



РЕГИОНЫ НОВОГО ОСВОЕНИЯ: поворот на «ВОСТОК» и окружающая среда – грани взаимодействия

*всероссийская научная конференция
с международным участием*

*1 – 3 октября 2025 г.
г. Хабаровск*

INSTITUTE OF WATER AND ECOLOGICAL PROBLEMS
a separate subdivision of the KhFRC
Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences
Khabarovsk City Government

**REGIONS OF NEW DEVELOPMENT:
the «eastward turn» and the environment –
facets of interaction**

Proceedings
of the All-Russian scientific conference with international participation

Khabarovsk, October 1–3, 2025

Khabarovsk
IWEF FEB RAS
2025

ИНСТИТУТ ВОДНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ
— обособленное отделение ХФИЦ
Дальневосточного отделения РАН
Администрация города Хабаровска

**РЕГИОНЫ НОВОГО ОСВОЕНИЯ:
поворот на «восток» и окружающая среда —
границы взаимодействия**

Материалы
Всероссийской научной конференции с международным
участием

Хабаровск, 1–3 октября 2025 г.

Хабаровск
ИВЭП ДВО РАН
2025

УДК 577.4+662.81+502.55

РЕГИОНЫ НОВОГО ОСВОЕНИЯ: поворот на «восток» и окружающая среда – грани взаимодействия. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. 1–3 октября 2025 г., г. Хабаровск. — Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2025. — 139 с.

В материалах конференции рассматривается широкий спектр вопросов, касающихся проблем взаимодействия общества и природы в ходе интенсивного освоения территории регионов Дальнего Востока России. В них отражена специфика формирования региональной экологической политики, предложены современные подходы к анализу процессов освоения территории и использования её природно-ресурсного потенциала как фоновых условий, определяющих современное состояние различных компонентов природной среды, в том числе и на основе применения современных методов дистанционного зондирования и геоинформационного моделирования. Большой объем представленных материалов посвящен результатам изучения биоты региона, оценке современного экологического состояния территории, в том числе и урбоэкосистем, испытывающим наиболее интенсивное антропогенное влияние, а также вопросам сохранения природных экосистем и анализу перспектив устойчивого развития территорий.

Для широкого круга ученых и специалистов в области исследования природной среды, использования и охраны ее ресурсов экологического обеспечения регионального развития.

Ключевые слова: Дальний Восток, Хабаровский край, регионы нового освоения, преобразование наземных и водных экосистем, биоразнообразие, экологическое состояние природной среды.

Материалы конференции публикуются в авторской редакции

REGIONS OF NEW DEVELOPMENT: the «eastward turn» and the environment - facets of interaction. Proceedings of the All-Russian scientific conference with international participation. Khabarovsk, October 1–3, 2025. — Khabarovsk: IWEP FEB RAS, 2025. — 139 p.

The conference materials examine a wide range of issues related to the problems of interaction between society and nature during the intensive development of the territories of the regions of the Russian Far East. They reflect the specifics of the formation of regional environmental policy, propose modern approaches to the analysis of the processes of development of the territory and the use of its natural resource potential as background conditions that determine the current state of various components of the natural environment, including on the basis of the use of modern methods of remote sensing and geoinformation modeling. A large volume of presented materials is devoted to the results of studying the biota of the region, assessing the current ecological state of the territory, including urban ecosystems experiencing the most intensive anthropogenic influence, as well as issues of preserving natural ecosystems and analyzing the prospects for sustainable development of territories.

For a wide range of scientists and specialists in the field of environmental research, use and protection of its resources, and environmental support for regional development.

Key words: Far East, Khabarovsk Krai, regions of new development, transformation of terrestrial and aquatic ecosystems, biodiversity, ecological state of the natural environment.

Conference Proceedings are published in author's addition

Дизайн обложки: © А.В.Остроухов, 2025

© Коллектив авторов, 2025

© Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, 2025

© Администрация города Хабаровска, 2025

Секция 1.

**РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА В
УСЛОВИЯХ ПОВОРОТА НА «ВОСТОК»:
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА РЕАЛИЗАЦИИ**

Section 1.

**REGIONAL ECOLOGICAL POLICY IN
THE CONDITIONS OF “EASTWARD TURN”:
THEORY AND PRACTICE OF REALIZATION**

О ПРИЧИНАХ НИЗКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОГРАММ

Мирзеханова З.Г.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

ON THE REASONS FOR LOW EFFICIENCY OF REGIONAL ENVIRONMENTAL PROGRAMMES IMPLEMENTATION

Mirzekhanova Z.G.

Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

По данным Счетной палаты Российской Федерации почти треть всех государственных программ, неэффективны. Результативность крупных действующих программ в сфере экологии и рационального природопользования, например за 2016–2017 гг., свидетельствует о том, что ни по одной из программ не достигнуты запланированные результаты. Степень достижения плановых значений применяемых показателей в природоохранных государственных программах около 70 %. Причины сложившейся ситуации в недостаточной эффективности реализуемых мероприятий в принимаемых документах, призванных обеспечить охрану окружающей среды (ООС), различны, необходим анализ их проявления на различных этапах формирования и реализации программ, систематизация по генезису и дифференциация по степени выраженности. Результаты собственных исследований и обширный аналитический материал, представленный в научных публикациях, позволил выделить категории причин. Последние дифференцированы, согласно их содержания, по 181 коду, проанализированы с целью определения доли наиболее значимых причин.

В методическом плане исследованы работы, раскрывающие:- общие теоретические проблемы, возникающие на стадии разработки экологических программ;- проблемы, появляющиеся на стадии реализации и оценки эффективности исполнения экологических программ; - проблемы, касающиеся причин низкой эффективности выполнения программ субъектов страны в целом; - проблемы, характерные при реализации программ группы регионов в пределах того или иного федерального округа, например Приволжского ФО, Дальневосточного ФО, Центрального ФО; - проблемы, касающиеся причин, возникающих при выполнении программ у отдельных регионов, например, Воронежская обл., Ивановская обл., Чувашская Республика, Республика Крым и др.

Использование контент анализа позволило выявить распределение причин по категориям их формирования, оценить количественное отражение отслеживаемых причин, объясняющих невыполнение программы в целом и по отдельным задачам, объяснить их общую встречаемость, а также встречаемость внутри той или иной категории, изучить содержательное наполнение всей совокупности проблем. Распределение причин по категории проявления выглядит следующим образом: организационно-управленческие (24 %); финансовые (16%); нормативно-правовые (4%); методологические (11 %); кадровые (3%); структурные (9%); информативные (21 %); результирующие (12%).

Программы – это инструмент, позволяющий увязать поставленные задачи и ожидаемые в процессе их решения результаты, что и составляет основную ценность программ как важнейшего звена территориального управления. Анализ исполнения региональных экологических программ является исключительно важным с точки зрения повышения эффективности государственного управления в области ООС и показывает, что по многим направлениям существует большой потенциал.

**ТРАНСГРАНИЧНЫЙ ПРИРОДНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК
«СЕЛЕНГИНСКАЯ ДАУРИЯ» (РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ) КАК
РЕАЛЬНЫЙ ТРАНСФЕР РОССИИ В ПАНАЗИАТСКОЕ ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЕ
И МЕЖКУЛЬТУРНОЕ ПРОСТРАНСТВО**

Мокров А.А., Елаев Э.Н.

*Всероссийский научно-исследовательский институт охраны окружающей среды,
Россия, Москва*

**SELENGINSKAYA DAURIA TRANSBOUNDARY NATURAL NATIONAL PARK
(BURYAT REPUBLIC) AS THE TRANSFER OF RUSSIA TO THE PAN-ASIAN
GEOPOLITICAL AND INTERCULTURAL SPACE**

Mokrov A.A., Yelayev E.N.

All-Russian Scientific Research Institute of Environmental Protection, Russia, Moscow

История вопроса. С инициативой создания в среднем течении р. Селенги особо охраняемой природной территории (ООПТ) в форме заповедника выступила Международная (российско-монгольская) комплексная биологическая экспедиция РАН (нач. российской части проф. П.Д. Гунин) по результатам своей многолетней работы на территории Монголии и сопредельных регионов России. Как итог этой инициативы стало включение в «Концепцию развития системы ООПТ федерального значения на период до 2020 г.» и «План мероприятий по ее реализации», утвержденных распоряжением Правительства РФ (№ 2322-р от 22 декабря 2011 г.). В общем списке перспективных ООПТ России федерального значения значится создание степного заповедника «Селенгинская Даурия» на базе Государственного биологического заказника «Боргойский» (Джидинский р-н, Республика Бурятия) в 2016 г. С 2014 г. учеными Бурятского государственного университета начата работа по обоснованию и разработке концепции создания трансграничной ООПТ «Селенгинская Даурия» на юге Бурятии в форме национального парка (Шагжиев и др., 2014а,б, 2015; Елаев и др., 2016). В рамках инициативы РАН и АН Монголии обоснован статус данной территории как трансграничного национального парка, разработана концепция его создания и дальнейшего развития, оконтурена его территория с расширением границ регионального заказника до государственной между Россией и Монголией и соединения с монгольским заповедником «Зэд-Хантай-Бутээл».

Современная ситуация. На сегодняшний день Бурятия – один из регионов Дальнего Востока России, где турпоток ежегодно прирастет на 10-15%. Только в 2024 г. республику посетили около 800 тыс. гостей из разных регионов России, Монголии и Китая. Этому способствует развитие транспортной инфраструктуры, в т.ч. благодаря решениям, принятым в разные годы на Восточном экономическом форуме. За последние 10 лет никаких инициатив и практических шагов к реализации распоряжения Правительства РФ по части создания ООПТ на приграничных с Россией территориях Министерство природных ресурсов и охране окружающей среды РБ не предпринимало, несмотря на уникальность данной территории, привлекательность для иностранного туризма, необходимость ее сохранения, а главное на имеющийся положительный опыт соседних субъектов Федерации: Забайкальский край – Международный (Россия – Монголия – Китай) Даурский заповедник; Республика Тыва – Международный (Россия – Монголия) заповедник «Убсу-Нурская котловина». Местное население и администрация района поддерживают данное начинание и готовы выступить с предложением в Народный Хурал (как законодательный орган республики) и Правительство РБ (как исполнительный) об организации в Джидинском районе международного национального парка. Основная цель при этом заключается в повышении имиджа не только района, но и в целом Республики Бурятия в области охраны окружающей среды и природопользования, занятости местного населения и пропаганде экологической культуры, развитии экологического туризма.

ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕСНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПО ДАЛЬНЕЙШЕЙ ДЕКРИМИНАЛИЗАЦИИ И РАЗВИТИЮ ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ

Орлов А.М.^{1,2}, Громыко О.С.¹

¹ *Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства,
Хабаровск, Россия*

² *Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Хабаровск, Россия*

CHANGES IN FORESTRY LEGISLATION FOR FURTHER DECRIMINALIZATION AND DEVELOPMENT OF THE FORESTRY INDUSTRY

Orlov A.M.^{1,2}, Gromyko O.S.¹

¹ *Federal Budgetary Institution Far Eastern Forestry Research Institute, Russia, Khabarovsk*

² *Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk*

В соответствии с требованиями Федерального закона от 04.02.2021 № 3-ФЗ была разработана и в 2025 году внедрена Федеральная государственная информационная система лесного комплекса (ФГИС ЛК), предназначенная для обеспечения прослеживаемости древесины от ее заготовки до производства продукции переработки древесины; ведения государственного лесного реестра в электронной форме уполномоченным федеральным органом исполнительной власти; оформления в электронной форме сопроводительных документов на древесину и продукцию переработки древесины; учета сделок с древесиной и продукцией переработки древесины, а также учета мест (пунктов) складирования древесины; исключения возможности оформления документов на древесину в случае представления недостоверной информации (о месте и объеме, видовом, породном и сортиментном составе).

В целях обеспечения соблюдения новых требований в сфере оборота древесины в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (КоАП) был внесен ряд изменений в статью 8.28.1. В частности, уточнение действующих административных составов, дополнение новыми составами, пересмотрены суммы штрафов. Кроме того, в КоАП введена статья 23.24.2. – о наделении Федерального органа исполнительной власти, осуществляющего федеральный государственный надзор в сфере транспортировки, хранения древесины, производства продукции переработки древесины правом рассматривать дела об административных правонарушениях. Если раньше этим занимались мировые судьи, то теперь этим будут заниматься инспекторы департаментов лесного хозяйства по федеральным округам, то есть территориальные органы Рослесхоза.

В целях дальнейшей трансформации лесного законодательства, направленной на развитие лесной отрасли и ее декриминализацию, 14 апреля 2025 года было проведено совещание Президента РФ с членами Правительства Российской Федерации, по итогам которого был разработан перечень поручений, 35 из которых касаются развития Лесопромышленного Комплекса, в том числе: создание и содержание лесных дорог, лесоустройство, совершенствование ФГИС ЛК, стимулирование переработки отходов лесозаготовки и лесопиления, а также низкосортной древесины; перевод котельных на пеллеты; развитие деревянного домостроения; улучшение железнодорожной логистики; развитие внутреннего потребления продукции деревообработки и развитие перспективных экспортных рынков. Поручения направлены на повышение инвестиционной привлекательности лесной отрасли, увеличение доли продукции с высокой добавленной стоимостью и снижение уровня незаконной деятельности в сфере оборота древесины.

Секция 2.
**ОСВОЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕЁ
ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА**

Section 2.
**DEVELOPMENT OF THE TERRITORY AND UTILIZATION
OF ITS NATURAL RESOURCE POTENTIAL**

ANALYSIS OF WATER RESOURCES CARRYING CAPACITY IN ARID AND SEMI-ARID REGIONS: A CASE STUDY OF NINGXIA, CHINA

GM Wu^{1,2,3*}

¹ Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, China, Beijing

² University of Chinese Academy of Sciences, China, Beijing

³ Party School of Ningxia Committee of C.P.C., China, Yinchuan, Ningxia, 750021

*Corresponding author's e-mail: wuguiming4226@igsnrr.ac.cn

Arid and semi-arid regions face severe water scarcity and fragile ecosystems, making the scientific assessment of their water resources carrying capacity (WRCC) crucial for sustainable development. This study takes Ningxia as a case to analyze its WRCC and proposes optimization strategies, aiming to provide insights for water resource management in arid and semi-arid regions.

The evaluation of resource carrying capacity requires comprehensive consideration of three key dimensions: water resources, socio-economic development, and ecological environment. A comprehensive evaluation method is employed for the assessment.

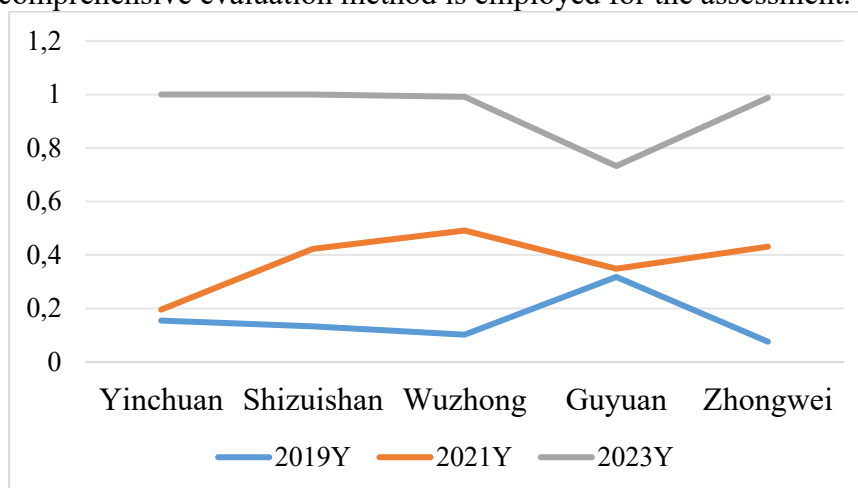


Figure: Comprehensive Evaluation Scores of Water Resources Carrying Capacity in Five Cities of Ningxia from 2019 to 2023

The water resources carrying capacity of Ningxia has been progressively strengthening, primarily due to significant improvements in water use efficiency. Comprehensive analysis reveals a notable decline in water consumption per 10,000 yuan of regional GDP. For instance, in Yinchuan City, this figure dropped from 124 m³ in 2019 to 80 m³ in 2023, marking a 35.48% reduction. In agriculture, the actual water use per mu of irrigated farmland decreased from 757 m³ in 2019 to 643 m³ in 2023, representing a 15.06% decline. In the industrial sector, water consumption per 10,000 yuan of industrial added value was 28.76 m³ in 2019, experienced a slight increase by 2021, but then fell to 26.1 m³ in 2023, reflecting a 9.25% reduction.

Overall, in arid and semi-arid regions, enhancing comprehensive water use efficiency through technological advancements is crucial. Therefore, on the one hand, optimize crop structures by expanding low-water-consumption crops and reducing high-water-demand crops and promote water-saving irrigation technologies (e.g., drip irrigation, sprinkler irrigation) to replace traditional flood irrigation, thereby improving the irrigation water use efficiency coefficient and overall agricultural water productivity. On the other hand, develop a circular economy to maximize water reuse and minimize waste, ultimately strengthening water resources carrying capacity in industry.

THE IMPACT OF GLOBAL GEO-SETTING RISKS ON THE TOURISM ECONOMY

Jing Zhang^{1,2}, Bing Xia¹, Yongpan He³, Suocheng Dong^{1}, Zixuan Wang^{1,2}, Difei Zhang^{1,2}, Wen Yang^{1,2}*

¹ *Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, China, Beijing, 100101*

² *College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, China, Beijing, 100049*

³ *Lanzhou New Area Modern Agriculture Investment G.up Co., Ltd, China, Lanzhou, 730300*
Corresponding Author: Suocheng Dong, dongsc@igsnrr.ac.cn

Introduction: Globalization has intensified international connections across political, economic and cultural spheres, yet simultaneously amplified geopolitical risks impacting the global economy (Babic, 2023; Roberts, Moraes, & Ferguson, 2019). Recent conflicts - including Russia-Ukraine, Israel-Palestine, and regional wars in Africa and the Middle East - have disrupted energy markets, trade flows and supply chains (Al-Saidi, 2023; LaBelle, 2023). This study examines how such geopolitical risks affect the highly globalized tourism sector, analyzing transmission mechanisms through trade networks and proposing mitigation strategies. Our findings offer policymakers and industry stakeholders evidence-based approaches to enhance tourism resilience amid geopolitical instability.

Methodology: This study examines 164 countries and regions, focusing on the years 2010, 2015, and 2022. Data on global armed conflicts were sourced from the UCDP GED 17 database, while tourism revenue statistics were obtained from the World Tourism Organization (UNWTO).

Key Findings : Spatial visualization reveals a clear negative correlation between armed conflicts and tourism performance: regions experiencing armed conflicts emerge as "cold spots" for both tourism revenue and visitor numbers. As illustrated in Figure 1, global armed conflicts have significantly impacted both domestic and inbound tourism revenue, with the severity of this effect intensifying over time.

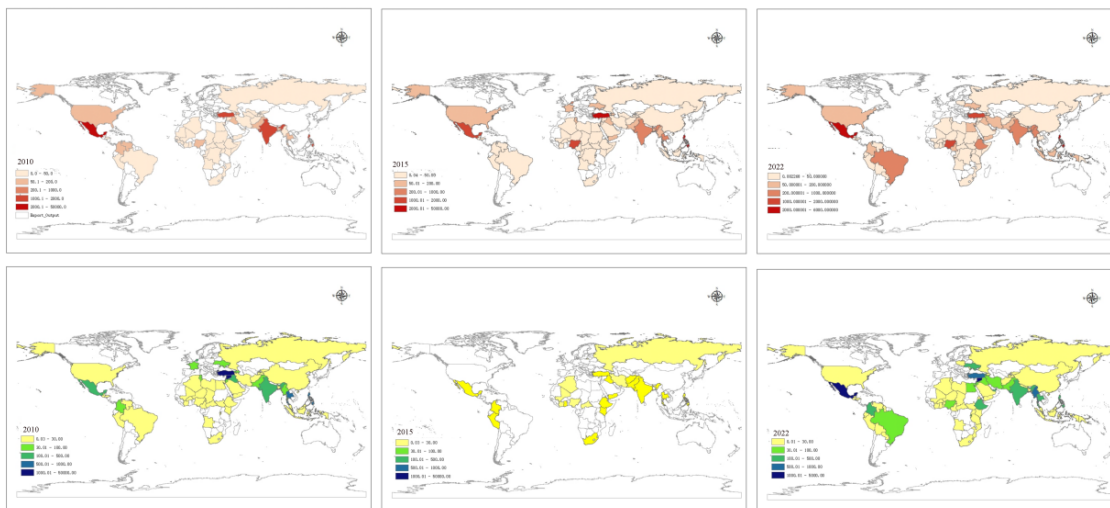


Figure. Loss patterns of domestic tourism (top) and inbound tourism revenue (bottom) in various countries around the world

Conclusion and Implications: The evidence confirms that armed conflicts substantially diminish travel demand. To mitigate the impact of geopolitical risks and foster tourism recovery in unstable regions, the following measures are recommended: **Enhancing**

Security and Stability in conflict-prone areas through measures such as increased police presence in tourist zones and the establishment of secure travel corridors(Soto, Orozco-Fontalvo, & Useche, 2022).

Developing Crisis Management Protocols, including evacuation plans for tourists, to bolster the industry's resilience(Fathianpour, Wilkinson, Jelodar, & Evans, 2023). These strategies are essential for rebuilding traveler confidence and ensuring the sustainable revival of affected tourism economies.

SPATIOTEMPORAL PATTERNS OF AGRO-METEOROLOGICAL DISASTER RISKS IN THE HEILONGJIANG RIVER BASIN: PAST AND FUTURE PERSPECTIVES

Congrong Li

*State Key Laboratory of Resources and Environmental Information System, Institute of
Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences,
Beijing, China*

The Heilongjiang cross-border basin (North-east China and Far East of Russia), located in Northeast Asia, stands as a critical black soil region and is recognized as one of the world's four major black soil areas. Endowed with fertile land resources and expansive geographical dimensions, this region holds significant potential for contributing to and mitigating global food security challenges. However, under the impact of global climate change, the Heilongjiang cross-border basin frequently experiences extreme weather events such as torrential rain-induced floods, droughts, and cold spells, posing a severe threat to agricultural production. In response to this challenge, a thorough understanding of the occurrence and development patterns of agricultural meteorological disasters in the Heilongjiang basin, as well as predicting the agricultural meteorological disaster risks under future climate change, is essential for effectively forecasting and managing future crop yields. Based on the two scenarios (SSP2-4.5, SSP3-7.0) released by CMIP6, this study utilized simulation data from 23 Earth climate/system models (temperature, precipitation), along with ISIMIP daily 1km data, to establish a spatiotemporal downscaling method for screening out the optimal regional climate models for different meteorological factors at the pixel scale, thereby reducing the uncertainty of model data. Simultaneously, climate change characteristics and meteorological disaster risks such as droughts, floods, and cold spells in the Heilongjiang basin for the next 30 years (2023-2050) were analyzed with index SPEI, Z-score, and temperature anomaly index (A, B) based on the downscaled climate model data and regional planting structures using Mann-Kendall tests and wavelet analysis. Finally, the research integrated disaster-bearing entity information, forming a comprehensive risk assessment in the Heilongjiang basin under climate change. The findings and the constructed workstreams built in this study not only provide support for disaster risk mitigation strategies in the Heilongjiang basin but also offer scientific references for similar regions.

**NONSTATIONARY STREAMFLOW VARIABILITY AND CLIMATE DRIVERS
IN THE AMUR AND YANGTZE RIVER BASINS: A COMPARATIVE
PERSPECTIVE UNDER CLIMATE CHANGE**

***Qinye Ma¹, Jue Wang¹, Nuo Lei¹, Zhengzheng Zhou¹, Shuguang Liu¹, A.N. Makhinov²,
A.F. Makhinova²***

¹ School of Civil Engineering, Tongji University, Shanghai 200092, China

² Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Climate change and human interventions are increasingly altering streamflow regimes across major river basins. This study explores long-term streamflow nonstationarity and its primary drivers at two representative stations: Khabarovsk on the Amur River and Datong on the Yangtze River, which reflect cold-region and monsoon-dominated hydrological settings, respectively. Based on monthly discharge records, meteorological data, and large-scale climate indices, we assess long-term trends, hydrological extremes, and the relative impacts of climate variability and regulation. The results reveal that Khabarovsk has experienced a marked increase in winter discharge and a reduced seasonal contrast, largely associated with reservoir operations and temperature variations. In contrast, Datong shows intensified extremes under the combined influence of climate drivers and large-scale hydropower development. This comparative analysis highlights the primary role of regulation in the Amur River and the joint influence of climate and engineering in the Yangtze, providing a basis for adaptive reservoir operation and integrated basin management under a changing climate.

OPTIMAL ALLOCATION OF FARMLAND RESOURCES FOR SDG2 (ZERO HUNGER) IN CROSS REGIONS OF NORTH-EAST CHINA AND FAR-EAST RUSSIA

Juanle Wang

State Key Laboratory of Resources and Environmental Information System, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, China, Beijing

Food is essential for human survival. Among the 17 Sustainable Development Goals (SDGs) set forth in the United Nations 2030 Agenda for Sustainable Development, SDG 2 aims to achieve “Zero Hunger.” However, intensifying impacts from climate change, the COVID-19 pandemic, and armed conflicts have severely disrupted global food production capacity and supply chains. In this context, the abundant arable land resources in the Heilongjiang transboundary basin – located in the eastern part of the China-Mongolia-Russia Economic Corridor – play a crucial role in stabilizing and enhancing regional food security.

In support of SDG 2, this study aims to promote the optimized allocation of arable land resources in the Heilongjiang transboundary basin. First, using multi-source remote sensing technologies, we enhance the understanding of agricultural and arable land resources within the basin. High-resolution (10 m) Sentinel-2 imagery, combined with vegetation indices such as the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), is utilized on the Google Earth Engine (GEE) platform. Through sampling and classification using the Random Forest (RF) algorithm, we accurately identify the distribution of major crops (wheat, maize, rice, and soybeans) and land types for the year 2023, achieving an overall accuracy of 86%. The results indicate that soybean (57,646.60 hectares) is the most extensively cultivated crop, and the four main crops collectively account for 7% of the total area.

Long-term monitoring from 1990 to 2021 is conducted using automated training sample generation and the LandTrendr time-series segmentation algorithm, revealing patterns of cropland disturbance in Russia’s Amur Oblast. A total disturbance area of 2,815.52 km² is identified, primarily concentrated in the southern fringe, with a disturbance peak in 1991 and an average annual disturbance of 87.98 km². Furthermore, using an improved Temperature Vegetation Drought Index (ITVDI), the study systematically analyzes the spatiotemporal dynamics of drought during the growing seasons from 2001 to 2023. The findings show a spatial gradient of drought severity, with higher drought levels in the west and lower in the east, and a temporal trend of mitigation in the west and intensification in the east, offering scientific evidence for managing risks related to arable land use.

Building on these results, we establish a collaborative optimization system for arable land allocation in the Heilongjiang transboundary basin by integrating multi-dimensional data and methodologies via the International Knowledge Centre for Engineering Sciences and Technology under the Auspices of UNESCO Disaster Risk Reduction platform (IKCEST-DRR) and the ANSO-DRR platform. This system enables model-driven analysis and online computing to generate refined spatiotemporal configurations for arable land, with visualization support. It provides data and technical assistance for informed decision-making under the ANSO Food Security Corridor initiative, facilitating international cooperation in arable land conservation, crop distribution optimization, and disaster risk reduction, thereby contributing to the realization of SDG 2.

РАСШИРЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСЛУГ ЛЕСА В УСЛОВИЯХ НОВЫХ ПРИОРИТЕТОВ РАЗВИТИЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

Антонова Н.Е.

Институт экономических исследований ДВО РАН, Россия, Хабаровск

EXPANSION OF THE USE OF FOREST SERVICES IN THE CONTEXT OF NEW PRIORITIES FOR THE DEVELOPMENT OF THE FAR EASTERN FOREST COMPLEX

Antonova N.E.

Economic Research Institute FEBRAS, Russia, Khabarovsk

В рамках адаптации лесного комплекса Дальнего Востока к изменившимся геоэкономическим условиям, поиска путей устойчивого функционирования в перспективе происходит формирование новых приоритетов его стратегического развития. К таким приоритетам можно отнести: изменение структуры спроса на лесопромышленную продукцию с ориентацией на внутренний рынок; развитие новых продуктовых ниш и новых географических направлений на внешних рынках; расширение использования экосистемных функций лесов.

В качестве перспективных направлений формирования внутреннего спроса на лесопромышленную продукцию рассматриваются использование биотоплива, в том числе древесных гранул (пеллет), в жилищно-коммунальном хозяйстве муниципальных образований ДФО, а также развитие деревянного домостроения. Для стимулирования этих направлений развития внутреннего спроса на дальневосточную лесопромышленную продукцию следует предусмотреть решение нескольких задач. Производство пеллет достаточно развито в ДФО, оно ориентировано в основном на внешний спрос. Для развития же внутреннего спроса на биотопливо необходимо обеспечить выбор наиболее эффективных направлений перевода муниципальных котельных на этот вид топлива (не только пеллет, но и более дешёвых брикетов, щепы) исходя из климатических и социально-экономических условий территорий. Для внедрения деревянного домостроения регионы начали стимулировать спрос у населения, например, в Хабаровском крае с 2025 г. вводится денежная компенсация на покупку деревянных домокомплектов. Нужно также стимулировать производство таких домокомплектов: например, поскольку для обеспечения конкурентной себестоимости таким предприятиям требуется высокотехнологичное оборудование, актуальным будет целевая субсидия под него за счет фонда развития лесной промышленности.

Формирование новых продуктовых ниш на внешнем рынке и новых направлений поставок дальневосточной лесопромышленной продукции возможно при обеспечении ее конкурентоспособности. На содействие этому должны быть направлены меры государственной политики как по расширению торгово-инвестиционного сотрудничества с традиционными партнерами, в первую очередь китайскими, так и по поддержке лесоэкспортеров за счет обеспечения участия в ярмарочно-выставочной деятельности на новых рынках, организации логистических цепочек. Например, новым, востребованным на внешнем рынке видом продукции, могут стать качественные домокомплекты при успешном развитии их производства в ДФО. В их продвижении на внешний рынок важна помощь государства.

Расширение использования экосистемных функций лесов возможно за счет реализации лесоклиматических проектов в рамках развития низкоуглеродной экономики как современного тренда в России. Лесоклиматические проекты могут обеспечить не только получение углеродных единиц для продажи на рынке, но и создать условия для использования других функций леса (создание рекреационных зон, выращивание пищевых и лекарственных растений, пчеловодство и др.). При этом созданные продукты могут быть востребованы и на внешнем рынке – лесные дикоросы уже являются одним из активно экспортируемых в Китай дальневосточных товаров.

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ И ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

Великий А.С.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

ANALYSIS OF THE STRUCTURE AND SPATIAL DISTRIBUTION OF SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES OF THE RUSSIAN FAR EAST

Velikii A.S.

Institute of Water and Ecological Problems, FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Актуальность исследования обусловлена исключительным биоразнообразием Дальнего Востока России, сохранение которого напрямую зависит от эффективности системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Разработка стратегий развития и управления этой системой требует ее всестороннего и современного структурно-пространственного анализа. Однако современное состояние заповедных земель региона остается недостаточно освещенным. Исследование восполняет этот пробел путем обобщения и анализа официальных статистических данных [1,2,3].

Цель работы — на основе современных данных определить структуру, пространственное распределение, природоохранную значимость долю заповедных земель от общей площади региона.

Результаты: Дальний Восток обладает крупнейшей в России системой ООПТ, по состоянию на 2024 год в регионе функционирует 1154 объекта (69 федеральных, 922 региональных, 163 местных), занимающих 1,57 млн. км² или 22,6% от территории округа – абсолютный максимум среди всех федеральных округов России [1].

Распределение ООПТ по субъектам Дальнего Востока крайне неравномерное. Безусловным лидером выступает Республика Саха (Якутия), где заповедные земли занимают 37,6% площади субъекта. Высокие показатели также демонстрируют Камчатский край (19% охраняемых территорий) и Приморский край (17,1%). Следующую группу субъектов с долей ООПТ от 10% до 15% образуют Хабаровский край (11,36%), Амурская область (11,1%), Сахалинская область (10,1%) и Еврейская автономная область (11,7%). Наименьшую долю охраняемых территорий (менее 10%) имеют Забайкальский край (8,6%), Республика Бурятия (9,0%), Магаданская область (7%) и Чукотский автономный округ (7,4%).

Свыше 77% (1,22 млн.км²) общей площади заповедных земель приходится на ООПТ регионального и местного значения. Площадь федеральных резерватов составляет 350,8 тыс. км², в их структуре преобладают национальные парки (42,38%), заповедники (33,65%) и заказники (23,95%) [1].

Международное признание заповедной системы Дальнего Востока подтверждается наличием 10 биосферных резерватов, включая 4 трансграничных территории; 8 Рамсарских водно-болотных угодий и 6 объектов всемирного природного наследия ЮНЕСКО [2, 3].

Заключение: Дальний Восток обладает крупнейшей в России (22,6%) многоуровневой системой особо охраняемых природных территорий. Особенностью является доминирование объектов регионального и местного значения (77%), что свидетельствует о активной роли субъектов РФ в природоохранной деятельности региона. Такая структура формирует разветвлённый и устойчивый экологический каркас региона, служа ключевым инструментом сохранения его глобально значимого биоразнообразия.

ОЦЕНКА ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ЛЕСОКЛИМАТИЧЕСКОГО ПРОЕКТА НА ПРИМЕРЕ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Дзюба Н.А.

Институт экономических исследований ДВО РАН, Россия, Хабаровск

ASSESSMENT OF ECOSYSTEM SERVICES IN THE IMPLEMENTATION OF A FOREST CLIMATE PROJECT USING THE EXAMPLE OF Khabarovsk Krai

Dziuba N.A.

Institute of Economic Research FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Экономическая ценность лесных ресурсов формируется в результате их потребления обществом. Лесные ресурсы являются достаточно широким понятием, включающим древесные (древесина), недревесные (пища, лекарства) и средообразующие (стабилизирующие состояние экосистемы) элементы [5]. В исторической парадигме потребление лесных ресурсов подверглось существенному изменению: первоначально леса рассматривались в качестве сырья – ягоды, растения и биологические ресурсы являлись основным способом нахождения пропитания или создания средств лечения, древесина применялась как топливо, при механической обработке использовалась в качестве мебели или строительных материалов. Длительное наблюдение за лесами показало прямую зависимость между состоянием леса, окружающей средой и условиями жизни людей: высаживание деревьев вдоль полей способствовало сохранению урожая, снижению негативного влияния песчаных бурь, в тоже время стремительная вырубка леса приводила к наводнениям, разливу рек [3].

В результате были отмечены обеспечительные (сырьевые), регулирующие (экологические) и социальные (культурные) экосистемные услуги леса [4, 6]. Обеспечительные услуги направлены на потребление и переработку лесных ресурсов, регулирующие обеспечивают защиту почвы, атмосферы, ареала обитания диких животных, поглощение парниковых газов, водоохрану и т.д., социальные направлены на рекреацию, развитие науки и образования, традиционного лесопользования КМНС. Текущие потребности общества определяют приоритетность тех или иных услуг леса, однако согласно А. Шейнгаузу и А. Сапожникову все функции имеют равнозначное значение для общества, но применяются на каждом участке по-разному [7].

Развитие лесного комплекса Хабаровского края в период с 1990-х по настоящее время подвержено влиянию различных факторов: «шоковые» реформы 1990-х г. способствовали трансформации комплекса в пользу экспортно-сырьевой модели (приоритетным направлением стали необработанная древесина и пиломатериалы). Мировой кризис 2008 г., неоднократное увеличение таможенных пошлин на необработанную древесину, пандемия коронавирусной инфекции в 2019 г., ограничение экспорта необработанной древесины с 2022 г. совместно с вводом экономических санкций со стороны «недружественных» стран привели к существенному падению показателей комплекса региона и ограничили потенциал его дальнейшего развития [2].

Современная экологическая политика на международном уровне стала катализатором разработки специализированного механизма – климатических проектов (в том числе лесоклиматических), способствующих сохранению и приоритизации экологических и культурных услуг леса над сырьевым потенциалом [1].

По мнению автора, для эффективного развития лесного комплекса Хабаровского края необходимо обеспечить комплексное использование различных полезностей леса – обеспечить восстановление лесов на территориях, подвергшихся лесным пожарам, совместно с созданием частных природных парков, выращиванием пищевых и лекарственных растений, организацией мест для рекреации, научных исследований и общественных мероприятий. Так согласно расчетам, сырьевое, экологическое и социальное лесопользования за 15 лет реализации проекта на площади 1000 га принесет совокупный экономический эффект в размере более 3 млрд рублей [3].

РОССИЙСКИЕ И МОНГОЛЬСКИЕ КЕЙСЫ В ОСВОЕНИИ ТЕРРИТОРИИ

Дугарова Г.Б.¹, Емельянова Н.В.², Богданов В.Н.¹, Цзян К.С.², Валеева О.В.¹

¹ *Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, Россия, Иркутск*

² *Федеральный исследовательский центр «Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского» СО РАН, Россия, Иркутск*

RUSSIAN AND MONGOLIAN CASES IN THE TERRITORY DEVELOPMENT

Dugarova G.B.¹, Emelyanova N.V.², Bogdanov V.N.¹, Tszian K.S.², Valeeva O.V.¹

¹ *V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Russia, Irkutsk*

² *A.E. Favorsky Irkutsk Institute of Chemistry SB RAS, Russia, Irkutsk*

Термины «освоение территории», «район нового освоения» не новы в экономико-географической и экономической литературе. Основной освоенческий «бум» пришелся на 70-80-е гг. прошлого века, о чем свидетельствует большое количество географических публикаций. Однако после этого интерес к этой проблематике пошел на убыль, и это совпало со сменой государственной системы управления.

Сейчас идея «освоения» опять стала актуальной, и продолжает развиваться в хозяйственной практике и научной литературе. Здесь следует указать, что изучение социальных, экономических и экологических проблем развития районов нового освоения является в настоящее время актуальной проблематикой, т.к. в российской и монгольской экономике ресурсные территории занимают особое место, а именно экспортно-ориентированные добывающие отрасли являются основными секторами экономики, которые обеспечивают экономический потенциал страны, безопасность и конкурентоспособность на мировом рынке.

Объектами исследования являются районы нового освоения: в России это Усть-Кутский и Катангский районы Иркутской области; в Монголии это сомоны Цогтцедий и Хандбогд южно-гобийского аймака Умнеговь.

Одним из основных методов нашего исследования был социологический опрос-интервьюирование. Нами был проведен опрос местных жителей, вахтовых работников горнодобывающих предприятий, скотоводов-кочевников (пастухов) в Монголии по проблемам их взаимодействия с горнодобывающими компаниями, по вопросам социально-экономических аспектов жизнедеятельности, условиям труда и проживания, удовлетворенности социальной инфраструктурой, работой местных властей и руководства компаний, по оценке экологической ситуации и т.д.

В опросе приняли участие 136 респондентов, в т.ч. 77 человек в Монголии (19 пастухов; 28 вахтовых работников; 30 сельского населения) и 59 человек в г. Усть-Кут (44 местного населения; 15 вахтовых работников)

Таким образом, на основе статистического анализа, натурного обследования и социологического опроса-интервьюирования нами сложилось цельное представление об исследуемых ресурсных территориях Монголии и России, о людях, проживающих и работающих здесь, об основных существующих проблемах и т.д. Отношение к развивающимся нефте- и горнодобывающим компаниям неоднозначное. В целом, местное население и пастухи недовольны горнодобывающими компаниями. Ими выделены много проблем, связанных с развитием компаний.

В целом, проблемы взаимодействия между промышленными компаниями и местными сообществами как в России, так и в Монголии остаются малоизученными, наблюдается отсутствие опыта и практики выражения собственных интересов местными сообществами, скотоводами-кочевниками. Поэтому данная проблематика требует длительного и глубокого изучения.

Исследование выполнено за счет гранта РФФИ № 24-47-03004,

<https://rscf.ru/project/24-47-03004/>

ПОЖАРЫ НА ТОРФЯНЫХ БОЛОТАХ: ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ

Конотева Т.А.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

CAUSES AND CONSEQUENCES OF PEAT BOG FIRES

Kopoteva T. A.

Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Накоплено уже более тысячи научных публикаций, посвященных теме наших исследований, поскольку элиминирующий от пожаров пул углерода (C) торфяников может вносить существенный вклад в процессы изменения климата. Торфяные экосистемы занимают лишь 2-3% поверхности Земли, но накапливают около 25% мирового почвенного C (Turetsky et al., 2015). Многие москвичи до сих пор помнят пожары на осушенных болотах 2002 года, и в 2010 г. целый ряд областей Европейской России охватили торфяные пожары. Чтобы это не повторилось была разработана и до сих пор реализуется программа по затоплению осушенных и заброшенных торфяных болот Подмосковья, кстати очень дорогостоящее мероприятие. Ученые считают ненарушенные торфяники углеродно-нейтральными, так как они защищены высокой влажностью очеса сфагновых мхов и близким залеганием грунтовых вод, благодаря чему горение на них ограничивается верхними 10-20 см очеса и торфа. Хозяйственная деятельность, приводящая к осушению торфяников, снижает их устойчивость к пирогенному фактору. Канадские учёные, проведя экспериментальный дренаж участка мезотрофного болота, выяснили, что выбросы C от сжигания увеличились в 9 раз по сравнению с ненарушенным участком, что привело к выбросам торфа, накопившегося более, чем за 450 лет. Российскими учеными доказано, что потери при пожаре 2010 г. на осушенном с уплотненной торфяной залежью болоте Московской области даже при весьма консервативной оценке превысили 10 кг C/м² (Макаров Д.А. и др., 2015).

Потепление климата и человеческая деятельность снижают уровень грунтовых вод и это увеличивает частоту и масштабы торфяных пожаров. Мы проводили исследование последствий пожара на неосушенном торфяном болоте, находящемся в непосредственной близости от мелиоративной системы в 4-8 км от п. Кия и п. Бичевая. Полученные с 2008 г. результаты показали, что на болоте происходит сукцессия, которая привела к существенному изменению структуры мохового яруса. В структуре растительности болота значительно увеличилась доля растений менее огнестойких, дающих значительно более горючий материал: произошла замена сфагновых мхов на *Polytrichum strictum* (с 1% до 19%), а также на 30% увеличилась продукция психрофильных кустарничков.

Установлено, что произошло снижение пирогенной устойчивости экосистемы даже в условиях переувлажнения за счет атмосферных осадков при полном восстановлении живой части мохового яруса на 12-й год наблюдений. Снижение пирогенной устойчивости проявилось в неоднократной проходимости палов по территории, ранее пройденной пожаром в засушливый весенне-раннелетний период. В ходе наблюдений было зафиксировано 5 палов с огневым повреждением кустарничков и мхов, особенно *P. strictum*, после каждого пала происходило снижение продукции сфагновых мхов. Полученные нами данные динамики функционирования сукцессии (фитомассы, мортмассы и продукции) также свидетельствуют об усилении темпов разложения C в акротельме. По результатам геоботанического описания 2024 г. пирогенная сукцессия на нашем болоте продолжается уже 17-й год с господством ассоциации *Ledum palustre* + *Polytrichum strictum*. Допожарная структура мохового яруса не восстановилась и определенный прогноз дальнейшего развития сукцессии пока дать невозможно.

**СТРУКТУРНАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
РЕСУРСООРИЕНТИРОВАННЫХ РЕГИОНОВ:
ПОТЕНЦИАЛ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Ломакина Н.В.

Институт экономических исследований ДВО РАН, Россия, Хабаровск

**STRUCTURAL MODERNIZATION OF INDUSTRY IN RESOURCE-ORIENTED
REGIONS: POTENTIAL AND PROSPECTS**

Lomakina N.V.

Economic Research Institute FEB RAS, Russia, Khabarovsk

К важным факторам успешности политики технологического суверенитета относится промышленная специализация региональной экономики, её внутренняя структура, эффективность использования ключевых экономических ресурсов различными структурными блоками промышленного комплекса. При этом реализация такой политики в регионах сырьевой специализации может стать шансом изменения их традиционной экономической структуры как за счет внутренней диверсификации отраслей по добыче полезных ископаемых (ДПИ), так и за счет стимулирования межотраслевых и межрегиональных инвестиционных и научно-технологических процессов в направлении формирования цепочек добавленной стоимости (ЦДС).

Одной из первичных характеристик промышленности, отражающих особенности структуры и источников развития экономики, является её разделение на добывающую и обрабатывающую. Соотношение показателей структуры промышленности (по объему отгруженной продукции) для РФ в целом и ДФО является практически «зеркальным». Если в российской промышленности в 2019-2023 гг. четверть продукции производилась в добывающих отраслях, а почти две трети – в обработке, то в структуре промышленности ДФО примерно треть приходится на обрабатывающие отрасли (ОП) и 50-60% - на ДПИ.

Какие черты и особенности присущи процессам структурной модернизации в промышленном комплексе ДФО в связке «добывающие – обрабатывающие производства»? С позиций внутриотраслевой специализации в ДПИ ДФО преобладает добыча и обогащение драгоценных металлов, где в последние годы достигнуто существенное развитие новых технологий. Но это скорее модернизация золотодобывающей отрасли, её «внутренняя» диверсификация. В структуре региональной экономики золотодобыча по-прежнему остается анклавной отраслью, не формируя новых цепочек добавленной стоимости в регионе.

В настоящее время в ДФО реализуется ряд крупных проектов, формирующих новые отрасли ДПИ (и промышленности в целом) – черная металлургия, добыча и переработка меди, редкоземельных металлов. Проектами реальной перспективы являются конечная переработка добываемого в регионе олова, добыча и переработка лития и других стратегических ресурсов. Это создаёт перспективу формирования новых ЦДС в регионе через расширение «ассортиментного» спектра минерально-сырьевого комплекса ДФО и возможностей их достройки до получения конечных высокотехнологичных продуктов.

Как показывает анализ, в регионах ресурсного типа структурные оценки (соотношение добывающих и перерабатывающих производств в общей структуре промышленности) не всегда следует воспринимать однозначно – зачастую в них отражен дальнейший рост значения сырьевых отраслей в региональной экономике, но, возможно, на новом технологическом уровне.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ОСВОЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА СОЛНЕЧНОГО РАЙОНА
(ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)**

Макаревич Р.А.

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Россия, Владивосток

**ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES OF THE DEVELOPMENT AND USE OF
THE NATURAL RESOURCE POTENTIAL OF THE SOLNECHNY DISTRICT
(Khabarovsk Krai)**

Makarevich R.A.

Pacific Geographical Institute of the FEB RAS, Russia, Vladivostok

Экологические проблемы на территории Солнечного района возникли в связи с многолетней деятельностью крупнейшего в России горно-обогатительного комбината, ориентированного на первичную переработку руд сложного вещественного состава Комсомольского оловорудного района. Несовершенство технологий на всех производственных этапах сразу вызвало проблемы загрязнения природной среды в результате формирования техногенных зон различной конфигурации.

Линейные зоны загрязнения связаны с транспортировкой руды от места ее добычи до обогатительных фабрик. Доставка руды осуществлялась как большегрузным автомобильным транспортом, так и вагонеточным по канатной дороге. Транспортные потери привели к образованию вдоль дорог полос с аномальными количествами рудных элементов, в состав которых входят и тяжелые металлы первого класса опасности. Они медленно включаются в природные циклы и их воздействие на компоненты среды растянуто во времени.

Площадные зоны загрязнения образовались в процессе обогащения руд. Эти зоны имеют различную природу. Один тип техногенных зон связан с рассеянием вблизи производственных цехов мелких частиц измельченных руд, поступающих из вентиляционной системы. В гумусовых горизонтах почв такой зоны вблизи фабрики содержится в 7 раз больше свинца и в 2-2,5 раза больше кадмия и цинка по сравнению с фоновыми почвами. С удалением от источника их аккумуляции заметно снижаются.

Другой тип площадных зон сформировался вокруг шламохранилищ и представляет собой техногенно преобразованный рудный материал (хвосты обогащения), содержащий токсичные элементы в экстремально высоких количествах. За время работы двух обогатительных фабрик накоплены гигантские количества твердых отходов, которыми заполняется уже третье шламохранилище. Эти отходы представляют наибольшую угрозу главным образом потому, что содержат высокие концентрации токсичных металлов первых классов опасности, значительные количества которых обладают высокой подвижностью. Аккумуляции подвижных форм соединений металлов в хвостах обогащения превышают предельно допустимые нормативы по свинцу в 20-40, цинку до 18, меди до 17 и марганцу до 10 раз. Опасность связана с тем, что они могут легко растворяться атмосферными осадками, включаться в миграционные потоки, загрязняя речную сеть, и далее встраиваться в пищевые цепи.

Мелкие частицы из хвостов обогащения активны и как воздушные мигранты. Как показали исследования, частицы всех размерностей сильно нагружены тяжелыми металлами. При этом чем мельче частицы, тем большие в них концентрации металлов. А чем мельче частицы, тем на большее расстояние они переносятся ветровыми потоками и, следовательно, тем большие площади подвергаются загрязнению. В Солнечном районе они достигают селитебных зон поселков, в которых почвы и песчано-пылевые дорожные наносы содержат высокие количества тяжелых металлов.

СИСТЕМАТИКА ПОДБЕЛОВ ПРИАМУРЬЯ НА НИЗКИХ ТАКСОНОМИЧЕСКИХ УРОВНЯХ

Матюшкина Л.А.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

SYSTEMATIC OF PRIAMURIE PODBELS AT THE LOW TAXONOMIC LEVELS

Matyushkina L.A.

Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Значительную часть осваиваемого почвенного фонда Среднеамурской низменности составляют **подбелы** – периодически переувлажняемые тяжело суглинистые и глинистые почвы со слабо водопроницаемым профилем. Современная классификация почв России выделяет среди них два типа подбелов: **подбелы темно гумусовые** и **подбелы темно гумусовые глеевые** (Классификация и диагностика..., 2004), входящие в обширную надтиповую группу почв с текстурно-дифференцированным профилем.

Оба типа подбелов (темно гумусовые и темно гумусовые глеевые) исследованы в центральной и юго-западной частях Среднеамурской низменности на террасовых поверхностях р. Амур. Полученные в результате многолетних исследований данные позволили выявить существенные особенности почвообразовательного процесса и эволюции дальневосточных подбелов, что может служить основанием для дальнейшего разделения их на самостоятельные таксономические единицы ниже типа (подтипы, роды, виды). Классификация подбелов на низких таксономических уровнях крайне необходима при крупномасштабном картографировании почвенного покрова, кадастровых оценках земельных угодий, оценке почвенного разнообразия.

Разделение на **подтипы** в обоих типах подбелов, согласно Классификации 2004 г., осуществляется на основе качественных различий морфологических признаков основных диагностических горизонтов почвенного профиля. Для подбелов темно гумусовых предусмотрено выделение подтипов на основе отсутствия морфологических признаков оглеения (подбелы темно гумусовые типичные) или наличия слабого оглеения (подбелы темно гумусовые глееватые). Для второго типа подбелов темно гумусовых глеевых рекомендуется выделение подтипов на основе особенностей текстурного горизонта. Ярко выраженные оглеение и глубокие заполненные тонкодисперсным материалом трещины или “языки” по всему горизонту дают основание выделить подтип подбелов темно гумусовых глеевых “языковатых”. При отсутствии последних признаков выделяется подтип подбелов темно гумусовых глеевых типичных.

Критерием разделения подбелов на **роды**, согласно Классификации 2004 г., является физико-химический признак – степень насыщенности почвенного поглощающего комплекса обменными основаниями. При значениях этого признака меньше 80 % выделяются ненасыщенные подбелы, больше 80 % – насыщенные.

Возможность разделения подбелов на уровне **вида** изучали на основе определения цветовых индексов (по шкале Манселла) главного диагностического горизонта E_{Lnn,g}. Полевые исследования показали, что степень выраженности его светло-серой или палево-белесой окраски обусловлена количеством и характером выпадающих осадков и перераспределением их по мезо- и микрорельефу. Предложено различать следующие виды подбелов:

слабо отбеленные глеевые, имеющие цветовые индексы горизонта E_{Lnn,g} 2,5GR 4/2, 4/3, 5/2, 5/3 и приуроченные к ровным участкам и неглубоким ложбинообразным понижениям;

средне отбеленные глееватые, имеющие цветовые индексы горизонта E_{Lnn,g} 7,5GR 6/1, 6/2, 7/1, 7/2 и приуроченные к очень пологим микросклонам на поверхности террас;

сильно отбеленные слабо оглеенные с показателями цветовой окраски 10GR 6/3, 6/4, 5/3, 5/4 и приуроченные к верхним частям пологих микросклонов.

Приведенная систематика на уровне подтипов, родов и видов сохраняется и для типов подбелов, освоенных под пахотные угодья – агротемно-гумусовых и агротемно-гумусовых глеевых.

ПЕРЕУВЛАЖНЯЕМЫЕ И ЗАБОЛОЧЕННЫЕ ПОЧВЫ СРЕДНЕГО ПРИАМУРЬЯ: КЛАССИФИКАЦИЯ, ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ

Матюшкина Л.А.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Россия, Хабаровск

OVERMOISTEN AND BOG SOILS OF MIDDLE PRIAMURIE: CLASSIFICATION, PECULIARITIES, PERSPECTIVES MASTERING

Matyushkina L. A.

Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

В последние годы для развития сельского хозяйства России на период до 2030 г. принят целый ряд государственных и региональных целевых программ по сохранению и восстановлению плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения (программа «Земля», проект «Мелиорация и кластер АПК» и др.). Большое внимание стало уделяться проблемам восстановления почв среднего Приамурья, осушенных в 1960-80-е годы, но в течение последующих лет выведенных из оборота и потерявших свое плодородие. В настоящее время земледельческий потенциал Хабаровского края и ЕАО нуждается в большой и целостной системе мероприятий по осушительной мелиорации и восстановлению плодородия почв, рациональному использованию сельскохозяйственных земель, внедрению в земледелие инновационных технологических и агротехнических методов.

В докладе дается оценка агромелиоративного состояния почв Ино-Бирского междуречья Среднеамурской низменности. Исследования ДальНИИГиМ и ИВЭП ДВО РАН на агромелиоративных стационарах ЕАО (с.с. Бабстово, Волочаевка) выявили ряд положительных результатов осушительной мелиорации. Так, закладка закрытого гончарного дренажа в дополнение к открытой сети сбрасывающих каналов существенно увеличила фильтрацию и сброс воды в коллекторно-дренажную сеть; на расстоянии 1 м от глубоких гончарных дрен происходило дополнительное образование структурных агрегатов. Это улучшало водно-воздушный режим и питание возделываемых культур. Систематическая агромелиоративная обработка почв и химическая мелиорация (известкование, внесение минеральных и органических удобрений) явились основой окультуривания верхнего горизонта, что обеспечило возможность возделывания таких культур, как соя, зерновые, картофель, кормовые культуры, многолетние травы на семена.

Однако, в течение так называемого постагрогенного периода (1990-е и первое десятилетие 2000-х гг.) произошли существенные изменения в агромелиоративном состоянии осушенных земель: резко сократились и даже прекратились культур – технические работы по уходу за мелиоративными системами, произошло зарастание больших площадей малоценным мелколиственным лесом, сократилась общая площадь

засеваемых площадей, характерной особенностью стали заброшенные и не возделываемые земли (залежи) и их вторичное заболачивание. Вторичное заболачивание – наиболее распространенное отрицательное явление при запущенности осушительных систем. В условиях среднего Приамурья оно определяется прежде всего плохой дренированностью почв и грунтовых толщ (тяжелый гранулометрический состав глинистых и суглинистых озерно-аллювиальных и аллювиальных отложений), а также зонально-климатическими особенностями территории (избыток влаги после весеннего снеготаяния и во второй половине лета и осенью).

Большой вклад в решение рассматриваемой проблемы должны внести разработки научно-исследовательских и проектных учреждений. В связи с новыми задачами освоения Ино-Бирского массива необходимы и новые подходы к изучению почв как объектов мелиорации. В соответствии с современной классификацией почв России (Классификация и диагностика почв России, 2004) все переувлажняемые и заболоченные почвы, составляющие фон плоских выровненных террас массива, теперь имеют новое классификационное положение и измененные типовые названия. Среди них наиболее распространенными являются типы: темногумусово-глеевые, перегнойно-глеевые, перегнойно-гумусовые глеевые, составляющие в классификации надтиповую группу глеевых почв. Прежние типы торфяных болотных переходных (низинных) и верховых почв получили названия соответственно торфяных эутрофных и торфяных олиготрофных. Они образуют надтиповую группу органогенных почв. Новые названия этих гидроморфных почв наиболее точно отражают сущность происходящих в них процессов. Именно под этими названиями они должны быть внесены в новый мелиоративный кадастр территории и использоваться при разработке агромелиоративной группировки переувлажняемых и заболоченных почв и схемы их осушения.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТОКА ВОДЫ ПО РУКАВАМ РЕКИ АМУР НА РАЗВЕТВЛЕННЫХ УЧАСТКАХ РУСЛА

Махинов А.Н.¹, Ким В.И.¹, Лю Шугуан², Буркова А.А.¹

¹*Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск*

²*Университет Тунцзи, Департамент гидрологии и инженерии, Китай, Шанхай*

DISTRIBUTION OF WATER FLOW ALONG THE AMUR RIVER BRANCHES IN BRANCHED SECTIONS OF THE CHANNEL

Makhinov A.N.¹, Kim V.I.¹, Liu Shuguang², Burkova A.A.¹

¹*Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk*

²*Tongji University, Department of Hydraulic Engineering, China, Shanghai*

Река Амур в нижнем течении на значительном протяжении имеет многорукавное русло со сложными разновидностями пойменно-руслowych разветвлений. Наиболее обширные разветвления характерны для Среднеамурской и Удиль-Кизинской низменностей. Они сформировались на участках реки с широкими поймами в условиях свободного развития русловых деформаций. В их пределах крупные рукава образуют подобие дельты, но ниже по течению вновь сливаются в один мощный поток.

Изучение современной динамики рукавов в пределах пойменных разветвлений имеют большое практическое значение вследствие постоянного перераспределения стока воды между ними, создающего трудности для судоходства, влияющего на устойчивость работы водозаборных сооружений, активизацию размыва берегов и т.д.

Исследования проводились в нижнем течении реки Амур в пределах наиболее значительных разветвлений на Среднеамурской и Удиль-Кизинской низменностях. Расходы воды измерялись во всех крупных рукавах на участках Хабаровского, Славянского, Вознесенского и Мариинского разветвлений.

Во всех изученных разветвлениях Амура отчетливо выделяются основные русла, в которых сосредоточено 42-70% от общего расхода реки на этих участках. В таблице приведены данные о доле стока воды в основном русле каждого разветвления, позволяющие оценить его изменение за последние годы.

Таблица

Доля стока воды в основном русле реки Амур в пределах пойменных разветвлений
нижнего течения

Разветвление	Год	%	Год	%
Хабаровское	2000	42,6	2005	31,5
Славянское	2006	46,4	2021	46,5
Вознесенское	2008	61,0	2021	53,6
Мариинское	2010	70,2	2021	64,2

Анализ данных за продолжительный период наблюдений показывает, что почти во всех разветвлениях происходит перераспределение стока воды из основного русла во второстепенные рукава. Особенно интенсивно оно проявлялось в начале 2000-х годов в Хабаровском разветвлении, где основное русло перераспределялось в левобережные протоки Пемзенскую и Бешеную. В Славянском разветвлении наибольшее развитие получила протока Кафа за счет сокращения стока в другие рукава. В Вознесенском разветвлении усиливается сток в протоку Старый Амур. В пределах Удиль-Кизинской низменности отмечается увеличение расходов воды в протоке Мариинской.

УСЛОВИЯ МИГРАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВЕННО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ БАССЕЙНА РЕКИ АМУР

Махинова А.Ф.¹, Махинов А.Н.¹, Liu Shuguan²

¹*Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск*

²*Университет Тунцзи, КНР, Шанхай*

CONDITIONS OF MIGRATION OF ELEMENTS IN THE SOIL-GEOCHEMICAL SYSTEMS OF THE AMUR RIVER BASIN

Makhinova A.F.¹, Makhinov A.N.¹, Liu Shuguan²

¹*Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk*

²*Tongji University, China, Shanghai*

Освоение природных ресурсов в бассейне Амура нарушает геохимические потоки в почвах. Около 30% территории подвержены прямому загрязнению. Разнообразие природных условий и широкий спектр загрязняющих веществ осложняют анализ геохимического состояния почв, а слабая изученность территории затрудняют интерпретацию данных. Дискуссионными остаются многие теоретические и прикладные вопросы, связанные с механизмами химического загрязнения почв. Среди фундаментальных задач экологии и геохимии ландшафтов особое место занимает проблема выявления механизмов формирования геохимических потоков в пространстве.

Цель работы - анализ концентраций элементов, оценка геохимической активности элементов и формирование миграционных потоков в почвах бассейна.

Многочисленные месторождения железистых и железисто-марганцевых руд в бассейне Амура определяют фоновобразующие элементы в рыхлых отложениях Fe-Mn, которые контролируют направленность и интенсивность почвенно-геохимических потоков и зоны их миграции. В Почвенно-геохимические потоки и зоны их миграции в бассейне Амура в значительной степени контролируются процессами синтеза и распада органического вещества, образованием тонкодисперсных и растворимых фракций гумусовых кислот (табл.).

Таблица.

Химические свойства гумусовых кислот (ГК)

Структурная группа ГК	Механизмы взаимодействия ГК в почвах	РН _в	Преобладающие геохимические потоки
COOH	Ионный обмен	<4,8	L - латеральные (Ls – склоновые, Lv – боковые и Lg – поверхностные)
CAr--OH	Комплексообразование	>6,0	R – радиальные (Rv – нисходящие, промывной водный режим)
>C=O	Окисление-восстановление	>5,5	W - аквальные (застойн.водн.режим) (Wv – выпотные, аккумуля.-выпотные)
C ₆ H ₆	Донорно-акцепторные	<4,5	Wz – застойно-мерзлотные
--CHn	Гидрофобные взаимодействия	---	T техногенные (Tr – рекреационные и Tt - природно-техногенные)

Соединения в почвах и характеризуются *геохимической активностью элемента*. Различают геохимическую активность и миграционную активность элементов: а) геохимическая активность элемента – способность проявлять химические свойства в составе природного соединения (дипольные взаимодействия, образование водородных

связей, сольватация); б) миграционная активность элемента - способность образовывать растворимые соединения при увлажнении. На территории бассейна Амура выделено 4 типа миграционных потоков:

1. Латеральные почвенно-геохимические потоки (**L**) с внутрибоковым обменом вещества, характерны для склонов. Их интенсификация в почвах обусловлена высоким содержанием агрессивных фракций фульвокислот, синтезируемых в таежной зоне, способных к ионному обмену.

2. Радиальные - нисходящие и восходящие потоки (**R**), направлены вертикально вниз по профилю почв и осуществляют внутripочвенный обмен вещества. Зонами их миграции являются территории плато, плоских вершин и приподнятых равнин с промывным водным режимом почв.

3. Аквапотоки (**W**) формируются на равнинных территориях с застойным водным режимом, возникают при выпадении большого количества атмосферных осадков. При подъеме уровня воды на заболоченных территориях аквапотоки образуют зоны перекрытия с латеральными потоками (**L**), в большом количестве переносят растворенные и взвешенные вещества.

4. Техногенные потоки в бассейне Амура (**T**) связаны с влиянием крупных мегаполисов и разработкой месторождений золота, олова и угля. Некоторые миграционные потоки в районе строительства и эксплуатации польдеров в пойме Амура также можно отнести к природно-техногенным. В бассейне Амура такие территории занимают площадь менее 1%.

**АНАЛИЗ ПЕРИОДИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА
ПОЛУОСТРОВЕ ЯМАЛ С ПОМОЩЬЮ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ ДЛЯ
РАЗРАБОТКИ СЦЕНАРИЕВ ЕЕ ИЗМЕНЕНИЙ К СЕРЕДИНЕ XXI ВЕКА**

Никитин К.А.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Россия, Москва

**ANALYSIS OF PERIODIC AIR TEMPERATURE FLUCTUATIONS ON THE
YAMAL PENINSULA BASED ON FOURIER TRANSFORM FOR DEVELOPING
SCENARIOS OF ITS CHANGES BY THE MIDDLE OF THE 21ST CENTURY**

Nikitin K.A.

Lomonosov Moscow State University, Russia, Moscow

Выбор климатического сценария является одной из задач, реализация которой имеет важное значение для выполнения прогноза температурного режима многолетнемерзлых пород, выработки технических решений в части фундаментов зданий и сооружений в криолитозоне, применения систем температурной стабилизации грунтов, разработки методов инженерной защиты территории и инженерных объектов от опасных природных процессов и явлений.

В работе представлены результаты разработки сценариев изменения среднегодовой температуры воздуха к середине XXI века на примере трех районов полуострова Ямал – северо-западного и западного побережья, нижнего течения р. Обь. Актуальность исследования определяется не только наблюдаемым изменением климата в регионе по данным наземных гидрометеорологических наблюдений, но и необходимостью разработки технических решений по обеспечению I принципа использования мерзлых грунтов в качестве оснований на фоне климатических изменений для будущих и эксплуатирующихся объектов, особенно с учетом увеличения количества деформаций зданий и сооружений, развития криогенных геологических процессов и явлений, снижения несущей способности оснований и др.

Для создания сценариев изменения температуры воздуха использован метод авторетроспективного анализа многолетних рядов метеонаблюдений, предложенный в геофизиологии Л.Н. Хрусталевым и др. Основная идея метода заключается в выявление цикличности временного ряда путем выделения разнопериодных колебаний различного генезиса. Основной целью анализа временных рядов является исследование свойств системы, создавшей этот ряд, путем количественной оценки его конкретных характеристик. Результаты анализа позволяют изучить наблюдаемое поведение системы и предсказать ее будущее. Анализ многолетних климатических данных предоставляет важную информацию для количественного описания и прогнозирования климатической изменчивости.

С помощью преобразования Фурье определены гармоники с различными периодами, амплитудами и сдвигами фаз, описывающие периодические колебания температуры воздуха в районах метеостанций Марре-Сале, Харасавэй и Салехард. Для каждого из районов определен рубежный год, после которого к периодическим колебаниям добавился линейный тренд повышения температуры воздуха, связанный, возможно, с антропогенной (техногенной) составляющей.

Результаты анализа периодических колебаний температуры воздуха на Ямале показывают, что наблюдаемый ход исследуемой переменной для различных районов полуострова может быть описан 9-14-членными рядами Фурье. Использование найденных параметров тригонометрического ряда позволяет наиболее полно воспроизвести фактический ход среднегодовой температуры воздуха. Созданная модель показывает ее постепенное повышение к середине века до $-5,6 \pm 1,4 \dots -1,6 \pm 1,9$ °C.

ОСОБЕННОСТИ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ В СУБЪЕКТАХ ДФО ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

Орлов А.М.^{1,2}, Позднякова В.В.¹, Громыко О.С.¹, Голубева Н.А.¹

¹Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства,
Хабаровск, Россия

²Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

FEATURES OF FOREST MANAGEMENT IN THE SUBJECTS OF THE FAR EAST FEDERAL DISTRICT WITH THE INTEGRATED USE OF FOREST RESOURCES

Orlov A.M.^{1,2}, Pozdnyakova V.V.¹, Gromyko O.S.¹

¹Federal Budgetary Institution Far Eastern Forestry Research Institute, Russia, Khabarovsk

²Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Анализ Лесных планов на период 2019-2028 гг. выявил, что предоставление участков в аренду для нескольких видов использования было запланировано во всех субъектах, входящих в ДФО. Наибольшие показатели в Камчатском крае (23416 участков, 16 видов пользования) и Амурской области (1608 участков, 10 видов пользования), а самые низкие – у Хабаровского края (3 вида), Сахалинской области (4 вида) и Чукотского АО (4 вида). Самые большие по площади территории в аренду планировалось отдать под сельское хозяйство – 42,5 %, и под осуществление видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства – 30,9 %. Под заготовку древесины в планах отводилось всего – 17,1 % земель.

Фактическое количество договоров аренды с несколькими видами пользования, за уже истекший срок планового периода, существенно выросло. А также, в частности, в Хабаровском крае расширились до 16 видов пользования вместо 3 запланированных и в Сахалинской области до 13 от 4 по планам. Большинство участков в ДФО предоставляется под заготовку древесины, около 50 % от всех арендованных земель. В Хабаровском крае и ЕАО доля арендованных участков, используемых для заготовки древесины, наибольшая, и составляет 97,1 % и 93,8 % соответственно. На втором месте по площади аренды идет «Осуществление видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства» – более 35 % территории аренды в целом по ДФО. «Ведение сельского хозяйства» занимает третью строчку рейтинга, на него приходится около 12 %. На договоры с двумя видами аренды приходится чуть больше 2 % договоров. С тремя видами пользования всего один договор (Забайкальский край).

Заготовка древесины, как второй вид при использовании лесов, в ДФО в 2024 году зафиксирована лишь у шести субъектов. Больше всего таких договоров в Магаданской области – 15,3%, в Республике Саха (Якутия) и в Амурской области по 10%. При комплексном использовании заготовку древесины чаще всего совмещают с такими видами пользования как: «осуществление геологического изучения недр, разведка и добыча полезных ископаемых» и «строительство, реконструкция, эксплуатация линейных объектов».

Доля средств, полученных от договоров аренды с несколькими видами пользования пока очень низкая, в целом по ДФО в 2024 году она немного превышает 5 % от доходов по всем договорам аренды. Больше всего платежей в бюджет по договорам аренды с несколькими видами пользования поступает в Амурской и Сахалинской областях, Приморском крае и Республике Саха (Якутия). Однако, эффективность такого вида договоров в расчете получаемых средств на единицу площади сдаваемой в аренду площади выше в сравнении с договорами аренды с одним пользователем.

ВЛИЯНИЕ ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА НА ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ МАЛЫХ ВОДОТОКОВ

Павлова Л.М.¹, Ляпунов М.Ю.²

¹ *Институт геологии и природопользования ДВО РАН, Россия, Благовещенск*

² *Филиал ООО «Атлас Майнинг» в г. Благовещенске, Россия, Благовещенск*

INFLUENCE OF GOLD MINING ON THE HYDROCHEMICAL REGIME OF SMALL WATERCOURSES

Pavlova L.M.¹, Lyapunov M.Yu.²

¹ *Institute of Geology & Nature Management FEB RAS, Russia, Blagoveshchensk*

² *Branch of Atlas Mining LLC in Blagoveshchensk, Russia, Blagoveshchensk*

На территории горнодобывающих предприятий малые водотоки (ручьи) из-за низкой самоочистительной и транспортирующей способности очень чувствительны к характеру и интенсивности техногенного воздействия. Помимо техногенной нагрузки, и минеральный состав почв в районах природных геохимических аномалий, коими являются месторождения, накладывает свой отпечаток на качество воды природных водотоков. Негативные процессы, происходящие в бассейнах малых рек, отражаются на качестве воды более крупных рек. На территории Дальнего Востока интенсивно осваиваются месторождения твердых полезных ископаемых, поэтому проблема неблагоприятного экологического состояния малых водотоков актуальна. Цель работы – оценить гидрохимическое состояние малых водотоков на территории Покровского месторождения после многолетнего воздействия золотодобывающего производства.

Гидросеть месторождения представлена ручьями Покосный и Покровский, являющимися левыми притоками руч. Сергеевский, а также техногенно образованными водоемами. Долина руч. Сергеевский повсеместно заболочена, ширина русла не превышает 2,5 м. Пробы вод отбирали на условно фоновых участках (севернее рудного поля – руч. Покосный), а также в 7 и 10 км ниже границы земельного отвода месторождения (руч. Сергеевский). Пробы техногенных вод были отобраны по руч. Покровский в нескольких точках – местах влияния отвалов вскрышных пород, а также из водоемов на старом полигоне россыпной добычи золота, карьера, вблизи хвостохранилища, отводных канав с участка кучного выщелачивания (всего 12 проб). Элементный состав проб воды, взвеси и донных отложений (ДО) определяли масс-спектральным и атомно-эмиссионным методами в АСИЦ ИПТМ РАН (г. Черноголовка), анионно-катионный состав – в ЦКП АЦМГИ ИГиП ДВО РАН (г. Благовещенск).

Питание природных водотоков подземное и поверхностное; воды – пресные, слабощелочные, гидрокарбонатного типа с незначительно повышенной минерализацией (0,15-0,35 г/дм³); техногенные воды – преимущественно щелочные, за исключением кислой воды из под отвалов, сульфатного типа кальциевой группы (кальциевые, сульфатные кальциевые, натриево-кальциевые или магниевые-кальциевые); общей чертой для всех типов вод является преобладание кальция и магния в катионном составе.

Анализ поведения химических элементов (ХЭ) в системе вода-взвеси показал, что в природной воде водотоков наблюдаются превышения нормативов для вод рыбохозяйственного назначения по Mn (в 16-25 раз), Fe (в 2-4 раза), Al (в 12-45 раз), Hg (в 5 раз), Cu (в 3 раза). От 29 до 99% этих элементов находятся преимущественно во взвешенном веществе; тогда как 53-94% Ca, Na, Mg, S, Sr, Mo, Sn находятся в растворенных формах. Воздействие горнодобывающего производства проявилось в значительном увеличении доли растворимых форм ТМ и анионов токсичных элементов в водотоках и техногенно образованных водоемах. Только в воде, дренирующей отвалы вскрышных пород, за счет кислой реакции среды большинство ХЭ находятся в растворимой форме, а не во взвеси. На расстоянии 10 км от границы земельного отвода месторождения в воде руч. Сергеевский наблюдается превышение ПДК_{рхн} по Fe и Mn, причины которого обусловлены литогенно-геохимической природой территории.

ПРОБЛЕМА РИСКОВ ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА РОССИИ

Панина О.В., Донцова О.Л.

Кубанский государственный университет, Россия, Краснодар

THE PROBLEM OF RISKS OF DEVELOPMENT OF DEPOSITS OF THE ARCTIC SHELF OF RUSSIA

Panina O.V., Dontsova O.L.

Kuban State University, Russia, Krasnodar

В настоящее время разработка добычи богатых арктических нефтегазовых ресурсов является одним из важнейших направлений в нефтегазовой отрасли, однако, все еще находится на стадии разведки и разработки ввиду наличия определенных рисков в освоении территории.

Как известно, все нефтегазоносные провинции Арктического шельфа характеризуются значительной удаленностью от существующей производственной инфраструктуры, включая действующую систему магистральных газопроводов, сложными горно-геологическими условиями залегания.

Авторами на основе собственно разработанной методики оценки характера рисков освоения проведен сравнительный анализ рисков освоения НГО. Были выделены следующие критерии: ледовая обстановка, техническая подготовка, сейсмичность, АВПД, дегазация, волны. Каждая НГО была проанализирована согласно вышеперечисленным критериям по пятибальной шкале.

Основной проблемой освоения уникальных НГО представляет собой всё, что связано с добычей и обустройством выявленных месторождений, а именно, высокая стоимость поисково-разведочных работ, в особенности бурение поисковых и разведочных скважин. Единственным технологически доступным на сегодняшний день сектором этих акваторий является транзитная зона шириной 25 км, губы и острова. Риски освоения месторождений в акватории южной части Баренцева моря – это образование торосов и стамух с высотой килевой части – 20 м; гидрологический режим – сложный; ветровой режим – крайне сложный; экзарация – выпахивание дна ледовыми образованиями, большая удаленность от берега; сложный рельеф дна; большая глубина моря. На акватории Печорского моря отмечаются следующие риски освоения: мелководье; образование стамух и торосов с высотой килевой части [5]. Район Карского моря отличается следующими рисками освоения: дрейфующие льды – круглогодичны; аномально высокое пластовое давление (далее – АВПД) в нижележащих готерив-валанжинских и ниже-среднеюрских отложениях на Русановском и Ленинградском месторождениях; большое число подводных опасностей и мелководных участков; значительное число пасмурных дней, которые исключают возможность визуальных и астрономических наблюдений; ненадежность работы гироскопов и компасов [5]. Акватория Обской и Тазовской губ обладает рядом рисков освоения: короткий межледовый период – 3 месяца; слабые, легко переносимые водой грунты; мелководье; образование льда толщиной – 2,5 м; образование стамух с высотой килевой части; приуроченность района к статусу объекта высшей 31 рыбохозяйственной категории; низкая температура воздуха – минус 50°C; наличие многолетнемерзлых грунтов на глубинах воды менее 5 м [5].

Анализируя результаты бальной системы был сделан вывод, что все НГО характеризуются значительными рисками освоения территорий, что связано с сложной природной обстановкой, сложными технологическими решениями и другими факторами, негативно влияющими на эффективность разведки и разработки перспективных месторождений.

АНАЛИЗ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОБЛАСТЕЙ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА В СВЯЗИ С ПЕРСПЕКТИВАМИ ПОИСКА И РАЗВЕДКИ УВ

Панина О.В., Донцова О.Л.

Кубанский государственный университет, Россия, Краснодар

ANALYSIS OF OIL AND GAS BEARING AREAS OF THE ARCTIC REGION IN CONNECTION WITH THE PROSPECTS OF HYDROCARBON EXPLORATION AND SEARCH

Panina O.V., Dontsova O.L.

Kuban State University, Russia, Krasnodar

В настоящее время геологическое изучение Арктического региона необходимо для проведения оценки, сохранения современных темпов развития геологоразведочных работ, обоснования прогнозных ресурсов, для открытия новых газовых, газоконденсатных месторождений в неосвоенных труднодоступных и слабоизученных районах.

Авторами проведен всесторонний анализ геологического строения изучаемой территории, на основе которого дана оценка глубины залегания продуктивных пластов, типов залежей, выявлены нефтегазоносные сейсмокомплексы, породы-коллекторы, петрофизические характеристики коллекторов.

Нефтегазоносность связана с тремя стратиграфическими комплексами – древним средневерхнепалеозойским платформенным, рифтогенным комплексом верхней перм-триаса и синеклизным, надрифтовым комплексом средней – верхней юры. Юрско-меловой комплекс отложений в Арктическом регионе Западной Сибири является нефтематеринским, миграционным и аккумуляционным. Выявлены признаки латеральной и вертикальной миграции. Залежи установлены в интервалах глубин от 1380 до 2625 м. Типы залежей – сводовые и пластовые, тектонически экранированные. Коллекторы – песчаники с гранулярной открытой пористостью 26%. Залежи нефти и конденсатного газа в средневерхнепалеозойском комплексе выявлены на северном окончании Тимано-Печорской провинции (Приразломное, Долгинское месторождения). Триасовый комплекс газonosен в ЮжноБаренцевоморской впадине и нефтеносен на острове Колгуев. Уникальные газовые и газоконденсатные залежи Штокмановского, Ледового и Лудловского месторождений в юре расположены на Штокмановско-Лунинской мегаседловине, разделяющей Южно- и Северо-Баренцевскую впадины [3].

Осадочный чехол представлен в не полном объеме палеозоем терригенно-карбонатным, верхнепермско-триасовым преимущественно терригенным, юрско-меловым терригенным и в неполном объеме палеогеновым и неогеновым комплексом. В этих регионах дислоцированные и метаморфизованные палеозойские породы выполняют роль фундамента. Рельеф кровли фундамента, сильно расчленен. Проанализировав геологическое строение района исследуемых акваторий также было определено, что исследуемые структуры являются пассивными окраинами Северного Ледовитого океана. В геоструктурном плане все НГО имеют разную тектонику, разный рифтогенез. В основании осадочного чехла всех котловин морей лежат складчатые толщи мезозойской складчатости, имеющие северо-западное простирание. Но в одном все территории отличаются от окружающих их ближайших тектонических элементов – большой мощностью осадочных толщ.

Таким образом, авторами сделан вывод, что во всех НГО распространены терригенные и карбонатно-терригенные породы-коллекторы, характеризующиеся высокой пористостью и проницаемостью. Залежи УВ консервируются в ловушках всех типов.

ГАЗОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СРЕДНЕАМУРСКОМ ОСАДОЧНОМ БАССЕЙНЕ

Развозжаева Е.П.¹, Гресов А.И.², Прохорова П.Н.¹, Швалов Д.А.², Яцук А.В.²

¹ *Институт тектоники и геофизики ДВО РАН им. Ю.А. Косыгина, Россия, Хабаровск*

² *Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, Россия, Владивосток*

GAS AND GEOCHEMICAL STUDIES IN THE MIDDLE AMUR SEDIMENTARY BASIN

Razvozhzaeva E.P.¹, Gresov A.I.², Prokhorova P.N.¹, Shvalov D.A.², Yatsuk A.V.²

¹ *Iu.A. Kosygin Institute of Tectonics and Geophysics FEB RAS, Russia, Khabarovsk*

² *V.I. Il'yichev Pacific Oceanological Institute of the FEB RAS, Russia, Vladivostok*

Газогеохимический метод (ГГМ) относится к экологически чистым, малозатратным прямым экспресс-методам для поисков углеводородных залежей. Методик проведения ГГМ существует множество, поэтому решалась задача как выбора наиболее подходящей методики, так и оценки перспективности изучаемого объекта. Объектом являлся Переяславский грабен (ПГ) – наиболее крупная и изученная структура в Среднеамурском осадочном бассейне (СОБ). Полевые работы, проведенные в 2024-2025 гг. на площади юго-западной и центральной частей ПГ включали отбор свободного подпочвенного газа, водорастворимого газа из поверхностных источников и колодцев, газа, сорбированного четвертичным грунтом, и газа, сорбированного снежным покровом (в зимний период). Аналитические работы проводились в лаборатории газогеохимии ТОИ. Наиболее информативный результат по полевым работам 2024 года получен по содержаниям газа, сорбированного грунтом. В 2024 году количество проб грунта было ограничено из-за трудозатратного способа отбора. Использование бура в полевой сезон 2025 года позволило почти в 3 раза увеличить количество отобранных проб. В текущий момент материалы 2025 года находятся в стадии аналитической обработки.

Итоги первого года показали присутствие в пробах углеводородных газов (УВГ). По результатам расчета и интерпретации газогеохимических показателей определены генетические группы возможных материнских источников УВГ, в том числе угольных и газовых залежей, а также предполагаемых скоплений или залежей конденсатного и нефтяного ряда. Выделены перспективные участки. Их структурная позиция установлена по сейсморазведочным данным. Как правило они тяготеют к склонам, антиклинальным складкам, поднятиям и разломным зонам. Полученные результаты, хоть и являются предварительными, обнадеживают и предполагают продолжение исследований.

Работы проводятся в соответствии с приоритетным направлением развития науки, технологий и техники Российской Федерации и Хабаровского края - рациональное природопользование. Финансирование - за счёт гранта РНФ+регион № 24-27-20053 «Исследования геотектонических условий формирования и распределения углеводородных газов в Среднеамурском осадочном бассейне (Дальний Восток России) с целью уточнения его нефтегазоносного потенциала».

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА НОРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА В РАЗВИТИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА

Силохина М.Д.

ФГБУ Государственный природный заповедник «Норский», Россия, Февральск

USING THE NATURAL AND RECREATIONAL POTENTIAL OF THE NORSKY RESERVE IN THE DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL TOURISM

Silokhina M.D.

State Nature Reserve «Norsky», Russia, Fevral'sk

Государственный природный заповедник «Норский» расположен в северо-восточной части Амуро-Зейской равнины в междуречье Норы и Селемджи. С северо-востока заповедник ограничен линией Байкало-Амурской магистрали. Здесь широко распространены маревые редколесья и термокарст, которые могут служить эталоном типичных территорий севера Амурской области. Климат района расположения заповедника относится к резко континентальному с чертами муссонности, характеризующимся суровой малоснежной зимой и коротким жарким летом, с годовой амплитудой температур 80 град. Одной из основных задач заповедника является экологическое просвещение населения. Реализуется эта задача посредством развития экологического туризма на территории заповедника. За последние 6 лет значительно возрос интерес к территории заповедника и его посещению с целью экотуризма из-за уникальности природы Норского заповедника. Река Нора – основная река заповедника – является правым притоком реки Селемджа. Это типичная горно-таёжная река, в реке водятся хариусы, таймени, ленки. Высокие берега и покатые косы сменяют друг друга на протяжении всего течения реки Нора. Это настоящий рай для водных и околоводных птиц и животных. Визитной карточкой заповедника является миграция сибирской косули. Это уникальное природное явление массовой переправы сибирской косули через реку Нора происходит ежегодно осенью. Отмечаются дни, когда на одном участке реки фиксируют переправы около ста животных в сутки. Так же на территории заповедника расположено Бурундинское месторождение халцедонов. На речных косах можно встретить разновидности этого поделочного камня, такие как сердолик, агат, сардер, карнеол.

В районе северного кордона Норского заповедника «Меун» обитает одна из самых больших и редких сов в мире – рыбный филин. Иногда удастся посмотреть на его следы на песчаных косах, где по ночам рыбачит птица, а если очень повезёт, то и увидеть саму птицу.

За последние пять лет спрос на туристические маршруты, согласно обращениям туроператоров, существенно вырос. Но при этом туризм на территории заповедника не является потоковым и массовым. Среди причин можно отметить удалённость заповедника, труднодоступность, дороговизна путешествия. Негативными факторами являются нестабильность уровня реки Нора и природных условий, возможные природные пожары и паводки в туристический сезон. Тем не менее, отзывы туристов положительные. На протяжении трёх лет проводится анкетирование среди посетителей заповедника. Согласно анкетированию, проводимым среди посетителей, «портрет» посетителя Норского заповедника выглядит так: мужчина, житель Амурской области в возрасте 31-45 лет, имеющий высшее образование, основной целью посещения заповедника является желание окунуться в мир «нетронутой природы», «активно отдохнуть», «покататься на лодке». Имеющаяся инфраструктура на кордонах и информационное сопровождение туристов устраивает. Не смотря на удалённость и труднодоступность территории, желающих посетить экологическую тропу Норского государственного природного заповедника становится больше.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ КАК МЕХАНИЗМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА МУРАВЬЕВСКОГО ПАРКА УСТОЙЧИВОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Суняйкина Е.В.

*ФГБУ ВО «Благовещенский государственный педагогический университет», Россия,
Благовещенск*

ENVIRONMENTAL TOURISM AS A MECHANISM FOR REALIZING THE NATURAL RESOURCE POTENTIAL OF THE MURAVYOVSKY SUSTAINABLE NATURE MANAGEMENT PARK

Sunyakina E.V.

Blagoveshchensk State Pedagogical University, Russia, Blagoveshchensk

В современных условиях активного развития туристической индустрии особую актуальность приобретает вопрос рационального использования природно-ресурсного потенциала особо охраняемых природных территорий, в том числе и регионального значения.

Муравьевский парк устойчивого природопользования и экопросвещения – первый в нашей стране негосударственный природный парк, создан в 1996 году. Расположен парк на территории Муравьевского заказника – особо охраняемой территории регионального значения. Основу природно-ресурсного потенциала Муравьевского парка составляют уникальные водно-болотные угодья международного значения, являющиеся местом гнездования краснокнижных птиц: японских и даурских журавлей, дальневосточного аиста. Территория заказника является местом массового скопления птиц во время осенней и весенней миграции.

Экологический туризм представляет собой особую форму туристической деятельности, направленную на посещение относительно нетронутых природных территорий. Данный вид туризма характеризуется минимальным воздействием на природную среду, активным содействием охране природы и повышению экологической осведомленности туристов.

Реализация туристического потенциала парка осуществляется через создание системы экологических маршрутов различной сложности. Важным направлением является организация научных экскурсий и исследовательских проектов, способствующих углубленному изучению природных комплексов.

Основной экскурсионный маршрут по территории парка представляет собой экологическую тропу протяженностью около двух километров, которая является фундаментальной составляющей образовательной программы «Знакомство с Муравьевским парком». Структура маршрута включает комплексную систему тематических блоков, направленных на всестороннее знакомство посетителей с природными особенностями территории. Тематические блоки: орнитологический блок, фаунистический компонент, флористический раздел, болотный комплекс. Методическая ценность маршрута заключается в его образовательной направленности и возможности комплексного изучения природных объектов в их естественном окружении.

Развитие экологического туризма в Муравьевском парке представляет собой эффективный механизм реализации природно-ресурсного потенциала при соблюдении принципов устойчивого развития. Данный подход способствует сохранению природных комплексов, развитию экологического просвещения и социально-экономическому развитию региона.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЯМ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ

Чаков В.В.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

INNOVATIVE APPROACHES TO RESEARCH AND USE OF RESOURCE POTENTIAL OF BOG ECOSYSTEMS OF THE LOWER AMUR REGION

Chakov V.V.

Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Взаимодействие человека с природной средой на современном историческом этапе немыслимо без техногенной экспансии. В то же время устойчивое развитие территорий предусматривает разработку таких приемов их освоения, чтобы экологическая емкость основных природных объектов регионов в целом оставалась либо восполняемой, либо в рамках критических значений. Особенно важно это при освоении болотных экосистем, включающих в себя одновременно земельные, водные, растительные и торфяные ресурсы. Как правило, изъятие одного из них приводит к деградации и потери остальных. В этой связи наиболее целесообразным является либо комплексное использование всего спектра ресурсов болот, либо изъятие из болотных экосистем таких быстро восполняемых как жидкая фаза торфа (торфяные ресурсы) или сфагновые мхи (растительные ресурсы).

Жидкая фаза торфа, обогащённая органикой, на территории Нижнего Приамурья с естественным избыточным увлажнением (осадки превышают испарение) в зимние время приводит к заморам рыбы в р. Амур. В тоже время, она после несложной обработки может выступать в качестве сырья для производства широкого спектра пеномоющих и косметических средств, а также карбоновых ультратонких проводников для микроэлектроники.

Среди возобновляемых растительных ресурсов болот наибольшая скорость восстановления присуща сфагновым фитоценозам, представители которых лишены корневых систем. Физиологические особенности сфагновых мхов обеспечивают им возможность развиваться при различных типах увлажнения среды, будь то почвенно-грунтовые воды, атмосферные осадки или конденсированная влага. Как правило, трофность среды определяет их видовую принадлежность, а, следовательно, и потребительские свойства мха. Мочажинные (гидрофильные) виды целесообразнее использовать для нейтрализации высоких концентраций нитратов в сточных водах и сельскохозяйственных прудах отстойниках. Подушковые и ковровые виды сфагнов являются уникальным сырьем для производства натуральных тепло-, и звукоизоляционных материалов в авиа- и судостроении, а также используются в синтезе аморфного органического углерода, углеродных нанотрубок и нановолокнистых материалов. При этом аморфный органический углерод в сочетаниях с вольфрамом или кремнием путем механоактивации обеспечивает синтез нанокомпозитных систем с высоко развитыми поверхностями ($S_{уд} = 550 \text{ м}^2/\text{г}$), обладающими повышенными значениями химической и структурной активности. Данное обстоятельство послужило основой для использования таких структур в качестве экспериментальных анодных материалов для литий-полимерных аккумуляторов.

ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Шевчук А. С.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

PROBLEMS OF EFFICIENT USE OF AGRICULTURAL LANDS IN KHABAROVSK REGION

Shevchuk A. S.

Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

До 1990-х годов сельское хозяйство края развивалось высоким и стабильным темпом. С 1991 по 2010 в истории развития сельского хозяйства отмечался так называемый постагрогенный период. В постагрогенный период значительная часть ресурсов и сельскохозяйственного производства были преобразованы в мелкое производство – в хозяйства населения и фермерские (крестьянские) хозяйства. Это привело к ряду отрицательных изменений в составе сельскохозяйственных земель.

Серьезной проблемой являлось сокращение площади земель сельскохозяйственного назначения. С 2000 по 2015 в крае наблюдалось сокращение сельскохозяйственных угодий на 2,7%, пашни – на 8,4 и увеличение залежи на 30,7%. По состоянию на 01.01.2023 структура угодий Хабаровского края составляет: пашня – 92,1 тыс. га в 2022 против 112,8 тыс. га в 1990; залежь – 36,7 тыс. га против 1,8 тыс. га в 1990. Таким образом, площадь пашни сократилась, а залежных и выведенных из оборота земель увеличилась с 1,8 до 36,7 тыс. га.

На территории края преобладают переувлажняемые тяжелосуглинистые и суглинистые почвы, требующие проведения осушительных мелиораций, а в ряде случаев комплексных мелиораций. Например, на территории ОПХ «Восточное» (центральный район Хабаровского края) почвенный покров представлен главным образом двумя типами таких почв, в соответствии с современной классификацией – подбелами темно-гумусовыми и подбелами темно-гумусовыми глеевыми.

С 60-х гг. XX века мелиорация рассматривалась как генеральное направление освоения равнинных территорий края. Однако взгляды на приемы осушения были противоречивы, применяемые схемы мелиорации земель не всегда давали ожидаемый эффект (Степанов А. Н., 1976; Черноухов А. М., 1968). Особенности осушительных мелиораций этих почв в 1970-80-х гг. были изучены А. М. Черноуховым. С 1990-х годов было полностью прекращено строительство систем для осушения угодий и орошения земель. В 1992 общая площадь мелиорируемых земель в Хабаровском крае составляла 103 тыс. га, к 2000 году площадь сократилась до 99,6 тыс. га.

Мелиорируемые земли в крае имеют неудовлетворительное состояние вследствие длительного застоя в проведении работ по ремонту и эксплуатации мелиоративных систем: переувлажнены, закоркованы, заболочены, имеют ограниченную транспортную доступность, каналы систем заилены, покрыты сорной и древесно-кустарниковой растительностью.

В последние годы в Хабаровском крае в соответствии с государственными программами (О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса РФ 14.05.2021) происходит восстановление и вовлечение в хозяйственный оборот неиспользуемых краевых земель (пашни); увеличение посевной площади за счет вовлеченных в оборот залежных земель. Планируется увеличение посевной площади не менее чем на 30 тыс. гектаров к 2030 году, в том числе не менее чем на 20 тыс. гектаров к 2026 году. С 2020 года в крае в оборот уже введено 7,7 тыс. га земли.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ГЕОХИМИЧЕСКОГО ФОНА И ПАРАМЕТРОВ АНОМАЛИЙ ТЕХНОГЕННО ИЗМЕНЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ НА ПРИМЕРЕ ОСВОЕНИЯ ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Юсупов Д.В.¹, Ляпунов М.Ю.²

¹Амурский государственный университет, Россия, Благовещенск

²Филиал ООО «Атлас Майнинг» в г. Благовещенске, Россия, Благовещенск

METHODS FOR ASSESSING THE GEOCHEMICAL BACKGROUND AND ANOMALY PARAMETERS OF A TECHNOGENICALLY ALTERED TERRITORY USING THE EXAMPLE OF THE GOLD DEPOSIT DEVELOPMENT

Yusupov D.V.¹, Lyapunov M.Yu.²

¹Amur State University, Russia, Blagoveshchensk

²Atlas Mining LLC branch in Blagoveshchensk, Russia, Blagoveshchensk

Сегодня в научном сообществе широко распространено мнение о том, что «природный геохимический фон больше не существует на планете» (Reimann, Garrett, 2005). Проблема эталона (фона) практически не имеет решения, в отличие от поиска стандарта параметров геохимического состояния конкретной территории (Иванов, 2021). Количественно базовый уровень содержания загрязняющих веществ в природных компонентах (почвах, донных отложениях, растениях и др.) представляет собой сумму естественного содержания химического элемента с техногенной добавкой, которая является следствием глобального или регионального переноса загрязнения от источников выбросов в окружающую среду (Matschullat et al., 2000).

В научной литературе, нормативных документах присутствует значительное количество определений термина «фоновая концентрация» (Соловов, 1985; Саэт и др., 1990; Силин, Межеловский и др., 2019; ГОСТ 27593-88; МУ 2.1.7.730-99). Существует ряд методических подходов к определению геохимического фона: 1) *сравнение со средним содержанием элементов в земной коре* путем расчета кларков концентраций, построения ранжированных геохимических рядов; 2) *статистический* – с графическим (построение гистограмм, диаграмм размаха, графиков квантиль-квантиль) и расчётным (показатели асимметрии и эксцесса) способами; 3) *картографический* – использование геохимических карт на геологической основе позволяет визуально оценить уровень местного геохимического фона и генезис аномалий.

Методической основой эколого-геохимической оценки состояния компонентов окружающей среды в горнорудных районах в пределах выделяемых лицензионных отводов и на сопредельных территориях до и после начала эксплуатации месторождения служит получение фоновых геохимических характеристик и параметров окружающей среды с учётом влияния ранее производственной и хозяйственной деятельности. Главная цель – проведение последующего контроля за ее состоянием, а также выявление интенсивности и состава природных и техногенных геохимических аномалий токсичных элементов, составление карт литохимических вторичных ореолов и потоков рассеяния, биогеохимических ореолов (Оценка воздействия ГРП на окружающую среду, 2010).

Использование интегрированного подхода в определении геохимического фона (использование сравнительного анализа, статистических и картографических методов) позволил получить репрезентативные данные о современном состоянии наземного покрова на территории горнопромышленного комплекса Покровского золоторудного месторождения. Почвенно-грунтовой покров техногенно-преобразованной территории характеризуется гетерогенностью, мозаичностью распределения фоновых и аномальных концентраций As, Sb, S, Pb, U, Th, Rb, Cu, Zn, Ba, окислов Mn и P, обусловленного литохимическим фактором, физико-химическими параметрами почв и грунтов, воздействием технологических объектов горнопромышленного производства.

Секция 3.

**ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И
ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ
В ИЗУЧЕНИИ ТЕРРИТОРИИ, УПРАВЛЕНИИ
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ
И ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Section 3.

**GEOINFORMATION SUPPORT AND REMOTE
SENSING IN THE STUDY OF THE TERRITORY,
MANAGEMENT OF NATURAL RESOURCES AND
ENVIRONMENTAL PROTECTION**

IMPACTS OF LAND USE AND CLIMATE CHANGE ON STREAMFLOW IN THE KHANKA LAKE BASIN

Yang Yaping, Wang Chaoteng, Wang Hongzhi

*Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research,
Chinese Academy of Sciences, China, Beijing*

In recent decades, the global environment has changed significantly, which severely impacted surface water resources. Land use change and climate change are two main aspects of global environmental changes and are also key drivers of hydrological cycles, quantifying their impacts on streamflow is of great significance. Watershed hydrological simulation is a prominent aspect of hydrology, however, comprehensive analysis of lake basins based on hydrological simulation is rarely conducted. The Xiaoxingkai Lake basin, as a major sub-basin of the transboundary Xingkai Lake basin between China and Russia, plays a critical role in the water resource security and regional sustainability of Northeast China and the Russian Far East. This study focused on the Xiaoxingkai Lake Basin and constructed a SWAT+ (Soil and Water Assessment Tool) model suitable for the basin and meeting the research needs by using meteorological and land use data since the 1960s, as well as agricultural management and reservoir operation information. Based on the SWAT+ model, the impacts of land use and climate changes on streamflow over the past 60 years were separated and quantified through scenario simulation, and combined with lake water balance analysis, the contributions of climate change and human activities to water volume change in Xiaoxingkai Lake was evaluated. The main results are as follows:

The analysis of seasonal, annual, and decadal changes in precipitation, temperature, evapotranspiration, lake water level, and lake area in the Xiaoxingkai Lake Basin since the 1960s, as well as periodic analysis of these factors, were conducted in this study, which showed that there were significant seasonal characteristics in meteorological factors in the Xiaoxingkai Lake Basin. Precipitation, temperature, and evapotranspiration were highest in July and lowest from December to February of the next year. The precipitation and evapotranspiration in the basin exhibited "W" shaped characteristics at the annual and decadal scales, and showed insignificant increase trends overall with rates of 0.54 mm yr^{-1} and 0.47 mm yr^{-1} , respectively. Their trends were mainly determined by the precipitation and evaporation during the rainy season. The annual average temperature showed a significant increase followed by a slight decrease, with a significant increase overall at a rate of $0.03 \text{ }^{\circ}\text{C yr}^{-1}$, and the warming trends in winter, spring, and autumn were more pronounced. Precipitation and evapotranspiration showed strong variation periods of about 10 years during 1968–1983 and before 1990, respectively, while temperature had weak variation periods of about 8 years during the same period but strong variation periods of 2–4 years and 3–5 years during 1975–1985 and 1999–2011, respectively. The water level of Xiaoxingkai Lake rises in spring, then decreases after entering the flood season and reaches the lowest level within the year in July, after that it rises from August to September, and then decreases again in autumn and winter. The reconstruction of the water level and area of Xiaoxingkai Lake by using quadratic polynomials showed that the water level and area significantly increased since 1962 at rates of 0.02 m yr^{-1} and $0.36 \text{ km}^2 \text{ yr}^{-1}$, respectively, the increase rate after the 1990s was significantly higher than that before 1990s, and there were no strong periodic fluctuations.

**ПРИМЕНЕНИЕ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ
ВОЗРАСТА ЗАЛЕЖИ (НА ПРИМЕРЕ ОСУШИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ
«НАДЕЖДИНСКАЯ» (ЕАО))**

Аверин Д.Е., Зубарев В.А.

*Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, Россия,
Биробиджан*

**APPLICATION OF SPACE IMAGES IN DETERMINING THE AGE OF A DEPOSIT
(ON THE EXAMPLE OF THE NADEDINSKAYA DRYLAND SYSTEM (EAO))**

Averin D.E., Zubarev V.A.

The Institute for Complex Analysis of Regional Problems FEB RAS, Russia, Birobidzhan

Определение нарушенных земель сельскохозяйственного фонда с помощью анализа данных дистанционного зондирования Земли является современным и эффективным методом. Работы, посвящённые данной теме связаны не только с выявлением местонахождения залежных земель, но и исследованию пространственно-временной динамики таких участков.

Целью нашей работы стало изучение возраста залежных земель на осушительной системе «Надеждинская», ЕАО. Первым этапом нашего исследования стала дешифровка и оцифровка данных мультиспектральных космических снимков среднего разрешения (30 м/пиксель) со спутников Landsat 4-5 TM L2, Landsat 7 ETM+ L2 (снимки до 2002 года) и Landsat 8-9 OLI-TIRS L2. При этом важным критерием отбора материала было отсутствие облачности, перекрывающей визуальный обзор на мелиоративные системы на изображении.

В программной оболочке геоинформационной системы ArcMap были составлены карты-схемы с предполагаемым возрастом залежей. Для этого обрисованные открытые участки суши за текущий год принимались за пашню. За прошлые года - за залежи, причём если участок на схеме уже занят пашней или более молодой залежью, то он исключался из дальнейшего анализа.

Следующим этапом стало полевое исследование, во время которого было проведено геоботаническое описание растительности на заранее выбранных пробных площадках. Точки выбирались так, чтобы охватить весь спектр разновозрастных залежей, пашню, а также фоновые растительные сообщество (лес и луг), которые расположены за границами мелиоративной системы. Рассчитан индекс NDVI для выбранных точек за период в 20 лет.

Анализ полученных данных показал, что после выведения из сельскохозяйственного оборота происходит их постепенное зарастание с изменением растительных ассоциаций, видового богатства и спектра жизненных форм. С увеличением возраста залежи возрастает значение индекса NDVI, что обусловлено увеличением густоты растительного покрова от пашен и молодых залежей до старых залежей и лесной растительности.

Исследование показало, что сочетание метода визуальной расшифровки космических снимков и сигнала NDVI позволяет точно определить местоположение и возраст залежных земель, используя пространственно-временной анализ при обработке большой выборки снимков за многолетний период.

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ КАРТИРОВАНИЕ В ИВЭП ДВО РАН: ОПЫТ РАБОТЫ

Остроухов А.В.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

GEOINFORMATION MAPPING AT IWEP FEB RAS: PRACTICAL EXPERIENCE

Ostroukhov A.V.

Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

В настоящее время в Институте водных и экологических проблем Дальневосточного отделения Российской академии наук накоплен более чем 15 летний опыт применения ГИС-технологий в исследованиях наук о Земле. Его анализ позволяет выделить шесть основных направлений в области их применения в работе института.

Активизация процесса освоения территории Дальнего Востока определяет высокую актуальность **мелко- и среднемасштабного пространственного анализа современного экологического состояния территории и оценка перспектив её развития**. В различные годы в институте выполнено эколого-хозяйственное районирование территории Хабаровского края и основных промышленных узлов, создана карта антропогенной трансформации территории и др.

Вторым направлением являются **высоко детальные исследования пространственной структуры, динамики и функционирования природных комплексов**. Примером таких работ является изучение применимости вегетационных индексов на основе данных ДЗЗ для оценки интенсивности восстановления лесной растительности после рубок. Широкое применение в исследованиях получили данные с БПЛА, которые позволяют получать характеристики земного покрова со сверхвысоким разрешением.

Значимым аспектом сохранения природной среды является **поддержание и развития системы особо охраняемых природных территорий**, например, для обоснования и выделения водно-болотных угодий на южном побережье Охотского моря. В рамках сотрудничества с Институтом географии СО РАН создана серия карт Ландшафты ООПТ Хабаровского края, вошедшие в атлас «Особо охраняемые природные территории Дальневосточного федерального округа».

Ещё одной задачей работ ГИС специалистов является **информационное обеспечение научной деятельности сотрудников**, включающее широкий спектр задач: планирование полевых работ, анализ полученных данных, подготовку карт в публикации.

Немаловажными задачами были и остаются **геоинформационное моделирование и оценка последствий стихийных бедствий природного и антропогенного характера**. Так в 2013–14 гг. был выполнен анализ масштабов наводнения 2013 года; в 2018–19 гг. была создана морфометрическая модель поверхности скольжения и тела оползня на Буреинском водохранилище.

Интенсивное развитие определяет востребованность обеспечения **экологической безопасности при реализации экономических проектов**. Например, в 2014 году было проведено моделирование параметров проектируемых водохранилищ для «Программы строительства новых гидроэнергетических объектов на притоках реки Амур».

Важным практическим аспектом применения ГИС является **картографическое сопровождение инженерно-экологических изысканий и оценка воздействия на окружающую среду**. За последние 15 лет выполнено более 40 прикладных проектов по оценке воздействия на окружающую среду и инженерно-экологическим изысканиям на большей части крупных объектов, создаваемых на территории края и Дальнего Востока.

Таким образом, развитие геоинформационного картирования в ИВЭП ДВО РАН было и остаётся важнейшим компонентом обеспечения научной деятельности института.

ИНФОРМАЦИОННО-КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ БАЗА ДАННЫХ «ЛАНДШАФТЫ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ И ИХ СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ»

Остроухов А.В., Климина Е.М.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

INFORMATION AND CARTOGRAPHIC DATABASE «LANDSCAPES OF KHABAROVSK REGION AND THEIR CURRENT STATE»

Ostroukhov A.V., Klimina E.M.

Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Для решения задач территориального планирования различных уровней, оценки современного состояния территории, проведения инженерно-экологических экспертиз экономических проектов необходим значительный объем научно обоснованной картографической информации. Среди этого массива данных особое место отводится разномасштабным инвентаризационным картам ландшафтов (геосистем) в комплексе представляющим упорядоченные и систематизированные знания об исследуемой территории и позволяющие оценить природные условия конкретных территорий, динамику их изменения. Накопленный опыт создания ландшафтно-инвентаризационных ряда районов Хабаровского края разного масштаба позволил обосновать структуру и выполнить разработку информационно-картографической базы данных «Ландшафты Хабаровского края и их современное состояние» в масштабе 1: 500 000.

Основными источниками послужили материалы ЦМР MERIT Hydro DEM и их производные, данные проектов: Copernicus GLS: Land Cover 100m 2019 и ESA World-Cover 2020 с корректировкой по снимкам Landsat 8, 10 и Sentinel-2 и уточнением по экспедиционным и опубликованным материалам, Global Forest Change, FIRMS. Дополнительными источниками данных о ландшафтной организации территории и характеристиках геосистем послужили геологические, геоэкологические карты, климатические данные проекта CHELSA и целого ряда других.

Итоговая база данных реализована в виде ГИС-проекта в программной среде ArcGIS, включающего в себя топографическую основу в масштабном ряду 1: 5 000 000–1: 100 000, безоблачное покрытие территории данными ДЗЗ со спутника Landsat 7-10, геологическую карту территории в масштабе 1: 1 000 000, цифровую модель рельефа. Атрибутивная таблица собственно ландшафтной карты включает в себя более 70 параметров, включая уникальный номер, площадь, отдел, класс, подкласс, типы и подтипы рельефа, характеристики наземного покрова, литологический состав, преобладающие типы и подтипы почв, положение ландшафтного выдела в системе зональных и азональных единиц, физико-географического районирования, ряд дополнительных характеристик. На карте представлены 5 классов, 9 подклассов ландшафтов, 40 видовых групп и 378 видов ландшафтов (19 168 отдельных выделов).

Кроме собственно ландшафтной карты база данных включает в себя пространственную (растровую) и атрибутивную информацию, характеризующую интегральный и покомпонентные показатели потенциальной природной уязвимости ландшафтных выделов и территории края в целом (5 рассчитанных растровых слоёв и 17 исходных характеристик), оценку степени трансформации геосистем территории (3 исходных растровых слоя и 3 производных покрытия). Для всех контуров базового слоя ландшафтов методами зональной статистики определены средние, максимальные, минимальные и преобладающие значения отдельных параметров и их стандартные отклонения в пределах одного выдела и класса (подкласса, видовой группы) ландшафтов в целом.

Созданная база данных наряду с научным имеет значительное прикладное значение, объединяя накопленный материал для дальнейшего использования в сфере территориального планирования и природопользования.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРИ АНАЛИЗЕ ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ (НА ПРИМЕРЕ КРУПНОГО ОПОЛЗНЯ В БУРЕЙСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ)

Романова Д.П.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

DIGITALIZATION IN THE ANALYSIS OF LANDSLIDE PROCESSES (CASE STUDY OF A MAJOR LANDSLIDE AT THE BUREYA RESERVOIR)

Romanova D.P.

Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Оползни - одно из самых разрушительных природных явлений, способное в считанные минуты изменить ландшафт и нарушить работу важных объектов инфраструктуры. Особую опасность они представляют вблизи гидротехнических сооружений, где могут привести к катастрофическим последствиям. Именно такая ситуация сложилась в декабре 2018 года, когда в Бурейском водохранилище произошел крупный оползень, перекрывший русло реки Бурей. Это событие не только создало угрозу для работы Бурейской ГЭС, но и поставило под вопрос экологическую безопасность всего региона. Главная цель работы заключалась в том, чтобы на конкретном примере показать, как современные цифровые технологии помогают изучать подобные природные катаклизмы. Было поставлено несколько важных задач: точно определить размеры оползневого тела, рассчитать объем перемещенных пород, проанализировать изменения рельефа до и после схождения и оценить влияние на гидрологический режим водохранилища. При этом особое внимание уделялось поиску оптимальных программных решений для таких исследований. В процессе исследования были использованы специализированные программы ArcGIS и Micromine. С их помощью создана серия детальных карт, наглядно демонстрирующих изменения, произошедшие после оползня. Это карты крутизны склонов, рельефа до и после схождения оползня и мощности перемещенных пород, 3D оползневого тела, которые позволили по-новому взглянуть на структуру оползневого тела. Выполнен детальный анализ Бурейского оползня 2018 года, особое внимание уделив количественным характеристикам его надводной и подводной частей. На основе построенных моделей были получены точные цифры: общий объем перемещенных пород составил 21,3 млн м³, при этом подводная часть (17,33 млн м³ или 81,5% от общего объема) оказалась в 4,4 раза массивнее надводной (3,92 млн м³ или 18,5%). Площадь оползневого тела достигла 817 277 м², из которых 583 346 м² (71,4%) пришлось на подводную зону и 233 930 м² (28,6%) - на надводную. Максимальная толщина отложений в подводной части составила 85 метров против 45 метров в надводной зоне. Оползень фактически стал естественной плотиной, из-за чего уровень воды выше по течению поднялся на 7,5 метров. Хотя после контролируемых подрывных работ в феврале 2019 года ситуация несколько стабилизировалась, перепад уровней сохранялся на отметке около 5,7 метров. Практическая значимость этой работы: во-первых, я наглядно показала, как современные цифровые технологии позволяют с высокой точностью анализировать даже такие сложные природные явления, как оползни. Во-вторых, разработанная методика может быть успешно применена для мониторинга других потенциально опасных участков. И самое главное - полученные данные помогают лучше понимать природу подобных катастроф, что в конечном итоге позволяет эффективнее защищать население и инфраструктуру от их разрушительных последствий.

О ПОРЯДКАХ РЕК СЕВЕРА ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Самохвалов В.Л.

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, Россия, Магадан

ABOUT THE STREAM ORDERS OF THE RIVERS OF THE NORTH OF THE Khabarovsk Territory

Samokhvalov V.L.

Institute of Biological Problems of the North FEB RAS, Russia, Magadan

В работе определены порядки по Страллеру и некоторые другие гидрологические характеристики с водотоков части Хабаровского края севернее бассейна р. Амур, начиная от бассейна р. Тугур юге. до бассейна р.Иня на севере.



Рисунок. Схема водотоков пятого – восьмого порядков северной части Хабаровского края.

Северная часть внутри обследованной территории разделялись водотоки бассейнов Северного Ледовитого океана (притоки верховьев р. Лена на северо-западе) и водотоки в бассейне Тихого океана на востоке (Рис.). Данные определены в программе ARCGIS 10.4.

Наибольший порядок рек равный восьми наблюдался на участке р. Мая. При переходе от предыдущего порядка к следующему суммарная протяженность потоков возрастает приблизительно в два раза (Табл.).

Суммарная плотность водотоков всех порядков составляет около 0,62 км/км². При этом половина этого показателя приходится на водотоки первого порядка. На западе и на востоке одинаковое количество крупных потоков седьмого порядка. Их шесть. Общая протяженность водотоков этого порядка составляет менее 1%.

Таблица.

Характеристики водотоков разных порядков на севере Хабаровского края

Показатели	первый - четвертый	пятый	шестой	седьмой	восьмой
Суммарная длина, км	242863	8127	4105	2280	416
Процент от суммарной длины	94,2	3,2	1,6	0,9	0,2
Плотность, км/км ²	0,581	0,019	0,010	0,005	0,001

Секция 4.

**УРБАНИЗИРОВАННЫЕ ТЕРРИТОРИИ В УСЛОВИЯХ
АКТИВИЗАЦИИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
И ВОЗРАСТАНИЯ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ**

Section 4.

**URBANIZED TERRITORIES IN
CONDITIONS OF INTENSIFICATION OF
ECONOMIC ACTIVITY AND INCREASE
OF ANTHROPOGENIC LOAD**

БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА СУЛЬФАТРЕДУКЦИИ В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ

Андреева Д.В., Кондратьева Л.М.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

BIOGEOCHEMICAL STUDIES OF THE PROCESS OF SULFATE REDUCTION IN GROUNDWATER

Andreeva D.V., Kondratyeva L.M.

Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

В связи с глобальным загрязнением гидросферы и предотвращением экологических рисков во всем мире прослеживается тенденция переориентации питьевого водоснабжения населения с поверхностных источников на подземные воды. Особое внимание при оптимизации управления водными ресурсами уделяют их защищенности, переносу загрязняющих веществ и реакции подземных вод на стресс. Поэтому актуальность приобретают исследования по расчету времени распространения загрязняющих веществ при смешивании подземных водоносных горизонтов с поверхностными водами. В зоне взаимодействия речных и подземных вод формируется биогеохимический барьер с особыми физико-химическими условиями, которые зависят от гидрологического режима и активности биогеохимических процессов. Формирование качества воды в зоне речной береговой фильтрации определяется многими факторами: гидрологическими, геологическими, гидрохимическими и гидробиологическими. При трансформации загрязняющих веществ в водной среде значительную долю органических примесей могут составлять продукты микробного происхождения. Микроорганизмы подземных вод существуют в виде сложно-структурированных консорциумов. В подземных водах взаимосвязано происходят следующие биогеохимические процессы: аэробное окисление органических веществ, денитрификация, восстановление марганца (IV) и железа (III), сульфатредукция и метаногенез. Важное экологическое значение сульфатредуцирующих бактерий (СРБ) связано с их участием в процессе деструкции органических веществ и продуцировании химически активного вещества – сероводорода. В наших исследованиях в качестве показателя активности сульфатредукции были использованы численность СРБ и содержание сероводорода, накопление которого приводит к существенному изменению органолептических свойств подземных вод. Установлено, что активность процессов сульфатредукции в подземных водах существенно изменяется в пространстве и во времени. Максимальная численность СРБ сопровождалась активным образованием сероводорода в водоносном горизонте после весеннего снеготаяния на глубине 45 м в скважинах, расположенных на расстоянии 1500 м от берега. На расстоянии 50 м от берега качество подземных вод существенно изменяется в верхнем водоносном горизонте в летне-осенний период, особенно после наводнений. Согласно многолетним исследованиям состава подземных вод по химическим и микробиологическим показателям установлено, что для прогнозирования качества питьевых вод необходимо учитывать многофакторность взаимодействия речных и подземных вод, включая сезонное изменение гидрологического режима и характер распределения ОВ по водоносному горизонту.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕНДЕНЦИЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ В ГОРОДАХ КОМСОМОЛЬСКЕ-НА-АМУРЕ И КАЛИНИНГРАДЕ

Архипов Е.А.

*ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»,
Россия, Калининград*

RESEARCH OF TENDENCIES OF TERRITORY POLLUTION BY HEAVY METALS IN THE CITIES OF KOMSOMOLSK-ON-AMUR AND KALININGRAD

Arkhipov E.A.

Immanuel Kant Baltic Federal University, Russia, Kaliningrad

Загрязнение почв тяжёлыми металлами является актуальной экологической проблемой городских территорий. Свинец, мышьяк, цинк, медь и никель, поступающие в окружающую среду в результате работы транспорта, промышленности и коммунального хозяйства, способны накапливаться в почвенном покрове, формируя долговременные очаги токсичности. Целью настоящей работы является сравнительный анализ содержания тяжёлых металлов в почвах Калининграда и Комсомольска-на-Амуре с учётом различий в источниках эмиссии и природно-климатических условиях.

Отбор проб почвы проводился методом «конверта» в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58595-2019. Лабораторное определение валовых форм тяжёлых металлов выполнялось рентгенофлуоресцентным методом. Для статистической обработки использовались стандартные показатели выборок.

Таблица

Сводная сравнительная таблица

Площадка	Концентрация ЗВ в почвах, мг/кг				
	Свинец	Мышьяк	Цинк	Медь	Никель
Калининград (n = 10)					
Среднее арифм.	33,00	7,30	137,90	6,80	18,30
Медиана	16,5	6	87,5	5	18,5
Станд. отклонение	35,30	4,37	113,40	5,69	6,67
Минимум	10	3	35	5	8
Максимум	123	18	378	23	31
Асимметрия	2,21	1,88	1,52	3,16	0,31
Комсомольск-на-Амуре (n = 26)					
Среднее арифм.	77,39	7,89	166,01	60,85	22,49
Медиана	40,7	8,1	110,25	22,9	21,45
Станд. отклонение	88,88	4,48	142,97	101,25	15,94
Минимум	2,1	0,3	13,2	0,7	2,2
Максимум	316,6	20,6	634,6	371,2	71,5
Асимметрия	1,87	0,84	1,69	2,46	1,34

В Калининграде среднее содержание свинца и меди существенно ниже, чем в Комсомольске-на-Амуре, что может отражать различие в интенсивности транспортных потоков и промышленной специализации. В то же время по цинку значения сопоставимы, но разброс данных в обоих городах указывает на локализованный характер загрязнения. Высокая асимметрия распределений для свинца, меди и цинка свидетельствует о наличии отдельных точек с аномально высокими концентрациями. В Комсомольске-на-Амуре выделяются экстремальные значения меди (до 371,2 мг/кг) и цинка (до 634,6 мг/кг), что связано с влиянием металлургических и машиностроительных предприятий.

Сравнительный анализ показал, что уровень загрязнения почв тяжёлыми металлами в обоих городах остаётся значимым, но имеет различную пространственную структуру и природу источников. В Калининграде преобладает транспортный вклад в загрязнение, в Комсомольске-на-Амуре - промышленный.

ВЫЯВЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ ИНФОРМАТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТОЯНИЯ МИКРОБИОТЫ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ПОЧВ

Бархатова О. А.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

IDENTIFICATION OF THE MOST INFORMATIVE INDICATORS OF THE STATE OF MICROBIOTA OF URBANIZED SOILS

Barkhatova O. A.

Institute of Water and Ecological Problems, FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Все компоненты природной среды подвергаются изменению под воздействием урбанизации, и основное давление техногенного прессинга с самого начала хозяйственной деятельности приходится на почвы, являющиеся депонирующей средой. Ввиду недостаточности санитарно-гигиенических нормативов, основанных на химических методах определения экологического состояния почв, большое внимание исследователей обращено на разработку биотической концепции экологического контроля качества почв [1]. В данной работе было проведено определение наиболее информативных биотических показателей состояния урбанизированных почв.

В качестве пробных площадок в работе были выделены три основные функциональные зоны города Хабаровска – промышленная, жилая и рекреационная. Всего было выбрано 24 площадки опробования почв и одна площадка природного фона в районе села Бычиха.

Были выбраны следующие биотические показатели состояния микробных сообществ почв: биотическая каталазная активность, коэффициенты минерализции и олигонитрофильности, доля темноокрашенных и фитопатогенных микромицетов, общее их количество видов, общая микробная численность (гетеротрофов), степень обогащенности микроорганизмами по шкале Титовой.

В качестве факторов среды, влияющих на биологические показатели, были выбраны следующие параметры: влажность почв; гранулометрический состав; кислотность почв; содержание органического вещества; содержание углеводов. Связь между биотическим и абиотическим показателем и степенью антропогенной нагрузки на почву отражает информативность исследуемого показателя – чем выше связь, тем более чувствительный показатель к изменениям окружающей среды относительно фона.

Результаты анализа подвергались статистической обработке методом Boxplot. Более однородны данные по селитебной зоне, максимальный разброс данных отмечен для рекреационной зоны, данные по функциональным зонам не подчиняются нормальному распределению. Также были выявлены выбросы значений и учены при дальнейшей обработке.

Корреляционный анализ проведен между показателями состояния микробных сообществ и влияющими факторами и отражен в виде корреляционных плеяд. Согласно данным корреляционного анализа, была отмечена высокая прямая корреляционная зависимости в каждой зоне, и сделан вывод о наличии связи степени антропогенной нагрузки между показателями и факторами.

В результате анализа рядов данных было выявлено, что показатели биотической каталазной активности, общего микробного числа, количества темноокрашенных микромицетов и количества обнаруженных видов микромицетов имеют выраженную связь с уровнем антропогенной нагрузки, и являются наиболее информативными. Данные показатели могут быть использованы при оценке экологического состояния почв.

К ВОПРОСУ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОГЕННО-НАРУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА СТОК РЕК

Волчек А.А.¹, Мажайский Ю.А.², Шешко Н.Н.¹

¹*Брестский государственный технический университет, Россия, Брест*

²*Мещерский филиал ФГБНУ «ФНЦ ВНИИГиМ» им. А.Н.Костякова», Россия, Рязань*

ON THE IMPACT OF MAN-DAMAGED TERRITORIES ON RIVER FLOW

Volchek A.A.¹, Mazhaisky Yu.A.², Sheshko N.N.¹

¹*Brest State Technical University, Russia, Brest*

²*Meshchera branch of the Federal Research Center for Vegetable Growing and Breeding
named after A.N. Kostyakov, Russia, Ryazan*

В работе изложена методика оценки влияния различных техногенно-нарушенных территорий на речной сток, которая позволяет, выделить в пределах водосборной площади ряд типовых стокоформирующих комплексов и рассчитать гидрологические характеристики для заданного расчетного створа.

В методике предпринята попытка на основе обобщения ранее разработанных многочисленных аналитических и эмпирических модифицированных методов расчета гидрологических характеристик естественных ландшафтов и урбанизированных территорий адаптировать их к расчетам гидрологических характеристик сложных композиций стокоформирующих комплексов, свойственных техногенно-нагруженным территориям. Разработанная методика позволяет, выделив в пределах определенной водосборной площади ряд типовых стокоформирующих комплексов и рассчитав для них гидрологические характеристики, получить обобщенные гидрологические характеристики для каждого заданного расчетного створа, а соответственно, и для определенной территории с площадью в пределах выделенных границ.

Проведен сравнительный анализ формирования поверхностного стока в естественных условиях и при воздействии антропогенных факторов в границах водосбора рек Мухавец, Лесная, Гайна. При сравнении данных выявлена закономерность уменьшения стока после проведения строительных работ на участке.

Градостроительство один из факторов воздействия на формирование стока на примере застройки одного из микрорайонов в г. Бресте. По расчетным данным, можно сделать вывод, что теоретически поверхностный сток сократится на 11,68 % при возведении на данном участке зданий и сооружений, прокладке автодорог и пешеходных дорожек.

Промышленность как фактор воздействия на формирование стока. Участок расположен в пределах водосбора р. Лесная и занимает площадь 2061,12 м². Строительство промышленных зданий и сооружений, в данном случае сокращает объемы поверхностного стока на 9,87 %

Сельское хозяйство как фактор воздействия на формирование стока. Для участка, площадью 91614 м² норма годового стока равна 3,71 дм³/с, после проведения строительных работ по возведению зданий по содержанию животных и складских помещений, навесов для выгула животных среднегодовой объем поверхностного стока сократится на 64,48 %.

На примере застройки жилого микрорайона в г. Бресте, промышленного предприятия СП «Санта Бремор» в г. Бресте, планируемой к застройке молочно-товарной фермы в Минской области, вблизи д. Гайна, прослеживается тенденция к уменьшению количества среднегодового объема поверхностного стока после ввода в эксплуатацию каждого объекта. На сегодняшний день развитие градостроительной деятельности, промышленности и сельского хозяйства неизбежно. Сокращение среднегодовой объемов поверхностного стока с дальнейшими последствиями характерно для всех областей страны.

ДИНАМИКА ЗНАЧЕНИЙ ИНДЕКСА КАЧЕСТВА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ КРУПНЫХ ГОРОДОВ ДФО ЗА 2018–2024 ГОДЫ

Дебелая И.Д.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

TRENDS IN THE URBAN ENVIRONMENT QUALITY INDEX IN MAJOR CITIES OF THE FAR EASTERN FEDERAL DISTRICT, 2018–2024

Debelaya I.D.

Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Для отслеживания динамики развития городов в 2019 г. была утверждена Методика по расчету индекса качества городской среды (ИКГС) (распоряжение Правительства РФ от 23.03.2019 г. № 510-р). При расчете ИКГС рассматривается 6 типов городских пространств (жилье, улично-дорожная инфраструктура, озелененные пространства, общественно-деловая и социально-досуговая инфраструктуры, общегородское пространство) по 6 критериям (безопасность, комфортность, экологичность и здоровье, идентичность и разнообразие, современность среды, эффективность управления). Максимальная возможное значение ИКГС – 360 баллов. Города, набравшие более 181 балла, получают статус «благоприятные для проживания».

Значения ИКГС рассчитывается ежегодно Минстроем на основании данных от субъектов РФ, МВД, Минкультуры, Роспотребнадзора, Росстата, портала «Дом.РФ», материалов СМИ. Полученные результаты используются для выполнения Указа Президента РФ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», национального проекта «Жилье и городская среда», поддержке государственных программ субъектов РФ и муниципальных программ формирования комфортной городской среды.

В данной работе объектами исследования послужила городская среда Хабаровска, Владивостока, Якутска, Читы и Улан-Удэ за 2018–2024 гг. Эти административные центры субъектов, входящих в состав ДФО, согласно принятой методике, включены в группу крупные города (население 250 тыс. чел.–1 млн. чел.) с условно комфортным климатом, объединяющую 62 города. Проанализирована динамика значений ИКГС путем сравнения 5 дальневосточных городов между собой, средних значений ИКГС в группе, а также значений ИКГС в городах, занимающих лидирующие позиции в выборке.

Выполненное исследование позволило сделать следующие выводы:

- в 2018 г. в 4 из 5 городах ИКГС был ниже порога показателя благоприятной городской среды: Хабаровск (179 бал.), Якутск (147 бал.), Чита (147 бал.), Улан-Удэ (153 бал.). Только во Владивостоке ИКГС (196 бал.) был выше 181 балла, а также выше среднего значения ИКГС для всех городов группы (186 бал.);
- в целом динамика значений ИКГС для всех 5 городов за 2018–2024 гг. имеет постоянную направленность, отражающую целенаправленное улучшение городской среды;
- начиная с 2020 г. по 2024 год в 5 городах ИКГС выше 181 балла, но ниже среднего значения ИКГС для всех городов группы;
- в 2024 г. все 5 городов получили статус «благоприятные для проживания». Однако Улан-Удэ по значению ИКГС (197 бал.) занял последнее, 62, место в выбранной группе. Высокий ИКГС характерен для городов европейской части России. На первом месте находятся Тула и Грозный: ИКГС составляет 280 баллов.

Таким образом, показатели ИКГС служат ориентиром для принятия целенаправленных управленческих решений и стратегического городского планирования.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗМЕЩЕНИЯ СНЕГОПЛАВИЛЬНОГО ПУНКТА В Г. ХАБАРОВСК

Дмук Н.К.^{1,2}, Харитонов Г.В.²

¹ООО «Землеустройство-ДВ», Россия, Хабаровск

²Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE LOCATION OF A SNOW MELTING POINT IN Khabarovsk

Dmukh N.K.^{1,2}, Kharitonova G.V.²

¹ООО "Land Management-DV", Russia, Khabarovsk

²Institute of Water and Ecological Problems of the FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Актуальность работы обусловлена отсутствием централизованной схемы утилизации снежно-ледяных масс в городе на сегодняшний день.

Объекты исследований: почвогрунты, поверхностные воды, донные отложения, радиационная обстановка.

Предмет исследований: физико-химическая характеристика района исследования.

Целью работы является выявление положительных и отрицательных аспектов строительства и эксплуатации снегоплавильного пункта в г. Хабаровск.

В качестве инструмента в исследовании применяется полевое рекогносцировочное обследование территории, лабораторные методы анализа с использованием приборов ICP Agilent, флюората, дозиметра и др., анализ полученных данных.

Информационная база: в работе были использованы материалы В. Корецкого (2005), Чернова А.Н. (2020), Шеногина М.В. (2021), проектная документация и результаты инженерных изысканий для объекта «Снегоплавильный пункт в индустриальном районе г. Хабаровска», заказчик ООО «Прибрежное», 2024г.

Полученные результаты заключаются в следующем:

- Необходимость строительства снегоплавильного пункта в городе обусловлена большим количеством снежных масс непосредственно после снегопадов и отсутствием эффективной системы утилизации снежно-ледяных масс;

- Состояние компонентов окружающей среды Удовлетворительное. Лимитирующими факторами при размещении объекта являются повышенные концентрации As и S в почвогрунтах и золоотвалах;

- Строительство и эксплуатация снегоплавильного пункта позволит улучшить дорожную и коммунальную, экологическую обстановку в зимний период в город;

- Размещение пункта на выбранном земельном участке в черте города обусловлено экономически и логистически.

Научная новизна исследования состоит в выявлении лимитирующих факторов при использовании территорий бывших золоотвалов в виде содержания в почвогрунтах мышьяка и серы.

Практическая значимость полученных результатов заключается в выявлении лимитирующих факторов при использовании территорий бывших золоотвалов в виде содержания в почвогрунтах мышьяка и серы, возможности использования полученных данных на аналогичных освоенных территориях, подверженных в прошлом техногенному воздействию от тепловых электростанций.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ Г. БИРОБИДЖАНА

Жучков Д.В., Фетисов Д.М., Калманова В.Б.

*Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, Россия,
Биробиджан*

VEGETATION COVER OF BIROBIDZHAN TOWN

Zhuchkov D.V., Fetisov D.M., Kalmanova V.B.

Institute for Complex Analysis of Regional Problems FEB RAS, Russia, Birobidzhan

В работе представлены первые результаты инвентаризационных работ, проводимых авторами в 2021–2024 гг. Приведены таксономический, экологический, эколого-ценотический и географический анализы.

В ходе обработки полевых материалов, получено, что видовой состав сосудистых растений г. Биробиджана насчитывает 353 вида сосудистых растений, относящихся к 229 родам и 88 семействам. В составе флоры город насчитывается 285 аборигенных и 68 адвентивных видов. Количество интродуцированных растений – 36 видов (не учитывались в общем списке).

Доминируют семейства во флоре города: *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*. Значительный вклад также вносят *Poaceae*, *Ranunculaceae*, *Lamiaceae*, *Polygonaceae*. Среди родов наиболее представлен *Potentilla*.

Современная биоморфологическая структура сосудистых растений г. Биробиджана включает: 209 видов травянистых многолетников, 52 – травянистых однолетников, 44 – деревьев, 36 – кустарников, 6 – травянистых двулетников, 3 – лиан, 1 – полукустарничек и 1 – дерево или высокий кустарник.

Преобладают представители мезофильной группы, среди которых ведущее положение занимают мезофиты – 63,9%. На втором месте – гигрофильная группа (13,8%), и замыкает список ксерофильная группа (7,1%).

Лесной тип является самым многочисленным по количеству видов – 182 вида. Луговой тип ценоэлемента занимает второе место, в структуре которого 66 видов. По 13 видов в болотной и водно-отмельной ценогруппах. Менее во флоре города представителей из скально-осыпного типа. В синантропной группе 76 видов. Среди долготных геоэлементов доминирует азиатская группа растений (124 вида), а широтных – неморальные виды (182 вида).

Максимальное видовое богатство отмечено для природно-рекреационной зоны – 302 вида (83,1% от флоры города), а наименьшее в центральной, общественно-деловой и коммерческой зоне (117 видов). Характерной чертой антропогенных местообитаний является наличие большого числа адвентивных видов сосудистых растений, соответственно участие аборигенных видов снижается.

**ЗЕЛЁНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ КОМФОРТНЫХ
МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ
БИРОБИДЖАНА (НА ПРИМЕРЕ ОЗЕЛЕНЁННЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ
ПРОСТРАНСТВ)**

Жучков Д.В.

*Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, Россия,
Биробиджан*

**GREEN PLANTINGS AS ONE OF THE CONDITIONS FOR THE FORMATION OF
COMFORTABLE MICROCLIMATE CONDITIONS IN THE URBAN
ENVIRONMENT OF BIROBIDZHAN (ON THE EXAMPLE OF GREENED PUBLIC
SPACES)**

Zhuchkov D.V.

Institute for Complex Analysis of Regional Problems FEB RAS, Russia, Birobidzhan

Аннотация. Представлены результаты микроклиматических исследований, направленных на оценку роли зеленых насаждений в регулировании температурно-влажностного и ветрового режимов на территории г. Биробиджана.

Спецификой Приамурья является принадлежность к муссонной климатической зоне, для которой характерно проявление в летний сезон душных погод и выпадения 80% годовых осадков. Прохождение волн тепла, являющихся опасным природным явлением, оказывает негативное влияние на здоровье и самочувствие жителей и, следовательно, на социально-экономическую активность [1, 2]. Воздействие этого явления усиливается проявлением «городского теплового острова» – повышением температуры воздуха и ее разницы с периферийными территориями города из-за нагревания непроницаемых искусственных поверхностей города (асфальта, бетона и др.). Из научных публикаций и практики курортологии известно, что зеленые насаждения способны снижать температуру воздуха на несколько градусов, создавая более комфортные условия для людей, также регулировать влажность и скорость ветра [3]. Таким образом, важной задачей проекта является апробирование и адаптация технологий формирования комфортных микроклиматических условий в городах с использованием зеленых насаждений.

Исследования проводились в июле 2025 г. на территории г. Биробиджана и ближайших поселков (Раздольное, Кирга, Икура, Птичник и Валдгейм). Замеры микроклиматических параметров проводились в солнечные дни с 12.00-15.00 с помощью приборов Метеоскоп-М и Тест-Эйр, которые предварительно прошли калибровку на метеостанции «Биробиджан» в течение недели.

Относительно открытых заасфальтированных поверхностей температура под пологом древесных насаждений в среднем на 2-5⁰С. Градиент температур определяется: проективным покрытием крон, площадью зеленых насаждений и характером подстилающей поверхности. Под кронами деревьев относительная влажность воздуха повышается на 8-15%, а ветровой режим снижается. Определены особенности некоторых искусственных поверхностей города. Например, резиновое покрытие детских и спортивных площадок демонстрируется на 1,5-2,5⁰ температуру выше по сравнению с асфальтовым.

ПРЕДСТАВЛЕННОСТЬ ЛАНДШАФТОВ Г. ХАБАРОВСКА В СИСТЕМЕ ООПТ

Ионкин К.В.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

REPRESENTATION OF Khabarovsk Landscapes in the System of Protected Areas

Ionkin K.V.

Institute of Water and Ecological Problems, FEB RAS, Russia, Khabarovsk

В пределах города Хабаровска автором отмечено значительное ландшафтное разнообразие. Установлено, что в ландшафтной структуре города выделяется 8 типов местности, которые как природно-ландшафтные единицы формируют различные природные условия. За счет большой площади левобережной части значительный вес имеют пойменные ландшафты, которые составляют 27.2 % от площади города. На типы местностей низменно-равнинной части города приходится 68,2 %, а возвышенно-равнинной – не более 2.3 %. Однако, существующая в настоящее время сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ), полностью не отражает ландшафтное и биологическое разнообразие территории. Анализ репрезентативности объектов свидетельствует, что охраняются в основном лесные ландшафты, представленные лесопарками, скверами, питомниками и другими объектами для отдыха горожан. Составленная карта «сеть ООПТ в структуре ландшафтных комплексов», позволила выявить крайне неравномерное размещение охраняемых природных объектов. Наибольшая часть ООПТ сосредоточена в Центральном и Кировском районах, занимающие денудационно-аккумулятивные холмисто-увалистые равнины. Это связано с историей освоения городской территории. Отмечено, что в составе земель ООПТ практически отсутствуют болотные, луговые, водные геосистемы, что не соответствует пространственной структуре ландшафтов южной части Среднеамурской низменности, в пределах которой и расположен город (Морозова, Дебелая, 2020). Наряду с существующими ООПТ, в городе Хабаровске имеется значительное количество территорий, перспективных для организации ООПТ:

- ✓ «Парк школы олимпийского резерва» (123.5 га),
- ✓ островные и левобережные части города (которые относятся к пойменным и лугово-болотным ландшафтам),
- ✓ ранее зарезервированные Министерством обороны РФ зелёные массивы, в настоящее время передаваемые в муниципальную собственность;
- ✓ о. Большой Уссурийский в пределы города.

Индустриальный район, который представлен аккумулятивной плоской пологонаклонной равнинной, насыщен промышленной и селитебной застройкой, крайне нуждается в развитии сети ООПТ, так как ООПТ представлены небольшим количеством скверов, которых явно не хватает для такого огромного количества населения. Аккумулятивные поймы малых рек – притоков Амура также являются перспективными для организации охранного статуса. Этот тип местности охватывает поймы рек Березовая, Черная Речка, Красная Речка. 60,8 % этой территории занимают условно природные ГЛК с древесно-кустарниковой вторичной растительностью. Таким образом, современное ландшафтно-экологическое планирование городской территории ориентирует на оптимизацию городского пространства, что возможно за счет сохранения и расширения сети особо охраняемых «условно» природных территорий.

**КОМПЛЕКСНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В БУРЕЙСКОМ
ВОДОХРАНИЛИЩЕ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ КРУПНОГО ОПОЛЗНЯ**

Кондратьева Л.М., Андреева Д.В., Голубева Е.М., Литвиненко З.Н.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

**COMPLEX ECOLOGICAL RESEARCH IN THE BUREYSKOYE RESERVOIR IN
THE AREA OF INFLUENCE OF A LARGE LANDSLIDE**

Kondratyeva L.M., Andreeva D.V., Golubeva E.M., Litvinenko Z.N.

Institute of Water and Ecology Problems, FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Бурейский оползень произошел в декабре 2018 г. при температуре -32°C и сопровождался перемещением большого объема горных пород (24,5 млн м^3). Для эколого-биогеохимической оценки состояния Бурейского водохранилища (БВХ) в зимний (2019) и летние (2020, 2022) периоды были проведены комплексные исследования состава воды с использованием спектральных, микробиологических и газохроматографических методов. Установлено, что вокруг оползня в поверхностных и придонных водах БВХ при поступлении размельчённых горных пород и растительных остатков происходят разнообразные биогеохимические процессы за счет микробного метаболизма широкого спектра органических веществ (ОВ). Натурные и экспериментальные исследования позволили выявить общие факторы, контролирующие взрывную эмиссию метана в регионах с отступающей многолетней мерзлотой и процессами, происходящими при взаимодействии воды с породами в условиях циклического замерзания/оттаивания. Биогеохимическая трансформация ОВ различного строения и генезиса вокруг оползня является причиной увеличения содержания метилированных производных бензола и токсичных элементов, а обнаруженный во многих пробах метанол можно связать с трансформацией природного метана. Другие токсичные летучие соединения (бензол, метанол, толуол и ксилол) можно отнести к продуктам разложения древесины (лигноцеллюлозы, гуминовых веществ), тринитротолуола после взрывных работ или трансформации метана, накапливающегося при таянии мерзлых пород. Использование метода масс-спектрометрии (ICP-MS) позволило определить особенности сезонного изменения элементного состава воды вокруг оползня. Материалы, полученные *in vitro* по циклическому замерзанию/оттаиванию, показали, что увеличение концентрации литогенных элементов Fe, Al, Pb могло произойти в результате дренажа тела оползня, взаимодействия воды с минералами и развития микробных биопленок в поровом пространстве горных пород. В летний период индикаторами последствий оползня выступали заливы (Первый и Средний Сандар), в которых скопилась раздробленная древесина. Разложение растительных остатков сопровождалось увеличением цветности воды за счет ее гумификации при участии различных групп гетеротрофных микроорганизмов, включая сульфатредуцирующих бактерий. Остается ряд вопросов, связанных с возможными экологическими рисками: миграция взвесей измельченных горных пород и их седиментация в донные отложения; образование токсичных соединений в результате микробного разложения ОВ при низких температурах и дефиците кислорода; биодоступность и токсичность метилированных соединений для гидробионтов. Проведенные работы показали, что оползень может выступать дестабилизирующим фактором для функционирования экосистемы Бурейского водохранилища.

СОЦИАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ НОВОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ОСВОЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Красноштанова Н.Е.

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, Россия, Иркутск

SOCIAL EFFECTS OF NEW INDUSTRIAL DEVELOPMENT (CASE OF THE IRKUTSK REGION NORTHERN AREAS)

Krasnoshtanova N.E.

V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS Russia, Irkutsk

Современное и перспективное социально-экономическое развитие северных районов Иркутской области тесно связано с освоением природных ресурсов, прежде всего, нефти, газа и леса. Перспективы нефтегазодобывающей промышленности в Иркутской области были выявлены еще в советское время, но интенсивное развитие отрасли в регионе началось со строительством и вводом в эксплуатацию нефтепровода Восточная Сибирь – Тихий океан в конце 2000-ых. В начале 2020-ых в связи со строительством и началом эксплуатации газопровода Сила Сибири активное развитие получила газодобывающая промышленность. Разворачивание деятельности крупных промышленных предприятий положительно сказывается на экономических показателях региона и территорий непосредственных работ. При этом показатели социального развития фактически сохраняют прежние тенденции, продолжается отток населения с территории, сокращается сеть образовательных и медицинских учреждений и т.д.

Для изучения современной ситуации влияния промышленного освоения территории на социально-экономическое развитие были проведены полевые исследования с использованием методов социальных наук (интервьюирование, опросы, наблюдения). На подготовительном этапе производился сбор и анализ материалов из открытых источников: стратегии социально-экономического развития исследуемых районов и муниципальных образований, а также региона в целом, отчеты о работе мэров районов и глав поселений, программы социально-экономического развития поселений и т.д. На основе этих материалов, а также данных федеральной службы государственной статистики были собраны количественные социально-экономические данные в разрезе муниципальных образований трех исследуемых районов (Катангский, Киренский, Усть-Кутский). Далее был произведен отбор поселений для проведения социологических исследований и сбора качественной информации, в которые были включены 18 городских и сельских поселений. В выборку вошли более ста респондентов мужского и женского пола в возрасте от 18 до 75 лет. Среди которых представители муниципальных органов власти, организаций бюджетной сферы (образование, здравоохранение, культуры и т.д.), а также сотрудники промышленных компаний, малого и среднего бизнеса, индивидуальные предприниматели, охотники и рыболовы, пенсионеры и другие представители местного населения.

Результаты исследования выявили значительную неоднородность влияния процессов промышленного освоения природных ресурсов в пределах исследуемой территории на социально-экономическое развитие различных типов населенных пунктов и муниципальных образований в пространственном и содержательном аспектах. Неоднородность определяется географическими условиями и положением населенных пунктов по отношению к современным транспортным магистралям и промышленным объектам, а также функциональной значимостью и социокультурными характеристиками поселений. Комплексный анализ качественных и количественных данных позволил выявить и систематизировать локальные социальные эффекты развития промышленности в северных районах Иркутской области.

**ОРГАНИЧЕСКИЕ И ВЗВЕШЕННЫЕ ВЕЩЕСТВА В СНЕЖНОМ ПОКРОВЕ
ЗАПОВЕДНИКА «БОЛЬШЕХЕХЦИРСКИЙ» (2023–2024 гг.)**

Левшина С.И.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

**ORGANIC AND SUSPENDED MATTER IN THE SNOW COVER OF THE
BOLSHEKHEKHTSIRSKY NATURE RESERVE (2023-2024)**

Levshina S.I.

Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Снежный покров является эффективным накопителем аэрозольных веществ, в котором аккумулируются и консервируются атмосферные выпадения (Котляков, 1994). Данные о содержании ОВ в снежном покрове являются единственными материалами для оценки регионального загрязнения атмосферы в зимний период на территориях Приамурья, включая ООПТ. Цель работы – оценить содержание и состав органических веществ в снежном покрове заповедника «Большехехцирский» за период 2023–2024 гг. Снег отбирали в начале марта 2024 г. на территории заповедника на четырех площадках (станциях) размером 10 × 10 м снегомером (по 10–14 колонок на каждой станции): пр. Амурская, лёд (с. Казакевичево); район руч. Соснинский, устье; в 1 км от с. Бычиха; район р. Быкова. Год был многоснежный, наблюдались оттепели. Пробы снега доставляли в лабораторию, растапливали и в дальнейшем работали с водными образцами в которых определяли: общий ($C_{орг}$) и растворенный (C_p) органический углерод путем сухого сжигания на анализаторе TOC-ve (Shimadzu). Взвешенные вещества (ВВ), взвешенный органический углерод (C_v), рН определяли стандартными методами, принятыми в гидрохимии; нефтепродукты (НП) – методом ИК-фотометрии.

Количество $C_{орг}$ в изучаемых пробах варьировало от 1,3 до 2,5 мг С/дм³ (среднее $2,0 \pm 0,6$ мг С/дм³). Максимальное содержание $C_{орг}$ установлено в образце, отобранном на льду пр. Амурская, что, вероятно, связано с атмосферным поступлением ОВ со стороны Китая. Стоит отметить, что географическая близость к Китаю (провинции Хэйлунцзян и Цзилинь), где наблюдается высокий экономический рост приводит к быстро растущему загрязнению воздуха (Du et al., 2021). Это способствует воздушному переносу поллютантов зимой с ветрами преимущественно (до 54%) юго-западного направления (из Китая) (Gismeteo, 2024). Минимальная концентрации ОВ установлена в снежном покрове в районе р. Быкова. Во всех образцах преобладали растворенные формы органического углерода, что подтверждается высокими значениями C_p/C_v , (среднее 4 ± 1). Количество ВВ и C_v в снежном покрове варьировало в диапазонах – 20–61 мг/дм³ и 0,2–0,6 мг С/дм³ соответственно и, в целом, близко результатам предыдущих лет исследования (Levshina, 2023). Выявленные в пробах концентрации НП в целом не высокие и изменялись от 0,04 до 0,06 мг/дм³ (среднее $0,05 \pm 0,01$ мг/дм³). Максимальное значение НП (1,2 ПДК_{рх}) установлено в образце снега, отобранном на Амурской протоке, что связано с их трансграничным атмосферным переносом (из Китая). Невысокие концентрации НП в снежном покрове в период исследования можно объяснить многочисленными зимними оттепелями, и, соответственно, деградацией углеводов, их выветриванием и вымерзанием. Установлена существенная корреляционная связь ($r = 0,946$; $p < 0,05$) между содержанием $C_{орг}$ и НП в снежном покрове исследуемой территории. Стоит подчеркнуть, что существует вероятность попадания нефтепродуктов в весенний период в поверхностные воды, в частности, Амурскую протоку.

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПОВЕРХНОСТНЫХ
ВОДАХ ЗАПОВЕДНИКА “БОЛЬШЕХЕХЦИРСКИЙ”
В ПЕРИОДЫ НИЗКОЙ ВОДНОСТИ**

Левшина С.И.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

**DISTRIBUTION OF ORGANIC SUBSTANCES IN SURFACE WATERS OF THE
“BOLSHEKHEKHTSIRSKY” RESERVE DURING PERIODS OF LOW WATER**

Levshina S.I.

Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Неотъемлемой частью мониторинга поверхностных вод является оценка количественного и качественного состава органического вещества (ОВ), которое играет основную роль во всех биогеохимических процессах, происходящих в биосфере (Скопинцев, 1950; Перельман, Касимов, 1999). Критерием оценки ОВ являются такие показатели, как общий ($C_{орг}$), растворенный (C_p) и взвешенный (C_v) органический углерод. Цель работы – оценить содержание и состав ОВ в поверхностных водах территории заповедника «Большехехцирский» в периоды низкой водности летом (июнь) и осенью (октябрь) 2024 г. Объектами исследования были природные воды территории заповедника: рр. Уссури, Быкова, Чирки; пр. Амурская; руч. Соснинский. Пробы были отобраны с поверхности водотоков (0,5 м от поверхности) по ГОСТ 51592-2000. В пробах воды определяли $C_{орг}$ и C_p по ГОСТ 52991-2008 на анализаторе TOC-ve (Shimadzu, Япония). Для отделения взвешенной фазы пробы воды фильтровали под вакуумом через ядерные фильтры с размером пор 0,45 мкм. Взвешенные вещества (ВВ), C_v , цветность воды (Цв) и водородный показатель (рН) определяли стандартными методами, принятыми в гидрохимии.

Установлено, что изучаемые воды обладали широким диапазоном концентраций общего $C_{орг}$, которые варьировали летом и осенью в диапазонах: 2,1–7,5 мг С/дм³ (среднее $3,9 \pm 2,0$ мг С/дм³) и 2,5–8,1 мг С/дм³ (среднее $5,0 \pm 2,5$ мг С/дм³) соответственно. В воде доминировали растворенные формы ОВ, что подтверждается высокими значениями C_p/C_v (до 18). Максимальные показатели $C_{орг}$ и C_p характерны для кислых/нейтральных вод р. Чирки, что связано со значительной заболоченностью территории её водосбора. Цветность данных вод составляла летом и осенью 80 и 130 град. Воды р. Уссури характеризовались более низким содержанием $C_{орг}$ летом и осенью – в среднем $5,1 \pm 0,1$ мг С/дм³ и $6,8 \pm 0,4$ мг С/дм³ соответственно. Осенью воды р. Уссури, в своем составе содержали более высокие концентрации $C_{орг}$, что обусловлено низкой водностью и внутриводоемными процессами. Однако самые малые концентрации $C_{орг}$ (не более 3,0 мг С/дм³) выявлены в водах р. Быкова и руч. Сосницкий, принадлежащих зоне хвойно-широколиственных лесов. Стоит отметить, что водность практически не повлияла на физико-химические параметры данных вод. Хотя низкая водность рек может приводить к увеличению концентрации ОВ в воде, так как при уменьшении расхода воды происходит меньшее разбавление стоков, содержащих органику, а также могут усиливаться процессы испарения и концентрирования растворённых веществ. Содержание ВВ в воде невысокое и составляло летом и осенью в среднем $18,6 \pm 14,0$ мг/дм³ и $32,3 \pm 27,7$ мг/дм³. Выявлена слабая положительная корреляционная связь как летом ($r = 0,19$; $p < 0,05$), так и осенью ($r = 0,39$; $p < 0,05$) между содержанием C_v и ВВ. Вероятно, взвеси представлены минеральными компонентами и слабо обогащены органическим веществом.

РОЛЬ МИКРОБНЫХ КОМПЛЕКСОВ В ТРАНСФОРМАЦИИ ФЕНАНТРЕНА И ОБРАЗОВАНИИ ТОКСИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ

Литвиненко З.Н., Кондратьева Л.М.

*Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,
Хабаровский Федеральный Исследовательский Центр ДВО РАН, Россия, Хабаровск*

THE ROLE OF MICROBIAL COMPLEXES IN TRANSFORMATION OF PHENANTHRENE AND FORMATION OF TOXIC SUBSTANCES

Litvinenko Z.N., Kondratyeva L.M.

*Institute of the Water and Ecology Problems FEB RAS,
Khabarovsk Federal Research Center Russia, Khabarovsk*

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) представляют собой группу стойких органических загрязнителей со сложной химической структурой, образующихся преимущественно в результате естественных процессов и антропогенной деятельности. Многочисленные исследования показали, что ПАУ широко распространены в водных экосистемах (Vijayanand, 2023; Nabebe et al., 2024). Накапливаясь в пищевых цепях, эти соединения способны оказывать сильный токсикологический эффект на живые организмы, приводя к генотоксическим и канцерогенным последствиям.

Подземные воды также подвержены поступлению различных представителей ПАУ, среди которых одним из самых распространенных является фенантрен. На территории Приамурья в подземных водах Тунгусского месторождения отмечается сезонное распределение различных представителей ПАУ. В 2013, 2016 и 2019 годах, согласно ежегодному мониторингу подземных вод, проводимому специалистами ИВЭП ДВО РАН, зафиксировано присутствие фенантрена в пробах подземных вод на различной глубине водоносного горизонта (Кондратьева, Андреева, 2018).

Устойчивость и трансформация фенантрена в подземных водах зависят от абиотических и биотических факторов. При этом в результате различных биогеохимических преобразований фенантрена в окружающей среде могут накапливаться токсичные соединения, например, летучие органические вещества (ЛОВ) – производные бензола (Zanello, 2021).

Результаты серии экспериментов по исследованию особенностей трансформации фенантрена микробными комплексами подземных вод Тунгусского месторождения, показали, что трансформация фенантрена микробными комплексами подземных вод может осуществляться при различной температуре (23°C и 4°C) и зависит от активности и адаптационных характеристик микробоценозов, присутствующих *in situ* на различных глубинах водоносного горизонта. Наиболее активными представителями оказались микроорганизмы из подземных вод, отобранных в зоне речной фильтрации в верхних слоях водоносного горизонта. В этих пробах было зафиксировано изменение цветности культуральной жидкости и формирование слизистых биопленок.

Результаты газовой хроматографии (Кристалл-5000.1, ЦКП ИВЭП ДВО РАН, “Центр экологического мониторинга”) показали, что трансформация фенантрена осуществлялась при различном температурном режиме (23°C и 4°C) с образованием ЛОВ (бензол, этилбензол, толуол, *о-т-р*-ксилолы). Образующиеся в результате трансформации фенантрена токсичные интермедиаты могут вызывать загрязнение подземных экосистем и выступать в качестве фактора риска при реализации процессов водоподготовки.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧУЖЕРОДНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ НА ОСТРОВЕ САХАЛИН

Ложникова О.О.

Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Россия, Южно-Сахалинск

DISTRIBUTION OF ALIEN PLANT SPECIES ON SAKHALIN ISLAND

Lozhnikova O.O.

Institute of Marine Geology and Geophysics of FEB RAS, Russia, Yuzhno-Sakhalinsk

В настоящее время чужеродный компонент флоры сосудистых растений острова Сахалин составляет 311 видов, без учета интродуцентов, произрастающих в городских насаждениях и не выходящих за их пределы. Чужеродные виды распространены по острову крайне неравномерно, что связано с различной степенью хозяйственного освоения и особенностями заселения его территории. В южных районах проживает свыше 75% населения региона, хорошо развита промышленность, сельское хозяйство, транспортная сеть, следовательно, исходная зональная лесная растительность и природные ландшафты при этом значительным образом трансформированы и преобразованы. Вследствие этого количество и состав чужеродной флоры южной и северной частей Сахалина кардинально отличаются. В частности, в г. Южно-Сахалинск, расположенного в южной части острова и характеризующегося наиболее нарушенными ландшафтами, выявлено 259 чужеродных видов, или 84% от всего их количества на Сахалине. Из общего спектра адвентов исключительно на юге острова произрастают 125 видов, тогда как только на его северной части встречаются лишь 10: *Alchemilla subcrenata*, *Urtica urens*, *Amethystea caerulea*, *Silene dichotoma*, *Gypsophila paniculata*, *Senecio dubitabilis*, *Senecio vernalis*, *Agropyron cristatum*, *Achillea nobilis*, *Achillea salicifolia*. Ограниченное, узколокальное распространение последних связано, прежде всего, с их экологическими особенностями.

Во всех 15 административных районах Сахалина встречаются 38 видов или 12% от общего состава адвентов. Они являются широко распространенными видами и произрастают практически на всех нарушенных участках, и отчасти даже в естественных и полустественных сообществах. Наряду с этим, 60 чужеродных видов растений встречаются на острове крайне редко, в основном единичными особями (*Allium ramosum*, *Agropyron cristatum*, *Arrhenatherum elatius*, *Amaranthus albus*, *A. retroflexus*, *Achillea nobilis*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Matricaria chamomilla*, *Lactuca serriola*, *Taraxacum proximum*, *Xanthium strumarium* и др.). Отдельные представители из них были приурочены только к одному району острова, а локалитеты 39 видов установлены в двух.

Наибольшее количество чужеродных таксонов встречается на придорожных участках и составляет 147 видов (47% от общего состава). На железнодорожных путях и насыпях выявлено 32 вида (10%). Довольно значительное количество видов – 97, произрастают в рекреационных зонах. На селитебных территориях установлено 92 вида, на лугах – 82. Состав чужеродной флоры, зарегистрированный на огородах и сельскохозяйственных угодьях, постоянно варьирует и связан с сезонными агротехническими мероприятиями. Тем не менее, видовое разнообразие адвентов здесь достаточно высокое и достигает 95 видов. На свалочных местообитаниях отмечено 52 вида. По морским побережьям встречаются 12 видов, а по берегам рек и руслам ручьев – 63 вида. В лесные сообщества проникают 26 видов, по опушкам, полянам и лужайкам сосредоточены 23 таксона. На склонах гор и холмов обнаружено 18 видов, на выгонах и пастбищах – 20 видов. Несомненно, что за последние 30 лет темпы появления чужеродных таксонов на острове Сахалин существенно возросло и достигло 93 видов.

ПРОБЛЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ГОРОДСКИХ ПРОСТРАНСТВ

Морозова Г.Ю.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

PROBLEMS OF LANDSCAPING PUBLIC URBAN SPACES

Morozova G.Yu.

Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Озелененные общественные пространства (ООП) – ресурс, который вносит существенный вклад в формирование комфортной и безопасной среды города, соответствующей современным стандартам благоустройства. В соответствии с Градостроительным кодексом, к территориям общего пользования – общественным пространствам – относятся места, которыми беспрепятственно пользуется неограниченный круг лиц. Общественные городские пространства включают площади, парки, скверы, улицы, набережные, лесопарки, зоны отдыха, бульвары, рощи, сады, пешеходные зоны, береговые полосы водных объектов общего пользования. На них предусмотрено размещение элементов благоустройства – технических, декоративных, планировочных, конструктивных устройств, элементов озеленения, различных видов оборудования и оформления, малых архитектурных форм, некапитальных нестационарных строений и сооружений, информационных щитов и указателей, применяемых как составные части благоустройства.

Озелененные общественные пространства (ООП) – фрагменты доступной для населения городской среды с системой зеленых насаждений. Они включены в ткань жизни современного города, представляют собой объекты социального притяжения, которые являются визитной карточкой любого города. Парки, лесопарки, скверы, сады, рощи, как самые крупные озелененные общественные пространства, служат ключевыми элементами экологического каркаса и зеленой инфраструктуры городских округов. ООП снижают природные и антропогенные риски, предоставляют разнообразные экосистемные услуги, стабилизируют экологическую обстановку, улучшают окружающую визуальную среду. В крупных городах большинство таких категорий ООП как парки имеют официальный статус «особо охраняемые природные территории» регионального и местного (муниципального) значения и интегрированы в государственную систему охраны природы.

К основным проблемам озеленения общественных городских озелененных пространств относятся:

- недостаток общественных озелененных пространств, которые приводят к высоким рекреационным рискам;
- недостаток зон отдыха, бульваров на периферии города, парков и садов в микрорайонах, рощ, небольших по площади благоустроенных «карманных парков», расположенных в шаговой доступности от мест проживания;
- многофункциональность небольших по площади общественных озелененных пространств определяет сокращение зеленых насаждений. Из-за хронического недофинансирования парки стремятся коммерциализировать свою деятельность, что приводит к сокращению собственно озелененных площадей;
- высокий возраст основной массы насаждений в городах;
- снижение жизненного состояния растений в насаждениях;
- унификация видовой структуры урбофитоценозов за счет монопородного состава насаждений (преобладают 5-8 видов древесных растений);
- снижение биологического разнообразия и потеря дальневосточного колорита растительности парков и скверов за счет высокой доли инвазионных древесных растений;
- недостаток финансирования в зеленом строительстве приводит к запущенности и недоступности посещения лесопарковых насаждений (особенно на периферии города).

Решение этих проблем позволит создать устойчивые насаждения в городах.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ

Нарбут Н.А.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Narbut N. A.

Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Рост городов, население которых, по прогнозам, к 2030 году увеличится до пяти миллиардов, приводит к возникновению серьезных проблем, включая экологические. По мнению ряда исследователей, большинство городов мира развиваются неустойчиво. В связи с этим растет интерес к разработкам принципов и методов формирования устойчивых, урбанизированных систем, реализация которых осуществляется через планирование.

В настоящее время в РФ городское планирование определяется генеральным планом, который является стратегическим документом. Он скорректирован с правовым зонированием и опирается на Градостроительный кодекс РФ. Важно, чтобы стратегический документ опирался на важнейший критерий устойчивого развития в мире - достижение стратегического баланса между деятельностью человека и поддержанием воспроизводящих возможностей биосферы

Согласно этому критерию задача городского планирования - создание модели, в которой хозяйственные и экологостабилизирующие функции земель были бы сбалансированы. По мнению ряда исследователей, в границах городской территории такой баланс создать невозможно. Его можно создать, если рассматривать городскую территорию и ее пригородную зону как единую систему. При этом возникает ряд условий, которые не учтены в градостроительных документах.

1. Необходимо учитывать степень урбанизации территории, которую определяет показатель освоенности региона. Территория Дальнего Востока, являясь регионом нового освоения (РНО), имеет в своем развитии ряд особенностей, одна из которых – поляризованность территориальной структуры хозяйства. Она создается локализацией основных видов производства на значительных площадях, а между ними – «неосвоенные или выборочного ресурсного освоения» зоны. Эти зоны вследствие природных особенностей уязвимы к антропогенным воздействиям и одновременно обладают ценнейшим, не учитываемым свойством – высокой долей сохранности естественной природы, что позволяет рассматривать их как ресурс для усиления экологической составляющей в формировании устойчивого развития.

2. Зонирование городской и пригородной территории необходимо провести на экологической основе, выделив земли экологического назначения. Эти земли обладают функциями средоформирования и средостабилизации (средорегуляции), их общая площадь, пространственное расположение в черте города и пригородной зоне, соотношение с землями других зон – один из показателей экологической составляющей устойчивого развития.

3. Необходимо выявить наиболее «грязных», «чистых» и уязвимых к определенным хозяйственным воздействиям участков городских территорий, а также экологически значимых земель и земель, перспективных для экологического использования, что могло стать основанием для начала работ по экологическому планированию.

КИСЛОТНОСТЬ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ХАБАРОВСКА

Новороцкая А.Г.

*Хабаровский Федеральный исследовательский центр,
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск*

THE ACIDITY OF Khabarovsk SNOW COVER

Novorotskaya A.G.

*Khabarovsk Federal Research Center,
Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk*

Экологический мониторинг снежного покрова (СП) широко используется для наблюдений за состоянием атмосферного воздуха. СП является частью водного баланса и имеет влияние на другие природные среды. Значение величины рН является одним из важнейших показателей качества вод характеризующим состояние кислотно-основного равновесия воды. Цель работы – оценка состояния атмосферного воздуха в промышленных, парковых, прибрежных зонах Хабаровска по величине рН СП в 2022 г. Для сравнения использованы данные для СП Большехехцирского (БХЗ) (2022 г.) и Болоньского (2020 г.) заповедников. Интегральные пробы СП отобраны в марте в период максимального влагозапаса с помощью весового снегомера ВС-43 согласно РД 52.04.186-89 (Новороцкая, 2023). Всего отобрано более 100 кернов СП. Величина рН в расплаве СП определялась потенциометрическим методом (РД 52.24.495-2017 и сравнивалась с рН для незагрязненных атмосферных осадков равной 5,60 (Василенко и др., 1985). При интерпретации данных использованы метеорологические параметры зимних сезонов наблюдений по данным ДВ УГМС. Диапазоны величины рН СП: Хабаровск (n=9) – 6,64-8,09 (7,13), БХЗ (n=4) – 6,24-6,74 (6,40), Болоньский заповедник (n=3) – 5,73-6,56 (6,11), (n – количество проб, в скобках – средневзвешенные значения). Для СП территории Нижнего Приамурья величина рН СП более 6,50 является индикатором антропогенного загрязнения атмосферы. Значения рН СП выше 8 обнаружены для промышленной зоны Хабаровска (ТЭЦ-1, 3) за счет защелачивания СП в результате взаимодействия с золой топлива, минимальные – для СП на оз. Болонь, руч. Соснинского и с. Бычиха. В зоне влияния ТЭЦ в Хабаровске отмечены и наибольшие концентрации Ca^{2+} и HCO_3^- в СП. Атмосфера Хабаровска по величине показателя относительной кислотности СП (рН/рНН₄) характеризуется как подверженная непосредственному влиянию хозяйственной деятельности (Новороцкая, 2002, 2023). Для выяснения наличия связи между гидрохимическими показателями СП была построена матрица корреляций (СП Хабаровска, БХЗ) (метод Спирмена). Выявлены зависимости рН СП от минерализации талой воды ($r = 0,74$ при значимом уровне $\alpha = 5\% = 0,55$, $n = 12$, $P = 0,95$). В большинстве случаев с повышением М СП значение рН СП возрастает. Коэффициенты парной корреляции (r) между рН и концентрацией иона: HCO_3^- – $r = 0,87$, Ca^{2+} – $0,86$, NO_2^- – $0,84$, SiO_2 – $0,74$, Mg^{2+} – $0,73$. Установлены зависимости между ионами $\text{HCO}_3^-/\text{Ca}^{2+}$, $\text{HCO}_3^-/\text{Mg}^{2+}$, $\text{HCO}_3^-/\text{NO}_2^-$, $\text{HCO}_3^-/\text{H}^+$: $r = 0,97, 0,80, 0,96, -0,60$ соответственно и др. Значение минерализации, концентраций компонентов СП в значительной степени зависит от физико-географических условий, количества выпадающих осадков в предзимний и зимний сезоны, ветрового режима. В результате проведенного исследования установлено: химический состав СП Хабаровска отличается повышенными величинами рН в зоне влияния объектов теплоэнергетики, концентрациями главных ионов и биогенных веществ по сравнению с территориями заповедников. Наименьшее загрязнение отмечено для СП Болоньского заповедника в связи с его удаленностью от источников загрязнения и особенностями формирования СП. Для СП БХЗ, находящегося в близости от крупного промышленного центра Приамурья и сопредельной территории КНР, подтверждено влияние трансграничного переноса в соответствии с розой ветров.

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПЫЛЕНАКОПЛЕНИЯ В СНЕЖНОМ ПОКРОВЕ ХАБАРОВСКА

Новороцкая А.Г.

*Хабаровский Федеральный исследовательский центр,
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск*

QUANTITATIVE ASSESSMENT OF DUST ACCUMULATION IN THE SNOW COVER OF Khabarovsk

Novorotskaya A.G.

*Khabarovsk Federal Research Center,
Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk*

Начало геоэкологического изучения снежного покрова (СП) положено в 1936 г. Влодавцом В.И.; Вашковым В.И., где СП рассматривался как депонирующий субстрат для естественной и техногенной пыли. В настоящее время СП широко используют для оценки состояния атмосферы. Цель исследования – оценка состояния атмосферы Хабаровска в промышленных, селитебных, рекреационных и береговых зонах; территории Большехецирского заповедника (БХЗ) по содержанию взвешенных веществ (ВВ) в СП, количественная оценка их поступления в СП за зимний сезон 2021-2022 гг. Пробы СП отобраны 2–3 марта в период максимального влагозапаса весовым снегомером ВС-43 согласно РД 52.04.186-89. Станции отбора проб СП Хабаровск: 1 – ТЭЦ-3, 2 – ТЭЦ-1, 3 – район НПЗ, 4 – ул. Московская, 5 – Детский санаторий, 6 – парк «Динамо», 7 – ЦПКО, 8 – берег Амура и 9 – лед Амура у с. Осиповка (Хомченко, Новороцкая, 2023).; СП БХЗ: 10 – Амурская протока, 11 – р. Быкова, 12 – руч. Соснинский, устье, 13 – с. Бычиха, радиоточка. ВВ определяли по РД 52.24.468-2019 (Хомченко, Новороцкая, 2023). Характеристика зимы 2021-2022 гг.: (по данным Хабаровского УГМС): теплая и многоснежная с продолжительностью 146 (норма Н 157) дней: с 7 ноября по 2 апреля, сумма осадков за зиму – в 1,6 больше Н. Постоянный СП установился 10 ноября, максимальная высота СП была в 2 раза больше прошлогодней, таяние СП – с 23 марта.

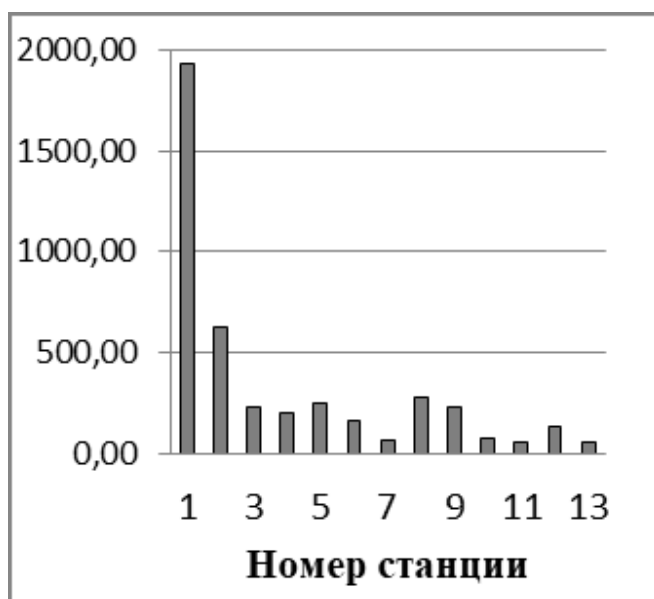


Рисунок. Содержание взвешенных веществ в снежном покрове Хабаровска, ГПЗБХ, мг/дм³.

Содержание ВВ (в мг/дм³) в СП Хабаровска изменялось в широком диапазоне – 71,30-1935,3 (444,18), БХЗ – 58,1-137,7 (84,6) (в скобках – средневзвешенные значения) (рис.). Высокие содержания ВВ, обнаруженные в СП в районе ТЭЦ-3 (1935,3) и ТЭЦ-1 (625,2 мг/дм³), свидетельствует о значительном поступлении в атмосферу твердых продуктов горения.

В СП в районе ЦПКО концентрация ВВ минимальная (71,3 мг/дм³) (рис.). В СП БХЗ содержание ВВ в среднем в 5,2 ниже, чем в Хабаровске, но для СП ст. 11. 10 концентрации ВВ близки к содержанию ВВ в парковых зонах

города. Количество ВВ в СП в районе ТЭЦ-3 составило 107,6 г/м² (максимальное), в 7,8 раза больше среднего по городу и в 2,1 раза больше, чем в районе ТЭЦ-1, минимальное – в СП ЦПКО – 5,4 г/м². Для СП БХЗ количество ВВ составило 6,0-12,4 г/м². В СП парка «Динамо», Детского санатория количество ВВ 0,210, 147 г/м² соответственно. При проведенном исследовании установлена роль источников загрязнения СП ВВ: ТЭЦ-3, ТЭЦ-1, автотранспорт, НПЗ, дробилка у с. Осиповка, трансграничный перенос со стороны КНР на территорию БХЗ в соответствии с розой ветров в зимний сезон. Для выяснения наличия связи между гидрохимическими показателями СП была построена матрица корреляций для СП Хабаровска, БХЗ. Выявлены зависимости ВВ СП от минерализации талой воды ($r = 0,80$ при значимом уровне $\alpha 5\% = 0,55$, $n = 12$, $P = 0,95$). Значение коэффициента парной корреляции (r) между ВВ и концентрацией иона: $\text{HCO}_3^- - 0,94$, $\text{Ca}^{2+} - r=0,90$, $\text{NO}_2^- - 0,93$, $\text{SiO}_2 - 0,77$, $\text{Mg}^{2+} - 0,70$ указывали на связи между ними.

ДРЕВЕСНЫЕ ИНТРОДУЦЕНТЫ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДА ЮЖНО-САХАЛИНСКА

Сабирова Н.Д.

*Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Россия, Южно-Сахалинск
Сахалинский ботанический сад БСИ ДВО РАН, Россия, Южно-Сахалинск*

WOOD INTRODUCERS IN LANDSCAPING IN YUZHNO-SAKHALINSK CITY

Sabirova N.D.

*Institute of Marine Geology and Geophysics of FEB RAS, Russia, Yuzhno-Sakhalinsk
Sakhalin Botanical Garden BGI of FEB RAS, Russia, Yuzhno-Sakhalinsk*

Административный центр Сахалинской области – г. Южно-Сахалинск расположен в широкой долине реки Сусуя и за свою более 140-летнюю историю развития превратился в весьма крупную агломерацию с многими планировочными районами и прилегающими населенными пунктами с общей площадью около 900 кв. км. В процессе строительства жилых массивов, промышленных предприятий и других объектов с сопутствующей инфраструктурой были вырублены огромные площади коренных темнохвойных лесов. А на прилегающей территории, в основном в долине р. Сусуя, происходило активное сельскохозяйственное освоение и мелиорация, что также привело к существенной фрагментации и трансформации исходной зональной растительности. Наряду с формированием ландшафтной архитектуры г. Южно-Сахалинска проводились озеленительные работы, при осуществлении которых создавались аллеи, скверы, мультифункциональный парк и другие рекреационные объекты. Для этой цели, кроме аборигенных таксонов, использовался довольно широкий ассортимент древесно-кустарниковых видов, целенаправленно завезенных из других регионов. Кроме этого, весьма активно зеленые насаждения из интродуцированных древесно-кустарниковых видов в южной части острова Сахалин создавались японцами в 1905-1945 гг. во времена губернаторства Карафуто.

В настоящее время в составе урбанофлоры г. Южно-Сахалинска установлено 95 видов древесных интродуцентов. В систематическом плане инорайонные виды являются представителями 21 различных семейств. Наибольшим количеством таксонов представлены семейства Rosaceae, включающее 25 видов, или 26,3% от общего состава интродуцентов, Caprifoliaceae – 9 (9,4%), Pinaceae, Sapindaceae – по 8 видов (8,4%), Oleaceae – 7 (7,3%), Salicaceae – 5 (5,3%), Fabaceae, Berberidaceae, Viburnaceae, Cupressaceae – по 4, а остальные семейства имеют в своем составе от 1 до 3 видов. Значительная часть из них не является дичающими видами, однако произрастает в открытом грунте без специального ухода и представлены в основном взрослыми генеративными растениями (39 видов, или 45,3%). Вместе с тем ряд видов весьма успешно натурализовались, активно цветут и регулярно плодоносят, расширяют при этом свои первичные локалитеты. Некоторые из них, в основном виды родов *Salix*, *Populus*, *Acer*, самосевом распространяются не только в соседние скверы и аллеи, но уже внедряются в парковые насаждения и пригородные леса. Первичные ареалы интродуцентов охватывают преимущественно сопредельные территории Восточной Азии (19 видов, или 20,0%), или Северную Америку (10 видов, 10,5%). В структуре зеленых насаждений г. Южно-Сахалинска преобладают летнезелёные инорайонные деревья и кустарники, а вечнозеленые растения, стланцы и лианы представлены незначительным количеством видов. В последние годы заметно активизировался завоз инорайонных видов, как для озеленения городской территории, так и для личных приусадебных участков.

МАРГАНЕЦ В МАЛЫХ РЕКАХ ГОРОДА ХАБАРОВСКА

Синькова И.С., Макаревич К.С., Каминский О.И.

*Хабаровский Федеральный исследовательский центр ДВО РАН,
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск*

MANGANESE IN SMALL RIVERS OF Khabarovsk City

Sinkova I.S., Makarevich K.S., Kaminsky O.I.

*Khabarovsk Federal Research Center FEB RAS,
Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk*

Малые реки, дренирующие территории городов, являются как важным ресурсом водоснабжения, так и одним из основных источников приема сточных вод различной степени очистки. Обширная речная сеть на территории г. Хабаровска и его окрестностях позволяет проводить, как комплексный экологический анализ территорий, так и локальные сравнительные исследования отдельных площадей, на которых расположены различные объекты селитебного, сельскохозяйственного и промышленного назначения. Мониторинг качества таких вод имеет большое значение при оценке экологического состояния урбанизированных территорий. Основной целью исследований является определение естественного гидрохимического фона воды и оценка его изменения в результате влияния антропогенных факторов.

Помимо биогенных элементов, важным компонентом естественного ионного фона являются ионы переходных металлов. Поступление таких металлов в оптимальных дозах из окружающей среды способствует нормальному протеканию различных метаболических процессов в живых организмах. В частности, для человека важным элементом является марганец, необходимый для образования аргиназы и глутаминсинтетазы. Такой важный антиоксидантный митохондриальный фермент, как супероксиддисмутаза, также требует марганца для своего образования.

Являясь эссенциальным элементом, повышенные содержания марганца все же могут оказывать негативное воздействие на здоровье человека, ввиду своей нейротоксичности. Всемирная организация здравоохранения установила максимальную концентрацию марганца 0,1 мг/л для систем водоснабжения.

В природных биогеоценозах и геологических формациях в основном складываются условия, приводящие к формированию соединений марганца (II) и марганца (IV). Уникальность территории г. Хабаровска и его окрестностей заключается в обширном залегании в почвах железо-марганцевых конкреций, способствующих повышенным содержаниям этих элементов в грунтовых и поверхностных водах. Экспериментальные исследования и компьютерное моделирование, проведенные различными авторами, показали, что растворенный Mn является очень подвижным и менее склонным к комплексообразованию по сравнению с другими микроэлементами, такими как Cu, Co, Ni, Pb или Zn.

На миграционную активность марганца оказывает особенное значение содержание органических поллютантов, как естественного природного фона, так и поступающие в водотоки из антропогенных источников. Установлено, что высокие концентрации марганца в исследованных водотоках не приурочены к наибольшим из зарегистрированных величин ПО. Вероятно, это связано с тем, что влияние ПО на высвобождение марганца разнесено в пространственно-временной динамике. В результате максимум процесса высвобождения марганца оказывается смещен относительно времени и места повышения ПО, которое индуцировало этот процесс. Исследование выполнено при поддержке РФФИ, грант № 24-17-20002.

О СОДЕРЖАНИИ РТУТИ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ НЕКОТОРЫХ ВОДОТОКОВ БАССЕЙНА ОЗЕРА ХАНКА

Хомченко О.С.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

ON THE CONTENT OF MERCURY IN THE BOTTOM SEDIMENTS OF SOME WATERCOURSES OF THE LAKE KHANKA BASIN

Khomchenko O. S.

Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Озеро Ханка – крупнейшее трансграничное озеро на территории Российского Дальнего Востока. В него впадает 24 реки, а вытекает одна – Сунгача, что способствует аккумуляции в нем загрязняющих веществ, поступающих с территории водосбора, составляющей более 35 тыс. км². Водосборные территории озера активно используются как российской, так и китайской стороной. Химикаты, применяемые на сельхозугодиях, коммунальные и животноводческие стоки, в конечном итоге, могут аккумулироваться на дне озера.

С целью изучения наличия ртутного загрязнения озера поверхностным стоком с российской территории были отобраны пробы донных отложений 9 водотоков, дренирующих прилегающие промышленные и сельскохозяйственные территории, в сентябре 2024 г. и в мае 2025 г. (таблица). Исследования выполнены на анализаторе ртути РА-915+ в центре коллективного пользования ИВЭП ДВО РАН.

Таблица.

Содержание ртути в донных отложениях водотоков, мкг/кг сухого веса

№ пп	Наименование	Хозяйственное использование территории (Трансграничное..., 2021)	С _{Hg} , мкг/кг (X±U)	
			09.2024	05.2025
1	р. Троицкая	Пашни, луга, пастбища, лес	20 ± 9	28 ± 12
2	р. Комиссаровка	Луга, пастбища, лес	13 ± 6	-
3	руч. Ерик 1	Рисовые поля	11 ± 5	24 ± 11
4	Оросит. канал	Рисовые поля	26 ± 12	-
5	р. Илистая	Рисовые поля	30 ± 14	-
6	р. Дмитриевка	Сырые луга и болота	47 ± 21	-
7	р. Черниговка	Сырые луга и болота	40 ± 18	45 ± 20
8	р. Кулешовка	г. Спасск-Дальний, пашни	11 ± 5	27 ± 12
9	р. Спассовка	г. Спасск-Дальний, лес	49 ± 22	-

(U- расширенная неопределенность методики М 03-09-2013)

ПДК Hg для донных отложений в нашей стране не установлены. В США (USEPA) – не более 1000 мкг/кг, в Канаде (ISQG) – не более 170 мкг/кг. Целевой региональный уровень концентрации ртути для Санкт-Петербурга (Россия) – не более 300 мкг/кг. Содержание ртути в донных отложениях исследованных водотоков находилось в диапазоне 11 – 49 мкг/кг, что можно считать низким, как в сравнении с вышеуказанными нормативами, так и в сравнении с содержанием в донных отложениях малых рек Хабаровского района, где в зависимости от степени антропогенной нагрузки данная концентрация на протяжении только одного водотока (р. Черная) изменялось в диапазоне от 24 до 186 мкг/кг.

Сельскохозяйственное использование территории не приводит к повышению уровня общей ртути в донных отложениях дренирующих рек. Не велико влияние стоков с территории города в районе точек отбора № 8 – 9. Это позволяет предположить отсутствие значимой ртутной нагрузки, вызываемой антропогенным воздействием, как на данных водотоках, так и на озере в целом. Однако, для объективной оценки ситуации необходимо продолжить мониторинг и расширить перечень объектов исследований.

**СЕЗОННАЯ И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ
НИТРАТНОГО АЗОТА В ВОДЕ РЕКИ АМУР У ХАБАРОВСКА
В 2023–2024 ГОДАХ**

Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

**SEASONAL AND SPATIAL VARIABILITY OF NITRATE NITROGEN CONTENT
IN THE WATER OF THE AMUR RIVER NEAR Khabarovsk IN 2023–2024**

Shesterkin V.P., Shesterkina N.M.

Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Река Амур – крупнейшая трансграничная река Евразии, сток которой составляет более половины стока всех рек Охотского моря. Поэтому экономические преобразования в последние годы в китайской части бассейна Амура, не могли не оказать влияния на содержание нитратов, которые лимитируют качество вод и определяют их продуктивность. Наблюдения на р. Амур у г. Хабаровск в 2023–2024 гг. осуществляли эпизодически с поверхности на 5–6 равномерно распределенных по ширине реки вертикалях. Содержание нитратов определяли в фильтрованных пробах воды фотометрически с реактивом Грисса после восстановления на кадмиевом редуторе.

Гидрологический режим Амура характеризуется неравномерным распределением водного стока в течение года. В 2023–2024 гг. в его гидрологическом режиме отчетливо выделялись повышенная зимняя и летняя межень, очень резкое половодье и небольших паводков, сформированных в основном в бассейнах рр. Сунгари и Уссури. В январе-феврале наименьший уровень воды р. Амур был выше -55 см из-за повышенных расходов воды р. Буря, которые составляли в среднем 823 м³/с.

Зимой наибольшее содержание N нитратов отмечается на середине Амура. В правобережной и левобережной частях русла значения были ниже: в 2023 г. в 1,4 и 1,6 раза, в 2024 г. – 1,4 и 2,2 соответственно. В период ледостава в правобережной части русла значения снизились, а на других участках Амура выросли, причем в левобережной части в 2024 г. значительно. В марте концентрации по ширине Амура резко возросли, меньше стали различия в значениях между средней и левобережной частью. Такие изменения в содержании N нитратов могут быть вызваны усилением влияния р. Сунгари. Содержание N нитратов составило в среднем 0,58 мг N/дм³, в 1,5 раза было выше, чем в 1996–2012 гг.

Весеннее половодье из-за малых запасов влаги в снежном покрове выделяется небольшим подъемом воды. В 2023 г. уровень воды достигал 210 см, в 2024 г. – 357 см. В половодье, по сравнению с зимней меженью, содержание N нитратов снижается. В середине мая 2023 г. при уровне 109 см оно варьировало в пределах 0,15–0,32 мг N/дм³, в среднем составляло 0,23 мг N/дм³. Наибольшим значением, как и в зимнюю межень, вследствие влияния вод р. Сунгари, характеризовалась середина Амура.

Летняя межень на р. Амур обычно наблюдается в июне или июле. В начале июля 2023 г. при уровне 60 см содержание N нитратов находилось в пределах 0,03–0,11 мг N/дм³, в среднем составило 0,07 мг N/дм³. В летнюю межень 2024 г. в июне при более высоком уровне воды (122 см) содержание было существенно выше, изменялось от 0,34 до 1,15 мг N/дм³, в среднем составляло 0,79 мг N/дм³.

Максимальное, более высокое чем в половодье, содержание N нитратов отмечалось в паводки на середине Амура вследствие влияния р. Сунгари. В 2023 г. оно наблюдалось при уровне 190 см в конце июля (1,17 мг N/дм³), в 2024 г. – на спаде паводка при уровне воды 368 см в первой декаде июля (1,6 мг N/дм³). Наименьшими концентрациями N нитратов характеризовалась правобережная часть русла, в левобережной части Амура из-за малой водности зарегулированных рек Зeya и Буря значения были выше (до 1,08 мг N/дм³), в июле среднее значение составляло в 2023 г. 0,37 мг N/дм³, в 2024 г. – 0,77 мг N/дм³. В дальнейшем концентрации значительно снижаются, по ширине Амура значения выравниваются.

Секция 5.
**ИЗУЧЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ БИОТЫ И
ЛАНДШАФТНОГО РАЗНООБРАЗИЯ**

Section 5.
**STUDY AND CONSERVATION OF BIOTA AND
LANDSCAPE DIVERSITY**

ОХРАНА ХАРИУСОВЫХ РЫБ (THYMALLUS, SALMONIDAE) В ЗАПОВЕДНИКАХ БАСЕЙНА АМУРА

Антонов А.Л.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

GRAYLING PROTECTION IN AMUR BASIN NATURE RESERVES

Antonov A.L.

Institute of Water and Ecological Problems, FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Хариусовые рыбы (Thymallus, Salmonidae) в бассейне Амура представлены пятью видами: амурским *Th. grubii* Dybowski 1869, бурейским *Th. burejensis* Antonov 2004, байкалоленским *Th. baicalolenensis* Matveev, Samusenok, Pronin, Tel'pukhovskiy 2005, желтопятнистым *Th. flavomaculatus* Knizhin, Antonov, Weiss 2006 и нижеамурским *Th. tugarinae* Knizhin, Antonov, Safronov, Weiss 2007 (Книжин, 2009; Weiss et al., 2021). Здесь они охраняются в 9 заповедниках (табл.). Охрана этих рыб в бассейне почти не обсуждалась. «Амурский хариус *Th. arcticus grubei*» ранее упоминался для заповедников Большехехцирский (Долгих, 1993) и Комсомольский (Бондаренко, Юрочкин, Колбина, 1994); экология и биология его исследованы в Сихотэ-Алинском (р. Колумбе; Подушко, 1985). В настоящее время установлено, что в них обитает нижеамурский хариус (Книжин и др., 2007). Уже под этим названием он указан в заповедниках Бастак (Бурик, 2011), Большехехцирский и Хинганский (Рыбы в заповедниках..., 2010). В этой же книге для Буреинского заповедника отмечен только один бурейский хариус, хотя там обитают еще два - амурский и байкалоленский (Антонов, Книжин, 2008). Оба обнаружены в Сохондинском и Норском заповедниках (Антонов, Книжин, 2011). Амурский также указан для Норского (Дымин и др., 2008); были предложены меры по оптимизации охраны в Буреинском заповеднике (Антонов, 2017).

Распространение хариусов и характер их обитания в заповедниках бассейна Амура

Заповедники	Виды				
	амурский	ниже-амурский	байкало-ленский	бурейский	желтопятнистый
Бастак	—	К*	—	—	—
Большехехцирский	—	К*	—	—	—
Буреинский	В-О*	—	К	К*	—
Зейский	К*	—	?	—	—
Комсомольский	—	К*	—	—	—
Норский	К*	—	О-В	—	—
Сихотэ-Алинский	—	В-О*	—	—	—
Сохондинский	В-О	—	К*	—	—
Хинганский	—	К*	—	—	—

К - обитает в ООПТ круглогодично; В-О - с весны до осени; О-В - с осени до весны; * - не во всех «хариусовых» водотоках; ? - обитание предполагается; — - не обитает

Наиболее полно хариусы представлены в Буреинском заповеднике, - 3 вида, в том числе локальный эндемик верховий р. Бурей бурейский хариус; часть его популяции зимует ниже ООПТ. Нижеамурский хариус охраняется в 5 заповедниках, но в них часть рыб на зиму также уходит ниже (Бастак, Большехехцирский, Сихотэ-Алинский). Амурский хариус обитает в 4 заповедниках, байкалоленский - в 3. Большинство их популяций в Сохондинском заповеднике обитают с весны до осени. В Норском заповеднике оба вида, в основном, зимуют. Желтопятнистый хариус в заповедниках не обитает. Наибольшие угрозы выявлены для Большехехцирского, Зейского и Буреинского заповедников. Предложены пути сохранения в каждой ООПТ.

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЧУЖЕРОДНОГО ВИДА *OENOTHERA BIENNIS* L.
В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ**

Антонова Л. А.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

**SPREAD OF THE ALIEN SPECIES *OENOTHERA BIENNIS* L.
IN KHABAROVSK TERRITORY**

Antonova L. A.

Institute of Water and Ecological Problems, FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Естественный ареал ослинника двулетнего *Oenothera biennis* L. - Северная Америка, преимущественного на востоке материка, где он предпочитает открытые пески в долинах рек. В настоящее время он широко распространился в Европе, массово произрастает в южных районах России, встречается в Сибири и на Дальнем Востоке, где является инвазионным видом (Черная книга флоры Дальнего Востока, 2021).

Для предотвращения биологических инвазий в последние 30 лет нами проводится мониторинг расселения опасных чужеродных видов в Хабаровском крае. По его результатам установлено, что ослинник двулетний распространен не равномерно и различается степенью агрессивности в разных районах края, что связано не только с разной интенсивностью и направленностью хозяйственной освоенности, транспортной доступностью территории, но и биологическими особенностями самого вида. В связи с этим нами выделено четыре зоны его распространения, которые различаются характером произрастания *Oenothera biennis* и его инвазионным статусом (табл.).

Таблица

Зонирование территории Хабаровского края по характеру произрастания и инвазионной опасности ослинника двулетнего *Oenothera biennis*

Зона и характер произрастания	Административные районы	Инвазионная опасность
I зона. Массово на вторичных местообитаниях, в нарушенных природных сообществах	Бикинский, Вяземский, р-н им. Лазо, Хабаровский (часть)	высокая
II зона. Локально на вторичных местообитаниях	Амурский, Нанайский, Комсомольский	средняя
III зона. Единичные местонахождения на вторичных местообитаниях	Верхнебуреинский, Солнечный, им. Полины Осипенко, Ульчский, Николаевский, Советско-Гаванский, Ванинский, Хабаровский (часть)	низкая
IV зона. Гербарные сборы отсутствуют	Тугуро-Чумиканский, Аяно-Майский, Охотский	отсутствует

Наибольшее распространение ослинник имеет в самых южных районах края, где на нарушенных территориях он образует массовые заросли. Северные районы края, лежащие в умеренно-холодном, влажном агроклиматическом районе, с суммой положительных температур ($> 10^{\circ}\text{C}$) менее 1600 и продолжительностью вегетации менее 100 дней не пригодны для произрастания *Oenothera biennis*. В остальных районах она встречается рассеяно единичными экземплярами или небольшими зарослями, преимущественно вдоль дорог. Продвижение на север и восток сдерживается природно-климатическими факторами, так растения III зоны значительно уступают по массе, высоте и семенной продуктивности растениям из I зоны, а в IV зоне ослинник двулетний в настоящее время не выявлен.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ И РАЗВИТИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ЮГО-ЗАПАДНОГО ПРИОХОТЬЯ В ГОЛОЦЕНЕ (НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ ПРИБРЕЖНОГО ТОРФЯНИКА В ЗАЛИВЕ НЕРПИЧЬИ, ОХОТСКОЕ МОРЕ)

Базарова В.Б.¹, Климин М.А.², Лящевская М.С.¹, Захарченко Е.Н.², Макарова Т.Р.¹

¹*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Россия, Владивосток*

²*Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск*

CLIMATIC CHANGES AND THE DEVELOPMENT OF THE NATURAL ENVIRONMENT OF THE SOUTHWESTERN PRIOKHOTYE IN THE HOLOCENE (ON THE EXAMPLE OF STUDYING A COASTAL PEAT BOG IN THE NERPICHY BAY, THE SEA OF OKHOTSK)

Bazarova V.B.¹, Klimin M.A.², Lyashevskaya M.S.¹, Zakharchenko E.N.², Makarova T.R.¹

¹*Pacific Geographical Institute FEB RAS, Russia, Vladivostok*

²*Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk*

Потепление климата на границе плейстоцена и голоцена вызвало на всей территории северо-востока Евразии активное формирование озер и болот с дальнейшим развитием торфяников. Торфяные отложения юго-западной части Охотского моря являются ценными палеоклиматическими архивами, содержащими сведения о региональных климатических колебаниях, изменениях гидрологического режима территории, а также истории развития растительности в голоцене. Изучение прибрежного торфяника в заливе Нерпичий (Охотское море) с высоким разрешением позволило впервые провести реконструкцию климатических изменений и установление рубежей перестройки ландшафтов в голоцене на прибрежно-морских территориях в зоне материк-океан. Отложения детально изучены комплексом методов: спорово-пыльцевой, диатомовый, радиоуглеродный, определение ботанического состава и степени разложения торфа, расчет индекса влажности. Большой вклад в реконструкцию природной среды привнес новый перспективный метод определения сохранившихся фотосинтетических пигментов в торфе. Границы этапов развития торфяника определены с помощью Байесовского моделирования, что позволило провести широкие региональные корреляции и сопоставить с глобальными событиями. Восстановлена непрерывная запись палеогеографических событий голоцена. Развитие зональных ландшафтов с конца позднего плейстоцена шло от кустарниковой лесотундры к березовому криволесью с первыми проявлениями широколиственных в раннем голоцене около 10 тыс. кал. л. н., господству темнохвойной тайги с максимальным участием широколиственных в среднем голоцене, дальнейшему их сокращению в позднем голоцене и почти полному исчезновению в наше время. Торфонакопление на побережье началось при увеличении температур около 10.2 тыс. кал. л. н. Особенностью развития болотной экосистемы стал быстрый переход заболоченного лиственничника после масштабных пожаров к сообществу с доминированием зеленых мхов, а затем к кустарничково-травяно-сфагновым фитоценозам. Дальнейшие сукцессии проходили с постепенной сменой эвтрофно-мезотрофных сфагновых мхов на олиготрофный *Sphagnum fuscum*, для которого отмечены наибольшие скорости торфонакопления 7.2–6.1 тыс. кал. л. н., когда среднегодовая температура была приблизительно на 2° С выше современной, а многолетнее среднегодовое количество осадков примерно на 40 мм выше, чем в настоящее время. Наиболее выраженные периоды похолоданий в голоцене имели место 10.6–10.2, 9.2–8.9, 8.3–8.0, 5.2–4.8, 4.3–4.0, 3.5–3.3, 2.8–2.5, 1.5–1.0 и 0.6–0.4 тыс. кал. л. н. Выявленные в юго-западном Приохотье похолодания согласуются с последовательностью холодных событий голоцена как в регионе, так и в Северном полушарии.

**ДИНАМИКА ВОСТОЧНОАЗИАТСКОГО МУССОНА
НА ЮГЕ ДАЛЬНОГО ВОСТОКА В МАЛЫЙ ЛЕДНИКОВЫЙ ПЕРИОД**

*Базарова В.Б., Макарова Т.Р., Макаревич Р.А., Лящевская М.С.
Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Россия, Владивосток*

**DYNAMICS OF THE EAST ASIAN MONSOON
IN THE SOUTH OF THE FAR EAST DURING THE LITTLE ICE AGE**

*Bazarova V.B., Makarova T.R., Makarevich R.A., Lyashevskaya M.S.
Pacific Geographical Institute FEB RAS, Russia, Vladivostok*

Палеоклиматические реконструкции позволяют оценить динамику и масштабы атмосферных циркуляций, флуктуации климата в прошлом и проанализировать отклик косных и биотических компонентов на эти события. Циклоническая деятельность, возникающая в результате межширотного обмена воздушными массами, оказывает большое влияние на изменение климата. Восточноазиатский муссон является одной из крупнейших муссонных систем, охватывает регионы Китая, Кореи, Японию и юг российского Дальнего Востока. Влагообеспеченность в течение года определяется интенсивностью зимних и летних муссонов.

В эволюции пойм основную роль играет осаждение во время наводнений крупных русловых отложений (латеральные и вертикальные нарастания) и более мелких мелкозернистых отложений (вертикальные нарастания). Последовательность отложений, связанных с наводнениями, можно отличить друг от друга на основе изменения физических характеристик паводковых отложений (размер зерна и вещественный состав отложений). Изменение размера зерен в пойменных отложениях может свидетельствовать о масштабах гидрологических событий в прошлом.

В дельтовой зоне р. Цукановки были изучены пойменные осадки спорово-пыльцевым, диатомовым и гранулометрическим методами. Установлено, что их формирование началось в конце малого оптимума голоцена (XIII в.) и продолжалось в течение малого ледникового периода (XIV-XIX вв.) (рис.).

Летние наводнения были обусловлены тайфунами, тропическими и внетропическими циклонами. Масштабы весенних паводков зависели от количества зимних осадков. Усиление частоты летних осадков происходило, в основном, в холодные фазы малого ледникового периода. В течение похолоданий был активен летний восточноазиатский муссон. В периоды потеплений увеличивалось количество зимних осадков из-за ослабления зимней фазы муссона. Частота летних осадков была наибольшей в XIV-XV вв., XVII в. и в конце XVIII в. – начале XIX в. Значительным весенним паводкам пойма подвергалась в конце XIII в., в XVI в. и в середине XVIII в. Обильные и длительные наводнения и паводки были ведущим фактором в формировании литогенной основы пойменных ландшафтов.

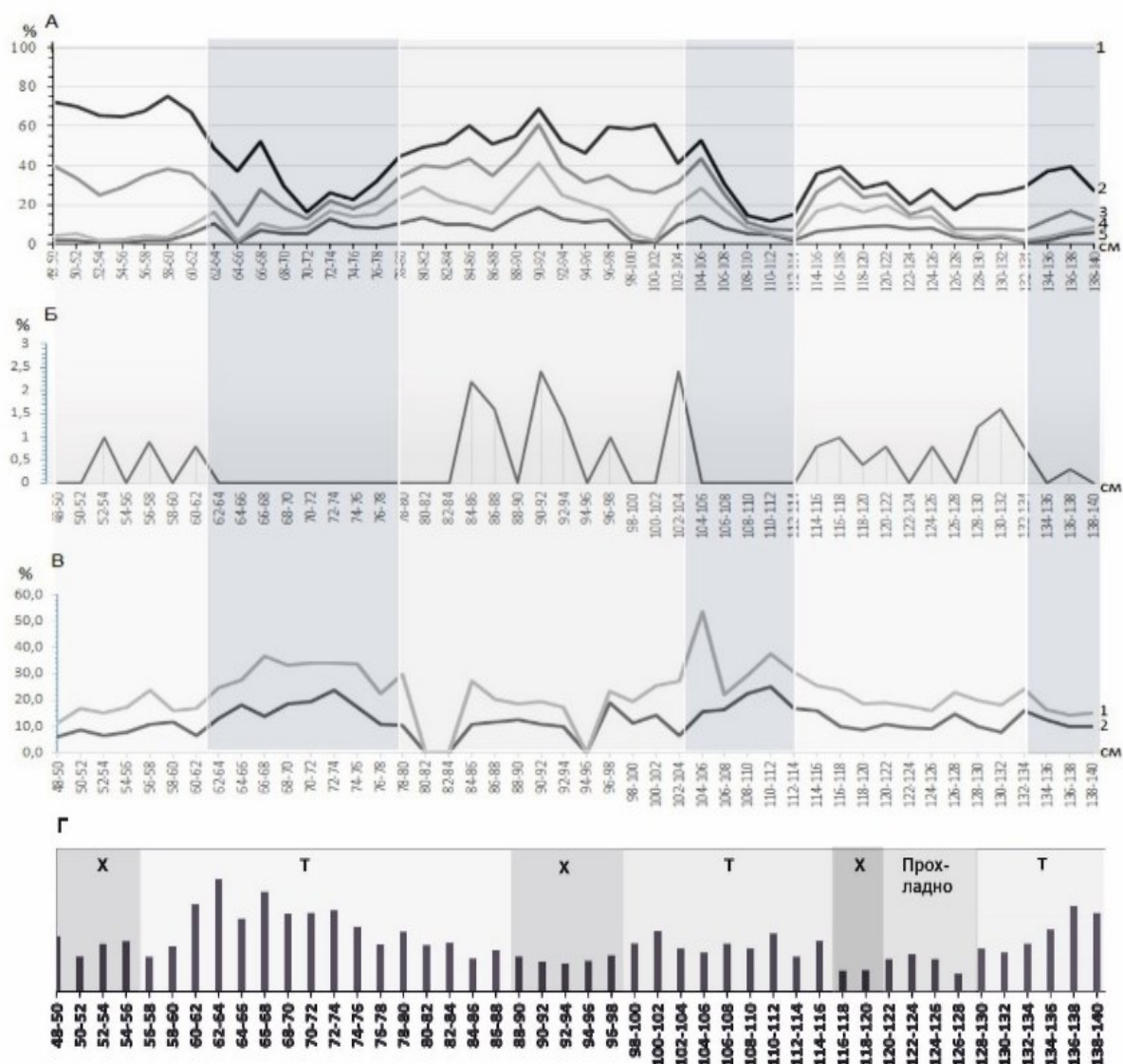


Рисунок. Корреляция гранулометрических фракций с морскими/солонатоводными, почвенными и болотными видами диатомей в отложениях поймы р.

Цукановки.

Условные обозначения: А – распределение гранулометрических фракций (мм): 1 - <0,05; 2 – 0,05-0,1; 3 – 0,1-0,25; 4 – 0,25-0,5; 5 – 0,5-1,0; Б – морские/солонатоводные виды диатомей, В – почвенные (1) и болотные (2) виды диатомей. Колонки: темно-серые - периоды весенних паводков, светло-серые – периоды летних наводнений; Г – климатические события малого ледникового периода: Т- потепление, Х - похолодание.

МАКРОЗООБЕНТОС МАЛЫХ РЕК ЮЖНОГО БАЙКАЛА

Батранина И.О.^{1,2}, Охотникова М.В.¹

¹Иркутский государственный университет, Россия, Иркутск

²Байкальский музей СО РАН, Россия, пос. Листвянка, Иркутская обл.

MACROZOOBENTHOS OF SMALL RIVERS IN SOUTHERN BAIKAL

Batranina I.O.^{1,2}, Okhotnikova M.V.¹

¹Irkutsk State University, Russia, Irkutsk

²Baikal Museum of the SB RAS, Russia, Listvyanka, Irkutsk Region

Малые водотоки представляют собой начальные звенья гидрографической сети и во многом определяют качество воды в водоемах, с которыми они связаны постоянно или эпизодически, а также недостаточно изучены в сравнении с крупными реками и озерами. Горный характер рельефа обуславливает наличие большого количества малых рек и ручьев, преимущественно с высоким качеством воды. Горные водотоки привлекают исследователей уникальной фауной, адаптированной к быстрому течению, низким температурам, высокой степенью насыщенности воды кислородом и каменистому дну. Если разнообразие фауны водотоков юга Восточной Сибири исследовано относительно полно, то данные о количественном распределении в них бентосных беспозвоночных, как и в родниковых экосистемах, крайне ограничены.

Для исследования и описания состава и структуры макрозообентоса в сентябре 2024 г. были проведены сборы гидробиологических проб в нижних течениях некоторых малых горных водотоков южной части оз. Байкал: река Аносовка, р. Переемная, р. Мишиха и р. Осиновка. Количественные пробы макрозообентоса отбирали с помощью круглого бентометра ($S=0,017 \text{ м}^2$). Сбор и обработку материала проводили по общепринятым в гидробиологии методикам.

Исследования, проведенные в указанных малых водотоках, показали, что состав фауны – обычный для пресноводных водотоков Восточной Сибири. В р. Аносовка и р. Переемная распространены олигохетно-диптероидные сообщества зообентоса, в р. Мишиха и р. Осиновка – амфиподно-диптероидные. Мухи-береговушки представлены в пробах видом – *Setacera* sp. Личинки Muscidae видом – *Limnophora riparia*. Личинки комаров-долгоножек видом – *Nigrotipula* sp. В р. Мишиха и р. Осиновка встречены амфиподы вида *Gammarus dabanus*. Однородность макрозообентоса по основным таксономическим группам объясняется горным характером исследованных малых рек с быстрым течением, каменистым биотопом и низкой температурой воды – 8 °С.

Таксономический состав макрозообентоса малых водотоков южной части оз. Байкал довольно обширен. Исследованные малые водотоки характеризуются преимущественно олигохетно-амфиподно-диптероидными сообществами зообентоса. Для более полного выявления разнообразия бентосных сообществ необходимы дополнительные исследования малых рек юга озера Байкал. Это позволит полнее выявить те факторы, которые определяют состав и структуру сообществ гидробионтов.

Работа выполнена в рамках темы № 121032900077-4 “Экологическая диагностика изменений некоторых элементов биогеоценозов территории Восточной Сибири”. В работе использовано оборудование Центра коллективного пользования “Научно-экспедиционный центр “Байкал” (<https://ckprf.ru/catalog/ckp/3213559/>).

МАКРОЗООБЕНТОС НЕКОТОРЫХ ТЕРМОМИНЕРАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ОЗ. БАЙКАЛ

Батранина И. О.^{1,2}

¹*Иркутский государственный университет, Россия, Иркутск*

²*Байкальский музей СО РАН, Россия, пос. Листвянка, Иркутская область*

MACROZOOBENTHOS OF SOME THERMOMINERAL SOURCES OF LAKE BAIKAL

Batranina I. O.^{1,2}

¹*Irkutsk State University, Russia, Irkutsk*

²*Baikal Museum of the SB RAS, Russia, Listvyanka, Irkutsk Region*

Байкальская рифтовая зона – протяжённая система горных хребтов и впадин с разнообразными ландшафтами – отличается значительным количеством минеральных и термальных источников. В местах термальных (с температурой воды от 20 °С и выше) выходов формируются оригинальные биоценозы, которые присущи более южным природным зонам или более низким поясам гор; а минеральных – типичные для засушливых районов группировки галобионтов. Термоминеральные источники Байкальского региона придают региону особое ландшафтно-экологическое своеобразие, поскольку являются рефугиями для ряда теплолюбивых элементов водной и наземной фауны и флоры. Установлено, что экосистемы горячих и минеральных источников содержат элементы соответственно теплолюбивой или галофильной биоты, свойственной другим природно-климатическим зонам. Изученность водных сообществ этих источников в настоящее время остается фрагментарной.

Для исследования и описания состава и структуры макрозообентоса с 25 по 31 марта 2024 г. были проведены сборы гидробиологических проб в шести термальных источниках Баргузинской долины: Умхейский, Аллинский, Толстихинский, Гусихинский, Кучигерский и Горячинский. Количественные пробы макрозообентоса отбирали с помощью круглого бентометра ($S=0,017 \text{ м}^2$). Сбор и обработку материала проводили по общепринятым в гидробиологии методикам.

В шести исследованных термальных источниках обнаружено 11 таксономических групп макрозообентоса: Amphipoda, Oligochaeta, Hirudinea, Chironomidae (1), Ceratopogonidae (1), Stratiomyidae (1), Coleoptera (1), Gastropoda, Bivalvia, Ephemeroptera (1), Odonata (1). Источники характеризуются в основном мягкими грунтами: песчанистый ил, мелкий серый песок, детрит. Личинки стрекоз представлены реликтовым теплолюбивым видом – *Orthetrum albistylum*. В термальном источнике Аллинский были обнаружены имаго *Laccobius minutus*. Амфиподы в исследованных источниках представлены видом – *Gammarus lacustris*.

В рассматриваемых термальных источниках Баргузинской долины вследствие почти полного отсутствия твердых субстратов преобладают малощетинковые черви, личинки двукрылых (Chironomidae и Ceratopogonidae), а также брюхоногие и двустворчатые моллюски. Для более полного выявления разнообразия бентосных сообществ необходимы дополнительные исследования термальных и минеральных источников Байкальского региона. Это позволит полнее выявить генезис происхождения фауны уникальных малых водных экосистем Байкальского региона.

Работа выполнена в рамках темы № 121032900077-4 “Экологическая диагностика изменений некоторых элементов биогеоценозов территории Восточной Сибири”.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ МИКРОБНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГУМАТОВ ПО СПЕКТРАЛЬНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

Башикурова А.С.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

DETERMINATION OF MICROBAL TRANSFORMATION ACTIVITY OF HUMATES USING SPECTRAL CHARACTERISTIC

Bashkurova A.S.

Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Качество подземных вод в зонах речной береговой фильтрации подвержено влиянию климата и поступлению растворенных органических веществ, включая гуминовые кислоты, которые играют ключевую роль в трансформации и переносе загрязнений. Проведен эксперимент с микробными комплексами (МК) подземных вод (Тунгусское месторождение, Приамурье), которые отбирали с разной глубины водоносного горизонта в августе 2019 года. Активность микроорганизмов оценивали *in vitro* на минеральной среде с гуматом натрия (ГNa) и с добавлением ко-субстратов (пептона и лактата кальция (ЛСа)) с помощью спектрофотометрических измерений абсорбции на 30 сутки при разных длинах волн ($\lambda = 254, 275, 436, 465, 665$ нм) и рассчитывали коэффициенты (A_{254}/A_{275} , A_{275}/A_{436} , A_{254}/A_{365} , A_{436}/A_{665} , A_{465}/A_{665}), характеризующие изменения структуры ГNa. Исследования активности микробной трансформации ГNa на разных субстратах проводили при двух температурах (23 и 2 °C). Максимальную активность микроорганизмов, выделенных из нижнего водоносного горизонта и речной воды, регистрировали при 23°C на ГNa. Микробные сообщества из верхнего водоносного горизонта эффективнее трансформировали хромофорные группы при 2°C. При добавлении пептона, МК из речной воды и подземных вод верхнего водоносного горизонта, осуществляли деструкцию ароматических структур ГNa. При использовании лактата кальция максимальная трансформация хромофорных групп отмечена при 23°C микроорганизмами, выделенными из нижнего водоносного горизонта. Расчет коэффициента A_{254}/A_{365} показал изменение степени гумификации ГNa, который значительно возрастает при 23°C в зависимости от структуры микробного консорциума и глубины отбора подземных вод. Максимальное уменьшение хромофорных групп (A_{275}/A_{436}) зафиксировано для МК верхнего водоносного горизонта при 2°C, однако при этой температуре происходит накопление ауксохромных групп (A_{436}/A_{665} , A_{465}/A_{665}). Ко-субстрат пептона способствовал накоплению хромофорных групп при участии МК среднего водоносного горизонта при 23°C. Ко-субстрат ЛСа способствовал уменьшению – ароматических хромофорных групп микроорганизмами из нижнего водоносного горизонта при 23°C, а при 2 °C ауксохромных групп микробными сообществами из среднего слоя водоносного горизонта. Легкодоступные органические вещества, поступающие с поверхностным стоком, могут служить фактором адаптации для микроорганизмов подземных вод и катализатором трансформации устойчивых гуминовых молекул через изменение их структуры. Используемые в исследовании спектрофотометрические коэффициенты являются эффективным инструментом для оценки микробной трансформации гуминовых веществ, выявляя изменения насыщенности ароматическими группами, степени гумификации и группового состава хромофорных и ауксохромных групп.

РАССЕЛЕНИЕ НА СЕВЕР ЮЖНЫХ ВИДОВ ПТИЦ – СЛЕДСТВИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА ИЛИ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ?

Бисеров М.Ф.^{1,2}

¹Государственный природный заповедник «Буреинский», Россия, пос. Чегдомын

²Государственный природный заповедник «Бастак», Россия, Биробиджан

IS THE MIGRATION OF SOUTHERN BIRD SPECIES TO THE NORTH A CONSEQUENCE OF CLIMATE CHANGE OR ANTHROPOGENIC IMPACT?

Bisero M.F.^{1,2}

¹ State Nature Reserve «Bureinsky», Russia, Chegdomyn

² State Nature Reserve «Bastak», Russia, Birobidjan

В конце мая 2025 г. в ходе исследования населения птиц в нижнем течении р. Дубликан, на территории Дубликанского краевого заказника, нами были отмечены таёжные овсянки *Ocyris tristrami* уже приступившие к гнездованию. При этом они были многочисленны как в склоновых местообитаниях, где их обилие составило 10,4 ос./км², так и в пойменных биотопах – 15,0 ос./км². Ранее, в 1999 г., спустя 20 лет после завершения рубок леса, в этом же районе этот вид не встречался нам здесь в течение июля-сентября (Бисеров, Медведева, 2003). В пределах Буреинского нагорья распространение этой овсянки ограничивается его окраинными юго-западными, южными и юго-восточными районами, занятыми хвойно-широколиственными лесами. По долине Буреи она была отмечена только до устья р. Верхний Мельгин (Кистяковский, Смогоржевский, 1962). Выше по течению, в схожих местообитаниях долины её притока – р. Дубликан, она не отмечалась ни в 1931 году, ни в 1999 году (Афанасьев, 1934; Бисеров, Медведева, 2003). Северные пределы распространения вида в центральной части нагорья ограничены Верхнебуреинской долиной, где она была встречена в приречных смешанных и пихтово-еловых лесах бассейна Буреи еще до начала массовых рубок (Воронов, 1976, 2000). Это также указывает на то, что таёжная овсянка до начала промышленных рубок леса встречалась по всей долине нижней и средней Буреи, и не была замечена лишь по причине кратковременности прохождения редких экспедиций.

На момент проведения работ, исследованные нами местообитания бассейна р. Дубликан находились примерно на этапе конца первой трети лесовосстановительной сукцессии. Поэтому можно считать, что таёжная овсянка, очевидно исчезнувшая в бассейне р. Дубликан в результате масштабных рубок леса в 70-80-х годах XX века, спустя 50-60 лет вновь стала многочисленным видом вторичных смешанных лесов, находящихся на этапе конца первой трети лесовосстановительной сукцессии.

Ранее, при изучении роли природных и антропогенных факторов в распространении птиц южной (китайской) фауны в бассейне р. Бурея в XX и XXI столетиях, мы пришли к выводу, что наблюдаемые в последние десятилетия климатические изменения явились причиной распространения на север в пределах Буреинского нагорья лишь для одного вида птиц южной фауны – серого личинкоеда *Pericrocotus divaricatus*, в то время, как антропогенное преобразование среды в виде вырубki лесов, добычи полезных ископаемых, гидростроительства и сопутствующих им лесных пожаров стали причиной расселения на север 14 видов птиц (Бисеров, 2019). Появление таёжной овсянки также связано с ходом лесовосстановительной сукцессии, дальнейшее продолжение которой будет способствовать сокращению присутствия видов китайской фауны в связи с восстановлением массивов темнохвойной тайги.

В продвижении в пределы бореального пояса нагорья видов южной (китайской) фауны не выявлено ведущей роли климатических изменений последних десятилетий. Ведущая роль в продвижении видов китайской фауны принадлежит антропогенному нарушению природной среды, главным образом, вырубке лесов. Подавляющее большинство наблюдаемых изменений в движении границ распространения птиц в пределах Буреинского нагорья имеют характер флуктуации ареалов.

**МОРФОТИПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ СОБОЛЯ
СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ:
НЁБНЫЕ СКЛАДКИ**

Брыкова А.Л., Капитонова Л.В., Фрисман Л.В.

*Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, Россия,
Биробиджан*

**MORPHOTYPIC ANALYSIS OF THE POPULATION STRUCTURE OF SABLE IN
THE NORTHERN PART OF THE JEWISH AUTONOMOUS REGION:
PALATAL FOLDS**

Brykova A.L., Kapitonova L.V., Frisman L.V.

Institute for Complex Analysis of Regional Problems FEB RAS, Russia, Birobidzhan

Исследованы интермолярные нёбные складки у 140 экземпляров соболя из северной части Еврейской автономной области пяти охотничьих сезонов 2015-2016, 2021-2022, 2022-2023, 2023-2024 и 2024-2025 гг. В суммарной выборке выявлено восемь симметричных и четырнадцать асимметричных морфотипов. Наиболее часто встречаемым морфотипом является симметричный право-левосторонний (7.5-7.5). Доля асимметричных морфотипов в суммарной выборке составила 24%, при этом в двух последних сезонах наблюдается уменьшение доли до 19%.

В качестве объекта исследования морфотипической изменчивости соболя рассматриваются нёбные складки – утолщения слизистой оболочки верхней части полости рта, представляющие собой адаптивный признак, участвующий в обработке пищи. У 140 экземпляров обнаружено от пяти до девяти интермолярных нёбных складок. Большинство рассматриваемых особей имели симметричные морфотипы (с равным количеством складок на правой и левой сторонах нёба), определенные как полноразмерные и половинчатые. Выявлено восемь вариантов таких морфотипов: 5-5, 6-6, 6.5-6.5, 7-7, 7.5-7.5, 8-8, 8.5-8.5 и 9.9. В суммарной выборке всех сезонов наиболее часто представлен морфотип 7.5-7.5, несколько реже встречаемость морфотипа 8-8 и ещё реже, но более других симметричных и всех асимметричных, представлен морфотип 8.5-8.5. Асимметричные морфотипы представлены четырнадцатью вариантами. Их встречаемость в сезонных выборках увеличивалась до 34% в сезон 2022-2023, уменьшалась до 19% в сезоны 2023-2024 и 2024-2025, и составила 24% от суммарной выборки. В целом у соболей северной части ЕАО выявлено высокое разнообразие морфотипов нёбных складок и изменение их встречаемости от сезона к сезону.

Проведённое ранее исследование двух микросателлитов ДНК (Ma3 и Mer041) не показало статистически значимых различий между рассматриваемыми сезонными выборками. Является ли обнаруженное на том же материале статистически значимое снижение разнообразия асимметричных морфотипов результатом случайной флуктуации популяционной структуры, либо отражает влияние каких-либо природных или антропогенных факторов, может быть понято при дальнейшем анализе этой популяции. Расширение базы данных материалов позволит создать более полную картину генетического и морфотипического разнообразия популяции соболей в регионе, что даст возможность, уточнить механизмы адаптации вида к местным условиям, выявить закономерности изменчивости морфотипических признаков.

К ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ ФАУНЫ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ БОЛЬШЕХЕХЦИРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

Воронов Б.А.¹, Тагирова В.Т.², Елаев Э.Н.³, Андропова Р.С.⁴

¹ ИВЭП ДВО РАН, Россия, Хабаровск, ² Педагогический институт Тихоокеанского государственного университета, Россия, Хабаровск, ³ ВНИИ «Экология», Россия, Москва, ⁴ ФГБУ «Заповедное Приамурье», Россия, Хабаровск

TO THE HISTORY STUDYING FAUNA OF THE BOLSHEKHEKHTSIRSKY NATURE RESERVE AND ITS SURROUNDINGS

Voronov B.A.¹, Tagirova V.T.², Elaev E.N.³, Andronova R.S.⁴

¹ Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk, ² Education Institution Pacific Government University, Russia, Khabarovsk, ³ RSRI Ecology, Russia, Moscow, ⁴ FGBI “Zapovednoye Priamurie”, Russia, Khabarovsk

Изучение фауны позвоночных животных района хребта Хехцир началось задолго до организации здесь 3 октября 1963 г. Большехехцирского заповедника (БХЗ). На своеобразное сочетание географических областей, объединившихся на обособленном низкогорном хребте в месте слияния рек Амур и Уссури в центральной части Среднеамурской низменности, первыми обратили внимание русские исследователи Дальнего Востока – Р.К. Маак, М.Н. Пржевальский, В.К. Арсеньев, Н.А. Десулави и др. Несмотря на длительные годы хозяйственной деятельности хребет не растерял своего редко встречающегося в Приамурье насыщенного биоразнообразия. Более 60 лет проводятся исследования животного мира в БХЗ, при этом сохраняют свою актуальность в настоящее время.

Итогом первых лет изучения фауны позвоночных животных заповедника (1963–1973) стало формирование первичных списков (Кулешова и др., 1965; Пиневиц, 1965; Яхонтов, 1965, 1967). Обобщение собранных данных пришлось на А.П. Казаринова (1973). В преддверии выхода научной статьи в своем отчете он упоминает о вкладе хабаровских охотоведов в определение состава и численности фауны охотничьих видов млекопитающих, к которым в те годы относили также обитавших на Хехцире амурского тигра, амурского кота, харзу. На первом исследовательском этапе было подтверждено обитание 208 видов животных, из них: млекопитающих – 35, птиц – 135, пресмыкающихся – 6, амфибий – 5, рыб – 27. Первичные списки содержали некоторые ошибочные определения видов и включение в них животных без подтверждения обитания на территории БХЗ, в частности, это относилось к земноводным и птицам. В дальнейшем списки были критически пересмотрены. За 1974–1987 гг. число видов фауны позвоночных (соответственно) заметно увеличилось до 297 видов: 48, 200, 7, 6, 36 (Воронов, 1975; Смиренский, Анисимов, 1980; Черных П.А., 1978; Тагирова, Макаров, 1984; Тагирова, 1985; Долгих, Тагирова, 1985). За 1988–1993 гг. исследованиями сотрудников заповедника и приглашённых специалистов произошло добавление на 23 вида за счёт двух видов млекопитающих, 17 видов птиц, 1 вида рептилий и 3 видов рыб (Тагирова, 1987; Долгих и др., 1993). В последующие годы за 20 лет (1994–2014) число представителей видов позвоночных животных увеличилось еще на 36: соответственно млекопитающих – на 3, птиц – на 24, земноводных – 1, рыб и круглоротых – 8 (Аднагулов, 1997; Долгих, 1996). Развернутые исследования по хищным млекопитающим с акцентом на редкие виды – амурского тигра, дальневосточного кота, в эти годы проводил К.Н. Ткаченко (1996, 2001, 2009). Исследованием птиц занимались С.В. Иванов и В.В. Пронкевич, ими проведена окончательная ревизия орнитофауны.

На современном этапе в фауне позвоночных животных БХЗ известно видов: круглоротых – 2, рыб – 43, земноводных – 6, рептилий – 8, птиц – 250, млекопитающих – 54 вида (Тагирова, Елаев и др., 2019; Андропова, Долгих, Шайдуров, 2024). Для фауны заповедника актуальными остаются исследования рыб амурского ихтиокомплекса.

СИСТЕМА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ЧЕРНОГОРСКО-ПАНЫЛИНСКОЙ ТРАНСГРАНИЧНОЙ ГЕОСИСТЕМЕ

Дарман Ю.А.¹, Каракин В.П.¹, Бардюк В.В.²

¹Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток, Россия

²ФГБУ Земля леопарда им. Н.Н. Воронцова, Владивосток, Россия

THE SYSTEM OF PROTECTED AREAS IN THE CHERNOGORSKO- PANGLINSKOY TRANSBOUNDARY GEOSYSTEM

Darman Yu.A.¹, Karakin V.P.¹, Bardyuk V.V.²

¹Pacific Geographical Institute FEBRAS, Vladivostok, Russia

²FSBI Land of the Leopard named after N.N. Vorontsov, Vladivostok, Russia

Юго-западное Приморье (ЮЗП) и прилегающие районы Северо-Восточного Китая (СВК), входящие в Восточно-Маньчжурскую горную область, по геосистемной классификации относятся к Черногорско-Паньлинскому округу Приморско-Лаоелинской трансграничной провинции. По интегральной оценке, Черногорско-Паньлинская трансграничная геосистема является главным приоритетом для российско-китайского приграничного сотрудничества по сохранению биоразнообразия и «зеленому» развитию, при этом доля ООПТ достигла 70 % от площади геосистемы в России и 90 % в Китае. Здесь отмечен наивысший для Амурского экорегиона уровень биологического разнообразия, находится ядро восстановленной популяции дальневосточного леопарда и восточно-маньчжурской популяции амурского тигра. С севера к ней прилегают малонарушенные хвойно-широколиственные леса хребта Лаоелин поддерживающие экологический коридор к Пограничному хребту в Приморье.

За последние 25 лет сеть ООПТ в Черногорско-Паньлинской трансграничной геосистеме в России и Китае была в сумме увеличена в 12 раз - с 1 532 км² до 18 961 км². Центральное место играют национальный парк «Земля леопарда» (2 688 км²) и созданный в 2021 г. «Северо-восточный национальный парк тигров и леопардов» (14 065 км²). В мае 2024 г. был провозглашен Российско-Китайский трансграничный резерват «Земля больших кошек», объединивший существующие ООПТ, которые примыкают друг к другу сплошным лесным коридором на протяжении 280 км. По нашим расчетам, на этой территории общая численность дальневосточных леопардов уже достигла 150 особей, а Восточно-Маньчжурская популяция амурского тигра увеличилась до 70 особей. При этом, емкость взятых под охрану местообитаний позволяет удвоить поголовье этих редких видов.

Формирование сети ООПТ и обеспечение реальной охраны созданными природоохранными учреждениями сыграли ключевую роль в сохранении и восстановлении этих редких крупных кошек. Теперь главной задачей становится создание механизмов долговременного сосуществования крупных хищников и человека. Гибкая система зонирования национальных парков позволяет развивать устойчивое природопользование на этой территории, основу экономики которой должны составить транзитная и рекреационно-туристическая функции. При этом необходимо не допустить фрагментации ареала леопарда при планировании линейных сооружений, которые целесообразно вынести в специально выделенные коридоры. Учитывая трансграничный характер местообитаний дальневосточного леопарда и амурского тигра в Приморско-Лаоелинской геосистеме, важно создать механизм тесного и эффективного сотрудничества между всеми заинтересованными сторонами для комплексного развития приграничных районов с учетом непростой задачи сохранения редких видов крупных кошек и обеспечение социально-экономических интересов местного населения.

МИНИАТЮРИЗАЦИЯ ЛОСОСЕВЫХ КАК АДАПТАЦИЯ К ДОЛГОСРОЧНОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ МЕСТ ОБИТАНИЯ

Есин Е.В.^{1,2}, Зиневич Л.С.^{1,2}, Маркевич Г.Н.^{1,2}, Медведев Д.А.^{1,2}, Паничева Д.М.¹

¹ Камчатский Государственный Университет им. Витуса Беринга, Россия,
Петропавловск - Камчатский

² Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Россия, Москва

MINIATURIZATION OF SALMONIDS AS AN ADAPTATION TO LONG-TERM HABITAT POLLUTION

Esin E.V.^{1,2}, Zinevich L.S.^{1,2}, Markevich G.N.^{1,2}, Medvedev D.A.^{1,2}, Panicheva D.M.¹

¹ Vitus Bering Kamchatka State University, Russia, Petropavlovsk-Kamchatsky

² A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS, Russia, Moscow

Освоение недр и индустриализация Дальнего Востока сопровождаются прогрессирующим воздействием на лососевые нерестовые реки, в частности, их загрязнением тяжелыми металлами. В случае продолжительного химического загрязнения неизбежны адаптации рыб к неблагоприятным условиям и изменения продуктивности экосистем. В качестве модели для анализа механизмов эволюции лососевых рыб в условиях хронического поступления в реки избыточного количества тяжелых металлов (кратные превышения рыб.-хоз. ПДК) хорошо подходят нерестовые реки полуострова Камчатка, дренирующие склоны активных вулканов.

Обнаружено, что численность тихоокеанских лососей в «вулканических» реках существенно снижена (наиболее толерантен к химическому загрязнению кижуч). Основу ихтиофауны составляет проходная мальма (средняя масса производителей 300–400 г). Молодь мальмы страдает от физиологического стресса и нарушений на тканевом и органном уровнях; все выжившие особи мигрируют в море на 3-й год жизни (минимальный возраст смолтификации вида). Несмотря на сниженную эффективность воспроизводства, мальма ежегодно поднимается на нерест в верховья загрязненных рек.

В ряде случаев в результате обвалов и селей потомство мальмы оказалось изолировано на участках с водой, демонстрирующей токсичность в тестах. В развитии изолированной мальмы, по сравнению с проходной формой, проявляется торможение соматического роста и темпов смены периодов (стадий) онтогенеза, упрощается морфологическое строение, снижается число сериальных анатомических структур. С ростом в организме накапливаются металлы и нарастает частота патологий тканей жабр, печени и гонад. Несмотря на повышенную активность физиологических комплексов детоксикации, включая гипер-синтез пептидных лигандов тяжелых металлов, ко 2–3-му году жизни у рыб из-за окислительного стресса начинается некроз тканей. Специфический тип метаболизма в связи с необходимостью детоксикации и противодействия стрессу поддерживается хроническим гипертиреозом.

Ключевой фактор отбора в оседлых популяциях из «вулканических» рек — успешное размножение до момента накопления в организме критического числа патологий. Нерест, как правило, однократный, происходит на 3–4-й год жизни по достижении длины 14 ± 3.5 см (редкие особи до 20 см и 35 г). Таким образом, преобладающий гетерохронный вектор филогенеза мальмы из загрязненных ручьев — прогенез на фоне миниатюризации морфотипа. Ранее подобные тренды специализации были обнаружены у лососевых из рек индустриализованных территорий Кольского полуострова. Сходные механизмы адаптации обеспечили видообразование американских карпозубых в токсичных болотах. По нашему мнению, описанный тренд вынужденной специализации речных рыб является универсальным и в случае масштабного химического загрязнения рек Дальнего Востока будет реализован местными лососевыми.

ФЛУКТУАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ МЕЛИОРИРОВАННЫХ МЕЗОТРОФНЫХ БОЛОТ ЮГА ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Захарченко Е.Н.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

VEGETATION FLUCTUATIONS IN THE DRAINED MESOTROPHIC BOGS OF THE SOUTH OF Khabarovsk REGION

Zakharchenko E.N.

Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Торфяные болота выполняют различные биосферные функции, в том числе регулируют водный баланс рек и озер, поглощают углекислый газ из атмосферы. В шестидесятые годы прошлого века заболоченные территории страны, в том числе юга Хабаровского края, активно осушались с целью использования этих земель для нужд сельского и лесного хозяйства, а также добычи торфа. Доказано, что мелиорация торфяных болот оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Для своевременного проведения мероприятий по ренатурализации водно-болотных угодий или регистрации стадии восстановления необходимо отслеживать преобразования растительного покрова мелиорированных болот, как одного из наиболее чувствительных, и легко наблюдаемых индикаторов изменений природной среды.

В этой связи целью нашей работы была оценка флуктуаций растительного покрова осушенных для добычи торфа мезотрофных болот юга Хабаровского края. В качестве объекта исследования был выбран Бичевской болотный массив.

Исследуемый биогеоценоз, расположенный в междуречье рр. Хор и Кия, является частью кустарничково-травяно-сфагнового лиственничника, чек торфодобычи размером 500х100 м. Вся растительность была удалена, прокопаны осушительные каналы. Поскольку добыча торфа была приостановлена, на этом и некоторых других чеках началось вторичное заболачивание.

Для определения кратковременных изменений растительного покрова чека торфодобычи в 2013 году были заложены, подробно описаны и картированы 25 пробных площадок размером 1 м². Повторное описание провели в 2024 г. Учитывались видовой состав и обилие видов кустарничково-травяного и мохового ярусов.

За исследуемый период произошло сглаживание микрорельефа. На 10–12 см понизился уровень болотных вод. В кустарничково-травяном ярусе сократилось обилие и встречаемость *Ledum palustre*, *Eriophorum vaginatum* – видов, массово развивающихся на нарушенных землях. Площадь покрытия и встречаемость олиготрофного сфагнофилла *Oxycoccus microcarpus*, напротив, увеличились. В моховом ярусе в понижениях произошло замещение видов *S. fallax*, *S. majus*, *S. jensenii* и *S. balticum*, на *S. angustifolium*. На повышениях доминантную роль сохраняет *S. divinum*, содоминант *S. fuscum*. В 2024 г. этот мох обнаружен только в смешанных со *S. divinum* дернинах. При этом общая площадь покрытия и встречаемость *S. fuscum* существенно не изменилась. Появился *Polytrichum strictum*.

Благоприятные климатические условия последних 11 лет, в первую очередь высокая влагообеспеченность, способствовали более активному росту сфагновых мхов, разрастанию подушек, зарастанию мочажин. Эти изменения отразились на структуре растительного покрова исследуемого участка. В моховом ярусе гидро-гигрофитные виды, для которых увлажненность является лимитирующим фактором были вытеснены *S. angustifolium* – мхом, способным произрастать в широком диапазоне условий увлажненности и трофности, как и *S. divinum*. Изменения кустарничково-травяного яруса имеют тенденцию к олиготрофизации. Таким образом происходит постепенное самовосстановление существовавшего до проведения осушительных мероприятий мезотрофного кустарничково-травяно-сфагнового болота.

**МОНИТОРИНГ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛОСОСЕЙ
НА НЕРЕСТИЛИЩАХ АМУРА В 2017-2024 гг.**

Золотухин С.Ф.¹, Скопец М.Б.², Антонов А.Л.³, Одзял Л.А.⁴

¹Русское географическое общество, Россия, Хабаровск

²Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, Россия, Магадан

³Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

⁴Ассоциация коренных малочисленных народов Севера Хабаровского края,
Россия, Хабаровск

**MONITORING OF SALMON REPRODUCTION
IN AMUR RIVER SPAWNING GROUNDS IN 2017-2024**

Zolotukhin S.F.¹, Skopets M.B.², Antonov A.L.³, Odzyal L.A.

¹Russian Geographical society, Russia, Khabarovsk

²Institute of Biological Problems of the North FEB RAS, Russia, Magadan

³Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

⁴Association of indigenous peoples of the North of Khabarovsk Region, Russia, Khabarovsk

После периода снижения запасов тихоокеанских лососей в 1990-е гг. на Амуре произошел их рост в 2008-2016 гг. В 2016 г. число заездков, добывающих кету, достигло 96 (Колпаков, Коцюк, 2019). «В эти годы рыбаки ловили необычайно много для Хабаровского края, а фактически это были исторические максимумы, которые не могли длиться вечно. На волне больших подходов и уловов, был сделан ряд просчетов. В Амуре сформировано избыточное количество рыбопромысловых участков (РПУ). При этом рыбопромышленники стремились ловить еще больше, для этого нарастили количество и габариты орудий лова» (Колпаков, Коцюк, 2019). Затем, после пика уловов, с 2017 г. последовал резкий спад численности и летней и осенней кеты. В селах происходили социальные бунты, обращения к властям, требования к рыбопромышленникам убрать заездки, которые по мнению местных жителей перегородили миграционные пути кеты в Амуре.

Ассоциация коренных малочисленных народов Севера Хабаровского края, озабоченная ситуацией, приняла решение организовать мониторинг воспроизводства лососей Амура и получать оперативные данные из первых рук. Было решено ежегодно следить за группировками лососей на участках нерестилищ. Ранее они были в списке контрольных рек Амуррыбвода и о численности производителей на них имелись исторические данные. Такими реками были притоки Амгуни: Нимелен, Керби, Им, Сомня и притоки Амура: Ул, Анюй, Гур, Хор и Урми. За 8 лет мониторинга численность летней и осенней кеты на нерестилищах этих рек была низка и не превышала единичных особей при норме 40 экземпляров на 100 м². Там, где ранее Амуррыбвод насчитывал сотни тысяч производителей кеты, общественники все 8 лет регистрировали единичных рыб.

В 2017-2024 в бассейне р.Амур отмечалась мощная депрессия численности летней и осенней кеты, связанная с усилением рыболовства. Объем вылова в прогнозах завышался на протяжении всего периода, и нерестовая часть стада вылавливалась. Доступ кеты к нерестилищам не стал критерием для обеспечения долговременного рыболовства, вместо него провозгласили некую «стратегию рыболовства» и «проходные дни».

В состав комиссии по регулированию численности анадромных рыб должны входить специалисты, понимающие проблему тихоокеанских лососей.

**ОБ ИЗУЧЕНИИ БИОМОВ ЗЕЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА И
НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ТОКИНСКО-СТАНОВОЙ»
(АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Игнатенко Е.В.

ФГБУ «Зейский государственный природный заповедник», Россия, Зeya

**ABOUT THE STUDY OF BIOTA AND HABITAT IN THE ZEYSKY NATURE
RESERVE AND THE TOKINSKO-STANOVVOY NATIONAL PARK
(AMUR REGION)**

Ignatenko E.V.

Federal State Budgetary Institution "Zeysky State Nature Reserve", Russia, Zeya

ФГБУ «Зейский государственный природный заповедник» объединяет две далеко расположенные между собой территории в центральной и северной частях Амурской области. Земли заповедника и национального парка (НП) характеризуются ярко выраженной вертикальной поясностью растительности. Исследование биомов на двух территориях складываются из мониторинга в заповеднике (метеоданные и наблюдения погоды, фенонаблюдения, учёты беспозвоночных и позвоночных животных), и инвентаризационных и мониторинговых работ в нацпарке. Кроме того, изучаются абиотические факторы, влияющие на ООПТ: образование осыпей на склонах и пропарин на льду Зейского водохранилища, химический состав воды рек, др. Работы базируются на многолетнем и ежегодном планировании и отчетности.

Особенностью заповедника (100,128 тыс. га) является размещение территории в двух биомах, расположенных на противоположных склонах хребта Тукурингра. Среднегодовое количество осадков на территории за последние 10 лет составило 1157,1 мм (ГМО г. Зeya норма за последние 30 лет - 664 мм). В заповеднике на протяжении 60 лет его «жизни» в основном выполнена инвентаризация фауны и флоры, включая лишайники и грибы (таблица), сложились характерные направления рядов наблюдений: приборные измерения метеоданных и феноявлений, снегомерная съёмка и толщина льда Гиллойского залива Зейского водохранилища, благополучие развития редких видов растений на постоянных пробных площадках, редких видов птиц и поиск их новых локаций; динамика численности животных и др. Среднегодовая температура воздуха составила -1,8 °С (ГМО г. Зeya – -0,7 °С), поверхности почвы колебалась от 23,1 до -14,0 °С. Число дней со среднесуточной температурой воздуха устойчиво выше 0 °С составило 154 дня.

Таблица

Основные систематические группы растений и животных Зейского заповедника и НП «Токинско-Становой» в 2024 г. (Красная книга РФ/Красная книга Амурской области)

Растения, грибы	Заповедник	НП	Животные	Заповедник	НП
Покрытосеменные	705 (10/19)	485 (2/26)	Млекопитающие	46 (1/5)	27 (1/3)
Голосеменные	7	3	Рыбы	21 / 5	5
Сосудистые споровые	39 (2/0)	34	Птицы	242 (29/48)	203 (9/19)
Моховидные	356	260	Амфибии	4	0
Лишайники	159	194	Рептилии	3	0
Грибы	468	нет данных	Беспозвоночные	2440 (3/7)	126 (0/1)

НП «Токинско-Становой» расположен в пределах Токинского Становика к югу от главного водораздела, включая бассейны верховий рек Зеи и Аюмкана (252,8 тыс. га). В НП под охраной находятся горные лесные и тундровые массивы с населяющими их животными и растениями, неотъемлемой частью является горнолесное оленеводство и сохранение традиционного образа жизнедеятельности эвенков. Здесь расположены ключевые места обитания снежного барана, дикуши, дикого северного оленя. Впервые в 2023-2024 гг. на стоянке оленеводов на р. Ток были установлены термолоттеры, которые измеряли температуры воздуха и поверхности почвы: максимальную температуру воздуха (38,4 °С) отметили в первой декаде июля, минимальную (-50,3 °С) наблюдали во второй декаде декабря 2023 г. Максимальную температуру поверхности почвы (36,9 °С) наблюдали в первой декаде июля, минимальную (-14,4 °С) отметили в третьей декаде января. Среднегодовая температура воздуха составила -7,7 °С, поверхности почвы колебалась от 36,9 до -14,4 °С.

Исследователи на территорию приезжают в бесснежный период. Изучение орнитофауны, энтомофауны продолжаются в настоящее время, териологи выполняют поиск солонцов, оценку пастбищ, наблюдения за популяцией *снежного барана* (Красные книги Амурской области и Хабаровского края, подвид – баран Аллена, обитающий на Токинском Становике, занесен в Красную книгу Республики Саха), другими копытными и медведем. Благодаря достойной охране ООПТ сохраняют свою целостность, а наука создаёт идеологическую базу и направленность природоохранной деятельности в формировании экологического каркаса региона.

ВЛИЯНИЕ ПОЖАРА, ВЫРУБКИ И МЕРЗЛОТЫ НА ЭМИССИЮ CO₂ ИЗ ПОЧВЫ И ПОДСТИЛКИ В ЛИСТВЕННИЧНИКАХ НА ВОСТОКЕ ЕВРАЗИИ

Кондратова А.В., Пилецкая О.А., Брянин С.В.

Институт геологии и природопользования ДВО РАН, Россия, Благовещенск

INFLUENCE OF FIRE, CLEAR-CUT AND PERMAFROST ON CO₂ EMISSIONS FROM SOIL AND LITTER IN LARCH FORESTS OF EAST EURASIA

Kondratova A.V., Piletskaya O.A., Bryanin S.V.

Institute of Geology and Nature Management FEB RAS, Russia, Blagoveshchensk

Введение. На востоке Евразии южная граница распространения лиственницы (*Larix* spp.) совпадает с зоной прерывистой мерзлоты. Очаги мерзлоты, высокая доля нарушенных пожаром и вырубкой лиственничников в этой зоне могут изменять потоки почвенной эмиссии CO₂ и влиять на концентрацию CO₂ в атмосфере. Слой подстилки может вносить важный вклад в почвенную эмиссию CO₂ за счет изменения микроклимата, доступности углерода и питательных веществ, активности почвенных микроорганизмов.

Методы. Исследование проведено в лиственничных лесах (*Larix. gmelinii* Rupr.) на территории Зейского государственного природного заповедника на Дальнем Востоке России. Тип почвы – буроземы грубогумусовые. Исследования проведены в четырёх лиственничниках: на сплошной вырубке 2005 года (лесосека); в лиственничнике, поврежденном поверхностным пожаром в 2003 году (гарь); в лиственничнике на участке мерзлоты, обнаруженной с помощью стального зонда на глубине 80-97 см (мерзлота); и ненарушенном лиственничнике без мерзлоты (контроль). Общую эмиссию CO₂ почвы измеряли на каждом участке три раза за вегетационный сезон: в мае, июле, сентябре на пяти учетных площадках с помощью инфракрасного газоанализатора GMP343 (Vaisala, Финляндия). В непосредственной близости с точкой полевых измерений, отбирали образцы подстилки для последующего измерения гетеротрофного дыхания в лабораторных условиях. Эмиссию CO₂ лесной подстилки измеряли в день отбора, предварительно выдержав 1 ч при температуре 22°C. Статистическую обработку и визуализацию данных проводили в программной среде R-studio

Результаты и их обсуждение. Почвенная эмиссия CO₂ была более высокой летом, чем осенью и весной, и эта динамика была одинакова для всех типов леса. В мае наблюдалось самое высокое значение почвенной эмиссии на лесосеке (на 50% выше контроля, 64% – гари), а самое низкое на мерзлоте. В июле поток эмиссии на нарушенных площадках и мерзлоте был в среднем на 72% выше по сравнению с контролем, при этом статистически значимое различие установлено только для гари.

Подобно почвенной эмиссии CO₂, динамика эмиссии CO₂ лесной подстилки также показала значительную изменчивость в течение вегетационного периода, с самыми высокими значениями в июле и низкими значениями в мае и сентябре. Однако в отличие от почвенной эмиссии, в течение вегетационного периода не было выявлено существенных различий в потоках эмиссии подстилки среди четырех типов леса, за исключением тенденции к повышению на лесосеке в мае и на мерзлоте в июле относительно контроля (не подтверждено статистически).

Заключение. Увеличение почвенной эмиссии CO₂, но не эмиссии CO₂ лесной подстилки свидетельствует о большем влиянии последствий пожара и лесосеки на автотрофное и гетеротрофное дыхание минерального слоя, чем на микробное дыхание лесной подстилки. Таким образом, влияние нарушений (пожар, сплошная рубка) на эмиссию CO₂ из почвы лиственничников в зоне прерывистой мерзлоты сохраняется десятилетия.

ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ИХТИОФАУНЫ БАСЕЙНА РЕКИ ОЗЕРНАЯ ВОСТОЧНАЯ (ПОЛУОСТРОВ КАМЧАТКА)

Коростелев С.Г.

Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН, Россия,
Петропавловск-Камчатский

THE TAXONOMIC VARIETY OF ICHTHYOFANES OF THE OZERNAYA VOSTOCHNAYA RIVER BASIN (KAMCHATKA PENINSULA)

Korostelev S.G.

Kamchatka Branch of Pacific Geographic Institute FEB RAS, Russia, Petropavlovsk-
Kamchatsky

В целом, в бассейне рр. Озерная восточная (полуостров Камчатка) обитает 21 вид пресноводных, анадромных и прибрежных рыб и рыбообразных, относящихся к 2 классам, 7 отрядам, 10 семействам и 14 родам. В ихтиофауне явно преобладают представители отряда лососеобразных Salmoniformes: 4 семейства, 7 родов и 13 видов.

ПОДТИП VERTEBRATA - ПОЗВОНОЧНЫЕ

Надкласс Agnata - БЕСЧЕЛЮСТНЫЕ, Класс Cephalaspidomorphi - МИНОГИ, Отряд Petromyzontiformes - Многообразные, Семейство Petromyzontidae - Миноговые. 1. *Lethenteron camtschaticum* (Tilesius, 1811) - тихоокеанская минога. 2. *Lethenteron reissneri* (Dybowski, 1869) - дальневосточная ручьевая минога.

Класс Osteichthyes - КОСТНЫЕ РЫБЫ, Подкласс Actinopterygii - Лучеперые, Отряд Clupeiformes - Сельдеобразные, Семейство Clupeidae - Сельдевые. 3. *Clupea pallasii* Valenciennes in Cuvier et Valenciennes, 1847 - тихоокеанская сельдь.

Отряд Salmoniformes - Лососеобразные, Семейство Osmeridae - Корюшковые. 4. *Hypomesus olidus* (Pallas, [1814]) - речная малоротая корюшка. 5. *Osmerus mordax dentex* Steindachner, 1870 - тихоокеанская зубастая корюшка.

Семейство Coregonidae – Сиговые. 6. *Prosopium cylindraceum* (Pennant, 1784) – валец.

Семейство Thymallidae - Хариусовые. 7. *Thymallus arcticus mertensii* Valenciennes in Cuvier et Valenciennes, 1848 - камчатский хариус.

Семейство Salmonidae - Лососевые. 8. *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum, 1792) - горбуша. 9. *Oncorhynchus keta* (Walbaum, 1792) - кета. 10. *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum, 1792) - кижуч. 11. *Oncorhynchus masou* (Brevoort, 1856) - сима. 12. *Oncorhynchus nerka* (Walbaum, 1792) - нерка. 13. *Oncorhynchus tshawytscha* (Walbaum, 1792) - чавыча. 14. *Parasalmo mykiss* (Walbaum, 1792) - микижа. 15. *Salvelinus malma* (Walbaum, 1792) - северная мальма. 16. *Salvelinus leucomaenis* (Pallas, [1814]) - кунджа.

Отряд Gadiformes - Трескообразные, Семейство Gadidae – Тресковые. 17. *Eleginus gracilis* (Tilesius, 1810) - тихоокеанская навага.

Отряд Gasterosteiformes - Колюшкообразные, Семейство Gasterosteidae - Колюшковые. 18. *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758 - трехиглая колюшка. 19. *Pungitius pungitius* (Linnaeus, 1758) - девятииглая колюшка.

Отряд Scorpaeniformes – Скорпенообразные, Семейство Cottidae – Рогатковые. 20. *Cottus cf. poecilopus* Heckel, 1837 - пестроногий подкаменщик.

Отряд Pleuronectiformes – Камбалообразные, Семейство Pleuronectidae – Камбаловые. 21. *Platichthys stellatus* (Pallas, 1788) - звездчатая камбала.

В 2023-2024 гг. институт выполнил исследования качественного и количественного распределения ихтиофауны бассейна реки Озерная восточная в районе воздействия Озерновского горно-металлургического комбината (ОГМК). Это позволит оценить его влияние на экологическое состояние водоема и разработать предложения по минимизации ущерба от загрязнений золотодобывающего предприятия на водотоки различного типа, что будет способствовать сохранению уникальной природы Камчатского края. Работа выполнена в рамках государственного задания КФ ТИГ ДВО РАН по теме № ЕГИСУ 124012700496-4.

РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СФАГНОВЫХ МХОВ МЕЗОТРОФНЫХ БОЛОТ ПРИАМУРЬЯ

Купцова В.А.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

GROWTH AND PRODUCTIVITY OF SPHAGNUM MOSSES ON MESOTROPHIC BOGS IN PRYAMURIE

Kuptsova V.A.

Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Исследования проводились на юге Дальнего Востока на мезотрофных листовенничных кустарничково-сфагновые болотах Среднеамурской низменности, расположенных на заболоченных водоразделах рр. Хор-Кия (I) в 2005–2019 гг. и рр. Малые Чирки-Пискуновка (II) в 2006–2023 гг. Для настоящего исследования были выбраны наиболее распространенные виды сфагновых мхов *Sphagnum divinum* и *S. fuscum*, доминирующие в растительном покрове мезотрофных болот Приамурья.

Было выявлено, что за период исследований линейный прирост мхов изменялся в широких пределах: *S. fuscum* – 9–39 мм/год, *S. divinum* – 10–43 мм/год. Среднегодовой прирост *S. fuscum* составил 22 и 26 мм в год, а *S. divinum* – 20 и 27 мм/год на I и II болотах, соответственно. Полученные значения прироста на мезотрофных болотах Приамурья находятся в пределах размаха мировых данных. Минимальные среднегодовые приросты этих видов были отмечены в самом сухом и жарком 2008 г. – около 10 мм. Максимальные среднегодовые приросты были зафиксированы во влажном 2011 г. на I болоте у *S. fuscum* и *S. divinum* 39 и 43 мм/год, соответственно.

Среднегодовая продукция за период наблюдений на мезотрофных болотах Приамурья *S. fuscum* составила 106 г/м², а *S. divinum* – 121 г/м². Весь период исследования продукция этих видов также варьировала в широких пределах: 37–193 г/м² у *S. fuscum* и 48–266 г/м² у *S. divinum*. Минимальные значения годовой продукции также отмечены в засушливом 2008 г. у *S. fuscum*. Для *S. divinum* низкие значения годовой продукции были в 2005 г. на I болоте и в 2014 г. на II – 48 и 68 г/м²·год. Эти данные продукции *S. divinum* близки к значениям его продукции в засушливом 2008 г. – 51 и 71 г/м²·год, что можно объяснить тем, что продукция кроме линейного прироста определяется также плотностью дернин сфагновых мхов, а в сухие периоды сфагновые мхи имеют более высокую плотность побегов на единицу площади, чем во влажные.

В отличие от юга Западной Сибири, где основное количество влаги поступает со снеготаянием, на болотах юга Дальнего Востока выявлена положительная корреляция прироста этих видов с количеством осадков. Значимым фактором для их годового прироста оказалась сумма осадков за вегетационный период. Прирост *S. fuscum*, чем *S. divinum* оказался более чувствительным к условиям увлажнения, что возможно объяснить высокими летними температурами в Приамурье. Так, за исследованный период среднелетняя температура (за июнь–сентябрь) в районе исследования варьировала в диапазоне 17–19°C, в Западной Сибири по данным Н. П. Косых и др. не превышает 14°C. На мезотрофных болотах Приамурья в летние месяцы температура на поверхности сфагновой дернины может достигать 30°C. При таких высоких летних температурах влага становится лимитирующим фактором для роста сфагновых мхов.

Таким образом, изучение многолетней динамики параметров роста сфагновых мхов в Приамурье подтверждает их зависимость от колебаний условий увлажнения. Определяющую роль для роста сфагновых мхов на мезотрофных болотах Приамурья играют осадки за вегетационный период.

ПАТОГЕНЫ И ПАРАЗИТОИДЫ *LYMANTRIA DISPAR* (LINNAEUS, 1758) ПОСЛЕ ЭРУПТИВНОЙ ФАЗЫ МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ

Куренищиков Д.К.¹, Куберская О.В.^{1,2}

¹Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

²ФГБУ "Заповедное Приамурье", Россия, Хабаровск

CHANGES IN POPULATION CHARACTERISTICS OF THE SPONGY MOTH, *LYMANTRIA DISPAR* (LINNAEUS, 1758) AFTER THE ERUPTIVE PHASE OF LONG-TERM POPULATION DYNAMICS

Kurenshchikov D.K.¹, Kuberskaya O.V.^{1,2}

¹Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

²Federal State-Funded Institution «Zapovednoye Priamurye», Russia, Khabarovsk

Ряд видов насекомых, в том числе вредителей сельского и лесного хозяйства, обладают способностью периодически увеличивать плотность популяций в десятки, а иногда и в сотни раз. К таким видам относится и непарный шелкопряд, *Lymantria dispar* L. из семейства Erebidae.

В 2023 году на территории Комсомольского заповедника (Хабаровский край, Комсомольский район) было отмечено резкое повышение плотности популяции непарного шелкопряда, что было охарактеризовано как эруптивная фаза динамики численности этого вида. Для наиболее полного исследования этого явления и составления прогноза его продолжения был организован мониторинг этого вида насекомых. Периодически на участке постоянного наблюдения проводился сбор гусениц, после чего они содержались в лабораторных условиях. Такой подход позволил не только выявить зараженность насекомых патогенами и паразитоидами, но и получить данные по количественным, качественным и фенологическим аспектам взаимодействия естественных врагов и популяции вредителя.

Цель исследования: выявить динамику комплекса естественных врагов непарного шелкопряда; *объект исследования:* популяция непарного шелкопряда в Комсомольском государственном заповеднике в Хабаровском крае; *предмет исследования:* изменения характеристик указанной популяции в период эруптивной фазы численности многолетней динамики; *методика исследования:* сочетание полевого наблюдения и лабораторного содержания гусениц непарного шелкопряда, камеральная обработка полученных результатов; период исследования: 2024-2025 гг, с мая по сентябрь; объем выборок в природе: 2024 год – проведено 8 учетов, во время которых собрано и использовано в лабораторном эксперименте 908 гусениц; 2025 год – проведено 6 учетов, во время которых собрано и использовано в лабораторном эксперименте 219 гусениц.

На стадии гусеницы от естественных врагов погибло (2024/2025 гг, в %): от вируса ядерного полиэдроза 11,5/56,6; от паразитоидов отр. Diptera 6,2/1,37; от паразитоидов отр. Hymenoptera 0,9/9,13; в результате микоза 0,6/0.

На стадии гусениц во время лабораторного эксперимента в 2024 году погибло от патогенов и паразитоидов 46% использованных насекомых, а в 2025 году – 67,3%.

Кроме того, из собранных в сентябре в природе кладок яиц непарного шелкопряда были получены яйцееды *Anastatus japonicus* Ashmead, 1904 (Hymenoptera, Eupelmidae), которые снизили выживаемость яиц вредителя на 9%.

Таким образом, эруптивная стадия многолетней динамики численности популяции непарного шелкопряда в Комсомольском районе Хабаровского края продолжалась два года. Основной причиной снижения плотности этой популяции стала эпидемия вируса ядерного полиэдроза и пресс со стороны паразитоидов из отрядов Hymenoptera (перепончатокрылые) и Diptera (двукрылые).

РОЛЬ ЗАПОВЕДНИКА «БАСТАК» В СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ

Лонкина Е.С.¹, Калинин А.Ю.^{1,2}

¹ФГБУ «Государственный природный заповедник «Бастак», Биробиджан, Россия

²ФГБУН Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, Биробиджан, Россия

THE ROLE OF THE BASTAK NATURE RESERVE IN BIODIVERSITY CONSERVATION OF THE JEWISH AUTONOMOUS REGION

Lonkina E.S.¹, Kalinin A. Yu.^{1,2}

¹Federal State Budgetary Institution «Bastak State Nature Reserve», Birobidzhan, Russia

²Institute for Complex Analysis of Regional Problems FEB RAS, Birobidzhan, Russia

Сохранение и изучение естественного хода природных процессов и явлений, генетического фонда растительного и животного мира, отдельных видов и сообществ растений и животных, типичных и уникальных экосистем Среднего Приамурья – основная цель создания государственного природного заповедника «Бастак», расположенного на юге Дальнего Востока России, на территории Еврейской автономной области (ЕАО). Особо охраняемая природная территория (ООПТ) представлена двумя кластерными участками общей площадью 128055 га. Занимая сравнительно небольшую площадь (около 3,5% от общей площади ЕАО), заповедник «Бастак» представляет собой один из «центров» видового и ландшафтного разнообразия региона. Высокий уровень биологического разнообразия растительного и животного мира связан, прежде всего, с особенностью орографического положения ООПТ, которая располагается в зоне экотона между горными областями южных отрогов Буреинского хребта и Среднеамурской низменностью.

В общую базу данных биоразнообразия ООПТ включены 819 видов сосудистых растений (57% от общего количества сосудистых растений ЕАО), из низших растений выявлены 721 вид водорослей, 518 видов лишайников, 150 видов мхов. Основные типы растительности заповедника: лесной в северо-западной части кластера «Центральный» и лугово-болотный в юго-восточной части данного кластера и в кластере «Забеловский». Хвойные леса зафиксированы только в кластере «Центральный». Данные растительные сообщества представлены ельниками (15% от общей площади лесов), южно-таежными лиственничниками (23%) и хвойно-широколиственными лесами со значительным участием сосны корейской (15%). Значительную площадь заповедника (47% территории) занимают лиственные леса, представленные белоберезняками (18%), дубняками (11%), желтоберезняками (11%), липняками (4%). Болота и луга занимают 28% площади ООПТ. Животный мир заповедника представлен 2966 видами, в том числе: млекопитающие – 55 видов (83% от общего количества видов, зафиксированных в ЕАО); птицы – 272 вида (88%); пресмыкающиеся – 4 вида (44%); земноводные – 7 видов (100%); рыбы – 60 видов (65%); насекомые – 2445 и др.

Создание заповедника «Бастак», безусловно, оказывает положительное влияние на сохранение как отдельных видов, так и типичных и уникальных экосистем, таких как подгольцовая зона южных отрогов Буреинского хребта, которая представлена фрагментами горных тундр; кедрово-широколиственные и пихтово-еловые леса – места обитания типичных и редких видов дальневосточной тайги: амурского тигра, гималайского медведя, кабарги, изюбря; водно-болотный комплекс р. Амур – места сезонных концентраций животных и гнездования редких видов птиц, занесенных в Красные книги РФ и ЕАО: дальневосточного аиста, японского и черного журавлей, скопы, сухоноса, места массового нерестилища рыб р. Амур.

Таким образом, заповедник «Бастак» имеет исключительное значение для сохранения биологического разнообразия, восстановления и поддержания возобновляемых биологических ресурсов на прилегающих территориях, обеспечения благоприятной окружающей среды в Среднем Приамурье России.

К НЕОБХОДИМОСТИ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ЛИНЕЙНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА НАСЕЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ ПРИ ОСВОЕНИИ НОВЫХ РАЙОНОВ

Малышев Ю.С.

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, Россия, Иркутск

ON THE NEED TO ASSESS THE IMPACT OF LINEAR STRUCTURES ON THE ANIMAL POPULATION DURING THE DEVELOPMENT OF NEW AREAS

Malyshev Yu.S.

V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Russia, Irkutsk

Возрождение интереса к разработке планов территориального развития на новом уровне происходит на фоне проблем обеспечения экологической безопасности, неотъемлемый элемент которой – сохранение и восстановление биологического разнообразия. Одним из действенных механизмов предупреждения и уменьшения негативных последствий воздействия промышленного и иного нового строительства остается институт экологической экспертизы проектов намечаемой деятельности.

При изучении организации среды обитания животных особое место занимает позиционный принцип. Достоинство конкретного участка территории относительно видов и сообществ животных складывается не только из качества отдельных, образующих его ландшафтных выделов, но также из их взаимного сочетания. Сюда же примыкает проблема выявления и учета стадий переживания и важных для них коммуникационных узлов. Для крупных видов млекопитающих такие места могут быть отодвинуты на десятки километров от коридора проектируемой трассы, играя при этом жизненно важную роль в их сохранении.

В контексте оценки потенциального влияния линейных сооружений на коммуникационные внутри- и межпопуляционные связи животных важно учитывать специфику объектов нового строительства. Такие связи могут претерпеть радикальные изменения, например, при переходе в сооружении федеральных автодорог на современные стандарты. На вновь сооружаемых и реконструируемых участках трассы М 58 («Амур») сочетание крутосклонных скальных бортов при проходе трассы через перевалы с многокилометровыми высокими насыпями и сплошными ограждениями в пониженных формах рельефа способно оказать сильное влияние на передвижение наземных животных, в ряде случаев делая невозможными ранее существовавшие связи видовых группировок, рассредоточенных по разные стороны коридора трассы. Наиболее серьезные последствия ожидаются на тех участках, где вновь возводимые объекты соседствуют с коридорами других линейных сооружений (так, федеральная автотрасса «Амур» в ряде мест сближается с ВСЖД и коридорами ЛЭП).

Участки магистралей, сооруженных по старым нормам, создают больше возможностей их пересечения животными, в то же время увеличивают риск травмирования и гибели при столкновении с транспортными средствами. Там же, где дороги прошли реконструкцию по новым нормативам или вновь возводились риск таких столкновений может стать относительно меньшим, но отсроченный отрицательный эффект за счет отсечения привычных каналов коммуникации животных значительно возрастает. Ограничение возможностей перемещения животных может привести к самым негативным последствиям. Провести полномасштабные исследовательские работы в рамках инженерно-экологических сопровождений проектов обычно не представляется возможным. Выходом может быть превентивное обследование крупных территорий, потенциально представляющих интерес с точки зрения долговременного масштабного хозяйственного освоения и своевременное внесение изменений в проекты, в том числе и линейных сооружений.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРЕВЕНТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ БУФЕРНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОЯСОВ В РАЙОНАХ НОВОГО ОСВОЕНИЯ

Малышев Ю.С.

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, Россия, Иркутск

RELEVANCE OF PREVENTIVE PLANNING OF BUFFER ECOLOGICAL BELTS IN NEW DEVELOPMENT AREAS

Malyshev Yu.S.

V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Russia, Irkutsk

В свое время, отвечая на запрос органов экологического контроля и управления, коллектив авторов Института географии СО РАН предложил методологию, обозначенную как концепция «поясов экологической безопасности (ПЭБ)». ПЭБ применительно к пригородным зонам определялся нами как «буферная территория, окружающая город и призванная обеспечивать экологическую безопасность населения, рекреационные и экокомпенсационные функции». Опорными принципами экопланирования ПЭБ являются индивидуализация подхода к территориям, объектам и явлениям, векторно-динамическое рассмотрение при анализе экологического состояния территории. Методика выделения и внутренней планировки ПЭБ базируется на послойном анализе информации – от рельефа до атмосферы и биотических компонентов, оценке их современного состояния, учете специфики сложившейся системы расселения, тенденций ее развития и территориальных масштабов влияния источников антропогенного воздействия т.д. Концепцию ПЭБ есть все основания считать моделью решения многообразных задач рационализации природопользования и оптимизации экологического состояния в территориальном плане. Общие подходы, развиваемые в ее рамках вполне приложимы к задачам экологического планирования не только окружения населенных мест, но и в случае очагового освоения природных ресурсов, что особенно важно отметить в условиях широкого развития вахтового метода работы промышленных объектов.

Учитывая негативный опыт накопления экологических проблем в варианте затягивания в принятии необходимых управленческих решений, в процессе освоения ресурсов в зонах нового освоения рационально превентивное реагирование на потенциальное изменение экологической ситуации, особенно в варианте, когда развитие селитебных и промышленных объектов буквально таранит природное окружение, что характерно не только для России, но и ряда стран иных континентов.

Опыт работы в данном направлении показал, что в староосвоенных районах возможности влияния, направленные на радикальное улучшение экологической обстановки ограничены, особенно после периода форсированного освоения пригородов. Поэтому повышенное внимание следует обратить на районы нового освоения. Продуктивным может стать превентивное планирование структуры и управления буферных экологических поясов. Алгоритм такой проработки представлен в материалах X Всероссийской научной конференции (Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2024. – С. 183-186) В этом случае за основу берутся проектные инфраструктурные решения и фоновые экологические характеристики. В определении зон антропогенного воздействия промышленных или селитебных объектов помощь могут оказать модельные проработки, в том числе ситуационные экологически ориентированные классификации (Известия Иркутского госуд. ун-та. Сер. Науки о Земле, 2015. Т. 14, № 4. С. 55-67). Важно также исходно закладывать на перспективу режим специального плотного, адресного управления, а не упования на эффективность разовых проектных решений.

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ РЕЧНОГО СТОКА НА ПЛОТНОСТЬ И ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВ РАЗЛИЧНЫХ ПОЙМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

Мартынов А.В.

Институт геологии и природопользования ДВО РАН, Россия, Благовещенск

THE EFFECT OF RIVER FLOW REGULATION ON THE DENSITY AND GRANULOMETRIC COMPOSITION OF SOILS IN VARIOUS FLOODPLAIN LANDSCAPES

Martynov A.V.

Institute of Geology and Nature Management FEB RAS, Russia, Blagoveshchensk

Во многих бассейнах мира экологические последствия гидротехнического строительства изучены недостаточно. Это справедливо и для бассейна р. Зeya, где функционирует крупная плотина Зейской ГЭС, эксплуатация которой привела к выходу из зоны затопления паводковыми водами всего комплекса форм пойменного рельефа в интервале относительных высот 5–10 м. Несмотря на существующие исследования, оценивающие последствия Зейской ГЭС на различные компоненты пойменных экосистем, многие аспекты реакции аллювиальных почв на выход из пойменного режима не выяснены.

В данной работе, в рамках комплексного сравнительного исследования аллювиальных почв различных пойменных ландшафтов р. Зeya (зарегулированный сток) и р. Селемджа (естественный сток), сопоставлены данные об их плотности и гранулометрическом составе (рис.).

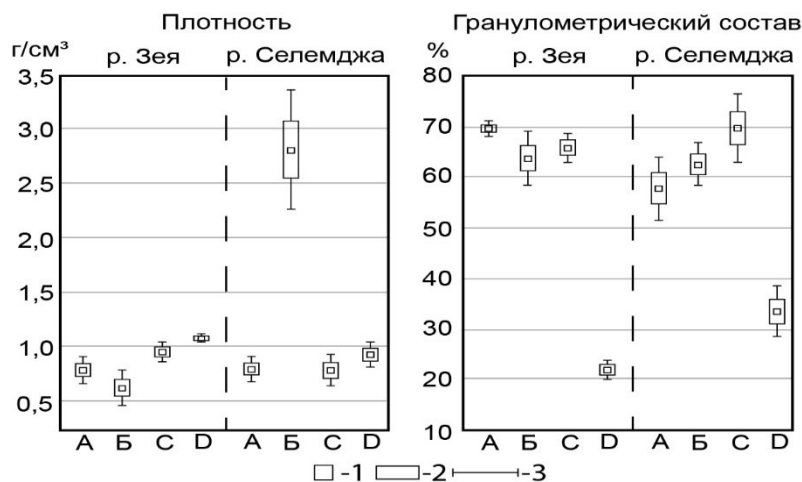


Рисунок.

Средняя плотность и гранулометрический состав верхней части профиля аллювиальных почв пойм рек Зeya и Селемджа (1–среднее; 2–стандартная ошибка; 3–доверительный 0,95% интервал; А–пойменный лес; Б–болото; С–луг на высокой пойме; Д–почва

Установлено что снижение периодичности паводков привело к уменьшению поступления аллохтонных глинистых частиц в аллювиальные болотные почвы и как результат, преобладанию в них органического вещества, более рыхлого по своей структуре. Выход почв берегового вала и высокой поймы из зоны затопления привел к постепенному уплотнению почвенного профиля в следствии активизации внутрипочвенного выветривания при параллельном прекращении поступления коллоидных частиц с паводковыми водами. В лесных почвах, которые и до строительства ГЭС, на поймах обеих рек фактически не затоплялись, дифференциация по гранулометрическому составу следствие разницы в структуре растительных сообществ. Доминирование широколиственных пород и густой подлесок в лесном ландшафте поймы р. Зeya обеспечивают более мощную лесную подстилку и интенсивное поступление органических кислот в почвенный профиль, ускоряющих разложение первичных минералов.

**СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *LILIUM CALLOSUM* (LILIACEAE) В
ОКРЕСТНОСТЯХ СЕЛ НЕВЕЛЬСКОЕ И АРГУНСКОЕ
(ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)**

Моторыкина Т.Н.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

**STATE OF CENOPOPULATIONS OF *LILIUM CALLOSUM* (LILIACEAE) IN THE
SURROUNDINGS OF THE VILLAGES OF NEVELSKOYE AND ARGUNSKOYE
(Khabarovsk Region)**

Motorykina T.N.

Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

В последнее время усиливающееся антропогенное влияние на природную среду наиболее ярко отражается в первую очередь на состоянии биологического разнообразия растительного покрова. Происходит существенная трансформация растительного покрова, особенно луговых растительных сообществ, связанная с осушительной мелиорацией, распахкой земель, палами, выпасом скота, сенокошением, сбором на букеты декоративных растений, что приводит к большим потерям, связанных с разрушением экотопов, снижением численности ценопопуляций редких и исчезающих видов растений. В связи с этим, изучение состояния ценопопуляций видов с учетом организменных и популяционных параметров считаем актуальным и своевременным.

Нами проводилось изучение структуры ценопопуляции редкого растения – *Lilium callosum* в окрестностях сел Невельское и Аргунское Хабаровского края. В окрестности с. Невельское лилия мозолистая произрастает на осоково-разнотравном лугу, во втором подъярусе в количестве семи особей, при проективном покрытии 1%, экологической плотности – одна особь на 1м². Растения находились в фазе бутонизации и цветения. Число цветков и бутонов на одной особи варьировало: у двух особей отмечено по одному цветку, у двух – по одному бутону и одному цветку, у одной – два цветка, у одной – три цветка и один бутон и у одной особи – три бутона и один цветок. Морфометрические показатели особей *Lilium callosum*: высота побегов – от 78 см до 116 см, длина листьев – от 3.2 до 8.6 см, ширина – от 0.4 до 0.8 см. В окрестности с. Аргунское *Lilium callosum* произрастает на вейниково-разнотравном лугу, во втором подъярусе в количестве 12 особей, при проективном покрытии 1%, экологической плотности – одна особь на 1м². Растения находились в фазе бутонизации и цветения. Число цветущих особей здесь было отмечено больше, чем в окрестностях с. Невельское. Морфометрические показатели особей лилии мозолистой: высота побегов – от 68 см до 106 см, длина листьев – от 3.0 до 9.0 см, ширина – от 0.3 до 0.7 см. Изучение онтогенетической структуры обеих ценопопуляций *Lilium callosum* показало, что она нормальная, неполночленная (отсутствуют особи ювенильного, виргинильного и сенильного периодов), «зрелая». Жизненность для лилии мозолистой оценивается как хорошая, взрослые особи достигают нормальных для данного вида размеров, наблюдаемые растения находились в стадии бутонизации или цветения.

По данным О.А. Мухиной у лилии мозолистой в природе преобладает семенное размножение, а плодоношение и семенная продуктивность зависит от условий в период цветения и формирования семян. В обеих исследованных нами ценопопуляциях *Lilium callosum* отсутствовали проростки и ювенильные особи, что вызывает сомнение по поводу семенного размножения, хотя в культуре всходы появляются в год посева. Возможными причинами отсутствия семенного возобновления стали неблагоприятные погодные условия в период цветения, наличие высокого проективного покрытия травяного яруса в фитоценозах, которое не позволило развиваться проросткам и ювенильным растениям. Учитывая лимитирующие факторы – нарушение естественных мест произрастания в результате хозяйственного освоения, единственной эффективной мерой охраны сейчас является культивирование *Lilium callosum* в ботанических садах Владивостока, Санкт-Петербурга, Барнаула, а также на Горнотаежной станции в Приморье.

ВЛИЯНИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА ЖУРАВЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ЗЕЙСКО-БУРЕЙНСКОЙ РАВНИНЫ: ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ

Никитина Д.С., Сасин А.А.

*ФГБУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет», Россия,
Благовещенск*

THE IMPACT OF AGRICULTURE ON CRANES IN THE CONDITIONS OF THE ZEYA-BUREYA PLAIN: POSITIVE AND NEGATIVE ASPECTS

Nikitina D.S., Sasin A.A.

Far Eastern State Agrarian University, Russia, Blagoveshchensk

На Зейско-Буреинской равнине (ЗБР) Амурской области гнездится значительная часть популяции даурского журавля (*Grus vipio*). Кроме того, сельскохозяйственные поля являются важнейшими местами остановки и кормёжки пяти видов журавлей (японский, даурский, черный, серый, стерх) в период весенней и осенней миграции.

Целью исследований является оценка влияния сельского хозяйства на популяцию журавлей на ЗБР на основе полевых наблюдений в период с 2020 по 2025гг.

Положительные аспекты.

1. Ландшафтное сочетание заболоченных лиманов и сельскохозяйственных полей, которые их окружают, создает благоприятные условия для безопасного гнездования даурских журавлей. Гнездовые участки в лиманах, в отличие от пойменных лугов, изолированы и защищены от весенних травяных пожаров и перепадов уровня воды.

2. Выращивание кукурузы на ЗБР формирует основную кормовую базу для журавлей в период миграции. В качестве кормовых станций кукурузные поля используются журавлями только после уборки кукурузы комбайнами, а кукуруза «на корню», в закрытых початках, недоступна для птиц. Кукурузу выращивают на силос и на зерно. Уборка кукурузы на силос в начале сентября, а на зерно – в конце октября. Поэтому, учитывая, что осенняя миграция журавлей происходит в период с середины сентября по середину октября, осенью скопления птиц наблюдаются на «силосных» кукурузных полях, а весной, в апреле-мае, - на «зерновых» кукурузных полях.

Отрицательные аспекты.

1. На ЗБР наблюдается увеличение темпов мелиорации. Массовое строительство мелиоративных каналов приводит к осушению и последующей распашке заболоченных лиманов, в которых до этого гнездились журавли. Пока это не приводит к явному снижению численности, так как у журавлей все еще есть возможность перемещаться на соседние сохранившиеся лиманы. Однако, в дальнейшем это может привести к дефициту гнездовых станций и отрицательному влиянию на популяцию даурских журавлей.

2. Весенние травяные пожары являются главной угрозой для журавлей, гнездящихся на болотах и лугах среди сухого травостоя. Самый пожароопасный сезон – конец апреля-начало мая, когда у журавлей идет откладка и насиживание яиц. В это время часто фермеры, заводчики крупного рогатого скота, осуществляют отжиги лугов для подготовки пастбищ. Это приводит к неконтролируемым травяным пожарам, в которых гибнут гнезда вместе с кладками, а иногда и вылупившимися птенцами.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕКИ НОРА И ЕЁ ПРИТОКОВ

Пакулина А.П.¹, Таскаева А.И.¹, Константинов С.В.², Силохина М.Д.²

¹ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет», Россия, Благовещенск

²ФГБУ Государственный природный заповедник «Норский», Россия, Февральск

ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE NORAH RIVER AND ITS TRIBUTARIES

Pakusina A.P.¹, Taskaeva A.I.¹, Konstantinov S.V.², Silokhina M.D.³

¹ Far Eastern State Agrarian University, Russia, Blagoveshchensk

²State Nature Reserve «Norsky», Russia, Fevral'sk

Река Нора впадает на 148 км от устья по правому берегу реки Селемджа. Река протекает в зоне тайги, длина водотока составляет 305 км, водосборная площадь 16700 км². Русло меандрирующее с многочисленными отмелями и островами. Насчитывается более 35 притоков, при чём левобережные (например, река Бурунда, ручей Грящинский, ручей Долгашевский, Антоновская протока) являются заповедными, они входят в экосистему государственного природного заповедника «Норский». Правобережные притоки (протока Сороковёрстная, река Смолиха, река Даениха, река Клиниха) являются антропогенно-нарушенными. Изучение экологического состояния реки Нора является актуальной темой, поскольку здесь проходят пути миграции популяции сибирской косули (*Capreolus pygargus*, Pallas).

Активная среда воды слабокислая в мае 2025 г. (от 6,30 ручей Долгашевского до 6,66 ручей Грящинский), нейтральная в июле 2025 г. (7,20 в Бурунде, 7,14 в Норе). Невысокие значения удельной электропроводности (УЭП) указывают на низкую минерализацию воды, причём весной УЭП была от 25,0 мкСм/см (ручей Долгашевского) до 43,9 мкСм/см (река Нора). В июле УЭП не значительно повысилась и составила от 33,2 мкСм/см (ручей Долгашевского) до 72,9 мкСм/см (река Смолиха). В воде рек антропогенно-нарушенных территорий величина УЭП выше, чем в реках заповедника «Норский». В исследуемых водотоках вода мягкая, так как общая жесткость не превышала 1,5 мг-экв/л. Малые значения УЭП и общей жёсткости являются факторами для нахождения тяжёлых металлов в растворимой форме.

В воде Норы и её притоков высокое содержание кислорода: от 9,1 мгО₂/л (река Смолиха) до 14,6 мгО₂/л (река Клиниха). БПК₅ от 0,2 мгО₂/л в реке Даениха до 2,3 мгО₂/л в реке Клиниха. Суровые климатические условия препятствуют процессам эвтрофирования. Высокое содержание кислорода воды создаёт высокий окислительный потенциал для самоочищения рек. Значения перманганатной окисляемости (ПО) в исследуемых реках были высокие на протяжении исследований в 2024 и 2025 г.. В июле 2025 г. ПО варьировала от 8,6 мгО/л в Антоновской протоке до 14,2 мгО/л в реке Даениха. Среди азотных показателей доминировал аммонийный азот, его содержание не превышало 0,34 мг/л. Содержание нитратного и нитритного азота в водах Норы и её притоков ниже предела обнаружения. По содержанию фосфатов Нору и её притоки можно отнести к олиготрофным водотокам.

Нефтепродукты в количестве от 0,082 до 0,170 мг/л были обнаружены весной 2025 г. в ключах Бурунды, в остальных водотоках – менее 0,05 мг/л. Содержание фенолов в водотоках не превышало 0,001 мг/л. Содержание свинца и кадмия было меньше ПДК, а меди и цинка превышало рыбохозяйственный норматив.

Таким образом, данные исследования по гидрохимическим особенностям Норы и её притоков можно использовать как фоновые значения и определять степень антропогенной нагрузки на малые реки при добыче полезных ископаемых на севере Амурской области.

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЗЁР ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА «АМУРСКИЙ»

Пакурина А.П.¹, Гуленова Т.В.¹, Платонова Т.П.²

¹ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет», Россия, Благовещенск

²ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет», Россия, Благовещенск

HYDROCHEMICAL INDICATORS OF THE LAKES OF THE STATE NATURAL RESERVE «AMURSKY»

Pakusina A.P.¹, Gulenova T.V.¹, Platonova T.P.²

¹ Far Eastern State Agrarian University, Russia, Blagoveshchensk

² Amur State University, Russia, Blagoveshchensk

Государственный природный заказник «Амурский» находится на юге Зейско-Буреинской равнины и создан в 1967 г. Площадь заказника составляет 16500 га. В заказнике имеются уникальные пойменные и водно-болотные ландшафты, являющиеся местом гнездования редких видов птиц, занесённых в Красную книгу, таких, как дальневосточный аист, даурский и японский журавли. Поля на территории Амурского заказника во время миграции являются местом кормёжки японских, даурских, черных, серых журавлей, гусей. Гидрографическую сеть представляют река Топкоча, озёра, наиболее крупные из них Осиновое, Гнедково, и участки водно-болотных угодий.

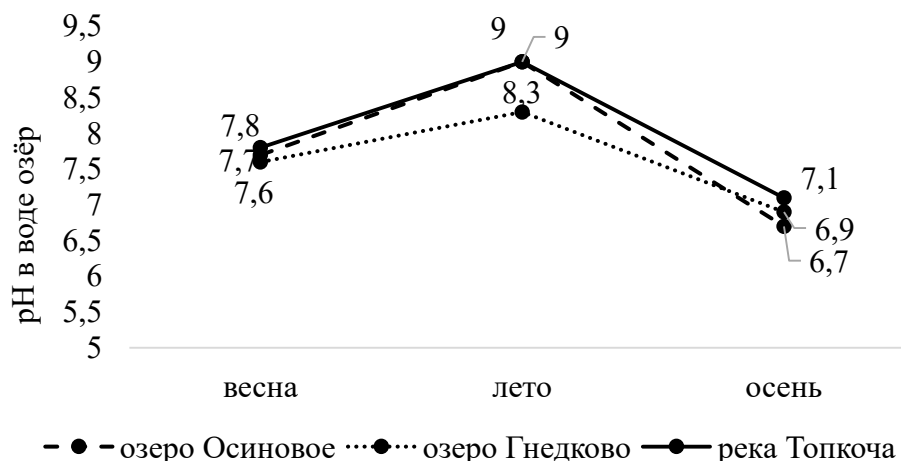


Рисунок. pH воды в водоёмах Амурского государственного природного заказника

Исследования проводились в 2022 – 2025 годах. Активная среда воды в озерах Осиновое и Гнедково щелочная, летом pH было максимальным (рис.). Удельная электропроводность воды (УЭП) варьировала от 203 мкСм/см в Топкоче до 213 мкСм/см в озере Осиновое. Характерно высокое содержание растворённого кислорода в воде: от 10,7 мг/дм³ в о. Гнедково до 12,7 мг/дм³ в о. Осиновое. Для водоёмов заказника характерно высокое значение БПК₅: летом до 9 мг/дм³, осенью до 6,4 мг/дм³. Высокие содержания растворённого кислорода и БПК₅ в реке Топкоча и озере Осиновое свидетельствуют об эвтрофировании данных водоёмов. Среди соединений азота преобладал аммонийный азот, его содержание было высоким, например, осенью достигал 0,72 мг/ дм³ в озере Осиновое и 0,61 мг/ дм³ в Топкоче. Содержание цинка и меди в воде превышало рыбохозяйственный норматив. Концентрация цинка была максимальной в Топкоче (40,97±4,10 мкг/дм³), меди в о. Осиновое (47,32±4,80 мкг/дм³). В донных отложениях указанных водотоков подвижная форма меди и свинца была высокой и достигала 6,63 мг/кг и 10,59 мг/кг соответственно.

ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ЛЕСНЫХ ПОДСТИЛОК В АНТРОПОГЕННО НАРУШЕННЫХ БОРЕАЛЬНЫХ ЛЕСАХ

Пилецкая О.А., Кондратова А.В., Брянин С.В.

Институт геологии и природопользования ДВО РАН, Россия, Благовещенск

ENZYMATIC ACTIVITY OF FOREST LITTER IN ANTHROPOGENICALLY DISTURBED BOREAL FORESTS

Piletskaya O.A., Kondratova A.V., Bryanin S.V.

Institute of Geology and Nature Management FEB RAS, Russia, Blagoveshchensk

Введение. Изучение экосистем бореальных лесов важно из-за их чувствительности и уязвимости к региональным и глобальным изменениям климата. Процессы разложения лесной подстилки и сопряжённая с ними биологическая активность играют важную роль в регуляции циклов углерода и азота. Ферменты являются индикаторами биологической активности, выполняют каталитические функции в разложении органических субстратов и играют центральную роль в глобальных биогеохимических циклах. Сезонные изменения температуры и влажности существенно воздействуют на ферментативную активность, регулируя катализ, использование субстрата и круговорот питательных веществ. *Цель исследования* – изучить ферментативную активность лесных подстилок в антропогенно нарушенных бореальных лесах.

Методы. Исследование проведено в 2019 г. в лиственничных лесах (*Larix gmelinii Rupr.*) на территории Зейского государственного природного заповедника на Дальнем Востоке России (53°50' N, 127°10' E). Исследования проведены в четырех лиственничниках: на сплошной вырубке 2005 года (*лесосека*); в лиственничнике, поврежденном поверхностным пожаром в 2003 году (*гарь*); в лиственничнике на участке мерзлоты, обнаруженной с помощью стального зонда на глубине 80-97 см (*мерзлота*); и ненарушенном лиственничнике без мерзлоты (*контроль*). В ходе исследования энзиматической активности лесных подстилок определяли ферменты классов гидролаз и оксидоредуктаз (уреаза, фосфатаза, каталаза, пероксидаза, полифенолоксидаза) с применением колориметрических методов. Результаты исследований обработаны в программе R версии 3.3.2.

Результаты и их обсуждение. Мы не обнаружили статистически значимых различий в активности ферментов между участками через 16 лет после нарушений, при этом сезонная изменчивость была значительна. Можно предполагать о биохимических процессах восстановления лесной экосистемы после пожара и вырубки. Наиболее значимые различия были обнаружены в активности полифенолоксидазы в мае между лесосекой и гарью ($p=0,035$) и лесосекой и мерзлотой ($p=0,018$); в июле – между лесосекой и мерзлотой ($p=0,001$); в сентябре – между контролем и мерзлотой ($p=0,043$). Значимые различия в активности фосфатазы обнаружены в сентябре между контролем и лесосекой ($p=0,027$) и лесосекой и мерзлотой ($p=0,032$). Факторами сезонной динамики ферментативной активности в лесной подстилке могут являться наличие субстрата и потребность микроорганизмов в питательных веществах, влажность, температура.

Заключение. Наше исследование показало, что в экосистеме лиственничных лесов Дальнего Востока сезонная динамика окружающей среды оказывает более существенное влияние на активность ферментов, чем лесные нарушения. У исследованных ферментов установлены два выраженных сезонных типа динамики активности. Первый тип характеризовался постепенным увеличением с мая по сентябрь активности каталазы и резким увеличением фосфатазы. Второй тип отражал два пика активности весной и осенью – уреазы, пероксидазы и полифенолоксидазы.

СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА ЛЕСНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ОСТРОВА САХАЛИН

Попова Я.П.¹, Сабиров Р.Н.^{2,3}

¹ФГБОУ ВО «Сахалинский государственный университет», Россия, Южно-Сахалинск

²Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Россия, Южно-Сахалинск

³Сахалинский ботанический сад БСИ ДВО РАН, Россия, Южно-Сахалинск

MODERN STRUCTURE OF FOREST LANDSCAPES OF THE SOUTHEASTERN COAST OF SAKHALIN ISLAND

Popova Y.P.¹, Sabirov R.N.^{2,3}

¹Sakhalin State University, Russia, Yuzhno-Sakhalinsk

²Institute of Marine Geology and Geophysics of FEB RAS, Russia, Yuzhno-Sakhalinsk

³Sakhalin Botanical Garden BGI of FEB RAS, Russia, Yuzhno-Sakhalinsk

Исходная растительность юго-восточной части Сахалина при геоботаническом районировании (Толмачев, 1955) была выделена в подзону темнохвойных лесов с преобладанием пихты сахалинской (*Abies sachalinensis*). Благодаря благоприятным природно-климатическим условиям в этой части острова произрастали наиболее продуктивные, высокобонитетные насаждения в регионе, запасы которых нередко достигали до 500 куб. м на 1 га. Леса до активного заселения и хозяйственного освоения Сахалина практически полностью покрывали местные ландшафты. Однако свыше 85% коренных лесов в результате многолетних экстенсивных промышленных рубок, сельскохозяйственного освоения и мелиорации, урбанизации, разработки карьеров и других антропогенных преобразований природных ландшафтов, не только в японский (1905-1945 гг.), но и в советский периоды, оказались трансформированными в средней и сильной степени, тогда как лишь около 5% – слабоизмененными.

В настоящее время ландшафты юго-восточного побережья острова Сахалин представлены различными вариантами производных лесных сообществ, небольшими, сохранившимися на наиболее труднодоступных участках и в некоторых особо охраняемых природных территориях, фрагментами зональных лесов, зарослями курильского бамбука или сазы (*Sasa kurilensis*), лесными культурами, а также пустолями, гарями и вырубками. Количественное соотношение указанных площадей и общее состояние лесной растительности в интегральном виде отражает результат многолетнего влияния не столько природных, сколько различных антропогенных факторов. Безусловно, на юго-восточном побережье острова широко распространены вторичные каменноберезовые (*Betula ermanii*) леса, площадь которых превышает таковую всех остальных лесных формаций. Среди каменноберезняков в виде отдельных фрагментов и локусов размещаются восстанавливающиеся елово-пихтовые леса. Кроме этого, здесь встречаются лесные сообщества с доминированием ели Глена (*Picea glehnii*), а также лиственничники (*Larix cajanderi*). Они формируются в основном на сырых и заболоченных участках, преимущественно вокруг крупных озер и лагун юго-восточного побережья острова. Незначительную площадь занимают интразональные ивовые и ольховые, а местами тополевые леса и их смешанные варианты с пестрым составом в травяном ярусе, включая представителей сахалинского крупнотравья. Заросли кедрового стланика (*Pinus pumila*) и некоторых других кустарников локализованы главным образом вдоль морского побережья, а также на склонах Тонино-Анивского хребта. Важным показателем трансформации коренных лесов рассматриваемой территории служат также значительные площади лесных культур сосны (*Pinus sylvestris*) и лиственницы.

К ОДОНТОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ КАМЧАТСКОЙ РОСОМАХИ *GULO GULO ALBUS KERR, 1792 В 2025 ГОДУ*

Примак Т.И.¹, Валенцев А.С.¹, Филичкина А.Г.²

¹ Териологическое общество им. академика В.Е. Соколова при РАН, Россия, Москва

² ООО СК «Денталекс», Россия, Петропавловск-Камчатский

ON ODONTOLOGICAL CHARACTERISTIC OF KAMCHATKA WOLVERINE *GULO GULO ALBUS KERR, 1792 IN 2025*

Primak T.I.¹, Valentsev A.S.¹, Filichkina A.G.²

¹ Theriological Society named after Academician V.E. Sokolov at RAS, Russia, Moscow

² LLC SC «Dentalex», Russia, Petropavlovsk-Kamchatsky

Камчатская росомеха *Gulo gulo albus* Kerr, 1792 является немногочисленным, но широко распространенным охотничьим видом в Камчатском крае. Площадь свойственных местообитаний – 46,1 тыс. га, это 99,28% территории края. Хищник в основном держится у мест выпаса домашних северных оленей или в местах обитания диких. Численность колеблется от 1,02 до 2,83 тыс. особей. Росомеха всеядна, но основу питания составляют копытные (Новиков Б.В., 1993; Кривенко и др., 2019).

Материалами послужили сборы зоологических коллекций Камчатского отделения ВНИИОЗ (ныне – КФ ТИГ ДВО РАН) (n=99), сделанные во всех районах Камчатского края в 1970-2020 гг., ФГБУ «Кроноцкий государственный природный заповедник» (n=7), сделанные в 1972-1995 гг. на его территории, экземпляры частных коллекций охотников Камчатки (n=5) (сборы 2017-2025 гг. из Елизовского, Мильковского и Тигильского районов).

Зубная формула росомехи $I\ 3/3\ C\ 1/1\ P\ 4/4\ M\ 1/2$ (Новиков Б.В., 1993), на всех осмотренных черепах соответствует. Из патологических проявлений на зубах и костях челюстей отмечены: зубной камень (n=1); скол эмали (n=1); небольшая дегисценция на нижних P2 и P3 отмечена на 99% образцов и, вероятно, является вариантом нормы, как и выходящие в дно глазницы кончики корней верхних M1; переломы зубов (n=13), в одном случае сочетается с переломом ветви нижней челюсти; воспалительный процесс в области верхушек корней (n=3) с резорбцией костной ткани и свищами как осложнение травм/периодонтита отмечен на нижнем клыке и дважды на верхнем P4 (в одном случае сочетается с воспалением ВНЧС). На одном экземпляре обнаружен ретенированный M2 в ямке жевательной мышцы (*fossa masseterica*) правой ветви нижней челюсти. Подобная диспозиция часто генетической/эндокринной природы, или связана с неправильным расположением зубного зачатка (Ретенция зубов, 2011). В двух случаях отмечено сильное стирание твердых тканей зуба с последующим некрозом пульпы P3 и клыка. У старых животных отмечена утрата I1-3, реже M1, сверху и P1-3 снизу, с зарастанием лунок. Полиодонтия – дополнительный премоляр рядом с P2 на верхней челюсти – отмечен в одном случае.

Состояние зубной системы млекопитающих влияет на здоровье отдельных особей, на состояние групп, устойчивость популяций. Общая частота отклонений от нормы в рассмотренной выборке (n=111) не превышает 26,1%, что может свидетельствовать о довольно благополучном состоянии этого аспекта у камчатской популяции росомехи в сравнении росомехой южной Аляски (Soltero-Rivera et al., 2025) или с всеядными медведями Камчатки (Примак и др., 2021). Однако для более достоверных выводов необходимо продолжить сбор материала.

ЗАЛИВ СЧАСТЬЯ (ОХОТСКОЕ МОРЕ) ВАЖНАЯ ОРНИТОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕРРИТОРИЯ МИРОВОГО ЗНАЧЕНИЯ

Пронкевич В.В.¹, Крюкова М.В.¹, Малеко Ф.Н.², Масловский К.С.³, Тиунов И.М.³,
Глушченко Ю.Н.⁴, Коробов Д.В.⁴, Слэт Дж.С.²

¹ Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

² Общество охраны дикой природы, США, Фэрбенкс

³ Федеральный научный центр Биоразнообразия ДВО РАН, Россия, Владивосток

⁴ Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Россия, Владивосток

BAY OF SCHASTYA (SEA OF OKHOTSK) AS A GLOBALLY SIGNIFICANT BIRD AREA

Pronkevich V.V.¹, Kryukova M.V.¹, Maleko F.N.², Maslovsky K.S.³, Tiunov I.M.³,
Glushchenko Yu.N.⁴, Korobov D.V.⁴, Slaughter Jon.C.²

¹ Institute of Water and Ecology Problems, Russia, Khabarovsk

² Wildlife Conservation Society, USA, Fairbanks

³ Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS, Russia, Vladivostok

⁴ Pacific Institute of Geography FEB RAS, Russia, Vladivostok

Проблема сохранения многих видов птиц — это во многом проблема сохранения их местообитаний (Андреев, 2005; Зубакин, 2006). Идея выявления и сохранения наиболее ценных для птиц территорий была заложена в специальную международную природоохранную программу «Important Bird Areas» (IBA), которая была разработана в 80-х годах прошлого столетия Международным советом охраны птиц (ICBP).

Ключевые орнитологические территории Охотского моря до сих пор являются слабо, или вовсе неизученными в связи с их труднодоступностью. На фоне браконьерства, пожаров, загрязнения прибрежных вод вопрос изучения и оценки современного состояния этих территорий, их значения для размножения редких и исчезающих видов становится особенно актуальным.

Целью нашего исследования является обобщение накопленных знаний о состоянии численности птиц зал. Счастья и сопредельных с ним территорий для организации ООПТ регионального значения — природный парк «Залив Счастья».

На заливе Счастья гнездятся три вида птиц находящиеся под угрозой глобального исчезновения — белоплечий орлан (*Haliaeetus pelagicus*), охотский улит (*Tringa guttifer*) и дубровник (*Emberiza aureola*).

По состоянию на 2022 г. на заливе размножалось шесть видов чайковых птиц с общей численностью 24 000 пар. Численность гнездящихся птиц этой группы подвержена сильным межгодовым колебаниям. В период наших исследований впервые для залива Счастья отмечено размножения монгольской (*Larus mongolicus*), тихоокеанской (*L. schistisagus*), чернохвостой (*L. crassirostris*) чаек, малой крачки (*Sterna albifrons*) и исчезновение колоний ранее многочисленной камчатской крачки (*S. camchatica*).

В период летне-осеннего пролета залив Счастья является одним из ключевых пунктов миграционных остановок куликов, следующих от мест размножения в северо-восточной Азии до Австралии и Новой Зеландии.

Существующие в настоящее время в зал. Счастья ООПТ — памятник природы краевого значения «Залив Счастья с островами Кевор, Чаечный» и ландшафтный памятник природы местного значения «Власьевские торфяники» не охватывают значительную часть прибрежных и островных территорий, имеющих большое значение для размножения редких видов птиц и поддержания кормового потенциала для многочисленных мигрантов.

СООБЩЕСТВА КЕДРОВОГО СТЛАНИКА В ПРИБРЕЖНЫХ ЛАНДШАФТАХ СЕВЕРНОГО САХАЛИНА И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ

Сабиров Р.Н.

*Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Россия, Южно-Сахалинск
Сахалинский ботанический сад БСИ ДВО РАН, Россия, Южно-Сахалинск*

CEDAR WOODLAND COMMUNITIES IN THE COASTAL LANDSCAPES OF NORTHERN SAKHALIN AND THEIR ECOLOGICAL ROLE

Sabirov R.N.

*Institute of Marine Geology and Geophysics of FEB RAS, Russia, Yuzhno-Sakhalinsk
Sakhalin Botanical Garden BGI of FEB RAS, Russia, Yuzhno-Sakhalinsk*

Кедровый стланик (*Pinus pumila*) и сообщества с его доминированием довольно широко представлены на острове Сахалин и занимают около 6,3% лесопокрываемой площади. Этот вид встречается по многим горным склонам и хребтам, образует при этом субальпийский кедровостланиковый пояс, особенно хорошо выраженный на Восточно- и Западно-Сахалинских горных системах. Кроме этого, кедровый стланик занимает обширные пространства Северо-Сахалинской низменности и прибрежные участки Охотского моря, тем самым играет ключевую роль в формировании облика местных ландшафтов. Однако, несмотря на доминирование в растительном покрове прибрежных ландшафтов Северного Сахалина, формация кедрового стланика не отличается большим ценоотическим и флористическим разнообразием, что обусловлено, прежде всего, специфическими почвенными и климатическими условиями, а также весьма активным влиянием холодного Охотского моря.

В прибрежных ландшафтах северной части острова нами выделены 7 групп ассоциаций кедрового стланика: мертвопокровные, лишайниковые, кустарничковые, травяные, кустарниковые, зеленомошные и сфагновые. Последние встречаются на заболоченных участках в прибрежной зоне зарастающих лагун, морских заливов и устьев рек. Лишайниковые и отчасти кустарничковые кедровостланичники располагаются на сухих песчаных валах и холмах, которые образовались вдоль побережья моря. Зеленомошные, кустарниковые и мертвопокровные ассоциации кедрового стланика в основном сосредоточены на высоких морских террасах. Травяные кедровостланичники формируются на более поздних стадиях их сингенеза, при достаточной влажности экотопа и снижении сомкнутости основного полога.

В сообществах кедрового стланика с довольно высоким постоянством участвуют *Duschekia maximowiczii*, *Betula middendorffii*, *Sorbus sambucifolia*, *Spiraea betulifolia*, *Weigela middendorffiana*, *Rhododendron aureum*, *Ledum decumbens*, *L. hypoleucum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Empetrum sibiricum*, *Phyllodoce caerulea*, *Arctous alpina*, *Loiseleuria procumbens*, а также целый набор видов лишайников и листостебельных мхов. Иногда в составе кедровостланичников в виде единичной примеси встречаются низкорослые деревца или небольшие группировки лиственницы Каяндера (*Larix cajanderi*), ели аянской (*Picea ajanensis*) и березы каменной (*Betula ermanii*). В целом состав ценофлоры рассматриваемой формации включает около 120 видов сосудистых растений.

Сообщества кедрового стланика в прибрежных ландшафтах Северного Сахалина играют важную экологическую роль – защищают почвенный покров от ветровой эрозии. Постоянно дующие морские ветра обуславливают здесь эоловые процессы, при которых пески с открытых пространств переносятся в зоны их аккумуляции, тем самым формируя прибрежные песчаные валы и дюны. Кедровый стланик, заселяясь на таких элементах ландшафта, закрепляет подвижные пески и, следовательно, снижает их разрушение. А во время сильных морских штормовых нагонов он предохраняет и от водной эрозии.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО РЕДКИМ ВИДАМ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИАМУРЬЯ

Савицкий Р.М.

Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Россия,
Ростов-на-Дону

NEW DATA ON RARE SPECIES OF VERTEBRATES OF THE AMUR REGION

Savitsky R.M.

Federal Research Center Southern Scientific Center RAS, Russia, Rostov-na-Donu

Изучение фауны позвоночных животных проведено в полевой сезон 2025 г. в рамках выполнения работ по мониторингу редких видов. Исследования проведены на территориях всех административных районах (Биробиджанский, Ленинский, Облученский, Октябрьский, Сидовичский) Еврейской автономной области. Учет пресмыкающихся, птиц и млекопитающих осуществлен общепринятыми методами визуального маршрутного учета без ограничения полосы обнаружения вида, автомобильные учеты, по голосам птиц, а также по следам жизнедеятельности животных. Для фиксации редких видов млекопитающих был использован метод фотоловушек. Методом анкетирования местного населения были получены актуальные сведения по встречам представителей ихтиофауны, герпетофауны, орнитофауны и териофауны.

В результате мониторинга в 2025 г. были обнаружены виды, занесенные в Красную книгу Российской Федерации и Еврейской автономной области. Зарегистрировано на исследуемой территории 2 вида пресмыкающихся: амурский полоз *Elaphe shrenckii*, дальневосточная черепаха *Pelodiscus sinensis*; 3 вида рыб: желтощек *Elopichthys bambusa*, китайский окунь (ауха) *Siniperca chuatsi*, черный амурский лещ *Megalobrama terminalis*; 1 вид млекопитающих – амурский тигр *Panthera tigris altaica*.

В перечень видов животных, включенных в Красную книгу Еврейской автономной области отнесено 66 видов птиц. Изучение орнитофауны региона проведено в летнее время, когда большинство видов гнездится на исследуемых территориях, поэтому дальнейшие исследования для уточнения статуса перелетных видов птиц будут проведены в периоды миграций. В гнездовой период отмечено 17 видов редких и охраняемых птиц, ниже приведен перечень всех зарегистрированных видов.

- | | |
|---|---|
| 1. Чомга <i>Podiceps cristatus</i> | 10. Пегий лунь <i>Circus melanoleucos</i> |
| 2. Большая белая цапля <i>Casmerodius albus</i> | 11. Орлан-белохвост <i>Haliaeetus albicilla</i> |
| 3. Рыжая цапля <i>Ardea purpurea</i> | 12. Амурский кобчик <i>Falco amurensis</i> |
| 4. Амурский волчок <i>Ixobrychus eurhythmus</i> | 13. Сапсан <i>Falco peregrinus</i> |
| 5. Зеленая кваква <i>Butorides striatus</i> | 14. Даурский журавль <i>Grus vipio</i> |
| 6. Большая выпь <i>Botaurus stellaris</i> | 15. Скалистый голубь <i>Columba rupestris</i> |
| 7. Дальневосточный аист <i>Ciconia boyciana</i> | 16. Дубровник <i>Ocyris aureoles</i> |
| 8. Черная кряква <i>Anas zonorhyncha</i> | 17. Береговая ласточка <i>Riparia riparia</i> |
| 9. Мандаринка <i>Aix galericulata</i> | |

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО АИСТА В ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ

Савицкий Р.М.¹, Панин Ю.А.²

¹*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Россия,
Ростов-на-Дону*

²*Общественная экологическая организация Еврейской автономной области
«Багульник», Россия, Биробиджан*

THE CURRENT STATE OF THE FAR EASTERN STORK POPULATION IN THE JEWISH AUTONOMOUS REGION

Savitsky R.M.¹, Panin Yu.A.²

¹*Federal Research Center Southern Scientific Center RAS, Russia, Rostov-na-Donu*

²*Public Environmental Organization of the Jewish Autonomous Region "Bagulnik",
Russia, Birobidzhan*

Дальневосточный аист *Ciconia boyciana* занесен в Красную книгу Еврейской автономной области (2014), Красную книгу России (2021), в Российско-Китайскую, Советско-Северокорейскую, Советско-Японскую, Советско-Индийскую конвенции о перелётных птицах, Приложение 1 СИТЕС, в списки угрожаемых видов птиц Китая и Азии. В Красной книге России отнесен к первой категории (1) – вид, находящийся под угрозой исчезновения; II – исчезающий (в России по шкале МСОП – EN C2a(ii); в Красном списке МСОП – EN C2a(ii)); I приоритет природоохранных мер.

В связи с этим изучение современного состояния популяций данного вида имеет не только региональное, но также федеральное и международное значение. Исследование гнездовой популяции дальневосточного аиста проведено в рамках мониторинга фауны позвоночных животных в полевой сезон 2025 г. Исследования проведены на территориях всех административных районах (Биробиджанский, Ленинский, Облученский, Октябрьский, Сидовичский) Еврейской автономной области. Учет птиц осуществлен общепринятыми методами визуального маршрутного учета без ограничения полосы обнаружения вида, автомобильные учеты, по голосам птиц, а также по следам жизнедеятельности животных. Методом анкетирования местного населения были получены актуальные сведения по встречам данного вида.

Типичные гнездовые станции – заболоченные местности с древесными насаждениями, наличием различных водоемов. Обнаружены гнезда как на деревьях, живых и сухоствольных, так и на бетонных и железных опорах ЛЭП. Обнаружены гнезда аистов на разной стадии: от насиживания до вылета птенцов во всех муниципальных районах ЕАО.

Необходимо проведение биотехнических мероприятий в поддержании местной популяции, так как на исследуемой территории сохранились благоприятные условия для существования вида.

ЧИСЛЕННОСТЬ ТИГРА В БАСЕЙНАХ РЕК ПРАВЫЕ И ЛЕВЫЕ ШИВКИ (БИКИНСКИЙ РАЙОН ХАБАРОВСКОГО КРАЯ)

Ткаченко К.Н.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

TIGER POPULATION IN THE RIGHT AND LEFT SHIVKA RIVER BASINS (BIKINSKY DISTRICT OF KHABAROVSK REGION)

Tkachenko K.N.

Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

С сентября 2017 г. и по настоящее время в бассейнах рек Правые и Левые Шивки проводится мониторинг тигра при помощи фотоловушек. В 2017–2019 гг. использовалась одна фотоловушка, в 2020, 2021 гг. – две, в 2022 г. – три и в 2023–2025 гг. – четыре. Отработано 6427 фотоловушко-суток. За время исследований тигры регистрировались 210 раз (21 особь). Регистрацией считалась серия снимков, сделанная за одно посещение пункта установки фотоловушки. Интервал между разными регистрациями составлял более 30 минут. Каждому тигру присваивалась условная кличка.

Из 21 тигра, зарегистрированного фотоловушками, отмечено 17 взрослых особей (12 самцов и пять самок) и четыре годовалых тигренка (два самца и две самки). Среди 12 взрослых самцов пять были оседлыми и семь заходящими. Самки обитали только постоянно. Тигрята самки, начав самостоятельную жизнь, остались на индивидуальных участках матерей, самцы – ушли. В районе исследований за время наблюдений ни разу не фиксировали тигрят возрастом менее года.

У семи оседлых тигров (четыре самца и три самки) удалось зафиксировать продолжительность пребывания (от момента первой и до последней регистрации фотоловушкой) на участке фотомониторинга, которая оказалась невелика. Так, два самца жили в бассейнах рек Правые и Левые Шивки более одного года каждый (13 и 16 месяцев), один самец – два года и восемь месяцев и еще один – четыре года и три месяца. Тигр-самец, проживший в районе исследований более четырех лет, был отловлен в с. Лесопильное Бикинского района в феврале 2025 г. Две самки отмечались по два года и 10 месяцев и одна – шесть месяцев.

В течение разных лет количество тигров (включая заходящих самцов) в районе исследований изменялось от двух до восьми, оседло обитающих особей насчитывалось от двух до пяти.

Количество тигров в районе исследований в 2017–2025 гг. не претерпело существенных изменений, при этом половой состав взрослых особей заметно трансформировался. Если до 2023 г. включительно соотношение числа самцов и самок (расчет только по оседлым животным) изменялось от 1:1 до 2:1 в пользу самцов, то в 2024 и 2025 гг. преобладали самки – 2:1 и 3:1 (соответственно). После зимы 2021/2022 гг. стала хорошо заметна тенденция снижения численности тигров-самцов, причем, не только оседлых, но и заходящих. Также после этой зимы резко снизилось число регистраций тигров фотоловушками. Так, в 2017–2021 гг. посещаемость составила 2,8–7,4 регистраций на 100 фотоловушко-суток, в 2022–2025 гг. эти показатели упали в два раза – 1,2–3,2 регистраций на 100 фотоловушко-суток.

Возможно, наметилась тенденция к снижению численности тигров в бассейнах рек Правые и Левые Шивки.

ВОЗРАСТ НАСТУПЛЕНИЯ ПОЛОВОЙ ЗРЕЛОСТИ И ВЕЛИЧИНА ЯЛОВОСТИ ОХОТОМОРСКОГО ЛАХТАКА

Трухин А.М.

Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, Россия,
Владивосток

THE AGE OF PUBERTY AND THE SIZE OF THE INFERTILITY OF THE LAKHTAK FROM THE SEA OF OKHOTSK

Trukhin A.M.

V.I. Il'yichev Pacific Oceanological Institute of the FEB RAS, Russia, Vladivostok

Возраст полового созревания у каждого вида тюленей в значительной мере варьирует. Это относится и к лахтаку (*Erignathus barbatus*). Так, у этого вида самки достигают того уровня развития, при котором они приобретают способность к воспроизводству, т.е. впервые овулируют, в возрасте 2-9 лет. Такой широкий диапазон возраста созревания является следствием самых различных причин.

В августе-сентябре 2023 г. автором в Ульбанском заливе собран биологический материал от 78 самок лахтака, добытых легально с целью получения продукции для фармакологии. Макроскопический осмотр репродуктивных органов самок позволил выяснить их репродуктивный статус. В выборке преобладали половозрелые особи (n=48, или 60,8 %) в возрасте ≥ 5 лет. Все самки в возрасте 1-4 были неполовозрелы. Наиболее ранний возраст достижения половой зрелости лахтаком из южной части Охотского моря на современном этапе развития южной популяции составляет 5 лет. Из четырех пятилеток – 3 половозрелые (у каждой из них случилась первая овуляция, не завершившаяся беременностью), одна не достигла половой зрелости. Все три шестилетки – половозрелы, все они в этом возрасте впервые овулировали, но лишь одна оказалась беременной. Таким образом, в яичниках шести впервые овулировавших самок 5-ти и 6-ти летнего возраста присутствовали хорошо развитые *Corpus luteum*, но при этом беременной из них оказалась лишь одна самка. Вместе с тем, наличие вполне сформированного желтого тела в яичниках овулировавших, но не беременных самок свидетельствовало об окончании эстерального цикла, завершившимся созреванием яйцеклетки. *Corpus luteum* не беременных самок внешне не отличались от *Corpus luteum graviditatis* самок, имевших эмбрионы, т.е. в августе-сентябре активная резорбция желтого тела у неоплодотворенных самок еще не началась, что косвенно свидетельствует о сравнительно позднем времени овуляции.

Отсутствие эмбрионов у большинства (5 из 6) впервые овулировавших самок является следствием поздней овуляции у молодых самок, произошедшей в то время, когда период активного сперматогенеза у самцов завершается. В результате овулировавшие, готовые к спариванию самки остаются неоплодотворенными и, таким образом, не включаются в данный сезон в репродуктивный цикл.

Среди овулировавших самок старших (≥ 7 лет) возрастов (n=42) беременных было 36, у шести самок овуляция беременностью не закончилась, т.е. самки были яловыми. В то же время обнаружение в яичниках самок *Corpus albicans* в виде следа прошедшей беременности показало, что весной 2023 г. родили 37 самок из 42-х ранее плодородивших. Остальные пять в предыдущий сезон 2022/23 гг. прохолостали, т.е. оставались яловыми. В целом, доля яловых от общего числа половозрелых самок (без учета впервые овулировавших) в сезоне 2022/23 гг. составила 11,9 %, в репродуктивном сезоне 2023/24 гг. – 14,3 %, а в среднем за два сезона – 13,1 %. Среди яловых самок не оказалось ни одной, которая прохолостывала бы два сезона подряд.

Полученная информация может быть использована в процессе многолетнего мониторинга репродуктивного потенциала лахтака из южной части Охотского моря.

ИМПЛАНТАЦИЯ БЛАСТОЦИСТА И РОСТ ЭМБРИОНОВ НА РАННЕЙ СТАДИИ ПРЕНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА У МОРСКОГО ЗАЙЦА

Трухин А.М.

Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, Россия, Владивосток

BLASTOCYST IMPLANTATION AND EMBRYO GROWTH AT AN EARLY STAGE OF PRENATAL ONTOGENESIS IN THE BEARDED SEAL

Trukhin A.M.

V.I. Il'yichev Pacific Oceanological Institute of the FEB RAS, Russia, Vladivostok

Для всех ластоногих характерна пауза имплантации оплодотворенной зиготы (бластоциста) в стенку матки самки. Свойственно это явление и морскому зайцу (*Erignathus barbatus*). Труднодоступность и ограниченность фактического материала, доступного лишь в местах промысла тюленей, и только в определенный сезон года, затрудняет определение сроков начала этого процесса у *E. barbatus*. Столь же скудна информация и о динамике роста эмбрионов в период внутриутробного развития и динамике их роста.

В распоряжении автора оказались самки тюленей этого вида, добытые в разные годы у Шантарских островов и на сопредельной акватории. Первые эмбрионы, длина которых составляла 15 и 20 мм, обнаружены 14 и 15 июня 1990 г. Еще у одной самки от 15 июня один из рогов матки имел кольцевое утолщение, рог был заполнен околоплодной жидкостью, что свидетельствовало о начале процесса имплантации у тюленей из юго-западной части Охотского моря в середине июня.

В 2023 г. к середине августа у всех 38 беременных самок морского зайца имплантация бластоциста уже завершилась, и все эмбрионы были на той стадии пренатального развития, когда у них уже завершено формирование внешних покровов, имеются когти, вибриссы, легко определим пол. Первичное соотношение полов было примерно равное: 20 самцов и 18 самок. На протяжении сравнительно короткого периода сбора эмбрионов размеры их стабильно увеличивались, к середине сентября достигнув в двух случаях массы свыше 1 кг при длине тела 386-420 мм (рисунок).

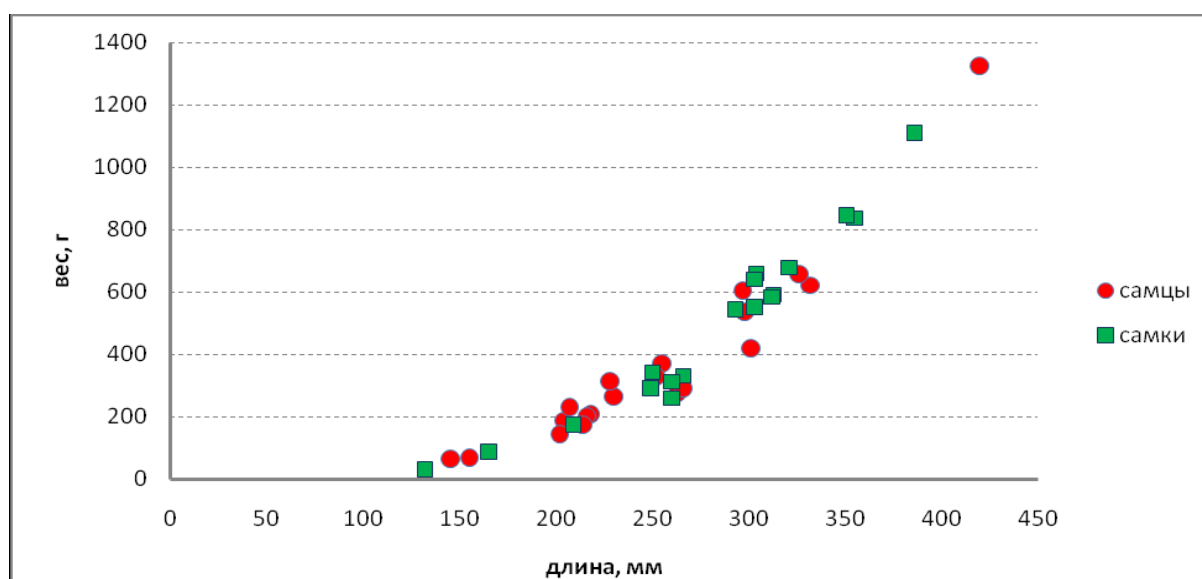


Рисунок. Соотношение длины тела эмбрионов морского зайца к весу тела. Охотское море, 16 августа -17 сентября 2023.

ГЛОБАЛЬНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ МЕРЗЛОТНЫХ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРА

Ухов Н.В.

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, Россия, Магадан

GLOBAL CLIMATE CHANGE AND WAYS TO INCREASE THE SUSTAINABILITY OF THE PERMAFROST LANDSCAPES OF THE NORTH

Ukhov N.V.

Institute of Biological Problems of the North of the FEB RAS, Russia, Magadan

Проблема охраны северных мерзлотных экосистем важна из-за усиления влияния на ландшафты антропогенных, а, в последние десятилетия, и климатических факторов. Так, согласно прогнозов Каллаганой Т.В. с соавторами (2010). к 2030 году глобальная температура воздуха повысится на 1,3 °С, а к 2080 году — на 1,9–2 °С. В высоких широтах температура почвогрунтов поднимется на 0,5–2,0 °С, а слой сезонного оттаивания увеличится на 30–50%, на Аляске, в арктической Канаде, на 15–20% - в Западной Сибири и на 30–50% на Чукотском полуострове.

Исследования Ушакова М.В. (2016), Сточкуте Ю.В., Василевской Л. Н. (2017), Ушакова М. В. и Ухова Н. В. (2020), Ухова (2023) показали, что с начала 80-х годов прошлого столетия среднегодовая температура воздуха на Севере Дальнего Востока возросла на 2 °С, местами, и более. Это привело к таянию вечной мерзлоты и расширению таликов в речных долинах.

В течение более 10 лет автором работы на сельскохозяйственных участках с льдистыми многолетнемерзлыми грунтами Приохотья и долины р. Колыма осуществлялось предварительное вытаивание грунтового льда из слоя мелиоративного воздействия. Для предотвращения термокарстовых процессов на агроландшафтах были применены различные виды ускоренного таяния многолетней мерзлоты: вспашка и нарезка борозд и щелей. Из всех опробованных приемов наиболее эффективна нарезка сплошной сети неглубоких борозд. Здесь за счет увеличения глубины сезонного оттаивания почвогрунтов на 50-70% и обеспечивается устойчивость поверхности агроландшафтов после ликвидации остаточного термокарстового микрорельефа. Этот способ так же повышает плодородие почв [Ухов Самохвалов, 2018].

Сравнение фактических опытных данных увеличения глубины сезонного оттаивания с прогнозными величинами показывает, что предложенный способ вполне может найти применение для сохранения и повышения стабильности мерзлотных ландшафтов в высоких широтах. Цель исследования — оценить эффективность различных вариантов «противомерзлотной» подготовки ландшафтов на низменностях высоких широт (Субарктика).

Для этого на опытных участках тундры нарезают сплошную сеть борозд разной глубины, например, болотно-кустарниковым плугом. Борозды должны располагать уклону местности и по возможности с пересечением в направлении ветра в зимнее время. Размер каждого участка — не менее 50х50 м, повторность вариантов эксперимента — четырёхкратная. На этих участках проводится гидротермический и мерзлотный мониторинг. Результативность «работы» вариантов опыта можно оценить с помощью специального приспособления (А. С. СССР № 1516739).

В связи с глобальным потеплением климата на тундре происходит продвижение границы лесо-кустарниковой растительности на север [Каллагана и др. 2010]. Таким образом, разработка предварительной «противомерзлотной» инженерной подготовки тундры будет способствовать ее залесению.

МИКРОФОССИЛИИ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ

Харитонов Г.В.¹, Климин М.А.¹, Крутикова В.О.^{1,2}, Белянин П.С.³

¹*Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск*

²*Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН, Россия, Хабаровск*

³*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Россия, Владивосток*

MICROFOSSILS AS ENVIRONMENTAL INDICATORS

Kharitonova G.V.¹, Klimin M.A.¹, Krutikova V.O.^{1,2}, Belyanin P.S.³

¹*Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk*

²*Kosygin Institute of Tectonics and Geophysics FEB RAS, Russia, Khabarovsk*

³*Pacific Geographical Institute FEB RAS, Russia, Vladivostok*

В эдафических компонентах экосистем (почвы, донные и торфяные отложения) существует большая группа микрофоссилий, которые хорошо известны, однако их информационная роль исследована далеко недостаточно. Среди них выделяется обширнейшая группа кремнеземистых (опаловых) микрофоссилий: фитоциты, панцири диатомовых и цисты золотистых водорослей, спикулы губок, раковины тестатных амёб и др. В последнее время кремнеземистые микрофоссилии (их количество и состав) рассматриваются как одни из важнейших индикаторов палео- и современных условий формирования почв и донных отложений. Работы по изучению торфяных отложений в этом отношении только начинаются. Цель данной работы – оценка индикационной роли кремнеземистых (опаловых) микрофоссилий при исследовании условий (гидрологических и климатических) формирования торфяных отложений.

Объектами исследований послужили образцы торфа двух разрезов торфяных отложений голоценового и позднелайстоценового возраста. Первый разрез расположен на осушенной части Гурского болотного массива – наиболее древнего торфяника Нижнего Приамурья, где торфообразование началось более 12000 лет назад. Второй разрез характеризует слоистые отложения (чередующиеся минеральные и торфяные) долины р. Бом (бассейн р. Селемджи, Верхнее Приамурье). Нижний слой торфяных отложений сформирован в позднем лайстоцене, верхний слой торфа голоценового возраста. Основной метод анализа – электронная микроскопия. Анализ проведен с использованием сканирующего электронного микроскопа VEGA 3 LMN (TESCAN, Чешская республика). Образцы для съёмки (предварительно прокалены при температуре 450°C) подготовлены методом просыпки, напыление – Au, увеличение – до 60000. Для анализа элементного состава наиболее репрезентативных участков использовали энергодисперсионный спектрометр X-Max 80 (Oxford Instruments, Великобритания).

СЭМ анализ показал наличие во всех образцах торфяных отложений фитоцитов, спикул губок и панцирей диатомовых водорослей разной степени выветрелости и механического разрушения. Их низкая сохранность (при выбранном методе подготовки образцов к анализу) свидетельствует о существенно меньшей информативности показателей их количества и состава по сравнению с почвами и донными отложениями. Раковины тестатных амёб в связи с их низким периодом сохранности (десятилетия лет) диагностированы не были. Сохранность и содержание цист золотистых водорослей обнаруживает существенную корреляцию с данными палинологического анализа климатических условий времени формирования торфяных отложений. Отдельно следует отметить обнаружение в образцах силифицированных палочковидных бактерий.

Таким образом, согласно полученным данным для торфяных отложений разных климатических зон Приамурья оценка индикационной роли кремнеземистых (опаловых) микрофоссилий при исследовании условий (гидрологических и климатических) формирования торфяников свидетельствует о высокой индикационной значимости цист золотистых водорослей.

**АМУРСКИЙ ТИГР (PANTHERA TIGRIS ALTAICA TEMMINCK, 1844)
НА ХРЕБТЕ ХЕХЦИР (ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)**

Шайдуров К.В.

ФГБУ «Заповедное Приамурье», Россия, Хабаровск

**AMUR TIGER (PANTHERA TIGRIS ALTAICA TEMMINCK, 1844)
ON THE KHEKHTSIR RIDGE (KHABAROVSK TERRITORY)**

Shaidurov K.V.

Federal State Budgetary Institution «Zapovednoe Priamurye», Russia, Khabarovsk

В 20 км к югу от г. Хабаровска расположен низкогорный хребет Хехцир, который простирается среди обширных лесолуговых равнин в широтном направлении на 62 км с запада на восток (Мельникова, 2015). Хребет делится на восточную и западную, относительно более высокую, части, получившими название Малый и Большой Хехцир.

Первое упоминание о тиграх на Хехцире относится к работе выдающегося путешественника и исследователя Сибири и Дальнего Востока Р.К. Маака «Путешествие на Амур» 1859 г.

Интенсивные темпы освоения юга Дальнего Востока и строительство г. Хабаровска привели к тому, что на Хехцире в начале прошлого века исчезли лось и амурский тигр (Казаринов, 1967).

Важной вехой в возвращении на Хехцир амурского тигра стала организация в 1963 г. в западной части хребта заповедника «Большехехцирский». Уже с середины 80-х годов минувшего столетия заходы тигров на Хехцир стали носить регулярный характер (Матюшкин и др., 1999).

На протяжении 15 лет, в период с 1992 по 2007 год, на Хехцире существовала локальная группировка амурского тигра, состоящая из взрослой самки по кличке Трёхпалая и двух самцов, обитавших здесь в разное время (Ткаченко, 2012).

С 2013 г. следы амурского тигра вновь стали встречаться на Хехцире (Ткаченко, 2014). С этого времени в заповеднике было отмечено 12 мигрирующих тигров, но их заходы прекратились в 2018 г., когда здесь поселились самка по кличке Злата и самец по кличке Одыр (Андропова и др., 2024). Лишь в декабре 2024 г. на Большой Хехцир пришли тигры – мигранты: взрослая самка и два молодых тигра возрастом около 2 лет. При переходе автомагистрали А-370 тигрица погибла под колёсами автомобиля, а судьба молодых тигров, оставшихся без матери по-прежнему остаётся неизвестной.

По данным мониторинга в период 2018–2024 гг., самка Злата четыре раза приносила потомство общим числом 10 тигрят. Две дочери Златы из выводка 2020 года проявили филопатризм, закрепившись на родительском участке. Одна из дочерей по кличке Пилка поселилась в заповеднике «Большехехцирский», а другая дочь «Б-2020» перешла на Малый Хехцир, поселившись в заказнике «Хехцирский».

В первом квартале 2025 г. были отловлены дочери Златы как конфликтные особи: «А-2023» из выводка 2023 г. в п. Корфовский, а также в окрестностях с. Некрасовка «Б-2020» из выводка 2020 г. и её предполагаемый тигренок возрастом 8–9 месяцев.

Высокий уровень антропогенного фактора в элиминации особей амурского тигра зимой 2024–2025 гг. заставляет относиться с осторожным оптимизмом к перспективе длительного существования локальной группировки на Хехцире даже в условиях заповедного режима.

ЗАЩИТНАЯ РОЛЬ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ПРИРОДНОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ШАНТАРСКИЕ ОСТРОВА»

Шлотгауэр С.Д.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

THE PROTECTIVE ROLE OF VEGETATION IN THE NATURAL NATIONAL PARK «SHANTAR ISLANDS»

Schlotgauer S.D.

Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Анализ экологической роли растительного покрова в экосистеме национального парка «Шантарские острова» показывает, что освоение лесной растительности и пожары отразились на составе, строении и возобновлении древостоев. Прежде всего, это касается еловых лесов, которые в результате рубок и пожаров уступили свои позиции светлохвойным формациям. На отдельных участках, где леса не восстановились (г. Веселая, хр. Нагорных, бассейн оз. Лисье и р. Лебяжья), экологические функции их снижены и местами утрачены, развиты осыпи и курумы.

Условия гидротермического режима на Шантарских островах благоприятны для восстановления коренных еловых лесов, несмотря на то, что, они растут значительно медленнее вторичных лиственничников. В результате чего они на длительный срок изымаются из высокопроизводительных насаждений, выполняющих защитные функции в ландшафте.

Высокий уровень охраны необходимо рекомендовать для коренных еловых и производных лиственничных лесов в долинах рек Большого Анаура, Оленьей, Средней, Тундровой, ручья Прокофьева, на склонах хр. Нагорных, представляющих интерес как эталонные типы растительных формаций с характерным набором флористических элементов и имеющих высокий потенциал восстановления. Большой интерес для научных исследований и мониторинга представляет: изучение восстановительных смен после прошедших пожаров, наблюдения за активизацией склоновых процессов, динамикой по поверхностного и грунтового стоков, солифлюкцией в связи с изменением климата. Необходимо изучение специфики взаимоотношений между типичными сообществами литорали, состоянием галофитных ценозов в зависимости от приливно-отливных движений Охотского моря.

Наибольшую трансформацию от пожаров и рубок претерпели мелкотравно-зеленомошные ельники, так как они образуют самые производительные древостои, достигая 400 м³ на 1 га при высоте до 24.3 м и диаметре до 56-58 см, и возрасте до 319 лет.

Мелкотравно-зеленомошные ельники отмечаются на склонах юго-западной и южной экспозиции, закрытых от прямого воздействия господствующих в зимнее время ветров. Наибольшие площади сохранились в бассейнах рек Средней и Панкова на высотах от 100 до 300 м над ур. м. Местообитания характеризуются хорошим дренажом и почвами до 1,5 м. Для этих сообществ характерна разновозрастность древостоя, в котором отмечается несколько возрастов ели. Колебания между крайними пределами возрастов составляют 60-70 лет.

Высота и диаметр у ели отличаются между ярусами. Наличие в первом ярусе отдельных стволов в 200 и 270 лет свидетельствует, что в древостое сохранились допожарные поколения ели. Первые исследователи были правы, что самым крупным пожаром, происшедшим в ельнике мелкотравно-зеленомошном был пал 300 лет назад.

ПОДВОДНЫЙ ЛАНДШАФТ ОЗЕРА КЕНОН (ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ КРАЙ)

Шойдоков А.Б., Базарова Б.Б.

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, Россия, Чита

SUBAQUATIC LANDSCAPES OF KENON LAKE (TRANSBAIKAL TERRITORY)

Shoydakov A.B., Bazarova B.B.

Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of the SB RAS, Russia, Chita

Подводное ландшафтоведение – это одно из направлений физической географии, получившее развитие, в основном, для морских геосистем. Научных работ, рассматривающих подводные ландшафты в континентальных водоёмах, практически нет. Тем более, отсутствуют работы, комплексно рассматривающие характер донных отложений, растительность и бентосные организмы. В связи с вышесказанным, цель нашей работы – выделить категории подводного ландшафта озера Кенон, на основе комплексного анализа абиотических (характер грунта и придонная температура воды) и биотических (растительность, биомасса зообентоса) компонентов.

Озеро Кенон – водоём-охладитель Читинской ТЭЦ-1, важнейший объект обеспечения тепло- и электроэнергией г. Читы и его пригородной территории, а также место отдыха населения.

В работе нами выделены следующие категории ландшафта: урочище, подурочище и фация. Под урочищем понимается участок с хорошо выраженными границами, отличающийся от окружающей местности. В оз. Кенон выделено 2 урочища, а граница их разделения – глубины 3,8 – 4,1 м, где выявлена смена грунтов и биоценозов. Дифференцирующим признаком подурочищ стало наличие или отсутствие растительности. В качестве элементарной категории подводного ландшафта принята фация. Она представляет конкретный биотоп, связанный с одной формой микрорельефа или одним элементом мезорельефа, и расположена в определенном интервале глубин.

Исходя из определенных критериев, в оз. Кенон выделено мелководное урочище (0 – 4,1 м), в котором отмечено два подурочища: с растительностью и без растительности. В их составе выделено восемь фаций. Фации здесь характеризуются разнотипностью донных отложений (пески, илистые пески, черные и серые илы и т.д.), наличием растительности (*Stuckenia pectinata* и *Chara fragilis*), разнообразием донных беспозвоночных (личинки двукрылых насекомых, ручейники, стрекозы, амфиподы и т.д.) и их высокой численностью и биомассой. В глубоководном урочище (4,1 – 6,2 м) выделено одно подурочище – без растительности, вмещающее в себя 16 фаций. Фации характеризуются однотипным грунтом (серые и темно-серые илы), невысоким разнообразием донных беспозвоночных (личинки двукрылых насекомых и олигохеты) и их низкой численностью и биомассой.

Таким образом, в подводном ландшафте оз. Кенон выделено два урочища, два подурочища и 24 фации. Наибольшим по площади является глубоководное урочище, занимающее около 11,6 км². Мелководное урочище составляет 3,6 км². Выделенные ландшафтные единицы послужат основой для дальнейших мониторинговых наблюдений, а также оценки состояния и динамики геосистемы оз. Кенон.

Работа выполнена в рамках государственного задания № FUFР-2021-0006.

**ЭКОЛОГО-ОРНИТОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В МЕЖДУНАРОДНОМ
АЭРОПОРТУ ХАБАРОВСК (НОВЫЙ) ИМЕНИ Г. И. НЕВЕЛЬСКОГО
В 2025 ГОДУ**

Штефан М.А., Пронкевич В.В.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

**ECOLOGICAL AND ORNITHOLOGICAL SITUATION AT Khabarovsk
(Novy) International Airport named after G.I. Nevelskoy in 2025**

Shtefan M.A., Pronkevich V.V.

Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

В 2025 году специалистами ИВЭП ДВО РАН продолжен эколого-орнитологический мониторинг в пределах аэродрома «Хабаровск (Новый)» и прилегающей территории по заказу АО «Хабаровский аэропорт». Целью является выявление структуры орнитофауны, пространственно-временных характеристик перемещений птиц и оценки авиационной опасности отдельных видов. Исследования проводятся в период с февраля по декабрь с использованием общепринятых орнитологических методик.

Для сбора данных использовались два основных подхода: стационарные наблюдения и маршрутные обследования. Стационарные наблюдения проводятся на двух фиксированных пунктах у северного и южного торцов взлетно-посадочной полосы (ВПП). Маршрутные обследования включают пешие маршруты по летному полю и в период с февраля по июль 2025 г. общая протяженность составляет 156,8 км (28 маршрутов по 5,6 км).

По состоянию на июль 2025 года выявлено 74 вида птиц. Ведущими группами по числу встреченных видов выступают воробьинообразные (58%), хищные птицы (13%) и ржанкообразные (11%). Преобладают перелётные формы, около 20% составляют зимующие.

Наиболее опасными с точки зрения авиационной безопасности оказались представители семейства врановые, голубиные, ястребиные и соколиные, совершавшие регулярные низковысотные перелёты через глиссаду. Выявлена новая активная колония грачей (45 гнезд), отсутствовавшая в предыдущие годы. Также было отмечено свыше 180 гнезд сороки в пределах 300 метров вдоль периметра аэропорта, что требует дальнейшей локальной регуляции численности.

Во время обследования пруда, расположенного на расстоянии 600 метров от южной границы аэродрома вблизи с. Тополево, были выявлены виды, занесённые в Красную книгу Хабаровского края: дальневосточный аист (*Ciconia boyciana*), дальневосточный кроншнеп (*Numenius madagascariensis*), камышница (*Gallinula chloropus*), зелёная кваква (*Butorides striata*) и лысуха (*Fulica atra*). Кроме того, на территории аэродрома отмечены гнездовые пары дубровника (*Emberiza aureola*), включённого в Красную книгу МСОП со статусом CR (находящийся на грани исчезновения).

Регулярно проводится мониторинг объектов, способствующих концентрации птиц, включая кладбища, водоёмы и карьеры. Перронная часть, напротив, обладает минимальной орнитологической привлекательностью.

Сезонная и видовая динамика уже на промежуточном этапе демонстрирует значительное биоразнообразие и варьирующую степень авиационной опасности. По завершении годового цикла будет проведена комплексная оценка орнитофауны с рекомендациями по снижению риска столкновений птиц с воздушными судами.

**УПРАВЛЕНИЕ СМОЛТИФИКАЦИЕЙ ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ
ПРИ ИХ ЗАВОДСКОМ РАЗВЕДЕНИИ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ
ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ЧИСЛЕННОСТИ ВИДОВ С ДЛИТЕЛЬНЫМ
ПРЕСНОВОДНЫМ ПЕРИОДОМ ЖИЗНИ
(НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНО-КАМЧАТСКОЙ ЧАВЫЧИ, Р. БОЛЬШАЯ,
МАЛКИНСКИЙ РЫБОВОДНЫЙ ЗАВОД)**

Шульгина Е.В., Леман В.Н.

*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии, Россия, Москва*

**MANAGEMENT OF SMOLTIFICATION OF PACIFIC SALMON DURING
HATCHERY REARING – A PROMISING TREND FOR RESTORING
POPULATIONS OF SPECIES WITH A PROLONGED FRESHWATER LIFE STAGE
(CASE STUDY OF WEST KAMCHATKA CHINOOK SALMON, BOLSHAYA
RIVER, MALKINSKY HATCHERY)**

Elena V. Shulgina, Vsevolod N. Leman

Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Russia, Moscow

Тихоокеанские лососи имеют важнейшее значение в формировании водных экосистем Дальнего Востока, являясь одной из основных составляющих экономического благополучия региона. В то же время на их численность влияет ряд природных и антропогенных факторов: глобальное потепление, загрязнение воды, промышленное и браконьерское изъятие рыбы. На Камчатке особенно остро стоит проблема по восстановлению численности «королевского лосося» – чавычи. На западном побережье полуострова с 2010 года закрыт ее промышленный и традиционный промысел. Так, в реке Большой, в 90-е годы прошлого века чавыча была практически полностью уничтожена, нерестовое стадо сократилось с 25 до 4 тысяч особей. На 2025 год единственным предприятием, занимающимся восстановлением численности этого ценного вида, является Малкинский лососевый рыболовный завод.

Малкинский лососевый рыболовный завод обладает уникальной особенностью – возможностью подогрева воды за счет геотермальных источников. Это преимущество позволяет выпускать молодь чавычи, подрощенную до размера смолта с нормативной массой 7 г, всего за один рыболовный период. Тем не менее сама смолтификация может пойти по девиантным путям, и молодь после выпуска с завода задержится в нативной реке. Чтобы управлять процессами смолтификации, в том числе получать смолтов-сеголетков массой меньше нормативной, ведутся работы по подбору гормональной терапии и оптимизации процедуры кормления, включая разработку новых рецептур кормов. Выше обозначенные направления деятельности показывают себя как наиболее перспективные для достижения ранней смолтификации у тихоокеанских лососей с длительным пресноводным периодом жизни. Первые удачные результаты по гормональной стимуляции молоди, не достигшей порогового размера смолта, уже получены, что позволяет рассчитывать на возможность пополнения численности популяций чавычи без вмешательства в геном.

Ранняя смолтификация обеспечивает скат тихоокеанских лососей с длительным пресноводным периодом жизни в первый год жизни, что значительно повышает рентабельность завода, нивелирует необходимость в ежегодной оценке приемной емкости реки и практически исключает конкуренцию с дикой молодь. Положительные результаты работы могут повысить привлекательность искусственного воспроизводства данной группы рыб, объем выпуска которой в настоящее время ничтожен.

БЕНТОС РЕКИ КИЯ (НИЖНИЙ АМУР, ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)

Яворская Н.М.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск
ФГБУ «Заповедное Приамурье», Россия, Хабаровск

BENTOS OF THE KIA RIVER (LOWER AMUR, KHABAROVSK TERRITORY)

Yavorskaya N.M.

Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk
Federal State Budgetary Institution «Zapovednoe Priamurye», Russia, Khabarovsk

Река Кия впадает в р. Уссури в 30 км ниже устья р. Хор и протекает в общей с ним долине, длина ее 173 км. Река равнинного типа, истоки р. Кия лежат на высоте около 280 м, высота над ур. м. в районе слияния этих рек около 56 м. Площадь водосбора 329 км², ширина ее – до 20 м. Скорость течения невелика, максимальная – в паводок достигает 0,8 м/с, зимой же она всего 0,1–0,2 м/с. Среднегодовой расход воды около 8 м³/с, но в паводок он может превышать 50 м³/с. Летние среднемесячные и особенно максимальные температуры очень высоки. Галечное дно сильно заилено, характерно обильное развитие высшей водной растительности и водорослей. В питании реки значительная роль принадлежит грунтовым водам; в р. Кия заходили на нерест тихоокеанские лососи (Леванидова, 1982). Сведения о донной фауне р. Кия представлены в работах В. Я. Леванидова (1969), И. М. Леванидовой (1982).

В результате исследований донных беспозвоночных р. Кия в июле 2018 г и мае 2022 г. зарегистрировано 14 систематических групп (см. табл.).

Таблица

Структурная характеристика бентоса р. Кия (N – плотность, экз./м², B – биомасса, г/м²)

Группа бентоса	12 июля 2018 г.				25 мая 2022 г.			
	N	B	N, %	B, %	N	B	N, %	B, %
Tricladida	13	<0,1	0,2	<0,1	–	–	–	–
Hirudinea	225	0,3	3,7	0,1	16	0,1	0,1	<0,1
Nematoda	13	<0,1	0,2	<0,1	208	<0,1	1,2	<0,1
Oligochaeta	2763	2,4	45,0	0,6	8688	3,1	48,2	1,0
Asellidae	13	<0,1	0,2	<0,1	16	<0,1	0,1	<0,1
Amphipoda	13	0,1	0,2	<0,1	–	–	–	–
Ephemeroptera	–	–	–	–	352	1,8	2,0	0,6
Odonata	50	9,9	0,8	2,6	64	1,4	0,4	0,4
Trichoptera	25	2,0	0,4	0,5	64	0,7	0,4	0,2
Ceratopogonidae	–	–	–	–	128	0,1	0,7	<0,1
Chironomidae	2538	2,1	41,3	0,6	8272	2,0	45,9	0,6
Simuliidae	–	–	–	–	16	<0,1	0,1	<0,1
Diptera indet.	213	0,1	3,5	<0,1	–	–	–	–
Mollusca	275	359,8	4,5	95,5	208	309,4	1,2	97,1
Всего	6138	376,7	100	100	18032	318,7	100	100

Средневзвешенная плотность зообентоса р. Кия составила 4834 экз./м², биомасса – 139,1 г/м². В мае 2022 г. в реке обнаружены креветки (Palaemonoidei: Decapoda), редкий вид *Potthastia gaedi* (Meigen, 1838) (Diptera, Chironomidae) и даурская жемчужница *Dahurinaia dahurica* (Middendorff, 1850) занесенная в Красную книгу РФ.

ЗООБЕНТОС РЕКИ БУРЕЯ В РАЙОНЕ ДОБЫЧИ НЕРУДНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ (ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)

Яворская Н.М.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

ZOOBENTHOS OF THE BUREYA RIVER IN THE AREA OF NONMETALLIC CONSTRUCTION MATERIALS EXTRACTION (KHABAROVSK REGION)

Yavorskaya N.M.

Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Комплексное гидроэкологическое обследование водных объектов басс. р. Буря было начато в 1993–1994 гг. сотрудниками ИВЭП ДВО РАН и БПИ ДВО РАН в составе работ по проектированию Бурейской ГЭС (Сиротский, 2014).

Река Буря протяженностью 623 км, впадает в р. Амур. Добыча нерудных строительных материалов выполнялась на побочне р. Буря. Исследования зообентоса проводили 6 и 7 июля 2023 г. на пяти участках. Пробы брали складным бентометром с глубины 10–60 см. Грунт дна каменисто-галечный с примесью песка и каменного угля. Температура воды 20,8 °С. Вода прозрачная, мутность отсутствовала. Всего собрано и обработано 110 количественных бентосных проб.

В р. Буря на пяти участках обнаружено 54 таксона беспозвоночных из 11 групп (см. табл.).

Таблица

Структурная характеристика зообентоса р. Буря

Группа зообентоса	Плотность		Биомасса	
	экз./м ²	%	г/м ²	%
Nematoda	2	0,1	<0,1	<0,1
Hydrachnidae	5	0,2	<0,1	0,1
Oligochaeta	147	5,1	<0,1	0,6
Ephemeroptera	1148	51,4	2,8	58,3
Plecoptera	298	10,3	1,4	29,3
Trichoptera	157	5,5	0,1	2,5
Athericidae	2	0,1	0,1	2,3
Ceratopogonidae	2	0,1	<0,1	<0,1
Chironomidae	472	16,4	0,1	2,1
Simuliidae	307	10,7	0,2	4,2
Limoniidae	7	0,3	<0,1	0,6
Всего	2876	100	4,9	100
Олигохетный индекс, %	5 («очень чистые»)			
Биотический индекс Вудивисса, баллы	9 («чистые»)			
Индекс ЕРТ, %	66 («очень хорошее»)			

Доминировали Ephemeroptera по плотности и биомассе, Chironomidae по плотности и Plecoptera по биомассе. Средневзвешенная плотность зообентоса составляла 26 экз./м², биомасса – 0,04 г/м². В количественном отношении бентос сильно беден, что связано с жизненными циклами донных беспозвоночных.

В районе добычи нерудных строительных материалов на побочне р. Буря вред и негативное воздействие на зообентос, его состояние и среду обитания не причиняется. Биоиндикационный комплекс индексов показал, что р. Буря находится в хорошем состоянии (I и II классы качества вод).

**ГЕНЕТИЧЕСКИЙ И ФЕНОТИПИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ
СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ HARMONIA AXYRIDIS
(COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ Г. ХАБАРОВСКА**

Якубович В.С.

*ФГБОУ ВО Дальневосточный государственный медицинский университет
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, Хабаровск*

**GENETIC AND PHENOTYPIC ASPECTS
OF POPULATION STRUCTURE OF HARMONIA AXYRIDIS
(COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) IN Khabarovsk**

Yakubovich V.S.

The Far Eastern State Medical University, Russia, Khabarovsk

Актуальность. Подавляющее число видов божьих коровок как в стадии имаго, так и на стадии личинки являются энтомофагами. Их пищевыми объектами являются преимущественно тли и червецы - опасные вредителями культурных растений. Эти пищевые предпочтения позволяют уже около ста лет использовать божьих коровок для биологической защиты растений. Высокую эффективность в данном направлении проявила Азиатская божья коровка - *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773). *H. axyridis* имеет широкую фенотипическую изменчивость, связанную со сложным последовательным доминированием аллелей, отвечающих за пигментацию надкрылий у гетерозиготных особей. Выделяют ряд морф, от самых светлых (var. *succinea*) до самых темных (var. *conspicua*). При этом в литературе указывается, что различные морфы отличаются по прожорливости и пищевым предпочтениям (Балуева, 2010).

Цель исследования: выявить спектр фенотипических морф *H. axyridis* на территории г.Хабаровска и оценить генетическую структуру популяции по частотам аллелей гена, обуславливающего пигментацию надкрылий жуков.

Материалы и методы. Всего было исследовано 1200 экземпляров жуков, собранных во время массового лета в конце сентября 2023 года на территории г. Хабаровска. Определение проводилось по: «Определитель насекомых Дальнего Востока СССР в шести томах Том III, Жесткокрылые, или жуки. Часть 2» (Кузнецов В.Н., 1995) Фенотипическая морфы коровки *H. axyridis* определялась по: «Холин С.К. Фенотипическая изменчивость *Harmonia axyridis*...» (Холин, 1988). Расчёт частот аллелей проводился по закону Харди-Вайнберга.

Обсуждение и выводы. В результате анализа собранных экземпляров на территории г. Хабаровска зарегистрировано 4 морфы коровки *H. axyridis* со следующим процентным соотношением: var. *succinea* – 83,91%; var. *spectabilis* – 9,5%; var. *conspicua* – 6,42; var. *axyridis* – 0,17.

Исходя из условий последовательного доминирования аллелей, отвечающих за пигментацию надкрылий CON>SPC>AXY>SUC (Tan, 1946) на основании закона Харди-Вайнберга были рассчитаны следующие частоты аллелей: S^{C_1} (var. CON) – 0,032615; S^{S_1} (var. SPC) – 0,050413; S^X (var. AXY) – 0,000911; s (var. SUC) – 0,916061.

Полученные данные в целом согласуются с литературными данными по Приморскому краю РФ, г. Владивосток (Балуева, 2010), однако отмечается повышенная частота встречаемости var. *spectabilis* до 9,5% и снижение частоты встречаемости var. *succinea* до 83,91%, против 5,9% и 88,1% соответственно в г. Владивосток. Несмотря на эти отличия, значительно доминирует по численности среднепрожорливая морфа var. *succinea*, что может косвенно свидетельствовать о положительном вкладе данного вида в регуляцию численности тлей на территории города Хабаровска.

ХАРАКТЕРИСТИКА КЕДРОВО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ БАСЕЙНА РЕКИ ВТОРАЯ СЕДЬМАЯ

Великий А.С.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, Хабаровск

CHARACTERISTICS OF CEDAR-DECIDUOUS FORESTS IN THE VTORAIA SEDMAIA RIVER BASIN

Velikii A.S.

Institute of Water and Ecological Problems, FEB RAS, Russia, Khabarovsk

Кедрово-широколиственные леса бассейна реки Вторая Седьмая относятся к северному, обеднённому варианту смешанных маньчжурских лесов. Долгое время они подвергались интенсивным антропогенным нагрузкам, что привело к значительной трансформации их структуры и состояния. В связи с этим, актуальной задачей является определение их лесоводственно-таксационных характеристик и оценка естественного возобновления.

Материалом для исследования послужили данные, собранные в 2024 г. на 23 пробных площадях, заложенных в производных лесных биогеоценозах бассейна р. Вторая Седьмая. В результате установлено, что леса с участием кедра корейского распространены в диапазоне от 80 до 500 м над ур. м., главным образом завися от особенностей рельефа и характера увлажнения: большая часть насаждений приурочена к свежим и влажным местообитаниям. В обследованном районе ярко выражены долинные и горные насаждения.

Долинные кедровники приурочены к долине реки Вторая Седьмая и её притокам. Они расположены на надпойменных террасах с выпуклыми пологими склонами крутизной не более 7° и различными экспозициями, преимущественно юго-западной. Распространены в диапазоне высот от 80 до 160 метров над уровнем моря. В эту группу входит долинный кедровник с ильмом (К7). Участие кедра в составе древостоя от 18 до 56 %. Древостой одноярусный. Средняя высота древостоя варьирует от 18 до 23 м. Средний диаметр от 27 до 48 см. Бонитет насаждений IV. Сопутствующими породами выступают *Ulmus japonica* (Rehder), *Sarg.*, *Tilia amurensis* Rupr., *Abies nephrolepis* (Trautv. ex Maxim.), *Acer mono* Maxim., *Acer tegmentosum* Maxim..

Горные кедрово-широколиственные леса распространены на гребнях, седловинах и крутых склонах крутизной достигающих 30° различных экспозиций. Диапазон высот от 150 до 500 м. над ур. м. В эту группу входит лещиново-леспедецевый кедровник с дубом (К2), разнокустарниковый кедровник с березой желтой (К4), мшисто-папоротниковый кедровник (К5) и кленово-лещинный кедровник с липой и дубом (К6). Наибольшее участие кедра отмечено в типе леса К6, и составляет от 28 до 44%, наименьшее в К2, (15 - 22%). Древостой одноярусный, за исключением К4. Максимальная средняя высота древостоя в К6, (19-24 м.), минимальная в К2 (17-18 м.) за счет большего участия дуба в составе насаждения. Наибольшим средним диаметром кедр отмечен в типе леса К6, наименьший в К4. Бонитет от III до V. Сопутствующими породами выступают *Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb., *Betula costata* Trautv., *Abies nephrolepis* (Trautv. ex Maxim.), *Tilia amurensis* Rupr., *Ulmus laciniata* (Trautv.) Mayr., *Acer tegmentosum* Maxim., *Acer ukurunduense* Trautv. & C.A.Mey.

Кедрово-широколиственные леса бассейна реки Вторая Седьмая представляют собой значительно трансформированные производные насаждения с недостаточным естественным возобновлением кедра. В долинных лесах подрост практически отсутствует, достигая плотности не более 300 шт./га, что связано с сильной конкуренцией со стороны мощного травяного яруса. В горных условиях максимальное количество подроста отмечено в типе леса К4 (до 1250 экз./га), однако его плотность повсеместно недостаточна для восстановления доли кедра в составе древостоя, из-за высокой сомкнутости подлеска и создаваемого им глубокого затенения. Наиболее благоприятные условия для возобновления характерны для насаждений с участием дуба в разреженных древостоях с ослабленной конкуренцией в нижних ярусах.

ASSESSMENT OF POLLUTION OF THE OILFIELD TERRITORIES IN MONGOLIA

Stepanov A.S.¹, Gantumur Sambuu²

¹Khabarovsk Federal Research Centre, Far East Branch of RAS, Russia, Khabarovsk

²Mongolian State University of Science and Technology, Mongolia, Ulaanbaatar

Today, more than 90% of Mongolia's annual oil production is accounted for by the Tamsag-Bulag oil field. Using the Tamsag-Bulag field as an example, this study examines the problems of an objective assessment of the current state of soils and soil cover in oil production regions, their development trends and the ability of soils to self-purify. The oil produced belongs to the "heavy" class by composition. Soil pollution in oil production areas with "heavy" oils, the destruction of which is extremely slow, causes serious disruptions to their functioning and self-purification. Physical and chemical degradation of soils and biological degradation of soil organic matter as a result of oil pollution in oil-producing regions are global environmental and high-cost problems (Villacís et al., 2016).

The aim of the work is to study of criteria for soil pollution with oil products in environmental risk zones using remote sensing methods. The most important of them is negative impact on vegetation cover. Therefore, to assess the pollution, we used the Normalized difference vegetation index (NDVI) and Dual polarization radar vegetation index (DpRVI). The relevance and prospects of this work are also determined by the fact that most of the promising areas for the development of oil fields in Mongolia are concentrated in the zone of dry steppes with kastanozem soils, as is the Tamsag-Bulag field.

The study showed the possibility of assessing the impact of oil pollution on the soil cover in oil production areas using remote sensing methods. Pollution in the Tamsag-Bulag oil field Region has a certain negative effects on the vegetation cover. Significant decrease in pollution was observed at a distance from the center of the oil field. It is important to note that in order to assess soil pollution by remote sensing methods, the specifics of the growing season of each year should be taken into account. To continue the research, it is necessary to solve a number of interdisciplinary problems aimed at studying the physical and chemical, microbiological, geochemical and landscape characteristics of soils, the dynamics of changes in these indicators using statistical and mathematical methods based on the created information system.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА В УСЛОВИЯХ ПОВОРОТА НА «ВОСТОК»: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА РЕАЛИЗАЦИИ	4
<i>Мирзеханова З.Г.</i> О ПРИЧИНАХ НИЗКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОГРАММ	5
<i>Мокров А.А., Елаев Э.Н.</i> ТРАНСГРАНИЧНЫЙ ПРИРОДНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «СЕЛЕНГИНСКАЯ ДАУРИЯ» (РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ) КАК РЕАЛЬНЫЙ ТРАНСФЕР РОССИИ В ПАНАЗИАТСКОЕ ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЕ И МЕЖКУЛЬТУРНОЕ ПРОСТРАНСТВО	6
<i>Орлов А.М., Громыко О.С.</i> ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕСНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПО ДАЛЬНЕЙШЕЙ ДЕКРИМИНАЛИЗАЦИИ И РАЗВИТИЮ ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ	7
Секция 2. ОСВОЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕЁ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА	8
<i>GM Wu</i> ANALYSIS OF WATER RESOURCES CARRYING CAPACITY IN ARID AND SEMI-ARID REGIONS: A CASE STUDY OF NINGXIA, CHINA	9
<i>Jing Zhang, Bing Xia, Yongpan He, Suocheng Dong, Zixuan Wang, Difei Zhang, Wen Yang</i> THE IMPACT OF GLOBAL GEO-SETTING RISKS ON THE TOURISM ECONOMY	10
<i>Congrong Li</i> SPATIOTEMPORAL PATTERNS OF AGRO-METEOROLOGICAL DISASTER RISKS IN THE HEILONGJIANG RIVER BASIN: PAST AND FUTURE PERSPECTIVES	11
<i>Qinye Ma, Jue Wang, Nuo Lei, Zhengzheng Zhou, Shuguang Liu, A.N. Makhinov, A.F. Makhinova</i> NONSTATIONARY STREAMFLOW VARIABILITY AND CLIMATE DRIVERS IN THE AMUR AND YANGTZE RIVER BASINS: A COMPARATIVE PERSPECTIVE UNDER CLIMATE CHANGE	12
<i>Juanle Wang</i> OPTIMAL ALLOCATION OF FARMLAND RESOURCES FOR SDG2 (ZERO HUNGER) IN CROSS REGIONS OF NORTH-EAST CHINA AND FAR-EAST RUSSIA	13
<i>Антонова Н.Е.</i> РАСШИРЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСЛУГ ЛЕСА В УСЛОВИЯХ НОВЫХ ПРИОРИТЕТОВ РАЗВИТИЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА	14
<i>Великий А.С.</i> АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ И ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ	15
<i>Дзюба Н.А.</i> ОЦЕНКА ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ЛЕСОКЛИМАТИЧЕСКОГО ПРОЕКТА НА ПРИМЕРЕ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ	16
<i>Дугарова Г.Б., Емельянова Н.В., Богданов В.Н., Цзян К.С., Валеева О.В.</i> РОССИЙСКИЕ И МОНГОЛЬСКИЕ КЕЙСЫ В ОСВОЕНИИ ТЕРРИТОРИИ	17
<i>Копотева Т.А.</i> ПОЖАРЫ НА ТОРФЯНЫХ БОЛОТАХ: ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ	18
<i>Ломакина Н.В.</i> СТРУКТУРНАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСУРСООРИЕНТИРОВАННЫХ РЕГИОНОВ: ПОТЕНЦИАЛ И ПЕРСПЕКТИВЫ	19
<i>Макаревич Р.А.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ОСВОЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНО- РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА СОЛНЕЧНОГО РАЙОНА (ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)	20
<i>Матюшкина Л.А.</i> СИСТЕМАТИКА ПОДБЕЛОВ ПРИАМУРЬЯ НА НИЗКИХ ТАКСОНОМИЧЕСКИХ УРОВНЯХ	21
<i>Матюшкина Л.А.</i>	22

ПЕРЕУВЛАЖНЯЕМЫЕ И ЗАБОЛОЧЕННЫЕ ПОЧВЫ СРЕДНЕГО ПРИАМУРЬЯ: КЛАССИФИКАЦИЯ, ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ <i>Махинов А.Н., Ким В.И., Лю Шугуан, Буркова А.А.</i>	24
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТОКА ВОДЫ ПО РУКАВАМ РЕКИ АМУР НА РАЗВЕТВЛЕННЫХ УЧАСТКАХ РУСЛА <i>Махинова А.Ф., Махинов А.Н., Liu Shuguan</i>	25
УСЛОВИЯ МИГРАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВЕННО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ БАСЕЙНА РЕКИ АМУР <i>Никитин К.А.</i>	27
АНАЛИЗ ПЕРИОДИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА ПОЛУОСТРОВЕ ЯМАЛ С ПОМОЩЬЮ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СЦЕНАРИЕВ ЕЕ ИЗМЕНЕНИЙ К СЕРЕДИНЕ ХХІ ВЕКА <i>Орлов А.М., Позднякова В.В., Громыко О.С., Голубева Н.А.</i>	28
ОСОБЕННОСТИ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ В СУБЪЕКТАХ ДФО ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ <i>Павлова Л.М., Ляпунов М.Ю.</i>	29
ВЛИЯНИЕ ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА НА ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ МАЛЫХ ВОДОТОКОВ <i>Панина О.В., Донцова О.Л.</i>	30
ПРОБЛЕМА РИСКОВ ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА РОССИИ <i>Панина О.В., Донцова О.Л.</i>	31
АНАЛИЗ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОБЛАСТЕЙ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА В СВЯЗИ С ПЕРСПЕКТИВАМИ ПОИСКА И РАЗВЕДКИ УВ <i>Развозжаева Е.П., Гресов А.И., Прохорова П.Н., Швалов Д.А., Яцук А.В.</i>	32
ГАЗОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СРЕДНЕАМУРСКОМ ОСАДОЧНОМ БАСЕЙНЕ <i>Силохина М.Д.</i>	33
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА НОРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА В РАЗВИТИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА <i>Суняйкина Е.В.</i>	34
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ КАК МЕХАНИЗМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИРОДНО- РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА МУРАВЬЕВСКОГО ПАРКА УСТОЙЧИВОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ <i>Чаков В.В.</i>	35
ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЯМ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ <i>Шевчук А. С.</i>	36
ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ <i>Юсупов Д.В., Ляпунов М.Ю.</i>	37
МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ГЕОХИМИЧЕСКОГО ФОНА И ПАРАМЕТРОВ АНОМАЛИЙ ТЕХНОГЕННО ИЗМЕНЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ НА ПРИМЕРЕ ОСВОЕНИЯ ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	
Секция 3. ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ В ИЗУЧЕНИИ ТЕРРИТОРИИ, УПРАВЛЕНИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ И ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	38
<i>Yang Yaping, Wang Chaoteng, Wang Hongzhi</i> IMPACTS OF LAND USE AND CLIMATE CHANGE ON STREAMFLOW IN THE KHANKA LAKE BASIN	39
<i>Аверин Д.Е., Зубарев В.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВОЗРАСТА ЗАЛЕЖИ (НА ПРИМЕРЕ ОСУШИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «НАДЕЖДИНСКАЯ» (ЕАО))	40
<i>Остроухов А.В.</i> ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ КАРТИРОВАНИЕ В ИВЭП ДВО РАН: ОПЫТ РАБОТЫ	41
<i>Остроухов А.В., Климина Е.М.</i> ИНФОРМАЦИОННО-КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ БАЗА ДАННЫХ «ЛАНДШАФТЫ	42

ХАБАРОВСКОГО КРАЯ И ИХ СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ» <i>Романова Д.П.</i>	43
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРИ АНАЛИЗЕ ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ (НА ПРИМЕРЕ КРУПНОГО ОПОЛЗНЯ В БУРЕЙСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ) <i>Самохвалов В.Л.</i>	44
О ПОРЯДКАХ РЕК СЕВЕРА ХАБАРОВСКОГО КРАЯ	
Секция 4.	45
УРБАНИЗИРОВАННЫЕ ТЕРРИТОРИИ В УСЛОВИЯХ АКТИВИЗАЦИИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВОЗРАСТАНИЯ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ	
<i>Андреева Д.В., Кондратьева Л.М.</i>	46
БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА СУЛЬФАТРЕДУКЦИИ В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ	
<i>Архипов Е.А.</i>	47
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕНДЕНЦИЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ В ГОРОДАХ КОМСОМОЛЬСКЕ-НА-АМУРЕ И КАЛИНИНГРАДЕ	
<i>Бархатова О. А.</i>	48
ВЫЯВЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ ИНФОРМАТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТОЯНИЯ МИКРОБИОТЫ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ПОЧВ	
<i>Волчек А.А., Мажайский Ю.А., Шешко Н.Н.</i>	49
К ВОПРОСУ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОГЕННО-НАРУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА СТОК РЕК	
<i>Дебеляя И.Д.</i>	50
ДИНАМИКА ЗНАЧЕНИЙ ИНДЕКСА КАЧЕСТВА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ КРУПНЫХ ГОРОДОВ ДФО ЗА 2018–2024 ГОДЫ	
<i>Дмух Н.К., Харитонов Г.В.</i>	51
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗМЕЩЕНИЯ СНЕГОПЛАВИЛЬНОГО ПУНКТА В Г. ХАБАРОВСК	
<i>Жучков Д.В., Фетисов Д.М., Калманова В.Б.</i>	52
РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ Г. БИРОБИДЖАНА	
<i>Жучков Д.В.</i>	53
ЗЕЛЁНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ КОМФОРТНЫХ МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ БИРОБИДЖАНА (НА ПРИМЕРЕ ОЗЕЛЕНЁННЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ)	
<i>Ионкин К.В.</i>	54
ПРЕДСТАВЛЕННОСТЬ ЛАНДШАФТОВ Г. ХАБАРОВСКА В СИСТЕМЕ ООПТ	
<i>Кондратьева Л.М., Андреева Д.В., Голубева Е.М., Литвиненко З.Н.</i>	55
КОМПЛЕКСНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В БУРЕЙСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ КРУПНОГО ОПОЛЗНЯ	
<i>Красноштанова Н.Е.</i>	56
СОЦИАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ НОВОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ОСВОЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Левшина С.И.</i>	57
ОРГАНИЧЕСКИЕ И ВЗВЕШЕННЫЕ ВЕЩЕСТВА В СНЕЖНОМ ПОКРОВЕ ЗАПОВЕДНИКА «БОЛЬШЕХЕХЦИРСКИЙ» (2023–2024 гг.)	
<i>Левшина С.И.</i>	58
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДАХ ЗАПОВЕДНИКА «БОЛЬШЕХЕХЦИРСКИЙ» В ПЕРИОДЫ НИЗКОЙ ВОДНОСТИ	
<i>Литвиненко З.Н., Кондратьева Л.М.</i>	59
РОЛЬ МИКРОБНЫХ КОМПЛЕКСОВ В ТРАНСФОРМАЦИИ ФЕНАНТРЕНА И ОБРАЗОВАНИИ ТОКСИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ	
<i>Ложникова О.О.</i>	60
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧУЖЕРОДНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ НА ОСТРОВЕ САХАЛИН	
<i>Морозова Г.Ю.</i>	61
ПРОБЛЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ГОРОДСКИХ ПРОСТРАНСТВ	
<i>Нарбут Н.А.</i>	62
РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ	

Новороцкая А.Г.	63
КИСЛОТНОСТЬ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ХАБАРОВСКА	
Новороцкая А.Г.	64
КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПЫЛЕНАКОПЛЕНИЯ в СНЕЖНОМ ПОКРОВЕ ХАБАРОВСКА	
Сабирова Н.Д.	66
ДРЕВЕСНЫЕ ИНТРОДУЦЕНТЫ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДА ЮЖНО-САХАЛИНСКА	
Синькова И.С., Макаревич К.С., Каминский О.И.	67
МАРГАНЕЦ В МАЛЫХ РЕКАХ ГОРОДА ХАБАРОВСКА	
Хомченко О.С.	68
О СОДЕРЖАНИИ РТУТИ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ НЕКОТОРЫХ ВОДОТОКОВ БАСЕЙНА ОЗЕРА ХАНКА	
Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М.	69
СЕЗОННАЯ И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТНОГО АЗОТА В ВОДЕ РЕКИ АМУР У ХАБАРОВСКА В 2023–2024 ГОДАХ	
Секция 5.	70
ИЗУЧЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ БИОТЫ И ЛАНДШАФТНОГО РАЗНООБРАЗИЯ	
Антонов А.Л.	71
ОХРАНА ХАРИУСОВЫХ РЫБ (THYMALLUS, SALMONIDAE) В ЗАПОВЕДНИКАХ БАСЕЙНА АМУРА	
Антонова Л. А.	72
РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЧУЖЕРОДНОГО ВИДА <i>OENOTHERA BIENNIS</i> L. В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ	
Базарова В.Б., Климин М.А., Ляцевская М.С., Захарченко Е.Н., Макарова Т.Р.	73
КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ И РАЗВИТИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ЮГО-ЗАПАДНОГО ПРИОХОТЬЯ В ГОЛОЦЕНЕ (НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ ПРИБРЕЖНОГО ТОРФЯНИКА В ЗАЛИВЕ НЕРПИЧИЙ, ОХОТСКОЕ МОРЕ)	
Базарова В.Б., Макарова Т.Р., Макаревич Р.А., Ляцевская М.С.	74
ДИНАМИКА ВОСТОЧНОАЗИАТСКОГО МУССОНА НА ЮГЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА В МАЛЫЙ ЛЕДНИКОВЫЙ ПЕРИОД	
Батракина И.О., Охотникова М.В.	76
МАКРОЗООБЕНТОС МАЛЫХ РЕК ЮЖНОГО БАЙКАЛА	
Батракина И. О.	77
МАКРОЗООБЕНТОС НЕКОТОРЫХ ТЕРМОМИНЕРАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ОЗ. БАЙКАЛ	
Баикурова А.С.	78
ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ МИКРОБНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГУМАТОВ ПО СПЕКТРАЛЬНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ	
Бисеров М.Ф.	79
РАССЕЛЕНИЕ НА СЕВЕР ЮЖНЫХ ВИДОВ ПТИЦ – СЛЕДСТВИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА ИЛИ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ?	
Брыкова А.Л., Капитонова Л.В., Фрисман Л.В.	80
МОРФОТИПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ СОБОЛЯ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ: НЕБНЫЕ СКЛАДКИ	
Воронов Б.А., Тагирова В.Т., Елаев Э.Н., Андропова Р.С.	81
К ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ ФАУНЫ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ БОЛЬШЕХЕХИРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ	
Дарман Ю.А., Каракин В.П., Бардюк В.В.	82
СИСТЕМА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ЧЕРНОГОРСКО-ПАНЫЛИНСКОЙ ТРАНСГРАНИЧНОЙ ГЕОСИСТЕМЕ	
Есин Е.В., Зиневич Л.С., Маркевич Г.Н., Медведев Д.А., Паничева Д.М.	83
МИНИАТЮРИЗАЦИЯ ЛОСОСЕВЫХ КАК АДАПТАЦИЯ К ДОЛГОСРОЧНОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ МЕСТ ОБИТАНИЯ	
Захарченко Е.Н.	84
ФЛУКТУАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ МЕЛИОРИРОВАННЫХ МЕЗОТРОФНЫХ БОЛОТ ЮГА ХАБАРОВСКОГО КРАЯ	
Золотухин С.Ф., Скопец М.Б., Антонов А.Л., Одзял Л.А.	85

МОНИТОРИНГ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛОСОСЕЙ НА НЕРЕСТИЛИЩАХ АМУРА В 2017-2024 гг.	
<i>Игнатенко Е.В.</i>	86
ОБ ИЗУЧЕНИИ БИОМОВ ЗЕЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА И НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ТОКИНСКО-СТАНОВОЙ» (АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ)	
<i>Кондратова А.В., Пилецкая О.А., Брянин С.В.</i>	88
ВЛИЯНИЕ ПОЖАРА, ВЫРУБКИ И МЕРЗЛОТЫ НА ЭМИССИЮ CO ₂ ИЗ ПОЧВЫ И ПОДСТИЛКИ В ЛИСТВЕННИЧНИКАХ НА ВОСТОКЕ ЕВРАЗИИ	
<i>Коростелев С.Г.</i>	89
ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ИХТИОФАУНЫ БАСЕЙНА РЕКИ ОЗЕРНАЯ ВОСТОЧНАЯ (ПОЛУОСТРОВ КАМЧАТКА)	
<i>Купцова В.А.</i>	90
РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СФАГНОВЫХ МХОВ МЕЗОТРОФНЫХ БОЛОТ ПРИАМУРЬЯ	
<i>Куреничиков Д.К., Куберская О.В.</i>	91
ПАТОГЕНЫ И ПАРАЗИТОИДЫ <i>LYMANTRIA DISPAR</i> (LINNAEUS, 1758) ПОСЛЕ ЭРУПТИВНОЙ ФАЗЫ МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ	
<i>Лонкина Е.С., Калинин А.Ю.</i>	92
РОЛЬ ЗАПОВЕДНИКА «БАСТАК» В СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Мальшиев Ю.С.</i>	93
К НЕОБХОДИМОСТИ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ЛИНЕЙНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА НАСЕЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ ПРИ ОСВОЕНИИ НОВЫХ РАЙОНОВ	
<i>Мальшиев Ю.С.</i>	94
АКТУАЛЬНОСТЬ ПРЕВЕНТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ БУФЕРНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОЯСОВ В РАЙОНАХ НОВОГО ОСВОЕНИЯ	
<i>Мартынов А.В.</i>	95
ВЛИЯНИЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ РЕЧНОГО СТОКА НА ПЛОТНОСТЬ И ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВ РАЗЛИЧНЫХ ПОЙМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ	
<i>Моторыкина Т.Н.</i>	96
СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ <i>LILIUM CALLOSUM</i> (LILIACEAE) В ОКРЕСТНОСТЯХ СЕЛ НЕВЕЛЬСКОЕ И АРГУНСКОЕ (ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)	
<i>Никитина Д.С., Сасин А.А.</i>	97
ВЛИЯНИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА ЖУРАВЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ЗЕЙСКО-БУРЕЙНСКОЙ РАВНИНЫ: ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ	
<i>Пакурина А.П., Таскаева А.И., Константинов С.В., Силохина М.Д.</i>	98
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕКИ НОРА И ЕЁ ПРИТОКОВ	
<i>Пакурина А.П., Гуленова Т.В., Платонова Т.П.</i>	99
ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЗЁР ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА «АМУРСКИЙ»	
<i>Пилецкая О.А., Кондратова А.В., Брянин С.В.</i>	100
ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ЛЕСНЫХ ПОДСТИЛОК В АНТРОПОГЕННО НАРУШЕННЫХ БОРЕАЛЬНЫХ ЛЕСАХ	
<i>Попова Я.П., Сабиров Р.Н.</i>	101
СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА ЛЕСНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ОСТРОВА САХАЛИН	
<i>Примаков Т.И., Валенцев А.С., Филичкина А.Г.</i>	102
К ОДОНТОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ КАМЧАТСКОЙ РОСОМАХИ <i>GULO GULO ALBUS</i> KERR, 1792 В 2025 ГОДУ	
<i>Пронкевич В.В., Крюкова М.В., Малеко Ф.Н., Масловский К.С., Тиунов И.М., Глуценко Ю.Н., Коробов Д.В., Слэт Дж.С.</i>	103
ЗАЛИВ СЧАСТЬЯ (ОХОТСКОЕ МОРЕ) ВАЖНАЯ ОРНИТОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕРРИТОРИЯ МИРОВОГО ЗНАЧЕНИЯ	
<i>Сабиров Р.Н.</i>	104
СООБЩЕСТВА КЕДРОВОГО СТЛАНИКА В ПРИБРЕЖНЫХ ЛАНДШАФТАХ СЕВЕРНОГО САХАЛИНА И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ	
<i>Савицкий Р.М.</i>	105
НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО РЕДКИМ ВИДАМ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИАМУРЬЯ	
<i>Савицкий Р.М., Панин Ю.А.</i>	106

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО АИСТА В ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ	107
<i>Ткаченко К.Н.</i>	
ЧИСЛЕННОСТЬ ТИГРА В БАСЕЙНАХ РЕК ПРАВЫЕ И ЛЕВЫЕ ШИВКИ (БИКИНСКИЙ РАЙОН ХАБАРОВСКОГО КРАЯ)	108
<i>Трухин А.М.</i>	
ВОЗРАСТ НАСТУПЛЕНИЯ ПОЛОВОЙ ЗРЕЛОСТИ И ВЕЛИЧИНА ЯЛОВОСТИ ОХОТОМОРСКОГО ЛАХТАКА	109
<i>Трухин А.М.</i>	
ИМПЛАНТАЦИЯ БЛАСТОЦИСТА И РОСТ ЭМБРИОНОВ НА РАННЕЙ СТАДИИ ПРЕНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА У МОРСКОГО ЗАЙЦА	110
<i>Ухов Н.В.</i>	
ГЛОБАЛЬНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ МЕРЗЛОТНЫХ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРА	111
<i>Харитонова Г.В., Климин М.А., Крутикова В.О., Белянин П.С.</i>	
МИКРОФОССИЛИИ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ	112
<i>Шайдунов К.В.</i>	
АМУРСКИЙ ТИГР (PANTHERA TIGRIS ALTAICA TEMMINCK, 1844) НА ХРЕБТЕ ХЕХЦИР (ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)	113
<i>Шлотгауэр С.Д.</i>	
ЗАЩИТНАЯ РОЛЬ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ПРИРОДНОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ШАНТАРСКИЕ ОСТРОВА»	114
<i>Шойдоков А.Б., Базарова Б.Б.</i>	
ПОДВОДНЫЙ ЛАНДШАФТ ОЗЕРА КЕНОН (ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ КРАЙ)	115
<i>Штефан М.А., Пронкевич В.В.</i>	
ЭКОЛОГО-ОРНИТОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В МЕЖДУНАРОДНОМ АЭРОПОРТУ ХАБАРОВСК (НОВЫЙ) ИМЕНИ Г. И. НЕВЕЛЬСКОГО В 2025 ГОДУ	116
<i>Шульгина Е.В., Леман В.Н.</i>	
УПРАВЛЕНИЕ СМОЛТИФИКАЦИЕЙ ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ ПРИ ИХ ЗАВОДСКОМ РАЗВЕДЕНИИ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ЧИСЛЕННОСТИ ВИДОВ С ДЛИТЕЛЬНЫМ ПРЕСНОВОДНЫМ ПЕРИОДОМ ЖИЗНИ (НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНО-КАМЧАТСКОЙ ЧАВЫЧИ, Р. БОЛЬШАЯ, МАЛКИНСКИЙ РЫБОВОДНЫЙ ЗАВОД)	117
<i>Яворская Н.М.</i>	
БЕНТОС РЕКИ КИЯ (НИЖНИЙ АМУР, ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)	118
<i>Яворская Н.М.</i>	
ЗООБЕНТОС РЕКИ БУРЕЯ В РАЙОНЕ ДОБЫЧИ НЕРУДНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ (ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)	119
<i>Якубович В.С.</i>	
ГЕНЕТИЧЕСКИЙ И ФЕНОТИПИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ HARMONIA AXURIDIS (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ Г. ХАБАРОВСКА	120
<i>Великий А.С.</i>	
ХАРАКТЕРИСТИКА КЕДРОВО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ БАСЕЙНА РЕКИ ВТОРАЯ СЕДЬМАЯ	121
<i>Stepanov A.S., Gantumur Sambuu</i>	
ASSESSMENT OF POLLUTION OF THE OILFIELD TERRITORIES IN MONGOLIA	

CONTENT

Section 1.	4
REGIONAL ECOLOGICAL POLICY IN THE CONDITIONS OF “EASTWARD TURN”: THEORY AND PRACTICE OF REALIZATION	
<i>Mirzekhanova Z.G.</i>	5
ON THE REASONS FOR LOW EFFICIENCY OF REGIONAL ENVIRONMENTAL PROGRAMMES IMPLEMENTATION	
<i>Mokrov A.A., Yelayev E.N.</i>	6
SELENGINSKAYA DAURIA TRANSBOUNDARY NATURAL NATIONAL PARK (BURYAT REPUBLIC) AS THE TRANSFER OF RUSSIA TO THE PAN-ASIAN GEOPOLITICAL AND INTERCULTURAL SPACE	
<i>Orlov A.M., Gromyko O.S.</i>	7
CHANGES IN FORESTRY LEGISLATION FOR FURTHER DECRIMINALIZATION AND DEVELOPMENT OF THE FORESTRY INDUSTRY	
Section 2.	8
DEVELOPMENT OF THE TERRITORY AND UTILIZATION OF ITS NATURAL RESOURCE POTENTIAL	
<i>GM Wu</i>	9
ANALYSIS OF WATER RESOURCES CARRYING CAPACITY IN ARID AND SEMI-ARID REGIONS: A CASE STUDY OF NINGXIA, CHINA	
<i>Jing Zhang, Bing Xia, Yongpan He, Suocheng Dong, Zixuan Wang, Difei Zhang, Wen Yang</i>	10
THE IMPACT OF GLOBAL GEO-SETTING RISKS ON THE TOURISM ECONOMY	
<i>Congrong Li</i>	11
SPATIOTEMPORAL PATTERNS OF AGRO-METEOROLOGICAL DISASTER RISKS IN THE HEILONGJIANG RIVER BASIN: PAST AND FUTURE PERSPECTIVES	
<i>Qinye Ma, Jue Wang, Nuo Lei, Zhengzheng Zhou, Shuguang Liu, A.N. Makhinov, A.F. Makhinova</i>	12
NONSTATIONARY STREAMFLOW VARIABILITY AND CLIMATE DRIVERS IN THE AMUR AND YANGTZE RIVER BASINS: A COMPARATIVE PERSPECTIVE UNDER CLIMATE CHANGE	
<i>Juanle Wang</i>	13
OPTIMAL ALLOCATION OF FARMLAND RESOURCES FOR SDG2 (ZERO HUNGER) IN CROSS REGIONS OF NORTH-EAST CHINA AND FAR-EAST RUSSIA	
<i>Antonova N.E.</i>	14
EXPANSION OF THE USE OF FOREST SERVICES IN THE CONTEXT OF NEW PRIORITIES FOR THE DEVELOPMENT OF THE FAR EASTERN FOREST COMPLEX	
<i>Velikii A.S.</i>	15
ANALYSIS OF THE STRUCTURE AND SPATIAL DISTRIBUTION OF SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES OF THE RUSSIAN FAR EAST	
<i>Dziuba N.A.</i>	16
ASSESSMENT OF ECOSYSTEM SERVICES IN THE IMPLEMENTATION OF A FOREST CLIMATE PROJECT USING THE EXAMPLE OF KHABAROVSK KRAI	
<i>Dugarova G.B., Emelyanova N.V., Bogdanov V.N., Tszian K.S., Valeeva O.V.</i>	17
RUSSIAN AND MONGOLIAN CASES IN THE TERRITORY DEVELOPMENT	
<i>Kopoteva T. A.</i>	18
CAUSES AND CONSEQUENCES OF PEAT BOG FIRES	
<i>Lomakina N.V.</i>	19
STRUCTURAL MODERNIZATION OF INDUSTRY IN RESOURCE-ORIENTED REGIONS: POTENTIAL AND PROSPECTS	
<i>Makarevich R.A.</i>	20
ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES OF THE DEVELOPMENT AND USE OF THE NATURAL RESOURCE POTENTIAL OF THE SOLNECHNY DISTRICT (KHABAROVSK KRAI)	
<i>Matyushkina L.A.</i>	21
SYSTEMATIC OF PRIAMURIE PODBELS AT THE LOW TAXONOMIC LEVELS	
<i>Matyushkina L. A.</i>	22

OVERMOISTEN AND BOG SOILS OF MIDDLE PRIAMURIE: CLASSIFICATION, PECULIARITIES, PERSPECTIVES MASTERING <i>Makhinov A.N., Kim V.I., Liu Shuguang, Burkova A.A.</i>	24
DISTRIBUTION OF WATER FLOW ALONG THE AMUR RIVER BRANCHES IN BRANCHED SECTIONS OF THE CHANNEL <i>Makhinova A.F., Makhinov A.N., Liu Shuguan</i>	25
CONDITIONS OF MIGRATION OF ELEMENTS IN THE SOIL-GEOCHEMICAL SYSTEMS OF THE AMUR RIVER BASIN <i>Nikitin K.A.</i>	27
ANALYSIS OF PERIODIC AIR TEMPERATURE FLUCTUATIONS ON THE YAMAL PENINSULA BASED ON FOURIER TRANSFORM FOR DEVELOPMING SCENARIOS OF ITS CHANGES BY THE MIDDLE OF THE 21ST CENTURY <i>Orlov A.M., Pozdnyakova V.V., Gromyko O.S., Golubeva N.A.</i>	28
FEATURES OF FOREST MANAGEMENT IN THE SUBJECTS OF THE FAR EAST FEDERAL DISTRICT WITH THE INTEGRATED USE OF FOREST RESOURCES <i>Pavlova L.M., Lyapunov M.Yu.</i>	29
INFLUENCE OF GOLD MINING ON THE HYDROCHEMICAL REGIME OF SMALL WATERCOURSES <i>Panina O.V., Dontsova O.L.</i>	30
THE PROBLEM OF RISKS OF DEVELOPMENT OF DEPOSITS OF THE ARCTIC SHELF OF RUSSIA <i>Panina O.V., Dontsova O.L.</i>	31
ANALYSIS OF OIL AND GAS BEARING AREAS OF THE ARCTIC REGION IN CONNECTION WITH THE PROSPECTS OF HYDROCARBON EXPLORATION AND SEARCH <i>Razvozhzaeva E.P., Gresov A.I., Prokhorova P.N., Shvalov D.A., Yatsuk A.V.</i>	32
GAS AND GEOCHEMICAL STUDIES IN THE MIDDLE AMUR SEDIMENTARY BASIN <i>Silokhina M.D.</i>	33
USING THE NATURAL AND RECREATIONAL POTENTIAL OF THE NORSKY RESERVE IN THE DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL TOURISM <i>Sunyakina E.V.</i>	34
ENVIRONMENTAL TOURISM AS A MECHANISM FOR REALIZING THE NATURAL RESOURCCE POTENTIAL OF THE MURAVYOVSKY SUSTAINABLE NATURE MANAGEMENT PARK <i>Chakov V.V.</i>	35
INNOVATIVE APPROACHES TO RESEARCH AND USE OF RESOURCE POTENTIAL OF BOG ECOSYSTEMS OF THE LOWER AMUR REGION <i>Shevchuk A. S.</i>	36
PROBLEMS OF EFFICIENT USE OF AGRICULTURAL LANDS IN Khabarovsk REGION <i>Yusupov D.V., Lyapunov M.Yu.</i>	37
METHODS FOR ASSESSING THE GEOCHEMICAL BACKGROUND AND ANOMALY PARAMETERS OF A TECHNOGENICALLY ALTERED TERRITORY USING THE EXAMPLE OF THE GOLD DEPOSIT DEVELOPMENT	
Section 3. GEOINFORMATION SUPPORT AND REMOTE SENSING IN THE STUDY OF THE TERRITORY, MANAGEMENT OF NATURAL RE-SOURCES AND ENVIRONMENTAL PROTECTION	38
<i>Yang Yaping, Wang Chaoteng, Wang Hongzhi</i> IMPACTS OF LAND USE AND CLIMATE CHANGE ON STREAMFLOW IN THE KHANKA LAKE BASIN	39
<i>Averin D.E., Zubarev V.A.</i> APPLICATION OF SPACE IMAGES IN DETERMINING THE AGE OF A DEPOSIT (ON THE EXAMPLE OF THE NADEDINSKAYA DRYLAND SYSTEM (EAO))	40
<i>Ostroukhov A.V.</i> GEOINFORMATION MAPPING AT IWEP FEB RAS: PRACTICAL EXPERIENCE	41
<i>Ostroukhov A.V., Klimina E.M.</i>	42

INFORMATION AND CARTOGRAPHIC DATABASE «LANDSCAPES OF Khabarovsk Region and their current state»	43
<i>Romanova D.P.</i>	
DIGITALIZATION IN THE ANALYSIS OF LANDSLIDE PROCESSES (CASE STUDY OF A MAJOR LANDSLIDE AT THE Bureya Reservoir)	44
<i>Samokhvalov V.L.</i>	
ABOUT THE STREAM ORDERS OF THE RIVERS OF THE NORTH OF THE Khabarovsk Territory	
Section 4.	45
URBANIZED TERRITORIES IN CONDITIONS OF INTENSIFICATION OF ECONOMIC ACTIVITY AND INCREASE OF ANTHROPOGENIC LOAD	
<i>Andreeva D.V., Kondratyeva L.M.</i>	46
BIOGEOCHEMICAL STUDIES OF THE PROCESS OF SULFATE REDUCTION IN GROUNDWATER	
<i>Arkhipov E.A.</i>	47
RESEARCH OF TENDENCIES OF TERRITORY POLLUTION BY HEAVY METALS IN THE CITIES OF Komsomolsk-on-Amur and Kaliningrad	
<i>Barkhatova O. A.</i>	48
IDENTIFICATION OF THE MOST INFORMATIVE INDICATORS OF THE STATE OF MICROBIOTA OF URBANIZED SOILS	
<i>Volchek A.A., Mazhaisky Yu.A., Sheshko N.N.</i>	49
ON THE IMPACT OF MAN-DAMAGED TERRITORIES ON RIVER FLOW	
<i>Debelaya I.D.</i>	50
TRENDS IN THE URBAN ENVIRONMENT QUALITY INDEX IN MAJOR CITIES OF THE FAR EASTERN FEDERAL DISTRICT, 2018–2024	
<i>Dmukh N.K., Kharitonova G.V.</i>	51
ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE LOCATION OF A SNOW MELTING POINT IN Khabarovsk	
<i>Zhuchkov D.V., Fetisov D.M., Kalmanova V.B.</i>	52
VEGETATION COVER OF Birobidzhan town	
<i>Zhuchkov D.V.</i>	53
GRE GREEN PLANTINGS AS ONE OF THE CONDITIONS FOR THE FORMATION OF COMFORTABLE MICROCLIMATE CONDITIONS IN THE URBAN ENVIRONMENT OF BIROBIDZHAN (ON THE EXAMPLE OF GREENED PUBLIC SPACES)	
<i>Ionkin K.V.</i>	54
REPRESENTATION OF Khabarovsk Landscapes in the system of protected areas	
<i>Kondratyeva L.M., Andreeva D.V., Golubeva E.M., Litvinenko Z.N.</i>	55
COMPLEX ECOLOGICAL RESEARCH IN THE Bureyskoje Reservoir in the area of influence of a large landslide	
<i>Krasnoshtanova N.E.</i>	56
SOCIAL EFFECTS OF NEW INDUSTRIAL DEVELOPMENT (CASE OF THE Irkutsk Region Northern Areas)	
<i>Levshina S.I.</i>	57
ORGANIC AND SUSPENDED MATTER IN THE SNOW COVER OF THE Bolshekhekhtsirsky Nature Reserve (2023-2024)	
<i>Levshina S.I.</i>	58
DISTRIBUTION OF ORGANIC SUBSTANCES IN SURFACE WATERS OF THE “Bolshekhekhtsirsky” Reserve during periods of low water	
<i>Litvinenko Z.N., Kondratyeva L.M.</i>	59
THE ROLE OF MICROBIAL COMPLEXES IN TRANSFORMATION OF PHENANTHRENE AND FORMATION OF TOXIC SUBSTANCES	
<i>Lozhnikova O.O.</i>	60
DISTRIBUTION OF ALIEN PLANT SPECIES ON Sakhalin Island	
<i>Morozova G. Yu.</i>	61
PROBLEMS OF LANDSCAPING PUBLIC URBAN SPACES	
<i>Narbut N. A.</i>	62
IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT	

<i>Novorotskaya A.G.</i>	63
THE ACIDITY OF KHABAROVSK SNOW COVER	
<i>Novorotskaya A.G.</i>	64
QUANTITATIVE ASSESSMENT OF DUST ACCUMULATION IN THE SNOW COVER OF KHABAROVSK	
<i>Sabirova N.D.</i>	66
WOOD INTRODUCERS IN LANDSCAPING IN YUZHNO-SAKHALINSK CITY	
<i>Sinkova I.S., Makarevich K.S., Kaminsky O.I.</i>	67
MANGANESE IN SMALL RIVERS OF KHABAROVSK CITY	
<i>Khomchenko O. S.</i>	68
ON THE CONTENT OF MERCURY IN THE BOTTOM SEDIMENTS OF SOME WATERCOURSES OF THE LAKE KHANKA BASIN	
<i>Shesterkina V.P., Shesterkina N.M.</i>	69
SEASONAL AND SPATIAL VARIABILITY OF NITRATE NITROGEN CONTENT IN THE WATER OF THE AMUR RIVER NEAR KHABAROVSK IN 2023–2024	
Section 5.	70
STUDY AND CONSERVATION OF BIOTA AND LANDSCAPE DIVERSITY	
<i>Antonov A.L.</i>	71
GRAYLING PROTECTION IN AMUR BASIN NATURE RESERVES	
<i>Antonova L. A.</i>	72
SPREAD OF THE ALIEN SPECIES <i>OENOTHERA BIENNIS</i> L. IN KHABAROVSK TERRITORY	
<i>Bazarova V.B., Klimin M.A., Lyashevskaya M.S., Zakharchenko E.N., Makarova T.R.</i>	73
CLIMATIC CHANGES AND THE DEVELOPMENT OF THE NATURAL ENVIRONMENT OF THE SOUTHWESTERN PRIOKHOTYE IN THE HOLOCENE (ON THE EXAMPLE OF STUDYING A COASTAL PEAT BOG IN THE NERPICHY BAY, THE SEA OF OKHOTSK)	
<i>Bazarova V.B., Makarova T.R., Makarevich R.A., Lyashevskaya M.S.</i>	74
DYNAMICS OF THE EAST ASIAN MONSOON IN THE SOUTH OF THE FAR EAST DURING THE LITTLE ICE AGE	
<i>Batranina I.O., Okhotnikova M.V.</i>	76
MACROZOOBENTHOS OF SMALL RIVERS IN SOUTHERN BAIKAL	
<i>Batranina I.O.</i>	77
MACROZOOBENTHOS OF SOME THERMOMINERAL SOURCES OF LAKE BAIKAL	
<i>Bashkurova A.S.</i>	78
DETERMINATION OF MICROBAL TRANSFORMATION ACTIVITY OF HUMATES USING SPECTRAL CHARACTERISTIC	
<i>Biserov M.F.</i>	79
IS THE MIGRATION OF SOUTHERN BIRD SPECIES TO THE NORTH A CONSEQUENCE OF CLIMATE CHANGE OR ANTHROPOGENIC IMPACT?	
<i>Brykova A.L., Kapitonova L.V., Frisman L.V.</i>	80
MORPHOTYPIC ANALYSIS OF THE POPULATION STRUCTURE OF SABLE IN THE NORTHERN PART OF THE JEWISH AUTONOMOUS REGION: PALATAL FOLDS	
<i>Voronov B.A., Tagirova V.T., Elaev E.N., Andronova R.S.</i>	81
TO THE HISTORY STUDYING FAUNA OF THE BOLSHEKHEKHTSIRSKY NATURE RESERVE AND ITS SURROUNDINGS	
<i>Darman Yu.A., Karakin V.P., Bardyuk V.V.</i>	82
THE SYSTEM OF PROTECTED AREAS IN THE CHERNOGORSKO-PANGLINSKOY TRANSBOUNDARY GEOSYSTEM	
<i>Esin E.V., Zinevich L.S., Markevich G.N., Medvedev D.A., Panicheva D.M.</i>	83
MINIATURIZATION OF SALMONIDS AS AN ADAPTATION TO LONG-TERM HABITAT POLLUTION	
<i>Zakharchenko E.N.</i>	84
VEGETATION FLUCTUATIONS IN THE DRAINED MESOTROPHIC BOGS OF THE SOUTH OF KHABAROVSK REGION	
<i>Zolotukhin S.F., Skopets M.B., Antonov A.L. Odzyl L.A.</i>	85
MONITORING OF SALMON REPRODUCTION IN AMUR RIVER SPAWNING GROUNDS IN 2017-2024	

<i>Ignatenko E.V.</i>	86
ABOUT THE STUDY OF BIOTA AND HABITAT IN THE ZEYSKY NATURE RESERVE AND THE TOKINSKO-STANOVVOY NATIONAL PARK (AMUR REGION)	
<i>Kondratova A.V., Piletskaya O.A., Bryanin S.V.</i>	88
INFLUENCE OF FIRE, CLEAR-CUT AND PERMAFROST ON CO ₂ EMISSIONS FROM SOIL AND LITTER IN LARCH FORESTS OF EAST EURASIA	
<i>Korostelev S.G.</i>	89
THE TAXONOMIC VARIETY OF ICHTHYOFANES OF THE OZERNAYA VOSTOCHNAYA RIVER BASIN (KAMCHATKA PENINSULA)	
<i>Kuptsova V.A.</i>	90
GROWTH AND PRODUCTIVITY OF SPHAGNUM MOSSES ON MESOTROPHIC BOGS IN PRYAMURIE	
<i>Kurenschchikov D.K., Kuberskaya O.V.</i>	91
CHANGES IN POPULATION CHARACTERISTICS OF THE SPONGY MOTH, <i>LYMANTRIA DISPAR</i> (LINNAEUS, 1758) AFTER THE ERUPTIVE PHASE OF LONG-TERM POPULATION DYNAMICS	
<i>Lonkina E.S., Kalinin A. Yu.</i>	92
THE ROLE OF THE BASTAK NATURE RESERVE IN BIODIVERSITY CONSERVATION OF THE JEWISH AUTONOMOUS REGION	
<i>Malyshev Yu.S.</i>	93
ON THE NEED TO ASSESS THE IMPACT OF LINEAR STRUCTURES ON THE ANIMAL POPULATION DURING THE DEVELOPMENT OF NEW AREAS	
<i>Malyshev Yu.S.</i>	94
RELEVANCE OF PREVENTIVE PLANNING OF BUFFER ECOLOGICAL BELTS IN NEW DEVELOPMENT AREAS	
<i>Martynov A.V.</i>	95
THE EFFECT OF RIVER FLOW REGULATION ON THE DENSITY AND GRANULOMETRIC COMPOSITION OF SOILS IN VARIOUS FLOODPLAIN LANDSCAPES	
<i>Motorykina T.N.</i>	96
STATE OF CENOPOPULATIONS OF <i>LILIUM CALLOSUM</i> (LILIACEAE) IN THE SURROUNDINGS OF THE VILLAGES OF NEVELSKOYE AND ARGUNSKOYE (KHABAROVSK REGION)	
<i>Nikitina D.S., Sasin A.A.</i>	97
THE IMPACT OF AGRICULTURE ON CRANES IN THE CONDITIONS OF THE ZEYA-BUREYA PLAIN: POSITIVE AND NEGATIVE ASPECTS	
<i>Pakusina A.P., Taskaeva A.I., Konstantinov S.V., Silokhina M.D.</i>	98
ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE NORAH RIVER AND ITS TRIBUTARIES	
<i>Pakusina A.P., Gulenova T.V., Platonova T.P.</i>	99
HYDROCHEMICAL INDICATORS OF THE LAKES OF THE STATE NATURAL RESERVE «AMURSKY»	
<i>Piletskaya O.A., Kondratova A.V., Bryanin S.V.</i>	100
ENZYMATIC ACTIVITY OF FOREST LITTER IN ANTHROPOGENICALLY DISTURBED BOREAL FORESTS	
<i>Popova Y.P., Sabirov R.N.</i>	101
MODERN STRUCTURE OF FOREST LANDSCAPES OF THE SOUTHEASTERN COAST OF SAKHALIN ISLAND	
<i>Primak T.I., Valentsev A.S., Filichkina A.G.</i>	102
ON ODONTOLOGICAL CHARACTERISTIC OF KAMCHATKA WOLVERINE <i>GULO GULO ALBUS</i> KERR, 1792 IN 2025	
<i>Pronkevich V.V., Kryukova M.V., Maleko F.N., Maslovsky K.S., Tiunov I.M., Glushchenko Yu.N., Korobov D.V., Slaght Jon.C.</i>	103
BAY OF SCHASTYA (SEA OF OKHOTSK) AS A GLOBALLY SIGNIFICANT BIRD AREA	
<i>Sabirov R.N.</i>	104
CEDAR WOODLAND COMMUNITIES IN THE COASTAL LANDSCAPES OF NORTHERN SAKHALIN AND THEIR ECOLOGICAL ROLE	
<i>Savitsky R.M.</i>	105
NEW DATA ON RARE SPECIES OF VERTEBRATES OF THE AMUR REGION	
<i>Savitsky R.M., Panin Yu.A.</i>	106
THE CURRENT STATE OF THE FAR EASTERN STORK POPULATION IN THE JEWISH AUTONOMOUS REGION	

<i>Tkachenko K.N.</i>	107
TIGER POPULATION IN THE RIGHT AND LEFT SHIVKA RIVER BASINS (BIKINSKY DISTRICT OF Khabarovsk Region)	
<i>Trukhin A.M.</i>	108
THE AGE OF PUBERTY AND THE SIZE OF THE INFERTILITY OF THE LAKHTAK FROM THE SEA OF OKHOTSK	
<i>Trukhin A.M.</i>	109
BLASTOCYST IMPLANTATION AND EMBRYO GROWTH AT AN EARLY STAGE OF PRENATAL ONTOGENESIS IN THE BEARDED SEAL	
<i>Ukhov N.V.</i>	110
GLOBAL CLIMATE CHANGE AND WAYS TO INCREASE THE SUSTAINABILITY OF THE PERMAFROST LANDSCAPES OF THE NORTH	
<i>Kharitonova G.V., Klimin M.A., Krutikova V.O., Belyanin P.S.</i>	111
MICROFOSSILS AS ENVIRONMENTAL INDICATORS	
<i>Shaidurov K.V.</i>	112
AMUR TIGER (<i>Panthera tigris altaica</i> Temminck, 1844) ON THE KHEKHTSIR RIDGE (Khabarovsk Territory)	
<i>Schlotgauer S.D.</i>	113
THE PROTECTIVE ROLE OF VEGETATION IN THE NATURAL NATIONAL PARK «SHANTAR ISLANDS»	
<i>Shoydakov A.B., Bazarova B.B.</i>	114
SUBAQUATIC LANDSCAPES OF KENON LAKE (TRANSBAIKAL TERRITORY)	
<i>Shtefan M.A., Pronkevich V.V.</i>	115
ECOLOGICAL AND ORNITHOLOGICAL SITUATION AT Khabarovsk (Novy) INTERNATIONAL AIRPORT NAMED AFTER G.I. NEVELSKOY IN 2025	
<i>Shulgina E.V., Leman V.N.</i>	116
MANAGEMENT OF SMOLTIFICATION OF PACIFIC SALMON DURING HATCHERY REARING – A PROMISING TREND FOR RESTORING POPULATIONS OF SPECIES WITH A PROLONGED FRESHWATER LIFE STAGE (CASE STUDY OF WEST KAMCHATKA CHINOOK SALMON, BOLSHAYA RIVER, MALKINSKY HATCHERY)	
<i>Yavorskaya N.M.</i>	117
BENTOS OF THE KIA RIVER (LOWER AMUR, Khabarovsk Territory)	
<i>Yavorskaya N.M.</i>	118
ZOOBENTHOS OF THE BUREYA RIVER IN THE AREA OF NONMETALLIC CONSTRUCTION MATERIALS EXTRACTION (Khabarovsk Region)	
<i>Yakubovich V.S.</i>	119
GENETIC AND PHENOTYPIC ASPECTS OF POPULATION STRUCTURE OF <i>HARMONIA AXYRIDIS</i> (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) IN Khabarovsk	
<i>Velikii A.S.</i>	120
CHARACTERISTICS OF CEDAR-DECIDUOUS FORESTS IN THE VTORAIA SEDMAIA RIVER BASIN	
<i>Stepanov A.S., Gantumur Sambuu</i>	121
ASSESSMENT OF POLLUTION OF THE OILFIELD TERRITORIES IN MONGOLIA	

Список участников конференции:

Участник	Город	Место работы	Адрес (e-mail)
Dong Suocheng	Beijing	Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences	dongsc@igsnr.ac.cn
Jing Zhang	Beijing	Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences	zhangjing244@mails.ucas.ac.cn
Li Congrong	Beijing	Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences	licr@lreis.ac.cn
Li Jingwen	Beijing	Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences	lijw.20b@igsnr.ac.cn
Qinye Ma	Shanghai	School of Civil Engineering, Tongji University, ИВЭП ДВО РАН	2430935@tongji.edu.cn
Wang Juanle	Beijing	Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences	wangjl@igsnr.ac.cn
Wu Guiming	Beijing	Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, University of Chinese Academy of Sciences, Party School of Ningxia Committee of C.P.C., China, Yinchuan,	wuguiming4226@igsnr.ac.cn
Xia Bing	Beijing	Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences	xiab@igsnr.ac.cn
Yang Yaping	Beijing	Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences	yangyp@igsnr.ac.cn
Zhang Difei	Beijing	Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences	Zhangdifei24@mails.ucas.ac.cn
Gantumur Sambuu	Ulaanbaatar	Mongolian State University of Science and Technology,	gntmr2000@must.edu.mn
Аверин Данила Евгеньевич	Биробиджан	Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН	danila.verin.2000@mail.ru
Зубарев Виталий Александрович	Биробиджан	Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН	danila.verin.2000@mail.ru
Андреева Диана Валерьевна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	freckles2008@yandex.ru
Антонов Александр Леонидович	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	antonov@ivep.as.khb.ru
Антонова Любовь Алексеевна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	levczik@yandex.ru
Антонова Наталья Евгеньевна	Хабаровск	Институт экономических исследований ДВО РАН	antonova@ecrin.ru
Архипов Егор Александрович	Калининград	ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»	egor.arhipov2000@gmail.com
Базарова Валентина Батуевна	Владивосток	Тихоокеанский институт географии ДВО РАН	bazarova@tigdvo.ru
Бархатов Кирилл Александрович	Хабаровск	Тихоокеанский государственный университет	012723@togudv.ru
Бархатова Ольга Антоновна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	2019101443@togudv.ru
Батракина Ирина Олеговна	Иркутск	Иркутский государственный университет, Байкальский музей СО РАН	eropova.irina@yandex.ru
Башкурова Анастасия Сергеевна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	stasikutka@yandex.ru
Бисеров Марат Фаридович	Чегдомын,	Государственный природный заповедник "Буреинский"	marat-bisero@mail.ru

Участник	Город	Место работы	Адрес (e-mail)
Брыкова Анастасия Леонидовна	Биробиджан	Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН	a.l.brykova@mail.ru
Великий Александр Станиславович	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	ErniChe28@yandex.ru
Волчек Александр Александрович	Брест	Брестский государственный технический университет	Volchak@tut.by
Дарман Юрий Александрович	Владивосток	Тихоокеанский институт географии ДВО РАН	ydarman@mail.ru
Дебелая Ирина Дмитриевна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	debelaya@rambler.ru
Дзюба Николай Алексеевич	Хабаровск	Институт экономических исследований ДВО РАН	dzyuba.k@bk.ru
Дугарова Гэрэлма Банзаровна	Иркутск	Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН	geldugarova@gmail.com
Дмух Надежда Константиновна	Хабаровск	ООО «Землеустройство-ДВ», ИВЭП ДВО РАН	n.k.afanaseva@yandex.ru
Елаев Эрдэни Николаевич	Москва	Всероссийский научно-исследовательский институт охраны окружающей среды	elaev967@yandex.ru
Есин Евгений Владиславович	Петропавловск-Камчатский	ФГБОУ ВО "Камчатский Государственный университет имени Витуса Беринга", ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, в.н.с.	evgesin@gmail.com
Паничева Дарья Михайловна	Петропавловск-Камчатский	ФГБОУ ВО "Камчатский Государственный университет имени Витуса Беринга"	evgesin@gmail.com
Жучков Дмитрий Витальевич	Биробиджан	Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН	dmitriy.zhuchkov.2000@mail.ru
Захарченко Елена Николаевна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	elenaivep@mail.ru
Золотухин Сергей Фёдорович	Хабаровск	Русское географическое общество	sergchum2009@yandex.ru
Зубарева Анна Михайловна	Биробиджан	Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН	anna-doroshenko@yandex.ru
Игнатенко Елена Валерьевна	Зея	ФГБУ «Зейский государственный природный заповедник»	evignatenko@list.ru
Ионкин Константин Владимирович	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	Ionkin.1983@inbox.ru
Калманова Вера Борисовна	Биробиджан	Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН	kalmanova@yandex.ru
Кондратова Анжелика Викторовна	Благовещенск	ФГБУН Институт геологии и природопользования ДВО РАН	kondratova.ava@gmail.com
Кондратьева Любовь Михайловна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	freckles2008@yandex.ru
Копотева Татьяна Андреевна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	kopoteva@ivep.as.khb.ru
Коростелев Сергей Георгиевич	Петропавловск-Камчатский	Камчатский филиал Тихоокеанского института географии	korostelevs@mail.ru

Участник	Город	Место работы	Адрес (e-mail)
Кошкин Евгений Сергеевич	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	science@ivep.as.khb.ru
Красноштанова Наталья Евгеньевна	Иркутск	Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН	knesun@mail.ru
Крюкова Мария Викторовна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	flora@ivep.as.khb.ru
Купцова Виктория Алексеевна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	victoria@ivep.as.khb.ru
Куренчиков Дмитрий Константинович	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	Dima223@mail.ru
Левшина Светлана Ивановна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	levshina@ivep.as.khb.ru
Литвиненко Зоя Николаевна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	zoyana2003@mail.ru
Ложникова Ольга Олеговна	Южно-Сахалинск	Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН (ИМГиГ ДВО РАН)	o.lozhnikova@mail.ru
Ломакина Наталья Валентиновна	Хабаровск	ФГБУН Институт экономических исследований ДВО РАН	lomakina@ecrin.ru
Лонкина Екатерина Сергеевна	Биробиджан	ФГБУ «Государственный заповедник «Бастак»	lonkina83@mail.ru
Мажайский Юрий Анатольевич	Рязань	Мещерский филиал ФГБНУ «ФНЦ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова»	director@mntc.pro
Макаревич Раиса Алексеевна	Владивосток	Тихоокеанский институт географии ДВО РАН	mak@tigdvo.ru
Малышев Юрий Сергеевич	Иркутск	Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН	tmalisheva53@mail.ru, biomgeo2@gmail.com
Мартынов Александр Викторович	Благовещенск	ФГБУН Институт геологии и природопользования ДВО РАН	lexxm@ascnet.ru
Матюшкина Лира Алексеевна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	lira@ivep.as.khb.ru
Махинов Алексей Николаевич	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	amakhinov@mail.ru
Махинова Александра Федоровна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	Makhinova@mail.ru
Мирзеханова Зоя Гавриловна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	lorp@ivep.as.khb.ru
Мокров Александр Андреевич	Москва	Всероссийский научно-исследовательский институт охраны окружающей среды	a.mokrov@vniiecolgy.ru
Морозова Галина Юрьевна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	morozova-ivep@mail.ru
Моторыкина Татьяна Николаевна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	tanya-motorykina@yandex.ru

Участник	Город	Место работы	Адрес (e-mail)
Нарбут Нина Анатовна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	nina-narbut@rambler.ru
Никитин Кирилл Алексеевич	Москва	Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова	nikitin.kirill@yandex.ru
Никитина Диана Сергеевна	Благовещенск	ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»	dianka-nikitina- 2021@mail.ru
Новороцкая Александра Григорьевна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	novag59@mail.ru
Орлов Алексей Михайлович	Хабаровск	ФБУ ДальНИИЛХ, Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	dvniilh@inbox.ru
Остроухов Андрей Вячеславович	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	Ostran2004@bk.ru
Павлова Людмила Михайловна	Благовещенск	Институт геологии и природопользования ДВО РАН	pav@ascnet.ru
Пакукина Антонина Павловна	Благовещенск	ФГБОУ ВО Дальневосточный государственный аграрный университет	pakusina.a@yandex.ru
Панина Ольга Владимировна	Краснодар	Кубанский государственный университет	panina_olga@inbox.ru
Пилецкая Ольга Андреевна	Благовещенск	ФГБУН Институт геологии и природопользования ДВО РАН	olgapiletskaya1988@gm ail.com
Попова Яна Павловна	Южно- Сахалинск	Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН	r.sabirov@imgg.ru
Примаков Татьяна Ивановна	Петропавловск -Камчатский	Камчатский филиал ФГБНУ ВНИРО (КамчатНИРО)	primakov05@list.ru
Пронкевич Владимир Валентинович	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	vp_tringa@mail.ru
Развозжаева Елена П.	Хабаровск	ИТихоокеанский институт географии им. Ю. Косыгина ДВО РАН	lena.razvozhayeva@ma il.ru
Романова Дарья Павловна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	Romunova_98@mail.ru
Сабиров Ринат Нигматзянович	Южно- Сахалинск	Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН	r.sabirov@imgg.ru
Сабирова Надежда Дмитриевна	Южно- Сахалинск	Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН (ИМГиГ ДВО РАН)	nauka@imgg.ru
Савицкий Рамиз Мамедович	Ростов-на- Дону	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук»	ramiz_sav@mail.ru
Самохвалов Владимир Людвигович	Магадан	Институт биологических проблем Севера ДВО РАН	samokhval@mail.ru
Силохина Мария Дмитриевна	Благовещенск	ФГБУ Государственный природный заповедник «Норский»	Nmd_90@mail.ru
Синькова Ирина Сергеевна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	rina.sinkova@gmail.com
Суняйкина Екатерина Викторовна	Благовещенск	ФГБОУ ВО «Благовещенский государственный педагогический университет»	sunyaykina_ekaterina@ mail.ru
Степанов Алексей Сергеевич	Хабаровск	Хабаровский федеральный исследовательский центр ДВО РАН	stepanfx@mail.ru

Участник	Город	Место работы	Адрес (e-mail)
Ткаченко Константин Николаевич	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	carnivora64@mail.ru
Ткачук Георгий Сергеевич	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	TGS.111120@gmail.com
Трухин Алексей Михайлович	Владивосток	Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН	marian1312@mail.ru
Ухов Николай Васильевич	Магадан	Институт биологических проблем севера ДВО РАН	nukhov@mail.ru
Фишер Наталья Константиновна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	fisher@ivep.as.kh.ru
Харитоновна Галина Владимировна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	gkharitonova@mail.ru
Хомченко Ольга Степановна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	homchenko.ru@mail.ru
Чаков Владимир Владимирович	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	chakov@ivep.as.khb.ru
Шайдуров Константин Валерьевич	Хабаровск	ФГБУ "Заповедное Приамурье"	shaidurov1981@mail.ru
Шевчук Александр Сергеевич	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	Shevchuk_aleksanr@mail.ru
Шестеркин Владимир Павлович	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	shesterkin@ivep.as.khb.ru
Шлотгауэр Светлана Дмитриевна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	saxifraga@ivep.as.khb.ru
Шойдоков Александр Булатович	Чита	Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН	shdkv.lv.sc@yandex.ru
Штефан Максим Андреевич	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН	maxophis@yandex.ru
Шульгина Елена Валерьевна	Фрязино	ФГБНУ «ВНИРО»	cherry@vniro.ru
Юсупов Дмитрий Валерьевич	Благовещенск	Амурский государственный университет	yusupovd@mail.ru
Яворская Надежда Мякиновна	Хабаровск	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, ФГБУ «Заповедное Приамурье»	yavorskaya-tinro@mail.ru
Якубович Вадим Сергеевич	Хабаровск	ФГБОУ ВО ДВГМУ Минздрава России	Presid_11@mail.ru
Оспанов Артем Нургалеевич	Хабаровск	МБУ культуры «Дом культуры поселка имени Горького г. Хабаровска».	dkpos.im.gorkodo@mail.ru

Научное издание

Всероссийская научная конференция с международным участием

**РЕГИОНЫ НОВОГО ОСВОЕНИЯ:
поворот на «восток» и окружающая среда – грани взаимодействия**

1–3 октября 2025 г.
Хабаровск

Сборник материалов

Издаётся по решению организационного комитета конференции

Техническая корректура и компьютерная верстка: А.В. Остроухов

Подписано в печать 29.09.2025. Формат 60х84 1/8
Усл. печ. л. 16,88. Объем 5,5 Мб [Электронное издание]
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН
680000 Хабаровск, ул. Дикопольцева, 56
Тел.: (4212) 22-75-73; 32-57-55
E-mail: ivep@ivep.as.khb.ru; <http://ivep.as.khb.ru>

Издание распространяется бесплатно.

