторяемости меридиональных процессов в умеренных широтах северного полушария (Francis, 2012; Francis, 2015). Сделаны выводы о том, что межгодовая изменчивость анализируемых параметров в холодный сезон года в основном обусловлена естественными вариациями: 1) межширотного обмена в атмосфере над Северной и Северо-Восточной Атлантикой; 2) скорости ветра в экваториальной стратосфере; 3) температуры поверхности экваториальной области Тихого океана. При увеличении частоты повторяемости меридиональных процессов, которое обусловлено уменьшением величины температурного градиента между высокими и умеренными широтами северного полушария, 2-й и 3-й механизмы будут играть более существенную роль в межгодовых колебаниях анализируемых параметров.

## Литература

1. Torrence C. and Compo G.P. A practical guide to wavelet analysis // Bull. Am. Meteorol.Soc. – 1998. – Vol.79. – P. 61-78.
2. Suginohara N. Propagation of coastal-trapped waves at low latitudes in a stratified ocean with continental shelf slope // J. Phys. Oceanogr. – 1981. – № 11. – P. 1113-1122.
3. Jevrejeva S., Moore J.C., and A. Grinsted. ENSO Signal Propagation Detected by Wavelet Coherence and Mean Phase Coherence Methods // Geophysical Research Letters. – 2004. – Vol. 31. – L24210, doi. 10.1029/2004GL020871.
4. Francis J.A. and Vavrus S.J. Evidence linking Arctic amplification to extreme weather in mid-latitudes // Geophys. Res. Lett. – 2012. – 39L06801. doi:10.1029/2012GL051000.
5. Francis J.A., Vavrus S.J. Evidence for a wavier jet stream in response to rapid Arctic warming // Environ. Res. Lett. – 2015. –10, 2 doi:10.1088/1748-9326/10/1/014005.

## **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО СОХРАНЕНИЮ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ И СРЕДЫ ИХ ОБИТАНИЯ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ И ВЕДЕНИИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Д.А. Сурков, Г.В. Кухаренко

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

При проведении различных видов работ на водных объектах (ремонт гидротехнических сооружений, добыча песчано-гравийной смеси, дноуглубление, водозабор и сброс сточных вод, строительство газопровода и мостовых переходов в водоохранной и рыбоохранной зонах водного объекта и т.д.) водной экосистеме наносится определенный ущерб, заключающийся как в прямом воздействии на гидробионтов, так и в изменении ряда экологических факторов, влияние которых может нанести значительный косвенный ущерб водным биоресурсам и среде их обитания.

При планировании и ведении хозяйственной деятельности в Российской Федерации создана нормативно-правовая база, направленная на сохранение биоразнообразия, предотвращение вреда водным биоресурсам и среде их обитания. Основы природоохранного законодательства заложены в Федеральном законе № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», который определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды.

Федеральным законом № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» установлены основные требования, обеспечивающие сохранение водных биоресурсов и их рациональное использование, в том числе такие как:

- оценка воздействия планируемой деятельности на биоресурсы и среду их обитания;
- определение последствий негативного воздействия планируемой деятельности на состояние биоресурсов и среды их обитания и разработка мероприятий по устранению последствий негативного воздействия, направленных на восстановление их нарушенного состояния;
- проведение мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние биоресурсов и среды их обитания (восстановительные или компенсационные мероприятия).

Оценка воздействия определена как вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления.

Определение последствий негативного воздействия планируемой деятельности на водные биоресурсы и среду их обитания выполняется по «Методике исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам», утвержденной приказом Росрыболовства от 25 ноября 2011 № 1166.

Планируемое осуществление хозяйственной и иной деятельности в пределах водного объекта рыбохозяйственного значения, с учетом возможности создания угрозы оказания данной деятельностью воздействия на среду обитания водных биоресурсов, подлежит обязательному согласованию с Росрыболовством (его территориальными органами).



## ЗАПАСЫ ПРОМЫСЛОВЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В СОЛОНОВАТОВОДНЫХ ВОДОЕМАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Д.А. Сурков, А.В. Савоськин

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

В последние два десятилетия интерес к заготовке кормовых ракообразных и других биоресурсов водного происхождения значительно вырос. Заготовка гаммаруса, дафнии и хирономид для аквариумного рыбоводства в производственных масштабах стала осуществляться сравнительно недавно. В настоящее время интерес к промышленным заготовкам этих видов кормовых водных биоресурсов значительно возрос как в России, так и за рубежом. Гаммарус, дафнию, хирономид и другие виды беспозвоночных заготавливают тоннами и реализуют не только в живом, но и сушёном, сублимированном виде.

Согласно приказам Минсельхоза России № 548 от 16.10.2012 г. «Об утверждении перечней видов водных биоресурсов, в отношении которых осуществляются промышленное рыболовство и прибрежное рыболовство» и № 22 от 27.01.2014 г. «О внесении изменений в перечень видов водных биоресурсов, в отношении которых осуществляются промышленное рыболовство и прибрежное рыболовство» к видам промышленной добычи (вылова) относятся и беспозвоночные: кладоцеры, хирономиды, гаммарус. Добыча (вылов) осуществляется по разрешениям и в пределах выделенных квот добычи (вылова) водных биоресурсов.

По этой причине возникла необходимость осуществления рекомендаций и проведения биологических обоснований по расчёту оптимально допустимого изъятия биоресурсов некоторых видов беспозвоночных, чтобы обеспечить рациональное их использование и предотвратить подрыв запасов, которые должны быть стабильными и основываться на естественном воспроизводстве популяции видов интересующих заготовителей.

При разработке обоснований учитываются все существующие требования по рациональному использованию биоресурсов водного происхождения, а именно:

- сохранение стабильности популяции видов при условии их самовоспроизводства (без дополнительных материальных затрат);

- рекомендации оптимальных сроков добычи (вылова) для каждого вида водных биоресурсов, с целью снижения отрицательного влияния промысла на его естественное воспроизводство (в пределах 30-60 % от общего запаса).

В некоторых водоемах Алтайского края основную биомассу беспозвоночных животных, обитающих в толще воды и на дне, образует гаммарус (*Gammarus lacustris* Sars). Гаммарус является излюбленным кормом различных видов рыб, широко используется в качестве добавок к кормовым смесям сельскохозяйственных животных в России и за рубежом.

Величина объема возможного вылова гаммаруса основывается на двух показателях: общие запасы и процент их изъятия. При определении общих запасов гаммаруса учитываются биомасса популяции рачков и их продукция. Для обеспечения сохранения популяции гаммаруса и дальнейшего обеспечения его высокой воспроизводительной способности и поддержания высокой биомассы в озерах общий объем изъятия следует производить в объеме 50 % его общей продукции в водоемах.

По результатам полевых исследований 2018 года объем добычи (вылова) данного ресурса на 2019 год составит 170,0 т в сырой массе, в том числе по озерам: Булатово – 50,0 т; Большое Утичьё – 50,0; Ситниково – 10,0 (Тюменцевского района); Коростелевское (Рубцовского района) – 30,0; Большие Табуны (Табунского района) – 20,0; Большое Горькое (Волчихинского района) – 10,0 т.

# **ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕКОНСТРУКЦИИ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ОБЪЕКТОВ (НА ПРИМЕРЕ МОСТОВОГО ПЕРЕХОДА ЧЕРЕЗ Р. КАТУНЬ В РАЙОНЕ С. ОРОКТОЙ)**

А.В. Таловский

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул

Социально значимыми являются объекты, обеспечивающие деятельность образовательных, лечебно-профилактических объектов, объектов коммунальной инфраструктуры, относящихся к системам жизнеобеспечения (водо-, тепло-, газо-, энергоснабжения и т.п.), а также объектов, предназначенных для благоустройства территорий, необходимых для жизнеобеспечения граждан (п. 6 ст. 129 Федерального закона РФ от 26.10.2002 № 127-ФЗ). Функционирование социально значимых объектов, расположенных в населенных пунктах на левом берегу р. Катунь, на участке от п. Усть-Сема до с. Иня, обеспечивает мостовой переход, связывающий автомобильную дорогу «Подъезд к с. Ороктой» Республики Алтай с Чемальским трактом, нуждающийся в реконструкции.

Одним из важнейших условий разработки проектов строительства или реконструкции мостовых переходов является проведение комплекса инженерных изысканий, от качества выполнения которых напрямую зависит выбор и обоснование проектных решений.

Инженерно-геодезические изыскания выполняются в соответствии с СП 47.13330.2016. В состав инженерно-геодезических изысканий входят подготовительные работы, осмотр местности, фотографические и абрисные работы, обследование исходных пунктов опорно-межевых знаков (далее – ОМЗ), привязка пунктов ОМЗ при помощи спутниковой аппаратуры, камеральная обработка и уравнивание топографо-геодезических данных, создание цифровой модели местности (далее – ЦММ), составление технического отчета.

В топографо-геодезическом отношении район изысканий хорошо изучен. На подготовительном этапе работ выполнен анализ картографических материалов масштаба 1:100 000 и 1:200 000 1991 года съемки, а также космические снимки высокого разрешения. Определено местоположение участка работ и площадь съемки, выявлены естественные и искусственно созданные объекты, препятствующие прохождению радиосигнала спутников.

На следующем этапе проведен осмотр и обследование пунктов опорно-межевой сети, установлено, что все 8 ОМЗ находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны для дальнейшего использования. От ОМЗ и 2 дополнительно заложенных реперов создано съемочное обоснование.

Топографическая съемка выполнена с помощью GPS/ГЛОНАСС приемников «JAVAD Triumph-1» в режиме кинематики реального времени (RTK – real time kinematic). Плотность съемочных пикетов соответствует требованиям СП 11-104-97 для М 1:1000. Для контроля точности и выявления грубых ошибок каждый сеанс съемки начинался на контрольной точке и заканчивался на ней же.

Камеральная обработка полевых материалов выполнена с использованием пакета программ CREDO. Планово-высотное съемочное обоснование обработано в программе «Topcon Tools». В программном комплексе AutoCAD была создана ЦММ. Контроль выполненных работ осуществлён в соответствии с действующей на предприятии системой контроля и качества работ.

В результате выполненных инженерно-геодезических изысканий получены топографические материалы, соответствующие требованиям нормативно-технической документации, в объеме, необходимым для выработки проектных решений по реконструкции мостового перехода.

## **Литература**

1. Соловьев Ю.А. Системы спутниковой навигации. – М.: Эко-Трендз, 2000. – 270 с.
2. СП 11-104-97. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. – Введ. 1998-01-01. – М.: ПНИИС Госстроя России, 1998. – 86 с.

## АДВЕНТИВНЫЕ РАСТЕНИЯ ВО ФЛОРЕ Г. БАРНАУЛА

Т.Г. Терновец

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул

Изучение флоры антропогенно нарушенных территорий, а именно городских, является одной из актуальных проблем современной ботаники. С ростом городов, с развитием транспорта и торговли облик природных экосистем, видовой состав флоры претерпевают изменения.

Об изменении растительного покрова свидетельствует, с одной стороны, сокращение присутствия местных видов растений и, с другой стороны, появление чужеземных, адвентивных видов (Туганаев, Пузырев, 1998). Климатические особенности и географические преграды определяют распространения видов в естественных сообществах, но именно человек способствует распространению семян далеко за пределы их первоначального ареала (Черная книга флоры Сибири, 2016). В благоприятных условиях многие заносные растения благополучно приживаются на новых территориях и тем самым проникают в естественные сообщества (Бурда, 1991). Проникновение приводит к обеднению генофонда, сокращению ареалов и численности аборигенных видов, снижению их репродуктивной способности, вплоть до полного исчезновения локальных популяций (Зыкова, 2015).

Города отражают наиболее концентрированную форму воздействия человека на природные ландшафты, а темпы современной урбанизации влекут за собой деградацию флоры и естественных растительных сообществ (Мильков, 1978). Становление синантропной флоры и растительности – процесс, сопровождающий человеческое общество с самых ранних этапов его развития до наших дней. Усиление значения синантропной составляющей растительного покрова нашло своё отражение в росте интереса к исследованию процесса синантропизации естественной растительности, формирования синантропных флор и закономерностей становления антропогенной растительности. Флора сосудистых растений города Барнаула составляет 867 видов. Состав флоры 90-х годов насчитывал 662 вида, относящихся к 90 семействам. Выявленное ядро флоры включало 578 видов растений. В связи с застройкой города и изменением экологической обстановки за прошедшие 50 лет из флоры города исчезло 205 видов, в основном лесных, влаго- и водолюбивых растений. Происходит выпадение видов естественных местообитаний, не выносящих усиления антропогенной нагрузки. Среди вновь появившихся растений (84 вида) преобладают заносные виды и беглецы культуры. В современном составе флоры наблюдается большое увеличение доли однолетних травянистых растений. Большую часть видов составляет группа синантропных (сорных) растений – 32,5 %. Все эти изменения указывают на увеличение антропогенной нагрузки. За исследуемый период времени флора трансформировалась на 13 %. Флора города Барнаула характеризуется большим количеством адвентивных видов.

Лидирующую позицию в городе занимает *Acer negundo* L. В настоящее время *A. negundo* широко распространён по всему югу Западной Сибири, предпочитает поймы рек и леса. Он является видом «трансформером», который активно внедряется в естественные и полуестественные сообщества. В пойменных сообществах вместе с кленом произрастает *Echinocystis lobata* L. В полевой период 2018 года на территории города нами были обнаружены заросли двух опасных видов, занесенных в Черные книги: циклахены дурнишниколистной *Cyclachaena xanthiifolia* ((Nutt.) Fresen и гречихи сахалинской *Reynoutria sachalinensis* (F.Schmidt) Nakai. Циклахена является мусорным растением и вызывает сильную аллергию. Гречиха сахалинская активно вегетативно размножается и является сорняком, который в благоприятных условиях способен разрушать фундаменты строений.

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ И НОРМАТИВНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Д.А. Угаров

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Экологическая безопасность страны является составной частью национальной безопасности. В Стратегии экологической безопасности Российской Федерации до 2025 года указано, что в водные объекты без очистки сбрасывается 19 процентов сточных вод, 70 процентов – недостаточно очищенными и только 11 процентов – очищенными до установленных нормативов допустимых сбросов. Это приводит к тому, что от 30 до 40 процентов населения страны регулярно пользуются водой, не соответствующей гигиеническим нормативам. Вследствие загрязнения питьевой воды химическими веществами и микроорганизмами увеличивается риск смертности (в среднем на 11 тыс. случаев ежегодно) и заболеваемости населения (в среднем на 3 млн. случаев ежегодно) (Стратегия, 2017).

Для сравнения нормативных документов по качеству питьевой воды в России и других странах были изучены: СанПиН, ГОСТ и Руководство по обеспечению качества питьевой воды ВОЗ (2017). В СанПиН 2.1.4.1074-01 количество показателей – 943, в Руководстве ВОЗ – 192 при совпадении по 50 показателям. Уровень предельного содержания 13 веществ в СанПиН, таких, как мышьяк, сурьма, свинец, выше, чем в Руководстве ВОЗ. В свою очередь в руководстве ВОЗ уровень предельного содержания 14 веществ, таких, как медь, ртуть, селен, выше, чем в СанПиН. При этом в руководстве ВОЗ появление в питьевой воде 15 химических веществ – «маловероятно» или «встречается в концентрациях значительно ниже тех, которые оказывают негативное воздействие на здоровье».

Большая часть из 8 млн. жителей Алтайского края, Новосибирской и Кемеровской областей для питьевого водоснабжения используют реки: Бия (г. Бийск), Обь (гг. Барнаул, Камень-на-Оби, Новосибирск), Алей (г. Рубцовск), Томь (гг. Новокузнецк, Кемерово, Юрга); и водохранилища: Новосибирское (гг. Бердск, Новосибирск), Кара-Чумышское (гг. Прокопьевск, Киселевск), Беловское (г. Белово, п. Инской). Верхне-Обской бассейн отличается разнообразием и сложностью гидрологических условий. Основным источником питьевого водоснабжения населения являются подземные воды с очень разнообразным химическим составом. Их минерализация (200-3000 мг/л) и жесткость (4-46 мг-экв/л) не соответствует требованиям ГОСТа "2874-84" "Вода питьевая".

Все нормативные документы предусматривают нормирование по отдельным химическим показателям, хотя более значимы для экологической безопасности интегральные показатели, которые дают биологические методы.

Для оценки вероятности неблагоприятных последствий использования поверхностных источников питьевого водоснабжения Алтайского края и прилегающих регионов целесообразно использовать методологию оценки экологического риска.

## Литература

1. ГОСТ 2761-84. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора (с Изменением N 1).
2. Руководство по обеспечению качества питьевой воды: 4-е изд. (Guidelines for drinking-water quality - 4th ed.). – Женева: Всемирная организация здравоохранения, 2017. Лицензия: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. – 628 с.
3. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 26 сентября 2001 г. N 24). Дата введения: 1 января 2002 г.
4. Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года. Указ президента от 19 апреля 2017 № 176. – 14 с.

# СНИЖЕНИЕ ОБЪЕМОВ КОНЦЕНТРАТА ПРИ ОБЕССОЛИВАНИИ ВОДЫ МЕТОДОМ НАНОФИЛЬТРАЦИИ

И.Г. Чигаев

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет  
им. И.И. Ползунова», г. Барнаул

Рациональное водопользование является одним из приоритетных направлений в области охраны окружающей среды. Стремительная потребность в воде, ограниченность ее запасов и удорожание процессов водоподготовки приводят к необходимости создания новых технологий обработки воды и модернизации существующих. Качество воды выступает как характеристика ее состава и свойств, определяющая пригодность для конкретных видов водопользования. Так для хозяйственно-питьевых и промышленных нужд в Алтайском крае в основном используются пресные поверхностные и подземные воды. При этом большинство населенных пунктов края, исходя из географического расположения, не имеет возможности использовать поверхностные воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Для этого они вынуждены прибегать к использованию воды из подземных источников, качество которых в ряде случаев неудовлетворительно по показателю общего солесодержания и общей жесткости.

В настоящее время для умягчения вод могут использоваться реагентные, термические, электрохимические, ионообменные и мембранные методы. При этом мембранные методы применяются все более широко. Среди мембранных методов для обессоливания используют обратный осмос и нанофильтрацию, которые хорошо себя зарекомендовали как надежные и стабильные способы получения воды высокого качества. Нанофильтрационные мембраны обладают высокой селективностью по двухвалентным ионам при меньшем рабочем давлении и большей проницаемостью, чем обратноосмотические мембраны. Несмотря на значительные достоинства, одним из основных недостатков рассматриваемых методов является большое количество сбрасываемого концентрата, который может достигать 80 % от объемов исходной воды.

В связи с вышеизложенным, актуальной задачей является изучение процесса нанофильтрации (НФ) на модельных растворах и реальных подземных водах с целью снижения объемов концентрата.

Исследование процесса НФ (мембрана ОПМН–П) осуществлялось в лабораторных условиях на модельных растворах и реальных подземных водах с концентрацией солей ( $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ) от 2 до 15 мг-экв/л. При работе в режиме частичной рециркуляции концентрата (подачи части концентрата перед входом в мембранный модуль) было установлено, что наибольший положительный эффект возникает при снижении объема концентрата до 35 % от объема исходной воды, при этом наблюдалось существенное снижение потребления исходной воды за счет увеличения расхода непрерывно циркулирующей воды. Дальнейшее увеличение расхода на рециркуляцию не приводит к существенному снижению объема сбрасываемого концентрата и, соответственно, экономии исходной воды. Так, например, при исходной жесткости 7 мг-экв/л и постоянном расходе фильтрата 1,5 м<sup>3</sup>/час осуществлялся сброс концентрата в количестве 88 % от объема исходной воды, поступающей на установку, при этом расход исходной воды составлял 12,0 м<sup>3</sup>/ч, при снижении сброса концентрата до 35 % расход исходной воды уменьшился до 2,31 м<sup>3</sup>/ч. Стоит отметить, что увеличение расхода циркулирующей воды приводит к повышению солесодержания в ней, однако, в связи с достаточно высокой селективностью НФ мембран для исследуемых растворов (85-95 %) общая жесткость в фильтрате не превышала 2 мг-экв/л.

## Литература

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2017 году». – Барнаул, 2018. – 145 с.

## РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ГИПЕРГАЛИННЫХ ОЗЁР АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Я.Д. Чиркова, А.С. Васильева, Т.О. Ронжина, Г.В. Лукерина  
Алтайский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АлтайНИРО»), г. Барнаул

Территория распространения гипергалинных озёр в Алтайском крае приурочена к аридной зоне степи и частично лесостепи. Эти районы характеризуются суммой активных температур воздуха от 2000 до 2400°C и ГТК (гидротермическим коэффициентом) от 0,8 до 0,6, что говорит о засушливости территории.

Фонд гипергалинных озёр в Алтайском крае составляет 1,1 тыс. км<sup>2</sup>. Подавляющее большинство этих озёр по глубинам озерных котловин относятся к категориям очень малых или малых водоемов. Из 73 изученных соленых озер Алтайского края к классу очень малых по глубине относится 55 озер, малых – 15; классу маленькие по площади выделено 11 озер и малых – 43. Согласно классификации солёных озер размерные классы составляют: маленькие – менее 100 га; малые 101–500 га; средние 501–1000 га; большие 1001–5000 га и очень большие – более 5000 га (Веснина, 2008). Подавляющее количество артемиевых озер (58,9 %) по площади относятся к классу малых водоемов, к классам средних и больших относятся 8 озер, к классу очень больших – только три озера (Кулундинское, Кучукское и Большое Яровое).

Гипергалинные озёра Алтайского края в большинстве своём – монокультурные водоёмы, представленные жаброногим рачком *Artemia Leach*, 1819. Обитает артемия в озёрах Большое Яровое, Малое Яровое, Кучукское и Кулундинское, а также в системах малых озёр Михайловского, Ключевского, Кулундинского и Волчихинского районов.

По общепринятой систематике *Artemia Leach*, 1819 относится к типу членистоногих (*Arthropoda*), классу ракообразных (*Crustacea*), подклассу жаброногих ракообразных (*Branchiopoda*), отряду жаброногов (*Anostraca*), семейству артемиевых (*Artemiidae*) и роду артемия (*Artemia Leach*, 1819).

Артемия уникальна тем, что обладает высокой адаптационной способностью и любильностью, благодаря чему приспособлена к условиям высокой солёности водоёмов и к выживанию в условиях низких температур Сибири. Жаброногий рачок становится единственным организмом, который поддерживает круговорот веществ в солёных озёрах.

Артемия – короткоцикловый вид. За вегетационный период в разных водоёмах зарегистрировано от одной до четырех генераций. Жизненный цикл жабронога составляет от 50 до 70 дней. Как правило, одна генерация наблюдается в малых водоёмах, которые способны пересыхать в маловодный период, а также могут не иметь постоянного промысла в условиях многоводного периода. В силу динамичности системы биота трансформируется и подвергается сукцессии доминирующих видов от жаброножного рачка *Artemia* до солоноватоводных видов (*Daphnia sp.*, *Cyclops sp.*).

Для гипергалинных озёр Западной Сибири основным видом размножения рачка является цистоношение, однако при благоприятных условиях отмечается также живорождение и образование тонкоскорлуповых яиц.

Согласно Приказу Минсельхоза России от 16.10.2012 № 548 промысловым видом является артемия (на стадии цист). Данный ресурс добывается в основных промысловых водоёмах, закрепленных за пользователями рыбопромысловых участков.

Запасы цист в больших и очень больших водоёмах Алтайского края в период с 2000 по 2018 год колебались от 62,5 т (2012 г.) до 2415 т (2016 г.).

Таким образом, в силу сформировавшихся климатических условий юг Западной Сибири относится к аридной зоне, которая формирует запасы цист в гипергалинных водоёмах Алтайского края.

## ГРИБНЫЕ БОЛЕЗНИ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОЗЕЛЕНЕНИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

А.В. Шелковникова, М.М. Силантьева

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул

Важной составляющей частью ландшафта городов являются древесные породы растений (Кузьмичев и др., 2002). Их функции разнообразны и важны. Выполняют они такие роли, как санитарно-гигиеническая, почвозащитная, водорегулирующая, средообразующая. На состояние городских насаждений оказывают влияние абиотические факторы и биотические.

Огромное значение имеют инфекционные болезни, среди которых ведущее место занимают грибные болезни, и которые подвергают урбоэкосистемы нестабильности (Соколова, Галасьева, 2008).

**Цель работы.** Выявление и оценка видового состава, биологических и экологических особенностей грибов-патогенов деревьев и кустарников, используемых в озеленении населенных пунктов юга Западной Сибири.

По литературным данным установлено 198 видов фитопатогенных грибов и 166 грибных болезней, встречаемых на деревьях и кустарниках, используемых в озеленении населенных пунктов юга Западной Сибири.

В г. Барнауле выявлено 24 вида грибов-патогенов древесных растений, используемых в озеленении; из них 7 видов макромицетов и 17 видов микромицетов.

Макромицеты были найдены на стволах березы повислой, клена татарского, клена ясенелистного, ореха маньчжурского, сосны обыкновенной и являются показателями наличия гнили. Наиболее пораженными макромицетами являются береза повислая и клен ясенелистный. Наиболее часто встречается в объектах озеленения коррозийная гниль, затем деструктивная и смешанная.

Микромицеты были найдены на листьях большинства деревьев и кустарников. Такие грибы вызывают различные заболевания древесных растений: мучнистую росу, паршу, плесень, пятнистости, ржавчину, чернь, шютте, побурение хвои. Наиболее пораженными из древесных растений микромицетами являются тополь черный, рябина обыкновенная, тополь бальзамический, тополь гибридный. В парке «Изумрудный» отмечено более всего разновидностей грибных болезней.

Наиболее пораженными древесными растениями макро- и микромицетами в совокупности являются береза повислая и тополь черный.

Фитопатогенные грибы, вызывающие грибные болезни деревьев и кустарников, используемых в озеленении, относятся к факультативным сапротрофам (63 %), факультативным паразитам (25 %) и облигатным паразитам (12 %).

Выработаны рекомендации, направленные на улучшение общего санитарного состояния зеленых насаждений г. Барнаула. Они включают комплекс мероприятий, направленных на повышение устойчивости насаждений к болезням: отбор пород, устойчивых к опасным и широко распространенным заболеваниям; посадки растений без признаков поражения болезнями; химическая иммунизация с примесью удобрений и микроэлементов (Соколова, 2013).

### Литература

1. Кузьмичев Е.П., Соколова Э.С., Куликова Е.Г. Инфекционные болезни городских насаждений. – М.: Изд-во МГУЛ, 2002. – 88 с.
2. Соколова Э.С., Галасьева Т.В. Инфекционные болезни древесных растений. – М.: Изд-во МГУЛ, 2008. – 87 с.
3. Соколова Э. Средства самозащиты // Живой лес. – 2013. – Вып. 1. – С. 36-43.