

ISSN 2687-0509

ТИХООКЕАНСКАЯ ГЕОГРАФИЯ



1 (17).2024

ТИХООКЕАНСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

Научный журнал

1 (17). 2024

Учредитель

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Тихоокеанский институт географии
Дальневосточного отделения
Российской академии наук

Журнал основан в 2020 г.

Выходит 4 раза в год

СОДЕРЖАНИЕ

Изучение территориальных социально-экономических систем и их компонентов

| | |
|--|----|
| БАКЛАНОВ П.Я., МОШКОВ А.В., ТКАЧЕНКО Г.Г., УШАКОВ Е.А. Производственно-технические структуры в приморских поселениях Тихоокеанской России | 5 |
| БАЛАБЕЙКИНА О.А., БОЛОТОВА А.А., МАРТЫНОВ В.Л., ЯНКОВСКАЯ А.А. Интегрированность городов Японии в реализацию целей устойчивого развития: территориально-организационный аспект | 20 |
| ВОРОНЕНКО А.К., СМИРНОВ С.М., ХОЛОША М.В. Интеграционные процессы в транспортной системе Северо-Восточной Азии: реалии и прогнозы | 34 |

Изучение природных геосистем и их компонентов

| | |
|---|----|
| КЛИМИНА Е.М., ОСТРОУХОВ А.В., ФЕТИСОВ Д.М., ЛОНКИНА Е.С. Анализ ландшафтной структуры заповедника «Бастак» для организации геосистемного мониторинга | 46 |
| ПОГОРЕЛОВ А.Р., ЛОЗОВСКАЯ С.А., ПОПОВ А.Ф., КОТЕЛЬНИКОВ В.Н., ИУНИХИНА О.В., ЗАГНЕЙ Е.В. Заболеваемость геморрагической лихорадкой с почечным синдромом в Приморском крае (нозогеографический аспект) | 58 |
| БЕРСЕНЕВ Ю.И., АЛЕКСЕЕВА Э.В. Пещера Близнец и ее отложения (Приморский край) | 68 |
| МАЙОРОВА Л.А., ВАРЧЕНКО Л.И. Эколого-фитоценологические аспекты создания лесных культур ясеня маньчжурского в Приморском крае | 79 |
| СКИРИН Ф.В., СКИРИНА И.Ф. Лишайники карбонатных экотопов юга Дальнего Востока России (Приморский край, Еврейская автономная область) | 90 |
| Правила для авторов | 99 |

Главный редактор
д.г.н., главный научный сотрудник
ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН
А.В. МОШКОВ

Заместитель главного редактора:

ГАНЗЕЙ К.С. – к.г.н., директор ТИГ ДВО РАН

Ответственный секретарь

ГОРБАТЕНКО Л.В. – к.г.н., научный сотрудник ТИГ ДВО РАН

Переводчик

ЛАНКИН А.С. – помощник директора по международным связям ТИГ ДВО РАН

Редакционная коллегия:

- | | | |
|-----------------|---|--|
| Бровка П.Ф. | – | д.г.н., профессор Дальневосточного федерального университета (г. Владивосток) |
| Владимиров И.Н. | – | д.г.н., директор Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН (г. Иркутск) |
| Воронов Б.А. | – | чл.-корр. РАН, научный руководитель ХФИЦ, Институт водных и экологических проблем ДВО РАН (г. Хабаровск) |
| Гармаев Е.Ж. | – | чл.-корр. РАН, директор Байкальского института природопользования СО РАН (г. Улан-Удэ) |
| Говорушко С.М. | – | д.г.н., главный научный сотрудник Тихоокеанского института географии ДВО РАН (г. Владивосток) |
| Дао Динь Чам | – | профессор, директор Института географии ВАНТ (Вьетнам) |
| Дон Соучен | – | профессор, директор Центра устойчивого развития в Северо-Восточной Азии, Институт географических исследований и природных ресурсов КАН (Китай) |
| Жариков В.В. | – | к.г.н., заместитель директора Тихоокеанского института географии ДВО РАН (г. Владивосток) |
| Качур А.Н. | – | к.г.н., ведущий научный сотрудник Тихоокеанского института географии ДВО РАН (г. Владивосток) |
| Лау Винь Кам | – | профессор, вице-президент Ассоциации азиатских географов (Вьетнам) |
| Махинов А.Н. | – | д.г.н., главный научный сотрудник ХФИЦ, Институт водных и экологических проблем ДВО РАН (г. Хабаровск) |
| Мишина Н.В. | – | к.г.н., научный сотрудник Тихоокеанского института географии ДВО РАН (г. Владивосток) |
| Назаров Н.Н. | – | д.г.н., ведущий научный сотрудник Тихоокеанского института географии ДВО РАН (г. Владивосток) |
| Новиков А.Н. | – | д.г.н., профессор Забайкальского государственного университета (г. Чита) |
| Осипов С.В. | – | д.б.н., главный научный сотрудник Тихоокеанского института географии ДВО РАН (г. Владивосток) |
| Паничев А.М. | – | д.б.н., ведущий научный сотрудник Тихоокеанского института географии ДВО РАН (г. Владивосток) |
| Пинной Чжан | – | профессор, заместитель директора Института географии и агроэкологии КАН (Китай) |
| Плетнев С.П. | – | д.г.н., ведущий научный сотрудник Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичева ДВО РАН (г. Владивосток) |
| Плюснин В.М. | – | д.г.н., научный руководитель Института географии СО РАН (г. Иркутск) |
| Разжигаева Н.Г. | – | д.г.н., главный научный сотрудник Тихоокеанского института географии ДВО РАН (г. Владивосток) |
| Ткаченко Г.Г. | – | к.г.н., старший научный сотрудник Тихоокеанского института географии ДВО РАН (г. Владивосток) |
| Чибилев А.А. | – | академик РАН, научный руководитель Института степи УрО РАН (г. Оренбург) |
| Шамов В.В. | – | д.г.н., главный научный сотрудник Тихоокеанского института географии ДВО РАН (г. Владивосток) |
| Шведов В.Г. | – | д.г.н., ведущий научный сотрудник Тихоокеанского института географии ДВО РАН (г. Владивосток) |
| Шулькин В.М. | – | д.г.н., главный научный сотрудник Тихоокеанского института географии ДВО РАН (г. Владивосток) |

PACIFIC GEOGRAPHY

Scientific journal

Founder

Pacific Geographical Institute
Far Eastern Branch
Russian Academy of Sciences

1 (17). 2024

The journal was founded in 2020

Periodicity – 4 times a year

CONTENTS

Examination of the territorial socio-economic systems and their components

| | |
|---|----|
| <u>BAKLANOV P.Ya.</u> , MOSHKOV A.V., TKACHENKO G.G., USHAKOV E.A. Industrial and technical structures in the coastal settlements of Pacific Russia | 5 |
| BALABEIKINA O.A., BOLOTOVA A.A., MARTYNOV V.L., YANKOVSKAYA A.A. Integration of Japanese cities into the implementation of Sustainable Development Goals: territorial and organizational aspect | 20 |
| VORONENKO A.K., SMIRNOV S.M., KHOLOSHA M.V. Integration Processes in the NE Asia Transport System: Realities and Prospects | 34 |

Examination of the natural geosystems and their components

| | |
|--|----|
| KLIMINA E.M., OSTROUKHOVA A.V., FETISOV D.M., LONKINA E.S. Analysis of landscape structure of the Bastak nature reserve for organizing of geosystem monitoring | 46 |
| POGORELOV A.R., LOZOVSKAYA S.A., POPOV A.F., KOTELNIKOV V.N., IUNIKHINA O.V., ZAGNEY E.V. Morbidity of hemorrhagic fever from renal syndrome in Primorsky Krai (nosogeographical aspect) | 58 |
| BERSENEV Yu.I., ALEKSEYEVA E.V. Bliznets Cave and its deposits (Primorsky Krai) | 68 |
| MAYOROVA L.A., VARCHENKO L.I. Ecological and phitocenotic aspects of creation of tree plantations of manchurian asn (<i>Fraxinus Mandshurica</i>) in the Primorsky Krai | 79 |
| Skirin F.V., Skirina I.F. Lichens of carbonate ecotopes from the south of the Russian Far East (Primorsky Krai and Jewish Autonomous Oblast) | 90 |
| Instructions for authors | 99 |

Chief Editor
ScD. (Geography), Chief research associate
of Pacific Geographical Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences
A.V. MOSHKOV

Deputy Editor:
K.S. GANZEI – PhD., Director of PGI of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences

Executive Secretary
L.V. GORBATENKO – PhD (Geography), Research associate

Translator
A.S. LANKIN – Assistant on external affairs

Editorial Board:

- | | | |
|-----------------|---|--|
| Brovko P.F. | – | ScD., Professor of Far Eastern Federal University (Vladivostok) |
| Chibilev A.A. | – | Academician of RAS, Research Adviser of Institute of Steppe of the URAL Branch of RAS (Orenburg) |
| Dao Dinh Cham | – | professor, director, Institute of Geography, Vietnamese Academy of Science and Technology (Hanoi, Vietnam) |
| Garmaev E.Zh. | – | Correspondent Member of RAS, Director of Baikal Institute of Nature Management of the Siberian Branch of RAS (Ulan-Ude) |
| Govorushko S.M. | – | ScD (Geography), Chief research associate of Pacific Geographical Institute of FEB RAS (Vladivostok) |
| Kachur A.N. | – | PhD (Geography), Leading research associate of Pacific Geographical Institute of FEB RAS (Vladivostok) |
| Makhinov A.N. | – | ScD (Geography), Chief research associate of Institute of Water Ecological Problems of FEB RAS (Khabarovsk); |
| Mishina N.V. | – | PhD (Geography), research associate of Pacific Geographical Institute of FEB RAS (Vladivostok) |
| Nazarov N.N. | – | ScD (Geography), Leading research associate of Pacific Geographical Institute of FEB RAS (Vladivostok) |
| Novikov A.N. | – | ScD (Geography), Professor of Baikal University (Chita) |
| Osipov S.V. | – | ScD (Biology), Chief research associate of Pacific Geographical Institute of FEB RAS (Vladivostok) |
| Panichev A.M. | – | ScD (Biology), Leading research associate of Pacific Geographical Institute of FEB RAS (Vladivostok) |
| Pingyu Zhang | – | professor, Northeastern Institute of Geography and Agroecology, Chinese Academy of Sciences (Changchun, China) |
| Pletnev S.P. | – | ScD (Geography), Leading research associate of V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute of FEB RAS (Vladivostok) |
| Plyusnin V.M. | – | ScD (Geography), Research Adviser of Institute of Geography of the Siberian Branch of RAS (Irkutsk) |
| Razjigaeva N.G. | – | ScD (Geography), Chief research associate of Pacific Geographical Institute of FEB RAS (Vladivostok) |
| Shamov V.V. | – | ScD (Geography), Chief research associate of Pacific Geographical Institute of FEB RAS (Vladivostok) |
| Shulkin V.M. | – | ScD (Geography), Chief research associate of Pacific Geographical Institute of FEB RAS (Vladivostok) |
| Shvedov V.G. | – | ScD (Geography), Leading research associate of Pacific Geographical Institute of FEB RAS (Vladivostok) |
| Suo Cheng Dong | – | professor, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences (Beijing, China) |
| Tkachenko G.G. | – | PhD (Geography), Chief research associate of Pacific Geographical Institute of FEB RAS (Vladivostok) |
| Vinh Cam Lai | – | professor, Vice-President of the Association of Asian Geographers (Hanoi, Vietnam) |
| Vladimirov I.N. | – | ScD (Geography), director of V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS |
| Voronov B.A. | – | Correspondent Member of RAS, Research Adviser of Institute of Water Ecological Problems of FEB RAS (Khabarovsk) |
| Zharikov V.V. | – | PhD (Geography), Deputy Director of Pacific Geographical Institute of FEB RAS (Vladivostok) |



Производственно-технические структуры в приморских поселениях Тихоокеанской России

Петр Яковлевич БАКЛАНОВ¹

доктор географических наук, академик РАН
<https://orcid.org/0000-0001-7742-7246>

Анатолий Владимирович МОШКОВ²

доктор географических наук, главный научный сотрудник
mavr@tigdvo.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3474-7471>

Григорий Геннадьевич ТКАЧЕНКО³

кандидат географических наук, старший научный сотрудник
tkatchenko-gri@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3462-7525>

Евгений Александрович УШАКОВ⁴

кандидат географических наук, научный сотрудник
ushakov.tig.dvo@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8274-4254>

¹⁻⁴ Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток, Россия

Аннотация. Работа посвящена изучению пространственных особенностей формирования производственно-технических структур в приморских поселениях Тихоокеанской России. Выделяются приморские регионы, которые имеют непосредственный выход к морям Тихого океана: Приморский, Хабаровский и Камчатский края, Сахалинская и Магаданская области, Чукотский автономный округ. В этих регионах сформировалась сеть поселений, важнейшими факторами развития которых являются пространственные сочетания природных ресурсов суши и приморской акватории, выгодное приморское экономико-географическое положение. На основе этих пространственных сочетаний природных ресурсов в поселениях формируются и развиваются различные элементы производственно-технических структур. При этом выделяются разные типы поселений в соответствии со сложившимся отраслевым составом производственно-технических структур, который в свою очередь зависит от удаленности поселения от береговой черты. По этому критерию выделено 4 типа поселений: 1) расположенные в ее непосредственной близости (0–50 км); 2) расположенные на расстоянии 51–100 км; 3) расположенные на расстоянии 101–300 км и 4) более 300 км. Выявлено, что наибольшее отраслевое разнообразие производственно-технических структур характерно для поселений, расположенных в непосредственной близости от береговой черты. В структуре этих поселений представлены как добывающие виды экономической деятельности, так и обрабатывающие, обслуживающие производства. Помимо традиционных для регионов Тихоокеанской России отраслей – добычи полезных ископаемых, сельского и лесного хозяйства, обрабатывающих производств – в береговой зоне формируются такие «морские» виды деятельности, как рыболовство и рыбное хозяйство, морской транспорт, добыча нефти и природного газа на морском шельфе и др. Таким образом, приморские поселения имеют наиболее благоприятные предпосылки и потенциал долгосрочного устойчивого развития, поскольку у них есть возможность формировать диверсифицированную производственно-техническую структуру, использующую как ресурсы суши, так и моря.

Ключевые слова: приморские поселения, сочетание природных ресурсов, суша, море, акватория, производственно-технические структуры, цепочки, устойчивое развитие

Для цитирования: Бакланов П.Я., Мошков А.В., Ткаченко Г.Г., Ушаков Е.А. Производственно-технические структуры в приморских поселениях Тихоокеанской России // Тихоокеанская география. 2024. № 1. С. 5–19. https://doi.org/10.35735/26870509_2024_17_1

Original article

Industrial and technical structures in the coastal settlements of Pacific Russia

Peter Ya. BAKLANOV¹

Doctor of Geographical Sciences, Academician of RAS

Anatolii V. MOSHKOV²

Doctor of Geographical Sciences, Chief research associate
mavr@tigdvo.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3474-7471>

Grigory G. TKACHENKO³

Candidate of Geographical Sciences, Senior research associate
tkatchenko-gri@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3462-7525>

Evgeny A. USHAKOV⁴

Candidate of Geographical Sciences, Research associate
ushakov.tig.dvo@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8274-4254>

¹⁻⁴Pacific Geographical Institute of the FEB RAS, Vladivostok, Russia

Abstract. The work is devoted to the study of spatial features of the formation of industrial and technical structures in the coastal settlements of Pacific Russia. The coastal regions of Pacific Russia, which have direct access to the seas of the Pacific Ocean, include Primorsky, Khabarovskiy and Kamchatka territories, Sakhalin and Magadan regions, and Chukotka Autonomous Okrug. A network of settlements has been formed in the regions due to the main two key factors of their development like spatial combinations of natural resources of the land and coastal waters, and favorable coastal economic and geographical location. Based on these spatial combinations of natural resources, various elements of industrial and technical structures were formed and developed in settlements. At the same time, different types of settlements were distinguished in accordance with the existing sectoral composition of industrial and technical structures, which in turn depends on the remoteness of the settlement from the coastline. According to this criterion, four types of settlements were defined: 1) located in close proximity to the coastline (0-50 km); 2) located at a distance of 51-100 km from the coastline, 3) located at a distance of 101-300 km, and 4) located at a distance more than 300 km. It has been revealed that the greatest sectoral diversity of industrial and technical structures is typical for settlements located in the immediate vicinity of the coastline. The structure of these settlements includes both extractive and manufacturing economic activities and service industries. In addition to the traditional industries in the regions of Pacific Russia like mining, agriculture, forestry, and processing ones, such “marine” activities as fishing and fish farming, marine transport, oil and natural gas production on the offshore shelf, etc. are being formed in the coastal zone. Thus, coastal settlements have the most favorable prerequisites and the potential for long-term sustainable development, since they have the opportunity to form a diversified industrial and technical structure using both land and sea resources.

Keywords: seaside settlements, combination of natural resources, land, sea, water area, industrial and technical structures, chains, sustainable development

Введение

В структуре экономики регионов Тихоокеанской России (ТР) отмечается высокая доля добывающих производств (добыча полезных ископаемых, заготовка леса, рыболовство и др.), ориентированных преимущественно на зарубежные рынки сбыта продукции. Преобладание ресурсодобывающих видов деятельности в отраслевой структуре экономики над обрабатывающими производствами и сферой услуг в условиях колебаний цен на сырье и материалы, а также вводимых санкционных запретов на реализацию российской продукции рядом стран существенно ограничивает возможности обеспечения устойчивого развития регионов Тихоокеанской России. Перед экономикой страны и отдельными территориями ТР стоит задача устойчивого экономического роста с одновременной трансформацией структуры хозяйства, повышением его диверсификации с целью увеличения доли обрабатывающих производств и сферы услуг. В последнее время много говорится об эффективности увеличения объемов добавленной стоимости, которая достигается в процессе развертывания на территории регионов Тихоокеанской России различных цепочек добавленной стоимости (ЦДС).

Эти цепочки, в которые объединяются предприятия и организации в процессе производства продукции (от стадии добычи сырья и до получения готового продукта) и ее продвижения к потребителям, затем формируют структуру территориально-производственных систем. ЦДС возникают в результате усиления процессов специализации и производственной кооперации (в том числе и международной, если продукция реализуется за рубежом), приводящих к изменению товарной структуры экспорта и импорта регионов. В основе ЦДС лежит выделение вертикальной цепочки добавленной стоимости на уровне отдельной компании или производственного кластера как совокупности различных видов деятельности, обеспечивающей весь процесс создания стоимости [1–3]. Выделяются два вида ЦДС: 1) на основе технологического разделения труда формируется несколько последовательных стадий переработки исходного сырья (например, добыча и переработка нефти в нефтехимической промышленности); 2) на основе поузлового разделения труда происходит сборка конечного продукта из совокупности комплектующих изделий, поставляемых многими субподрядчиками на головное предприятие (автомобильная, авиаракетно-космическая, электронная промышленность) [4].

Формирование ЦДС в процессе территориальной организации экономической деятельности в регионах Тихоокеанской России является одним из важных условий масштабного экономического роста и распространения инноваций. В качестве основных географических факторов, его обеспечивающих, выступают природно-ресурсный потенциал, экономико-географическое положение, территориальное разделение и кооперация труда, факторы размещения производства и др. Именно на основе сочетаний географических факторов и видов экономической деятельности на территории возможно выделение различных видов территориально-производственных ЦДС. В их основе лежат производственно-технологические структуры или производственно-технологические цепочки (ПТЦ) в виде сочетаний предприятий, компаний, связанных общим технологическим процессом, где бы эти предприятия не размещались. Основу формирования таких ПТЦ составляют природные ресурсы. Значительной спецификой приморских регионов является то, что здесь в этот процесс включаются не только ресурсы территории, но и морские природные ресурсы, а также базирующиеся на их добыче и переработке морехозяйственные виды деятельности [5–10]. Поэтому здесь формируются особые ПТЦ, а их важнейшие базисные звенья складываются в приморских поселениях, которые являются узлами соответствующих производственных процессов.

Целью исследования является изучение сложившихся производственно-технических структур в приморских поселениях Тихоокеанской России, пространственных особенностей их формирования, выявление важнейших факторов развития (в т.ч. сочетаний природных ресурсов суши и моря, экономико-географического положения) и на этой основе выделение разных типов поселений, располагающих совокупностью благоприятных предпосылок и потенциалом для долгосрочного устойчивого развития.

Материалы и методы

Использовались подходы к выделению и анализу различных территориальных производственно-экономических структур, которые позволяют вычленять и оценивать типы производственно-технологических структур (цепочек) в развитии поселений [11–13]. Для характеристики производственно-технологических цепочек, сочетаний видов деятельности использовалась статистическая информация, предоставленная Федеральной службой государственной статистики России, в том числе по субъектам Дальневосточного федерального округа (ДФО). Тихоокеанская Россия выделяется нами в составе приморских субъектов ДФО: Чукотского автономного округа, Магаданской и Сахалинской областей, а также Камчатского, Хабаровского и Приморского краев. При анализе сложившейся в приморских поселениях Тихоокеанской России хозяйственной структуры ПТЦ использовался метод энергопроизводственных циклов [5], позволивший выделить взаимосвязанные элементы структуры хозяйства поселений, которые объединяются в ПТЦ на основе общей совокупности природных ресурсов и производственных технологий по их переработке в готовую продукцию.

Результаты и их обсуждение

Производственно-технологические структуры (цепочки) представляют собой сочетание производств, предприятий, компаний, связанных между собой общим технологическим процессом – от добычи определенных природных ресурсов со всеми последующими стадиями их переработки до получения готовых, конечных продуктов. Метод энергопроизводственных циклов позволяет выделять разные типы производственных структур (цепочек) по общности производственно-технологических процессов, развивающихся вокруг основного процесса при последовательной переработке местного (или привозного) сырья и энергии, вплоть до получения готового продукта и утилизации отходов [8]. Добыча определенного природного ресурса возможна лишь в местах его территориального и акваторриального размещения (месторождения полезных ископаемых, ареалы лесов, земель, зоны рыбных ресурсов и морепродуктов). Начальные базисные звенья ПТЦ поэтому размещаются в местах сосредоточения таких природных ресурсов. Последующие стадии их переработки могут располагаться как в районах добычи природных ресурсов, так и в других районах и даже странах. В подобных случаях необходима надежная транспортная связь и логистика перемещения технологий и компонентов производимой продукции на всех стадиях в таких цепочках.

Важнейшей специфической характеристикой приморских поселений является их различная удаленность от морских побережий и возможность осуществлять морехозяйственные виды деятельности в рамках разных по уровню административно-хозяйственных территорий, в своем развитии существенно тяготеющих к морскому побережью. Нами предлагается следующая группировка приморских поселений по их удаленности от морских побережий (табл. 1).

Наиболее благоприятное положение, а с учетом этого и большой потенциал развития имеют поселения, расположенные непосредственно на морском побережье. Для природ-

Таблица 1

Группировка приморских поселений по роли морехозяйственных видов деятельности в экономике регионов

Table 1. Grouping of coastal settlements according to the role of marine management activities in the economy of the regions

| Группа поселений | Удаленность от морских побережий, км | Тип поселений |
|------------------|--------------------------------------|--|
| 1 | 0–50 | Максимально использующие возможности морехозяйственных видов деятельности |
| 2 | 51–100 | Имеющие большие возможности морехозяйственных видов деятельности, в т.ч. в рамках одного муниципального образования |
| 3 | 101–300 | Имеющие возможность морехозяйственных видов деятельности в рамках одного субъекта (мезорайона) |
| 4 | Более 300 | Имеющие возможность связей с морехозяйственными видами деятельности в т.ч. через отдельные иногда более длинные ПТЦ в рамках группы субъектов (экономического района), тяготеющих к определенному морскому побережью |

но-ресурсного потенциала таких поселений характерна более сложная, двухкомпонентная структура, которая помимо ресурсов прилегающей к ним территории включает в себя и прибрежные морские ресурсы акватории и морского шельфа. Как свое естественное географическое преимущество, они всегда могут использовать различные морские природные ресурсы: рыбные, гидробионты, строительные пески, рекреационные, транспортные и др. [14–18]. Кроме того, могут использовать и определенные наземные ресурсы: лесные, земельные и др. Особым многофункциональным ресурсом приморских поселений являются сами морские побережья. Они потенциально могут использоваться или уже используются и как пространственный базис сооружения портовых комплексов, как зоны строительства опорных баз освоения морских ресурсов, как важнейший рекреационный ресурс и т.п. Поселения, удаленные от морских побережий, в силу естественных природных ограничений не могут располагать такими разнообразными сочетаниями ресурсов. Для них характерны ограниченные территориальные сочетания минерально-сырьевых, топливно-энергетических, химических, агроклиматических и других ресурсов, а также биоресурсов суши (лесные древесные и недревесные ресурсы, охотничьи и рыбные ресурсы внутренних водоемов и др.).

В регионах Тихоокеанской России расположено 110 городских поселений (городов и поселках городского типа). Их распределение по удаленности от морских побережий приведено в табл. 2.

К первой группе (до 50 км от береговой черты) относятся 66 городских населенных пунктов, т.е. более половины всех функционирующих городских поселений Тихоокеанской России. В основном это городские поселения, находящиеся в островной Сахалинской области и в Приморском крае. Кроме этого, все городские поселения Чукотского автономного округа также расположены в береговой зоне. В хозяйственной специализации этих поселений ведущую роль играют морехозяйственные виды деятельности.

В целом в приморских поселениях могут формироваться звенья ПТЦ как на морских, так и на наземных природных ресурсах. Специфическими являются морские природные ресурсы, добыча которых всегда привязана к поселениям 1-й группы. Это могут быть ресурсы, размещающиеся как в прилегающих морских акваториях, так и на значительном удалении, добываемые с морских судов или установок, обслуживаемых предприятиями в этих поселениях. При этом добыча, использование морских природных ресурсов задает, формирует в приморских поселениях первоначальные стадии специфических морехозяйственных ПТЦ. В целом в приморских поселениях возможны добыча и использование не только морских, но и наземных природных ресурсов (табл. 3).

Таблица 2

Группы городских поселений по удаленности от морских побережий

Table 2. Groups of urban settlements by distance from the sea coasts

| Города и городские поселения | Удаленность от морского побережья, км | | | |
|------------------------------|--|--------------|---|------------------------------------|
| | 0–50 | 51–100 | 101–300 | Более 300 |
| Приморский край | | | | |
| Город | Артем Большой Камень Владивосток Дальнегорск Находка Фокино Партизанск | Уссурийск | Арсеньев Дальнереченск Лесозаводск Спасск-Дальний | – |
| Городское поселения | Хасан Зарубино Краскино Ольга Посьет Преображение Приморский Светлое Славянка Смоляниново Терней Пластун Шкотово | Кавалерово | Липовцы Новошахтинский Сибирцево Ярославка Восток Горные Ключи Кировский Лучегорск | – |
| Всего поселений | 20 | 2 | 12 | 0 |
| Хабаровский край | | | | |
| Город | Советская Гавань Николаевск-на-Амуре | | Бикин Вяземский Комсомольск-на-Амуре Николаевск-на-Амуре Хабаровск | Амурск |
| Городское поселение | Ванино Заветы Ильича Лазарев Лососина Майский Октябрьский Охотск Многовершинный | Высокогорный | Корфовский Мухен Переяславка Солнечный Хор | Новый Ур-гал Чегдомын Эльбан |
| Всего поселений | 10 | 1 | 10 | 4 |
| Камчатский край | | | | |
| Город | Вилючинск Елизово Петропавловск-Камчатский | – | – | – |
| Городское поселение | Вулканный Палана | – | – | – |
| Всего поселений | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Сахалинская область | | | | |
| Город | Александровск–Сахалинский Анива Долинск Корсаков Курильск Макаров Невельск Оха Поронайск Северо-Курильск | – | – | – |

| Города и городские поселения | Удаленность от морского побережья, км | | | |
|------------------------------|--|----------------------|---|---|
| | 0–50 | 51–100 | 101–300 | Более 300 |
| | Томари Углегорск Холмск Южно–Сахалинск | | | |
| Городское поселение | Вахрушев Ноглики Смирных Тымовское Шахтерск Южно–Курильск | Смирных Тымовское | – | – |
| Всего поселений | 20 | 2 | 0 | 0 |
| Магаданская область | | | | |
| Город | Магадан | – | – | Сусуман |
| Городское поселение | Ола Сокол Уптар Эвенск Стекольный | Палатка | Омсулчан Усть-Омчуг Дукат Сеймчан Синегорье | Большевик Бурхала Дебин Мяунджа Оротукан Холодный Ягодное |
| Всего поселений | 6 | 1 | 5 | 7 |
| Чукотский автономный округ | | | | |
| Город | Анадырь | – | – | – |
| Городское поселение | Беринговский Провидения Угольные Копи Эгвекинот | – | – | – |
| Всего поселений | 5 | 0 | 0 | 0 |

Примечание. Прочерк – отсутствие поселений в группе.

Таблица 3

Сочетания природных ресурсов, используемых в приморских поселениях

Table 3. Combinations of natural resources used in coastal settlements

| Используемые природные ресурсы, в т.ч. | | Формы добычи, использования природных ресурсов, в т.ч. | |
|--|---|---|---|
| морские | суши | морских | суши |
| Рыбные, морепродукты (гидробионты), строительные материалы, водные, рекреационные, морской транспорт и др. | Биологические ресурсы суши, агроресурсы, земельные, лесные, топливные, руды черных и цветных металлов, нерудные материалы, строительные материалы | Промысловые суда, установки, марикультурные хозяйства, морские фермерские хозяйства | Фермерские хозяйства, агропромышленные и производственные предприятия |

В целом в приморском поселении могут использоваться морские и наземные природные ресурсы, как непосредственно размещенные в границах поселения, так и на том или ином удалении от него. Формы их добычи и использования разнообразны. За счет использования различных сочетаний морских видов природных ресурсов потенциальная производственная специализация приморских поселений более многообразна. Преимуществом этих поселений, например, является наличие такого фактически неисчерпаемого ресурса, как морская вода, которая может быть применена в сельском хозяйстве, энергетике, для коммунального, технического потребления, рекреации, производства опресненной воды, получения растворенных химических элементов и т.д. В связи с общемировой тенденцией дефицита природных ресурсов использование морской воды в перспективе открывает

пока еще не в полной мере оцененные возможности развития приморских поселений и окружающих их территорий.

В Тихоокеанской России представлено большое разнообразие приморских поселений, использующих как морские, так и наземные природные ресурсы. Для каждого поселения выделяются специфические звенья производственно-технологических цепочек, формирующиеся на основе сочетаний морских (акваториальных) и территориальных природных ресурсов. Основные типы таких поселений приводятся в табл. 4.

В структуре хозяйства первой группы поселений отмечается ведущая роль морских видов деятельности (элементов ПТЦ, в т.ч. вылов морских биоресурсов и их переработка на береговых обрабатывающих предприятиях). Кроме того, в этой группе развиты виды деятельности, базирующиеся на добыче природных ресурсов суши (древесные ресурсы леса, минеральные ресурсы), а в таких населенных пунктах, как гг. Владивосток, Находка, Большой Камень, пос. Славянка и др., – и обрабатывающие производства (судостроение и судоремонт, морской транспорт), а также сфера услуг. Особенно важны морские виды деятельности для приморских поселений Камчатского края и Сахалинской области. В поселениях Сахалинской области, кроме добычи и переработки биоресурсов, важную роль играет добыча нефти и природного газа на шельфе Охотского моря, а также их транспортировка к центрам переработки, расположенным в поселениях, значительно удаленных от побережья (гг. Комсомольск-на-Амуре и Хабаровск). Эти поселения относятся к и третьей группе. В поселениях второй и третьей групп расположены преимущественно обрабатывающие виды деятельности, в т.ч. использующие морские ресурсы, добываемые в береговой зоне, а также машиностроительные производства (строительство морских и рыбопромысловых судов, производство судового оборудования и орудий промысла и др.). К четвертой группе относятся поселения, в наименьшей степени связанные с морскими ресурсами и видами деятельности. Здесь развиты лесное и сельское хозяйство; добыча полезных ископаемых (руд цветных металлов, топлива); производство электроэнергии и тепла; производство строительных материалов и др., ориентированные на использование природных ресурсов суши.

Таким образом, практически во всех типах приморских поселений используются сочетания как морских, так и наземных природных ресурсов. На их основе сформировались первичные звенья ПТЦ, а в некоторых поселениях – и стадии переработки. Однако во многих поселениях имеется большой потенциал наращивания звеньев ПТЦ на основе глубокой переработки прежде всего, морских природных ресурсов.

В поселениях, расположенных непосредственно в прибрежной зоне (0–50 км от береговой линии), на основе сформировавшихся элементов рыбохозяйственных ПТЦ в перспективе могут быть организованы производства по глубокой переработке рыбы и морепродуктов с последующей реализацией готовой продукции в регионах России и в странах АТР. Особенно перспективна организация в крупных приморских поселениях (городах) биохимических производств из местного сырья (моллюски, иглокожие, водоросли, морские травы и пр.). Также перспективна организация производств по глубокой переработке местного и привозного сырья (угля, нефти, природного газа, древесины) – элементов углеэнергохимических, нефтеэнергохимических, газоэнергохимических и лесопромышленных ПТЦ – и получение готовой продукции (минеральных удобрений, горюче-смазочных материалов продукции органического синтеза и пр.).

Из существующих в этой группе следует упомянуть элементы горнопромышленной ПТЦ, представленной предприятиями по добыче и обогащению руд цветных и драгоценных металлов. В настоящее время дальнейшая переработка полученной продукции (сырья и концентратов руд цветных металлов) осуществляется либо в западных регионах России, либо за рубежом – в странах АТР. Элементы машиностроительных ПТЦ (судостроение, приборостроение), расположенные в поселениях этой группы, имеют широкую сеть поставщиков материалов, комплектующих из центральных регионов России. Потребители их продукции также находятся в европейских регионах России и в странах АТР.

Типы приморских городских поселений Тихоокеанской России
Table 4. Types of coastal urban settlements in Pacific Russia

| Приморское поселение | Используемые природные ресурсы, в т.ч. | | Звенья ПТЦ в поселении | |
|----------------------|---|---|---|--|
| | морские | наземные | существующие | перспективные |
| | Первая группа поселений (расстояние от береговой линии 0–50 км) | | | |
| Г. Владивосток | Биоресурсы моря; морские рекреационные ресурсы | Строительные материалы; лесные ресурсы | Машиностроение (автомобилестроение, судоремонт); добыча и переработка рыбы и морепродуктов; биохимическое производство лекарственных препаратов; производство строительных материалов; производство алюминиевых изделий; деревообработка; рекреация | Машиностроение (судостроение и судоремонт); производство оборудования для рыбной промышленности и марикультуры; рыбообработка; марикультура; биохимические производства; рекреация |
| Г. Находка | Биоресурсы моря; морские рекреационные ресурсы | Строительные материалы | Машиностроение (судоремонт); добыча и переработка рыбы и морепродуктов; производство строительных материалов; рекреация | Машиностроение (судостроение и судоремонт); нефтехимические производства; рыбообработка; марикультура; биохимические производства; рекреация |
| Г. Дальнегорск | Биоресурсы моря; морские рекреационные ресурсы | Руды цветных металлов; лесные ресурсы; строительные материалы | Добыча и переработка руд цветных металлов; рыболовство; лесозаготовка; производство строительных материалов; рекреация | Цветная металлургия; обработка рыбы и морепродуктов; марикультура; рекреация |
| Г. Корсаков | Биоресурсы моря; морские рекреационные ресурсы | Строительные материалы | Добыча и переработка рыбы и морепродуктов; производство сжиженного природного газа; производство строительных материалов; рекреация | Газохимические производства; рыбообработка; марикультура; марикультура; рекреация |
| Г. Магадан | Биоресурсы моря | Лесные ресурсы; руды цветных металлов; строительные материалы | Добыча и переработка рыбы; добыча и обогащение руд цветных и драгоценных металлов; цветная металлургия; лесозаготовка; рекреация | Рыбообработка; марикультура; цветная металлургия; деревообработка; рекреация |

| Приморские поселения | Используемые природные ресурсы, в т.ч. | | Звенья ПТЦ в поселении | |
|--|--|---|--|---|
| | морские | наземные | существующие | перспективные |
| Г. Петропавловск-Камчатский | Биоресурсы моря; морские рекреационные ресурсы | Рыбные ресурсы внутренних водоемов; лесные ресурсы; рекреационные ресурсы суши | Машиностроение (судоремонт); добыча и переработка рыбы и морепродуктов; рекреация | Машиностроение (судоремонт); добыча и переработка рыбы; марикультура; цветная металлургия; деревообработка; рекреация |
| Г. Анадырь | Биоресурсы моря | Биологические ресурсы суши; рыбные ресурсы внутренних водоемов; рекреационные ресурсы суши | Добыча морского зверя и рыбы; рыбопереработка; пищевая; народные промыслы; рекреация | Добыча и обогащение руд цветных и драгоценных металлов; добыча и переработка морского зверя и рыбы; оленеводство; переработка оленины; народные промыслы; рекреация |
| Вторая группа поселений (расстояние от береговой линии 51–100 км) | | | | |
| Г. Партизанск | – | Топливные ресурсы (уголь); лесные ресурсы; строительные материалы; агроресурсы; рекреационные ресурсы суши | Электроэнергетика; ремонт машин и оборудования; производство строительных материалов; | Электроэнергетика; машиностроение; производство строительных материалов; рекреация |
| Г. Уссурийск | – | Рыбные ресурсы внутренних водоемов; лесные ресурсы; строительные материалы; агроресурсы; рекреационные ресурсы суши | Машиностроение; производство строительных материалов; пищевая | Машиностроение; производство строительных материалов; легкая; пищевая |
| Г. Палагка | – | Руды драгоценных и цветных металлов | Химическая промышленность (производство взрывчатых веществ для горнодобывающей промышленности); добыча руд драгоценных металлов; производство ювелирных изделий; пищевая | Добыча руд драгоценных металлов; цветная металлургия; химическая промышленность; пищевая; рыбопереработка; производство машин для горнодобывающей промышленности |
| Третья группа поселений (расстояние от береговой линии 101–300 км) | | | | |
| Г. Арсеньев | – | Лесные ресурсы; строительные материалы; агроресурсы | Машиностроение (авиастроение, приборостроение); деревообработка; пищевая | Машиностроение (авиастроение, приборостроение); деревообработка; пищевая |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Дальнереченск | – | Лесные ресурсы; агроресурсы | Деревообработка; пищевая | Деревообработка; пищевая | Деревообработка; пищевая |
| Г. Спасск-Дальний | – | Строительные материалы (цементное сырье); агроресурсы; рыбные ресурсы внутренних водоемов; рекреационные ресурсы суши | Промышленность строительных материалов; машиностроение; пищевая; рекреация | Промышленность строительных материалов; пищевая; рекреация | Машиностроение; промышленность строительных материалов; пищевая; рекреация |
| Пос. Липовцы | – | Топливные (уголь); агроресурсы | Добыча угля; промышленность строительных материалов; пищевая | Добыча угля; промышленность строительных материалов; пищевая | Углехимическое производство; промышленность строительных материалов; пищевая |
| Г. Амурек | – | Лесные ресурсы; водные ресурсы; рыбные ресурсы внутренних водоемов; рекреационные ресурсы суши | Лесная и деревообрабатывающая; пищевая; производство патронов; рекреация | Лесная и деревообрабатывающая; пищевая; рекреация | Лесная, деревообработка, целлюлозно-бумажное производство; пищевая; рекреация |
| Пос. Омсукчан | – | Руды цветных и драгоценных металлов | Добыча руд цветных металлов; рыболовство | Добыча руд цветных металлов; рыболовство | Добыча руд цветных металлов; рыболовство; деревообработка |
| Четвертая группа поселений (расстояние от береговой линии более 300 км) | | | | | |
| Г. Бикин | – | Лесные ресурсы; рыбные ресурсы внутренних водоемов; рекреационные ресурсы суши | Лесная и деревообрабатывающая; пищевая | Лесная и деревообрабатывающая; пищевая | Лесная и деревообрабатывающая; пищевая; рекреация |
| Пос. Вяземский | – | Лесные ресурсы; рыбные ресурсы внутренних водоемов; рекреационные ресурсы суши | Лесная и деревообрабатывающая; пищевая | Лесная и деревообрабатывающая; пищевая | Лесная и деревообрабатывающая; пищевая; рекреация |
| Г. Комсомольск-на-Амуре | – | Лесные ресурсы; рыбные ресурсы внутренних водоемов; строительные материалы; рекреационные ресурсы суши | Машиностроение (авиастроение, судостроение); нефтепереработка; промышленность строительных материалов; пищевая; рекреация | Машиностроение (авиастроение, судостроение); нефтепереработка; промышленность строительных материалов; пищевая; рекреация | Машиностроение (авиастроение, судостроение); нефтепереработка; промышленность строительных материалов; пищевая; рекреация |
| Г. Николаевск-на-Амуре | – | Лесные ресурсы; рыбные ресурсы внутренних водоемов; строительные материалы; рекреационные ресурсы суши | Машиностроение (судостроение и судоремонт); производство строительных материалов; рыболовство; пищевая; рекреация | Машиностроение (судостроение); производство строительных материалов; рыболовство; пищевая; рекреация | Машиностроение (судостроение); производство строительных материалов; рыболовство; пищевая; рекреация |

| Приморские поселения | Используемые природные ресурсы, в т.ч. | | Звенья ПТЦ в поселении | |
|----------------------|--|--|--|---|
| | морские | наземные | существующие | перспективные |
| Гор. Хабаровск | – | Рыбные ресурсы внутренних водоемов; строительные материалы; рекреационные ресурсы суши | Машиностроение; нефтепереработка; промышленность строительных материалов; пищевая; рекреация | Машиностроение (приборостроение, судостроение); нефтепереработка; промышленность строительных материалов; пищевая; рекреация |
| Пос. Чегдомын | – | Топливные (уголь); лесные ресурсы; строительные материалы | Добыча угля; электроэнергетика; лесозаготовка; пищевая | Добыча угля; электроэнергетика; лесозаготовка и деревообработка; промышленность строительных материалов; пищевая (в т.ч. продукция на основе местных дикоросов) |
| Пос. Снеггорье | – | Гидроэнергетические ресурсы | Электроэнергетика; добыча руд цветных металлов | Электроэнергетика; добыча руд цветных металлов |
| Пос. Сеймчан | – | Руды цветных и драгоценных металлов | Добыча руд цветных металлов | Добыча руд цветных металлов; производство меховых изделий; производство деревянных конструкций |

Во второй группе приморских поселений представлены производства, в незначительной степени связанные с морехозяйственной деятельностью (элементы машиностроительных и горнопромышленных ПТЦ). Машиностроительные предприятия поставляют комплектующие для судостроительных компаний, расположенных в приморской зоне (до 50 км от береговой черты). Имеются предприятия по производству взрывчатых веществ для горнодобывающей промышленности (Палатка). Перспективна организация глубокой переработки местного сырья, которая частично уже существует, например, в поселениях Магаданской области, где функционируют элементы горнопромышленной ПТЦ, осуществляющие переработку руд цветных и драгоценных металлов, добытых в регионе (аффинаж золота и серебра). В южных регионах Тихоокеанской России перспективны обрабатываемые элементы ПТЦ, на которых возможна переработка сырья, полученного на предприятиях поселений первой группы (например, рыбообработка), а также формирование агропромышленных ПТЦ полного цикла (от выращивания сельхозпродукции, ее переработки и получения разнообразных пищевых продуктов для населения региона).

В третьей и четвертой группах поселений приморских регионов Тихоокеанской России, значительно удаленных от береговой линии (более 300 км), отмечаются в основном экономические связи с морехозяйственными предприятиями, расположенными в приморской зоне (судостроительными предприятиями в гг. Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре, Николаевск-на-Амуре). Значительная часть видов дея-

тельности, размещенных в поселениях этой группы, относится к лесопромышленным и горнопромышленным, а также машиностроительным элементам ПТЦ, продукция которых в основном, реализуется на отечественных и зарубежных рынках (в т.ч. и через морские порты, расположенные в приморских поселениях Тихоокеанской России).

Тесные производственно-технологические связи отмечаются между элементами нефтехимической ПТЦ. Добыча нефти осуществляется на нефтепромыслах шельфа о-ва Сахалин. На нефтеперерабатывающих предприятиях, расположенных в поселениях, значительно удаленных от районов промысла (г. Комсомольск-на-Амуре и г. Хабаровск), производится переработка сырой нефти, поступающей по нефтепроводу. Частично на нефтеперерабатывающих предприятиях используется сырая нефть из Восточной Сибири. Наиболее перспективна организация здесь элементов ПТЦ, осуществляющих глубокую переработку природных ресурсов территории и акватории, производство наукоемкого оборудования для добычи природных ресурсов, их переработки, марикультуры, морского транспорта, агропромышленного производства и т.п. Для этих видов деятельности в поселениях имеются благоприятные условия (развитая научно-производственная база) и выгодное транспортно-географическое положение поселений на важнейших транспортных магистралях региона.

Заключение

Таким образом, приморские поселения Тихоокеанской России имеют благоприятные предпосылки и потенциал долгосрочного устойчивого развития, усиленный за счет возможности использования морских ресурсов. В соответствии с уникальностью их географического положения эти поселения могут использовать не только разнообразные морские ресурсы, но и близлежащие природные ресурсы суши. На их основе формируются начальные звенья производственно-технологических структур. Перерабатывающие звенья в основном расположены в других регионах России и за рубежом. В то же время потенциально они могут размещаться в приморских поселениях. При этом между производствами функционируют экономические и тесные производственно-технологические связи на основе последовательной переработки природных ресурсов с целью получения готовой продукции с высокой добавленной стоимостью. Расположенные в поселениях взаимосвязанные производства объединяются в различные ПТЦ, отдельные элементы которых могут располагаться также за пределами регионов Тихоокеанской России (в т.ч. и за рубежом).

По сочетанию благоприятных факторов, а также по особенностям формирования и развитию структуры различных ПТЦ приморские поселения ТР разделены на несколько групп. К первой отнесены поселения, расположенные непосредственно в береговой зоне (0–50 км), в структуре производственных цепочек которых уже присутствует или возможно большое количество вариантов развития, формирующихся на основе сочетаний природных ресурсов акватории и суши, а также выгодного приморского экономико-географического положения.

Поселения второй группы в меньшей степени участвуют в освоении благоприятных факторов развития – акватерриториальных сочетаний природных ресурсов и приморского ЭГП. Здесь развиваются преимущественно элементы ПТЦ, которые базируются на сочетаниях природных ресурсов суши (руды цветных металлов, лесные и топливные ресурсы) и их глубокой переработке.

В третью и четвертую группы попадают поселения, в которых расположены начальные звенья ПТЦ (добыча ресурсов и их первичная переработка). Последующая обработка сырья для получения готовых продуктов с более высокой добавленной стоимостью осуществляется в поселениях второй и первой групп. При этом значительные объемы продукции транзитом проходят через морские порты, расположенные непосредственно в береговой

зоне, в другие регионы России и за рубеж. Также здесь размещаются обрабатывающие звенья нефте- и газохимических ПТЦ, первичные элементы которых расположены в поселениях первой группы (добыча нефти и газа на шельфе о-ва Сахалин), и производства высокотехнологичной продукции (машин и оборудования) для потребителей в приморских поселениях первой и второй групп.

Благодарности. Работа выполнена при поддержке гранта РНФ «Потенциал приморских поселений для целей долгосрочного развития: содержание и методы оценки (на примере Тихоокеанской России)», проект № 22-17-00186.

Acknowledgments The work was supported by the Grant of the Russian Science Foundation “Potential of coastal settlements for long-term development: content and methods of assessment (using the example of Pacific Russia)”, project No. 22-17-00186.

Литература

1. Никитенко С.М., Гоосен Е.В., Пахомова Е.О., Колеватова А.В. Цепочки добавленной стоимости как инструмент развития экономики региона сырьевой специализации // *Фундаментальные исследования*. 2017. № 10. С. 375–380.
2. Портер М. Конкурентное преимущество. Как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость: М. Портер; пер. с англ. 2-е изд. М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. 715 с.
3. Sturgeon T.J. How Do We Define Value Chains and Production Networks? // *IDS Bulletin*. 2001. Vol. 32, N 3. P. 9–18.
4. Федорченко А.В. Современные тенденции территориальной организации промышленного производства. М.: Пресс-Соло, 2003. 176 с.
5. Колосовский Н.Н. Производственно-территориальные сочетания (комплекс) в советской экономической географии // *Вопр. географии*. М.: Мысль, 1947. № 6. С. 133–169.
6. Бакланов П.Я. Территориальные структуры хозяйства в региональном управлении. М.: Наука, 2007. 239 с.
7. Бакланов П.Я., Мошков А.В. Городская агломерация как интегральная урбанизированная геосистема // *Тихоокеанская география*. 2022. № 4. С. 29–37.
8. Бакланов П.Я., Мошков А.В. Территориальные производственно-экономические структуры: типы и их отношения в региональном развитии // *Региональные исследования*. 2023. № 3. С. 4–17.
9. Дружинин А.Г. Опорные базы морского побережья России: экономическая динамика в условиях геополитической турбулентности // *Балтийский регион*. 2020. Т. 12, № 3. С. 89–104.
10. Ткаченко Г.Г. Роль природно-ресурсных факторов в развитии поселений // *Муниципальные образования регионов России: проблемы исследования, развития и управления: материалы V всерос. межведомственной науч.-практ. конф. с международным участием*. Воронеж: Цифровая полиграфия, 2022. С. 159–163.
11. Бакланов П.Я. Поселение как целостный объект интегральных географических исследований // *Вестн. МГУ*. Серия. 5. География. 2021. № 4. С. 3–9.
12. Бакланов П.Я. Устойчивое развитие приморских регионов: географические и геополитические факторы и ограничения // *Балтийский регион*. 2022. Т. 14, № 1. С. 4–16.
13. Baklanov P.Ya., Moshkov A.V., Ushakov E.A. Zoning as a Method for Assessing Geographic Factors for the Purposes of Sustainable Development of the Region // *Advances in Economics, Business and Management Research. Proceedings of the Second Conference on Sustainable Development: Industrial Future of Territories*. 2021. Published by Atlantis Press International B.V. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/> (Дата обращения: 12.10.2023).
14. Мошков А.В. Особенности формирования аква-территориальных производственных систем Дальнего Востока России // *Проблемы современной экономики*, 2019. № 4 (72). С. 131–135.
15. Мошков А.В. Территориально-отраслевая структура Южно-Приморского индустриального округа // *Региональные исследования*. 2022. № 2 (76). С. 78–89.
16. Мошков А.В., Ушаков Е.А. Основные экономические центры Тихоокеанской прибрежной зоны Дальнего Востока России (особенности природопользования) // *Геополитика и экодинамика регионов*. 2021. Т. 7, № 2. С. 251–265.
17. Ткаченко Г.Г. Особенности минерально-ресурсного потенциала территории Владивостокской агломерации // *География и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы XI Междунар. науч.-практ. конф.* Красноярск: ГПУ им. В.П. Астафьева, 2016. С. 161–163.
18. Ткаченко Г.Г. Структурные особенности месторождений минеральных ресурсов территории свободного порта Владивосток // *Геосистемы и их компоненты в Северо-Восточной Азии: эволюция и динамика природных, природно-ресурсных и социально-экономических отношений*. Владивосток: Дальнаука, 2016. С. 564–570.

References

1. Nikitenko, S.M.; Goosen, E.V.; Pakhomova, E.O.; Kolevatova, A.V. Value chains as a tool for the development of an economy of the region of raw materials specialization. *Fundamental research*. 2017, 10, 375-380. (In Russian)
2. Porter, M. Competitive advantage. How to achieve a high result and ensure its sustainability / translated from English, 2nd ed. Alpina Business Books: Moscow, Russia, 2006; 715 p. (In Russian)
3. Sturgeon, T.J. How Do We Define Value Chains and Production Networks? *IDS Bulletin*. 2001, Vol. 32, 3, 9-18.
4. Fedorchenko, A.V. Modern trends in the territorial organization of industrial production. Press Solo: Moscow, Russia, 2003; 176 c. (In Russian)
5. Kolosovsky, N.N. Industrial and territorial combinations (complex) in Soviet economic geography. *Geography issues*. Mysl: Moscow, Russia, 1947, V. 6, 133-169. (In Russian)
6. Baklanov, P.Ya. Territorial structures of the economy in regional management. Nauka: Moscow, Russia, 2007; 239 p. (In Russian)
7. Baklanov, P.Ya.; Moshkov, A.V. Urban agglomeration as an integrated urbanized geosystem. *Pacific Geography*. 2022, 4, 29-37. (In Russian)
8. Baklanov, P.Ya.; Moshkov, A.V. Territorial production and economic structures: types and their relations in regional development. *Regional studies*. 2023, 3, 4-17. (In Russian)
9. Druzhinin, A.G. Support bases of the Russian sea coast: economic dynamics in conditions of geopolitical turbulence. *Baltic Regions*. 2020, V. 12, 3, 89-104. (In Russian)
10. Tkachenko G.G. The role of natural resource factors in the development of settlements. In *Municipalities of the regions of Russia: problems of research, development and management*. Proceedings of the V All-Russian interdepartmental scientific and practical conference with international participation. Digital printing: Voronezh, Russia, 2022, 159-163. (In Russian)
11. Baklanov, P.Ya. Settlement as an integral object of integral geographical research. *Bulletin of the Moscow State University*. Series. 5. Geography. 2021, 4, 3-9. (In Russian)
12. Baklanov, P.Ya. Sustainable development of the Primorsky regions: geographical and geopolitical factors and limitations. *Baltic region*. 2022, Vol. 14, 1, 4-16. (In Russian)
13. Baklanov P.Ya.; Moshkov A.V.; Ushakov E.A. Zoning as a Method for Assessing Geographic Factors for the Purposes of Sustainable Development of the Region. In *Advances in Economics, Business and Management Research*. Proceedings of the Second Conference on Sustainable Development: Industrial Future of Territories. 2021. Published by Atlantis Press International B.V. Available online: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>. (accessed on 12 October 2023)
14. Moshkov, A.V. Features of the formation of aqua-territorial production systems of the Russian Far East. *Problems of modern economic*. 2019, 4(72), 131-135. (In Russian)
15. Moshkov, A.V. Territorial and sectoral structure of the South Primorsky Industrial District. *Regional studies*. 2022, 2(76), 78-89. (In Russian)
16. Moshkov, A.V.; Ushakov, E.A. The main economic centers of the Pacific coastal zone of the Russian Far East (features of nature management). *Geopolitics and ecodynamics of regions*. 2021, Vol. 7, 2, 251-265. (In Russian)
17. Tkachenko, G.G. Features of the mineral resource potential of the territory of the Vladivostok agglomeration. In *Geography and geoecology in the service of science and innovative education*. Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference. Krasnoyarsk State Pedagogical University named by V.P. Astafiev: Krasnoyarsk, Russia, 2016, 161-163. (In Russian)
18. Tkachenko, G.G. Structural features of mineral resource deposits in the territory of the free port of Vladivostok. In *Geosystems and their components in Northeast Asia: evolution and dynamics of natural, natural resource and socio-economic relations*. Dalnauka: Vladivostok, 2016, 564-570. (In Russian)

Статья поступила в редакцию 02.11. 2023; одобрена после рецензирования 21.12.2023; принята к публикации 26.12.23.

The article was submitted 02.11.2023; approved after reviewing 21.12.2023; accepted for publication 26.12.23.



Интегрированность городов Японии в реализацию целей устойчивого развития: территориально-организационный аспект

Ольга Александровна БАЛАБЕЙКИНА¹
кандидат географических наук, доцент
olga8011@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9520-8880>

Анна Андреевна БОЛОТОВА²
бакалавр
llsifsempai@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-8741-1015>

Василий Львович МАРТЫНОВ³
доктор географических наук, профессор
lwowich@herzen.spb.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7741-1719>

Анна Андреевна ЯНКОВСКАЯ⁴
кандидат экономических наук, доцент
aia777@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2185-6196>

^{1,2,4} СПбГЭУ, Санкт-Петербург, Россия

³ Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Интенсификация урбанизационных процессов породила множество проблем, в том числе и социальных, что актуализировало необходимость поиска новых концепций развития современного общества. Концепция «устойчивого развития» выступила в качестве потенциального ответа на вызовы современности, в то время как города стали играть ключевую роль в ее продвижении и реализации. В данной работе авторы рассматривают и оценивают интегрированность в достижение целей устойчивого развития японских городов с особым административно-правовым статусом, присвоенным указом Кабинета министров Японии в соответствии с Законом о местном самоуправлении. Японская модель городов, определенных особыми указами правительства, представляет собой гибкую и инновационную систему местного управления, направленную на экономическое развитие и интеграцию целей устойчивого развития. Также примером интеграции этих целей в стратегии развития на городском и региональных уровнях может служить современная политика Японии по развитию городских агломераций. Проведенные расчеты на основе сформированной выборки из 20 крупнейших городов Японии за исключением Токийской агломерации показали высокий уровень реализации целей устойчивого развития на городском уровне. В ходе расчетов был выявлен город-лидер Иокогама и город с наименьшим интегральным показателем – Сакаи. Кроме того, было зафиксировано отсутствие существенной региональной диспропорции и наличие единых тенденций развития. В свете новых вызовов японским властям имеет смысл поддерживать достигнутые результаты и содействовать распространению рассмотренной практики как на города с меньшей численностью, не обладающие особым статусом, так и на растущие мегаполисы с особым правительственным статусом.

Ключевые слова: урбанизация, концепция устойчивого развития, особый правительственный статус, интегральный показатель

Для цитирования: Балабейкина О.А., Болотова А.А., Мартынов В.Л., Янковская А.А. Интегрированность городов Японии в реализацию целей устойчивого развития: территориально-организационный аспект // Тихоокеанская география. 2024. № 1. С. 20–33. https://doi.org/10.35735/26870509_2024_17_2

Original article

Integration of Japanese cities into the implementation of Sustainable Development Goals: territorial and organizational aspect

Olga A. BALABEIKINA¹

Candidate of Geographical Sciences, associate professor
olga8011@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9520-8880>

Anna A. BOLOTOVA²

bachelor
llsifsempai@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-8741-1015>.

Vasily L. MARTYNOV³

Doctor of Geographical Sciences, professor
lwowich@herzen.spb.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7741-1719>

Anna A. YANKOVSKAYA⁴

Candidate of Economical Sciences, associate professor
aia777@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2185-6196>

^{1,2,4} Saint-Petersburg State University of Economics, Saint-Petersburg, Russia

³ Herzen University, Saint-Petersburg, Russia

Abstract. The intensification of urbanization processes has generated many problems, including social ones. It actualizes the need to investigate and search for new concepts for the development of the modern society. The well-known worldwide concept of “sustainable development” has emerged as a potential response to the challenges of our present moment. At the same time, cities have begun to play a key role in the promotion and implementation of the “sustainable development” concept. In the paper the authors consider and try to evaluate the contribution of Japanese cities with a special administrative and legal status into the implementation of the Sustainable Development Goals. This special status was assigned to them by the decree of the Cabinet of Ministers of Japan in accordance with the Law on Local Self-Government. The study shows that the Japanese model of cities defined by special government decrees represents a similar flexible and innovative system of local government aimed at economic development and integration of the sustainable development goals. Moreover, the modern policy of Japan on the development of urban agglomerations can be an example of the integration of the SDGs into development strategies at the urban and regional levels. The calculations were carried out based on a selection of the 20 largest cities in Japan, excluding the Tokyo metropolitan area, showed a high level of implementation of the SDGs at the urban level. In result of calculations, the leading city - Yokohama and the city with the lowest integral indicator – Sakai were identified. In addition, the absence of a significant regional disparity and the presence of uniform development trends were revealed. In the light of new challenges, the Japanese authorities would

like to maintain the results achieved and extend the practice both to smaller cities that do not have a special status, and to growing megacities with a special government status.

Keywords: urbanization, the concept of sustainable development, special government status, integral indicator

For citation: Balabeikina O.A., Bolotova A.A., Martynov V.L., Yankovskaya A.A. Integration of Japanese cities into the implementation of Sustainable Development Goals: territorial and organizational aspect. *Pacific Geography*. 2024;(1):20-33. (In Russ.). https://doi.org/10.35735/26870509_2024_17_2

Введение

Актуальность исследования, в котором представлена попытка выявить степень вовлеченности крупных урбанизированных территорий в реализацию целей устойчивого развития (ЦУР), обусловлена имеющейся и все усиливающейся значимостью городов в социально-экономическом пространстве. Причем это касается и Азиатской части России [1–3], и зарубежных стран Азиатско-Тихоокеанского региона [4]. В условиях современности именно сложные территориально-агломерационные образования генерируют процессы, обуславливающие экономический рост и повышение уровня благосостояния [4].

Согласно данным изданного ООН «Отчета о целях в области устойчивого развития», на данный момент более половины жителей планеты проживает в городах, а к 2050 г. уже 70 % населения будут сосредоточены в городских поселениях и ощутят на себе все преимущества и недостатки урбанизированного общества [5]. Агломерации выступают в качестве «точек роста», оказывающих мультипликативный эффект на подъем и процветание территорий всего региона, обеспечивая ускоренное формирование инфраструктуры, расширение и диверсификацию рынка труда, способствуя экономическому развитию в широком смысле. При этом современному человеку для комфортного существования требуется удовлетворить множество разнообразных потребностей. Так, качественное медицинское обеспечение и доступное востребованное образование играют столь же важную роль, как и достижение общеэкономических показателей на национальном уровне (на долю городов приходится более 80 % мирового ВВП) [6].

При детальном анализе влияние урбанизации на жизнь людей уже не представляется столь однозначно положительным, так как его негативное воздействие невозможно игнорировать при всесторонней оценке данного тренда [7]. К примеру, сопутствующие ей трансформационные процессы могут становиться причиной перенаселения и роста промышленного производства, часто являющегося источником неконтролируемого воздействия на окружающую среду. В частности, в 2022 г. на долю городов пришлось более 70 % глобальных выбросов парниковых газов в атмосферу. Города выступают в роли катализатора антропогенного влияния человечества на природу, а городской образ жизни становится также одной из причин ухудшения состояния здоровья человека [8]. Очевидно, что урбанизационные процессы должны быть сбалансированы и отвечать не только материальным, но и социальным, психологическим и физиологическим потребностям человека. Иными словами, развитие человеческой цивилизации в данном направлении требует «устойчивости».

Учитывая множество вызовов, с которыми мировое сообщество столкнулось в конце XX и начале XXI в., ряд ученых, бизнесменов, политиков и неправительственных организаций объединили усилия для изучения и преодоления проблем, обострению которых способствовала ускоряющаяся урбанизация. В результате этого сотрудничества было организовано множество конференций и форумов глобального масштаба, начиная с «Генеральной Ассамблеи ООН» (1962 г.), «Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей человека среде» в Стокгольме (1972 г.) и т.д. По итогам второй конференции, состоявшейся в Рио-де-Жанейро в 1992 г., были приняты «Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию» и «Повестка дня на XXI век», впослед-

ствии определившие траекторию мировой урбанизационной политики на годы вперед [9]. Сформировались и иные важнейшие документы, регулирующие устойчивое развитие городов, – «Декларация принципов ООН по населенным пунктам» и «Хартия европейских городов за устойчивое развитие». Задача такого рода наднациональных соглашений состоит в объединении усилий мирового сообщества в борьбе с глобальными проблемами человечества с целью выполнения основного условия «Стратегии устойчивого развития ООН» – обеспечения надлежащих условий жизни для нынешнего поколения и сохранения планеты для будущих поколений [7].

Несмотря на то что «Генеральная Ассамблея ООН» (1962 г.), «Всемирная конференция по народонаселению» (1974 г.) и «Конференция ООН по населенным пунктам» (1976 г.) преимущественно рассматривали именно европейские города в качестве объектов (и драйверов) концепции устойчивого развития, вопросы ее реализации и ускоряющейся урбанизации были столь же важны и для Азии.

Бурные дискуссии и учет мирового опыта в сфере урбанизации привели к формированию в 2015 г. Организацией Объединенных Наций общепринятых на международном уровне ЦУР, также известных как «Глобальные цели» [10]. Все 17 ЦУР интегрированы между собой, а последовательная урбанизационная политика, имеющая, безусловно, региональные особенности, является одним из основных методов их достижения. Во всех уголках мира урбанизационные вызовы обладают своей спецификой, и региональные особенности местных трендов могут видоизменять политику по достижению ЦУР на практике.

Недаром формулировки ЦУР, декларируемые на официальном уровне ООН, городам отводится особое значение. Так, обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и устойчивости городов и населенных пунктов присутствует в содержании 11-го из 17 ключевых направлений концепции. В аспекте развития урбанизированных территорий для разработки и внедрения актуальны и меры, ориентированные на достижение иных ЦУР, условно подразделяемых на экологически, социально и экономически детерминированные.

На фоне признания ключевой роли городов в качестве акторов социально-экономического развития остро встает вопрос о поиске репрезентативных показателей и исследовательских методик, с помощью которых можно объективно определить степень их вовлеченности в процесс реализации ЦУР.

В качестве отдельного примера высокий интерес представляет Япония – одна из самых высокоурбанизированных стран мира [11]. В ее селитебной системе по количественным показателям численности населения в отдельную категорию выделяются города, определенные указами правительства (яп. 政令指定都市). При этом столичный регион в их перечень не входит.

Городские поселения указанного выше типа послужили в качестве объекта представленного исследования, цель которого – оценка степени вовлеченности городов в реализацию ЦУР, а также анализ общего вектора развития городской территориально-организационной политики в Японии.

Материалы и методы

Эмпирической базой послужили общедоступные материалы государственного Бюро статистики Японии, а научным инструментарием – анализ, синтез, ранжирование, индексный метод и др. С целью выявления степени интегрированности городов Японии в реализацию ЦУР была принята за основу расчетная модель, предложенная и разработанная Ю.И. Салимовой на примере Узбекистана и апробированная группой белорусских ученых [12], но с той оговоркой, что в упомянутом исследовании автор относит выбранную систему показателей исключительно к индикаторам урбанизированности территории.

Научные работы, содержание которых послужило теоретико-методологической опорой при раскрытии заявленной темы, можно разделить на несколько предметных групп. Во-первых, это исследования, в которых отражены пространственно-структурные характеристики урбанизационных процессов Японии, принадлежащие Е.Н. Перцику и С.И. Кабаковой [13], А.А. Зигмунду [14], М. Дугласу [15] и др. Следующая важная категория научных трудов, результаты которых необходимо учитывать при разработках, касающихся выявления степени имплементации городских поселений в процессы реализации ЦУР, связана непосредственно с попытками представить в научном обороте авторские способы оценки данного показателя. Такой опыт на примере России отражен в исследованиях О.К. Цапиевой, Н.Е. Рязанова и К.В. Меньшова, Б.Н. Порфирьева и С.Н. Бобылева [16–18] и др. Несмотря на имеющиеся результаты, можно констатировать, что разработки индикаторов, которые отражают степень вовлеченности урбанизированных территорий в реализацию ЦУР с помощью интегральных индексов, находятся в начальной стадии.

Результаты и их обсуждение

Рассмотрение особенностей реализации ЦУР в Японии необходимо начать с анализа общих урбанизационных трендов Азиатско-Тихоокеанского региона (далее – АТР). Так, в настоящее время население Азии постепенно приближается по численности к 5 млрд человек, составляя почти 60 % от общемирового значения, а города в Азиатско-Тихоокеанском регионе растут заметно быстрее, чем в любых других частях мира. Даже пандемия Covid-19, значительно замедлившая рост урбанизации в развитых странах мира из-за развития удаленной работы, не стала причиной изменений данного тренда в рассматриваемом регионе [19].

В первую очередь, росту городов способствует экономическая привлекательность поселений этого типа, предусматривающая более высокую заработную плату и широкие перспективы трудоустройства для соискателей. В целом урбанизация Азии в значительной степени была обусловлена миграцией из сельских районов людей, стремящихся к лучшему качеству жизни, в города с большими экономическими возможностями. Однако для многих городов региона характерны проблемы, связанные с обеспеченностью жильем, недостаточным доступом к чистой питьевой воде, высоким уровнем преступности. Рост числа городских жителей также приводит к истощению инфраструктуры и ресурсов, усугубляя проблему охраны окружающей среды и препятствуя достижению целей устойчивого развития [20].

В частности, города региона уязвимы перед климатическими изменениями и связанными с ними стихийными бедствиями. Негативное влияние этого явления особенно сильно ощущается в странах АТР, так как высокая плотность городской застройки повышает риск последствий в случае стихийных бедствий. В период с 2014 по 2019 г. страны этого региона постигло 55 землетрясений, 217 штормов и циклонов и 236 случаев сильных наводнений, в результате которых пострадало 650 млн чел. и погибло 33 тыс. чел. Вопрос противодействия стихийным бедствиям особенно актуален для японских городов, так как страна находится в сейсмоактивной зоне, и от общемирового числа землетрясений 60 % приходится именно на японские острова. За год на территории архипелага может случиться около 160 землетрясений магнитудой 5 баллов и выше, что непосредственно влияет на городскую жизнь населения. Следовательно, городские муниципалитеты максимально заинтересованы в урбанизационных моделях развития, которые могли бы минимизировать ущерб от стихийных бедствий.

Одним из возможных решений данной проблемы является модернизация инфраструктуры, направленная не только на обеспечение экономической эффективности, но и на социальную поддержку широких групп городского населения. Этот процесс должен быть ориентирован на достижение максимальной устойчивости с целью сокращения потенци-

ального урона и ущерба в будущем, что потребует значительных инвестиций, по некоторым оценкам превышающим объем в 1 млрд долл. США [19].

Япония наряду с другими странами АТР (КНР, Южная Корея) проводит политику, ориентированную на достижение целей устойчивого развития, в частности принимая обязательства по борьбе с последствиями изменений климата. Центральные банки перечисленных государств создали благоприятные условия для ESG (environmental, social and governance) инвестиций как одного из механизмов достижения ЦУР.

Часто именно японские агломерации выступают в качестве флагманов политики устойчивого развития и основных площадок для целевой инвестиционной активности. Так, в 2017 г. мэрия Токио выпустила специальные «зеленые» облигации, которые получили высокую оценку инвесторов со всего мира. Многие из них позднее были задействованы в реализации множества проектов городского экологического развития, затронувших городское планирование, модернизацию системы энергосбережения в водоснабжении и канализации, внедрение экологически чистых автобусов и развитие парковых зон [21]. Действия токийской мэрии являются не только примером практической интеграции ЦУР и городского планирования, но и подтверждением тезиса о дороговизне обозначенных нововведений, так как даже финансово обеспеченной столичной агломерации понадобилось дополнительное финансирование и субсидирование из внешних источников для реализации упомянутых проектов на практике [22]. Следовательно, при достижении ЦУР прочие японские города также будут сталкиваться с вопросами финансирования и приоритизации проектов в рамках ограниченного бюджета. В таких условиях важно осознавать степень развития различных сфер городской жизни, так как сравнительный анализ позволит определить наиболее уязвимые аспекты, которые могут потребовать большего внимания и средств для развития в рамках ЦУР. Следовательно, любые прогнозы возможного дальнейшего развития японских городов в рамках ЦУР могут быть сформированы только после анализа текущей степени интегрированности городов Японии в реализацию концепции.

Оценка степени вовлеченности городов в реализацию ЦУР проводилась на основе методики по определению рейтинга городов по уровню их урбанизированности и устойчивого развития за авторством Ю.И. Салимовой [12]. В данном случае для анализа были выбраны поселения, составляющие список городов с особым административно-правовым статусом, присвоенным в соответствии с Законом о местном самоуправлении. В нем представлено 20 крупнейших городов Японии, за исключением столичной Токийской агломерации, имеющей официально закрепленный статус префектуры. Размер и особое положение выбранных поселений позволяют выделить их в качестве основных ядер урбанизации и наиболее вероятных центров развития политики устойчивого развития на муниципальном уровне. Закон о местном управлении определяет город с особым статусом, который впоследствии присваивается распоряжением Кабинета министров, как городское поселение численностью в 500 000 или более человек. Однако на практике этот статус зарезервирован для городов, население которых уже превышает 1 000 000 человек, или городов с населением не менее 700 000 человек, которые, как ожидается, достигнут отметки в 1 000 000 в ближайшем будущем. Согласно данным «Национальной переписи населения» 2020 г. и «Закона о местном управлении» на 2022 г., 20 городов Японии обладают названным статусом (табл. 1).

Поселения из приведенного перечня обладают рядом особых полномочий, аналогичных полномочиям префектур в таких сферах, как социальное обеспечение, здравоохранение, а также городское и территориальное планирование, в то время как другие отдельные законы предоставляют им аналогичные полномочия в таких областях, как управление национальными дорогами и обязательное образование. Кроме того, статусные города наделены особым внутренним территориальным разделением на административные округа. Эти особенности дают поселениям названного типа широкую автономию и возможности проводить гибкую политику в сфере достижения ЦУР.

Таблица 1

Города Японии с особым правительственным статусом

Table 1. Cities in Japan with a special governmental status

| № | Город | Население, чел. | Дата обретения статуса |
|----|------------|-----------------|------------------------|
| 1 | Осака | 2 752 412 | 1 сентября 1956 г. |
| 2 | Нагоя | 2 332 176 | 1 сентября 1956 г. |
| 3 | Киото | 1 463 723 | 1 сентября 1956 г. |
| 4 | Иокогама | 3 777 491 | 1 сентября 1956 г. |
| 5 | Кобе | 1 525 152 | 1 сентября 1956 г. |
| 6 | Китакою | 939 029 | 1 апреля 1963 г. |
| 7 | Саппоро | 1 973 395 | 1 апреля 1972 г. |
| 8 | Кавасаки | 1 538 262 | 1 апреля 1972 г. |
| 9 | Фукуока | 1 612 392 | 1 апреля 1972 г. |
| 10 | Хиросима | 1 200 754 | 1 апреля 1980 г. |
| 11 | Сендай | 1 096 704 | 1 апреля 1989 г. |
| 12 | Чиба | 974 951 | 1 апреля 1992 г. |
| 13 | Сайтама | 1 324 025 | 1 апреля 2003 г. |
| 14 | Сидзуока | 693 389 | 1 апреля 2005 г. |
| 15 | Сакаи | 826 161 | 1 апреля 2006 г. |
| 16 | Ниигата | 789 275 | 1 апреля 2007 г. |
| 17 | Хамамацу | 790 718 | 1 апреля 2007 г. |
| 18 | Окаяма | 724 691 | 1 апреля 2009 г. |
| 19 | Сагамихара | 725 493 | 1 апреля 2010 г. |
| 20 | Кумамото | 738 865 | 1 апреля 2012 г. |

Источник данных: [23].

Для составления рейтинга выбранных городов по степени вовлеченности в реализацию концепции устойчивого развития были использованы общедоступные статистические данные из базы государственного «Бюро статистики» Японии. Расчет интегрального индекса урбанизированности и устойчивого развития городов включал несколько этапов, на первом из которых проводился отбор показателей. Он происходил по соответствующим критериям, учитываемым при определении степени урбанизированности и устойчивого социально-экономического развития городов при наличии статистических данных по этим показателям. Именно особенности декларируемых официальных сведений стали основой для исключения экологических составляющих ввиду отсутствия общедоступных показателей. В итоге индикаторы были объединены в 4 группы – социальную (табл. 2), образовательную (табл. 3), экономическую (табл. 4) и медицинскую (табл. 5).

Таблица 2

Перечень социальных показателей

Table 2. List of social indicators

| Показатель | Индикатор | Обоснование выбора индикаторов |
|--|----------------------------------|--|
| Общие социальные показатели | Население | Показатель, отображающий численность населения в городе. Соответствует всем ЦУР |
| | Площадь | Показатель, отображающий городскую площадь. Соответствует всем ЦУР |
| | Плотность населения | Показатель, отображающий число жителей, приходящееся на 1 км ² городской территории. Соответствует ЦУР № 1, 2, 3, 8, 12 |
| | Средний возраст | Показатель, отображающий средний возраст жителей города. Соответствует всем ЦУР |
| Показатели доступности социально значимой инфраструктуры | Показатель доступности библиотек | Показатель, отображающий доступность библиотек и связанных с ними социальных услуг для жителей. Соответствует ЦУР № 4, 9, 6 |
| | Количество общественных центров | Показатель, отображающий доступность общественных центров, предоставляющих важные социальные услуги для жителей города. Соответствует ЦУР № 4, 9, 16 |

Таблица 3

Перечень образовательных показателей

Table 3. List of educational indicators

| Показатель | Индикатор | Обоснование выбора индикаторов |
|---------------------------------|--|--|
| Показатели доступности обучения | Подушевой показатель доступности детсадов | Показатели, отображающие обеспеченность города ключевыми элементами, необходимыми для полноценного образовательного процесса на разных этапах. Соответствуют ЦУР № 2, 4, 5, 8, 10, 16 |
| | Подушевой показатель доступности младших школ | |
| | Соотношение учителей и учеников в младших школах | |
| | Подушевой показатель доступности средних школ | |
| | Соотношение учителей и учеников в средней школе | |
| | Подушевой показатель доступности старших школ | |

Таблица 4

Перечень экономических показателей

Table 4. List of economic indicators

| Показатель | Индикатор | Обоснование выбора индикаторов |
|------------------------------------|--|---|
| Уровень экономической активности | Количество построенных новых жилых помещений (всего) | Показатель, отображающий активность строительного сектора и темпы развития новых жилых помещений в рамках города. Соответствует ЦУР № 8, 9 |
| | Количество автомобилей (660 куб. см и менее) на 1000 человек | Показатель, отображающий уровень автомобилизации городов. Соответствует ЦУР № 8, 13 |
| Гендерное равенство на рынке труда | Уровень безработицы среди мужчин | Показатель, отображающий численность безработных мужчин к общей численности работающих мужчин. Соответствует ЦУР № 5, 8, 10 |
| | Доля мужчин от общего количества работающих | Показатель, отображающий степень гендерного баланса на рынке труда. Соответствует ЦУР № 5, 8, 10 |
| | Уровень безработицы среди женщин | Показатель, отображающий численность безработных женщин к общей численности работающих женщин. Соответствует ЦУР № 5, 8, 10 |
| | Доля женщин от общего количества работающих | Показатель, отображающий степень гендерного баланса на рынке труда. Соответствует ЦУР № 5, 8, 10 |

Таблица 5

Перечень медицинских показателей

Table 5. List of medical indicators

| Показатель | Индикатор | Обоснование выбора индикаторов |
|---------------------------------|---|---|
| Показатели доступности медицины | Подушевая доступность госпиталей общего профиля | Показатели, отображающие обеспеченность города ключевыми элементами, необходимыми для полноценного медицинского обслуживания. Соответствует ЦУР № 3, 9, 10, 16 |
| | Количество клиник общего профиля | |
| | Количество психиатрических больниц | |
| | Количество медицинских учреждений долгосрочного ухода | |
| | Количество коек на 100 человек в госпиталях и клиниках общего профиля | |

Будучи крупнейшими агломерационными центрами, статусные города наилучшим образом подходят для анализа в рамках развития городской политики устойчивого развития. Схожие полномочия и принципы административно-территориального деления дополнительно создают условия для проведения полноценного сравнительного анализа в рамках представленной выборки. Несмотря на то что каждая группа сводных показателей выступает в качестве важной части интегрального индекса [12], для обеспечения репрезентатив-

ности расчетов интегрального индекса уровня урбанизированности и устойчивого развития городов каждой группы показателей с учетом последовательности ЦУР был присвоен определенный вес (0.1 для группы социальных показателей, 0.3 для образовательных, 0.4 для медицинских и 0.2 для экономических показателей).

Вычисления индексов по группам показателей и далее интегрального индекса позволяют осуществить распределение городов по уровню вовлеченности (интегрированности) в реализацию целей устойчивого развития. Так как индекс может принимать значения от 0 до 1, были выделены три группы городов: 1 группа – высокововлеченные города (значение индекса $0.66 \leq I \leq 1.0$); 2 группа – средневовлеченные города ($0.33 \leq I \leq 0.65$); 3 группа – слабововлеченные города ($0.00 \leq I \leq 0.32$).

По результатам расчетов была сформирована общая группировка городов по интегральному индексу (табл. 6).

Таблица 6

Группировка городов с особым правительственным статусом по значению интегрального индекса вовлеченности в реализацию целей устойчивого развития территорий Японии

Table 6. Grouping of cities with a special governmental status according to the value of the integral index of their involvement in the implementation of the Sustainable Development Goals of Japan territory

| № | Город | Значение индекса | Ранг | № | Город | Значение индекса | Ранг |
|----|-----------|------------------|------|----|------------|------------------|------|
| 1 | Иокогама | 0.59 | 1 | 11 | Киото | 0.44 | 11 |
| 2 | Хиросима | 0.52 | 2 | 12 | Окаяма | 0.40 | 12 |
| 3 | Ниигата | 0.51 | 3 | 13 | Кумамото | 0.40 | 13 |
| 4 | Осака | 0.51 | 4 | 14 | Фукуока | 0.40 | 14 |
| 5 | Сидзуока | 0.47 | 5 | 15 | Чиба | 0.38 | 15 |
| 6 | Хамамацу | 0.46 | 6 | 16 | Сайтама | 0.38 | 16 |
| 7 | Китакьюсю | 0.40 | 7 | 17 | Кавасаки | 0.37 | 17 |
| 8 | Кобе | 0.46 | 8 | 18 | Сакаи | 0.35 | 18 |
| 9 | Нагоя | 0.45 | 9 | 19 | Сагамихара | 0.34 | 19 |
| 10 | Саппоро | 0.44 | 10 | 20 | Сендай | 0.34 | 20 |

Таким же образом был составлен рейтинг городов по группировкам ключевых показателей (табл. 7).

По результатам расчетов выделен лидер – город Иокогама, характеризующийся наиболее высоким значением интегрального показателя (0.59) и занимающий лидирующие позиции в сводном социальном (3-й ранг), экономическом (1-й ранг) и медицинском (2-й ранг) рейтинге. В то же время город занимает скромные позиции в сфере образования (11-й ранг в табл. 7), что, предположительно, связано с численностью населения города и нехваткой специалистов в обозначенной сфере. Однако, несмотря на свои лидирующие позиции, г. Иокогама по номинальным показателям не подходит под категорию высокововлеченного в реализацию ЦУР города, хотя и максимально приближен к ней.

Все города выборки подпадают под категорию среднеурбанизированных и обладают сравнительно схожими значениями расчетных индексов. В качестве исключения выступают города Сакаи, Сагамихара и Сендай – их показатели близки к категории слабововлеченных городов. Результаты расчетов позволяют также сделать вывод о том, что реализация ЦУР во многом напрямую зависит от людности городов, так как города с наибольшей численностью обладают соответствующими финансовыми возможностями для реализации ЦУР на практике. Кроме того, среди городов, определенных указами правительства Японии, была обнаружена региональная диспропорция в экономических показателях, в то время как социальные, медицинские и образовательные показатели не обладали существенными различиями. Подводя своеобразный итог вышесказанному, можно сделать вывод, что несмотря на широкие полномочия городов и их автономию, отсутствие резких различий в показателях (за исключением экономических) говорит о наличии общенацио-

Рейтинг городов с особым правительственным статусом по совокупности ключевых показателей

Table 7. Rating of cities with a special governmental status based on a set of key indicators

| № | Город | Группировка ключевых показателей | | | | | | | |
|----|------------|----------------------------------|------|----------------------------|------|--------------------------|------|------------------------|------|
| | | Социальные показатели | | Образовательные показатели | | Экономические показатели | | Медицинские показатели | |
| | | Рейтинг | Ранг | Рейтинг | Ранг | Рейтинг | Ранг | Рейтинг | Ранг |
| 1 | Иокогама | 0.58 | 3 | 0.43 | 11 | 0.67 | 1 | 0.69 | 2 |
| 2 | Осака | 0.58 | 4 | 0.34 | 19 | 0.36 | 16 | 0.75 | 1 |
| 3 | Ниигата | 0.55 | 6 | 0.69 | 1 | 0.61 | 3 | 0.18 | 18 |
| 4 | Хиросима | 0.69 | 1 | 0.62 | 4 | 0.58 | 5 | 0.21 | 15 |
| 5 | Кобе | 0.43 | 11 | 0.55 | 6 | 0.35 | 17 | 0.49 | 3 |
| 6 | Нагоя | 0.38 | 17 | 0.43 | 10 | 0.59 | 4 | 0.41 | 5 |
| 7 | Киото | 0.40 | 14 | 0.51 | 7 | 0.47 | 11 | 0.39 | 6 |
| 8 | Хамамацу | 0.45 | 10 | 0.59 | 5 | 0.63 | 2 | 0.19 | 17 |
| 9 | Сидзуока | 0.56 | 5 | 0.66 | 2 | 0.54 | 8 | 0.13 | 19 |
| 10 | Китакюсю | 0.60 | 2 | 0.64 | 3 | 0.33 | 19 | 0.26 | 11 |
| 11 | Саппоро | 0.55 | 7 | 0.49 | 8 | 0.31 | 20 | 0.43 | 4 |
| 12 | Окаяма | 0.38 | 16 | 0.37 | 16 | 0.56 | 6 | 0.31 | 9 |
| 13 | Кумамото | 0.43 | 12 | 0.41 | 13 | 0.52 | 10 | 0.24 | 12 |
| 14 | Сендай | 0.22 | 20 | 0.42 | 12 | 0.39 | 14 | 0.31 | 8 |
| 15 | Чиба | 0.35 | 18 | 0.48 | 9 | 0.45 | 13 | 0.25 | 12 |
| 16 | Фукуока | 0.49 | 9 | 0.38 | 15 | 0.38 | 15 | 0.33 | 7 |
| 17 | Кавасаки | 0.31 | 19 | 0.35 | 18 | 0.55 | 7 | 0.27 | 10 |
| 18 | Сайтама | 0.42 | 13 | 0.36 | 17 | 0.53 | 9 | 0.22 | 14 |
| 19 | Сагамихара | 0.39 | 15 | 0.39 | 14 | 0.46 | 12 | 0.11 | 20 |
| 20 | Сакаи | 0.51 | 8 | 0.33 | 20 | 0.34 | 18 | 0.21 | 16 |

Примечание. Ранг – это место города в убывающем по определенному значению списке среди совокупности городов.

нальной концепции развития, с учетом которой городские власти проводят политику достижения ЦУР.

Немаловажную роль в реализации ЦУР на городском уровне играет территориально-организационный аспект. В Японии территориальное развитие интегрировано в общую политику на общегосударственном, префектурном и городском уровнях и поддерживается экономическими, социальными, демографическими, институциональными и административными реформами. Кроме того, территориально-организационная политика Японии во многом основывается на международном опыте, с учетом интеграции ЦУР и создания возможностей для непрерывного экономического развития. В качестве основных целей территориально-организационной политики Японии можно выделить следующие.

– Создание общего капитала для ответа на будущие экономические вызовы. Для достижения необходимо сосредоточить внимание на создании основополагающего капитала, который будет необходим для повышения производительности в любых экономических сферах, требующих модернизации. Это включает в себя развитие качественных институтов, формирование гибких рынков и факторов производства, развитие инфраструктуры широкого назначения и человеческого капитала.

– Построение системы связанных между собой рынков на международном и национальном уровнях. Особенно важным фактором является формирование связанного общего рынка на уровне крупнейших городов и городов с особым правительственным статусом

с целью включения всех растущих городов в региональные и международные цепочки поставок.

– Конвергенция ресурсов, подразумевающая выравнивание уровня жизни и человеческого капитала, вместо попыток выравнивания «географии производства».

Японская территориально-организационная политика традиционно рассматривает рост агломераций как основной локомотив экономического роста и источник устойчивого развития. С начала XX в. японская экономика была сконцентрирована и продолжает плотно концентрироваться преимущественно в г. Токио и крупных городах Тихоокеанского пояса, представляющего собой мегалополис, простирающийся от префектуры Ибараки на северо-востоке до префектуры Фукуока на юго-западе. Протяженность его составляет почти 1200 км (750 миль), население около 74.7 млн чел., в то время как на территории токийской агломерации проживает более трети от общей численности населения страны и производится около 40 % национального ВВП [19].

Изначально пространственная политика Японии пошла по пути довольно интенсивной концентрации, с ранними инвестициями в прочную связь между городами, высокий уровень жизни и человеческий капитал на городском уровне. Такой курс привел к тому, что уже к 2017 г. страна обладала одним из самых низких уровней регионального неравенства доходов среди стран ОЭСР. В целом пространственная политика Японии в основном тяготела то к «содействию сбалансированному развитию», то к «использованию концентрированного городского роста» (например, действия, направленные на децентрализацию промышленных центров в противовес поддержке экономического развития в Большом Токио).

К 2022 г. в Японии были уже реализованы шесть «Всеобъемлющих Национальных Планов Развития», которые позволили наладить систему, способствующую сохранению относительно низкого уровня регионального дисбаланса и освобождающую ресурсы для развития и интеграции ЦУР [24]. На данный момент ключевым документом, определяющим пространственно-организационную политику Японии, является «Национальная пространственная стратегия», которая выступает в качестве основы формирования территориальной политики на уровне как государства, так и городов. «Национальная пространственная стратегия», принятая в 2015 г., фокусируется на вопросах депопуляции и регионального возрождения, а также устойчивости к стихийным бедствиям и экологической устойчивости. Среди основных целей «пространственной стратегии» выделяют: управление демографическими изменениями на ближайшие 30 лет, что связано с необходимостью адаптации размеров городских агломераций и распределения инфраструктуры с целью полноценного развития сети растущих городов и населенных пунктов; обеспечение устойчивости к стихийным бедствиям в городских высокоурбанизированных районах с целью минимизации негативных последствий; определение сетей городов как объектов региональной политики, основанной на анализе их связей и взаимодополняемости (в частности между крупными мегаполисами и городами более низкого уровня) как потенциала для развития экономики и реализации ЦУР [21]. Кроме того, с приходом новых технологий и глобальных вызовов роль местных органов власти как наиболее близких к населению уровней государственного управления возросла по мере динамичных изменений в социальных системах, вызванных продолжающимся быстрым развитием информационных технологий и растущим разнообразием потребностей и самосознания людей.

Заключение и выводы

Усиливающееся антропогенное воздействие в результате взаимодействия общества с окружающей средой приводит к возникновению новых и усугублению существующих глобальных проблем человечества, имеющих социальную, экологическую и экономическую природу. В свою очередь такого рода проблемы затрагивают все слои населения,

включая жителей высокоурбанизированных регионов. Давно назрела необходимость в новых парадигмах, с одной стороны, учитывающих особую роль городов в возникновении такого рода проблем, а с другой – предлагающих непосредственные мероприятия для их решения. Служащей этой цели моделью стала концепция устойчивого развития, реализация которой смогла бы удовлетворить большинство потребностей современного человека и создать условия для полноценного устойчивого экономического роста, позволяя нивелировать региональные различия и отвечая на ряд современных вызовов.

В целом в Японии на национальном уровне в последние десятилетия успешно осуществляется масштабная и многоуровневая политика по достижению устойчивого будущего, ориентированная на использование встроенных механизмов регулирования, партнерства всех заинтересованных сторон, солидарную ответственность бизнеса, государства и общества. Так, в сфере природопользования на национальном уровне осуществляется поддержка курса на безуглероживание экономики, демонстрируется рост расходов на исследования по экологической тематике, увеличиваются масштабы ESG – инвестирования и «устойчивого» кредитования, увеличивается выпуск зеленых облигаций, применяются зеленые налоги, а также специальные налоговые режимы, связанные с приверженностью компаний разной формы собственности ЦУР и причастных к решению экологических проблем [25].

Проведенный анализ доказал наличие прямой связи между реализацией ЦУР и размером населения городов из представленной выборки. В первую очередь это касается самых крупных городов (Иокогама и Осака), остальные участники рейтинга (например, из первых 6 позиций – это Хиросима, Ниигата, Сидзуока и Хамамацу) занимают свои места из-за лидерства в какой-то частной сфере реализации ЦУР. Можно сделать вывод, что власти данных городов успешно концентрируют усилия преимущественно на достижении ЦУР в какой-то одной области в рамках реализации Национальной пространственной стратегии. Поскольку в Японии более крупные города обладают большими финансовыми возможностями в реализации ЦУР на практике, именно они постепенно становятся успешными «драйверами» достижения ЦУР на национальном уровне, что поддерживается социально-экономическими, институциональными и административными стимулами.

Литература

1. Зангеева Н.Р., Батомункуев В.С., Аюшеева В.Г. Исследование современных процессов урбанизации Азиатской России // Экономика и предпринимательство. 2019. № 7 (108). С. 584–588.
2. Тинникова Е.Е. Городская система расселения Саяно-Алтая // Восточный вектор: история, общество, государство. 2023. № 1. С. 17–22. DOI: 10.18101/2949-1657-2023-1-17-22.
3. Республика Башкортостан. Демографический доклад: Научное издание / под реда. В.Л. Савичева, Г.Ф. Ахметовой, Р.М. Валиахметова, Я.А. Скрыбиной, Р.Н. Комлевой, И.Б. Утяшевой. Вып. 5. Уфа : Уфимский университет науки и технологий, 2023. 304 с.
4. Балабейкина О.А., Кочетова А.С., Янковская А.А. Глобальный город как актор устойчивого развития: кейс Шанхая // Псковский регионологический журн. 2023. Т. 19, № 1. С. 3–17. DOI: 10.37490/S221979310023134-0.
5. The Sustainable Development Goals Report 2022. United Nations. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/> (Дата обращения: 05.01.2023).
6. Глухих М.В. Анализ медико-демографической ситуации регионов РФ с разными уровнями урбанизации в связи с социально-экономическим статусом населения // Анализ риска здоровью - 2023: Совместно с международной встречей по окружающей среде и здоровью RISE-2023: материалы XIII Всерос. науч.-практ. конф. с международным участием. Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2023. Т. 1. С. 100–109.
7. Murawski D. The Importance of Sustainable Cities. Office of Sustainability – Student Blog. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://usfblogs.usfca.edu/sustainability/2020/04/23/the-importance-of-sustainable-cities/> (Дата обращения: 13.12.2022).
8. Повестка дня в области устойчивого развития. Сайт ООН. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/> (Дата обращения: 14.12.2022).
9. World cities in terms of the sustainable development concept. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S266668392100078X> (Дата обращения: 14.12.2022).

10. Цели в области устойчивого развития. Сайт ООН. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (Дата обращения: 28.12.2022).
11. Курилов К.Ю., Савенков Д.Л. Показатели оценки эффективности менеджмента развития моногородов // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2020. Т. 9, № 2 (31). С. 202. DOI: 10.26140/anie-2020-0902-0098.
12. Салимова Ю.И. Методические подходы к оценке урбанизации территорий в Республике Узбекистан // Эконом. бюл. НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь. 2020. № 7. С. 35–43.
13. Перчик Е.Н., Кабакова С.И. Особенности структуры урбанизации Японии и формирование технополисов // Инновации и инвестиции. 2016. № 3. С. 39–43.
14. Зигмунд А.А. Сравнительный анализ создания и развития технополисов в Японии и России // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2018. № 10-2. С. 49–53.
15. Douglass M. The Transnationalization of Urbanization in Japan // International Journal of Urban and Regional Research. 2009. Vol. 12 (3). P. 425–454.
16. Порфирьев Б.Н., Бобылев С.Н. Города и мегаполисы: проблема дефиниций и индикаторы устойчивого развития // Проблемы прогнозирования. 2018. № 2 (167). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/goroda-i-megapolisyy-problema-definitsiy-i-indikatoryy-ustoychivogo-razvitiya> (Дата обращения: 11.04.2023).
17. Рязанова Н.Е., Меньшов К.В. Оценка имплементации повестки устойчивого городского развития и задач ЦУР 11 в структуре государственных стратегий Российской Федерации. Ч. 1. // Экология урбанизированных территорий. 2018. № 4. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-implementatsii-povestki-ustoychivogo-gorodskogo-razvitiya-i-zadach-tsur-11-v-strukture-gosudarstvennyh-strategiy-grossiyskoy> (Дата обращения: 11.04.2023).
18. Цапиева О.К., Деневицкая Д.А., Агагаримов М.М. Интегральная оценка устойчивого развития города // Экономический анализ: теория и практика. 2007. № 20. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/integralnaya-otsenka-ustoychivogo-razvitiya-goroda> (Дата обращения: 11.04.2023).
19. Asian cities: preparing for a more sustainable future // BNP Paribas Asset management. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://investigator.bnpparibas-am.com/en/> (Дата обращения: 21.12.2022).
20. Das S., Paul R. Urbanization Trend of South, East, and Southeast Asian Countries: Influence of Economic Growth and Changing Trends in Employment Sectors // Scientific research. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=113623> (Дата обращения: 10.12.2022).
21. Regional Development Policy in Japan 2019. OECD. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.oecd.org/cfe/_Japan (Дата обращения: 19.11.2022).
22. ESG Investment. Japan Exchange Group. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.jpx.co.jp/english/corporate/sustainability/esg-investment/index.html> (Дата обращения: 25.12.2022).
23. Сайт министерства внутренних дел и связей с общественностью Японии. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/jichi_gyousei/bunken/shitei_toshi-ichiran.html (Дата обращения: 25.01.2024).
24. Case study on territorial development in Japan 2019. Tokyo Development Learning Center. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31940> (Дата обращения: 11.12.2022).
25. Timonina I.L. Japan on the path to sustainable development: “green financing” // Yearbook of Japan. 2021. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/yaponiya-na-puti-k-ustoychivomu-razvitiyu-zelenoe-finansovanie> (Дата обращения: 11.10.2023).

References

1. Zangeeva, N.R.; Batomunkuev, V.S.; Ajusheeva, V. G. Study of modern urbanization processes in Asian Russia. *Economics and entrepreneurship*. 2019, 7 (108), 584-588. (In Russian)
2. Tinikova, E.E. Urban settlement system of Sayano-Altai. *Eastern vector: history, society, state*. 2023, 1, 17-22. DOI 10.18101/2949-1657-2023-1-17-22 (In Russian)
3. The Republic of Bashkortostan. A Demographic Report: Scientific Publication, ed. by V.L. Savichev, G.F. Akhmetova, R.M. Valiakhmetov, Ya.A. Scriabina, R.N. Komleva, I.B. Utyasheva. Issue 5. Ufa University of Science and Technology: Ufa, Russia, 2023; 304 p. (In Russian)
4. Balabejkina, O.A.; Kochetova, A.S.; Yankovskaya, A.A. The global city as an actor of sustainable development: the case of Shanghai. *Pskov regionological journal*. 2023, 19, 1, 3-17. (In Russian)
5. Sustainable Development Goals Report - 2022. Available online: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/> (accessed on 05 January 2023).
6. Glukhikh, M.V. Analysis of the medical and demographic situation of the regions of the Russian Federation with different levels of urbanization in connection with the socio-economic status of the population. In *Health risk analysis - 2023: Together with the international meeting on environment and health RISE-2023: materials of the XIII All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation*. 2023. National Research Polytechnic University: Perm, 2023, Volume 1, 100-109. (In Russian)

7. Murawski, D. The Importance of Sustainable Cities. 2020. Available online: <https://usfblogs.usfca.edu/sustainability/2020/04/23/the-importance-of-sustainable-cities/> (accessed on 13 December 2022).
8. The Sustainable Development Agenda. UN website. Available online: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/> (accessed on 14 December 2022). (In Russian)
9. World cities in terms of the sustainable development concept. Available online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S266668392100078X> (accessed on 14 December 2022).
10. Sustainable Development Goals. UN website. Available online: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (accessed on 28 December 2022). (In Russian)
11. Kurilov, K.Ju.; Savenkov, D.L. Indicators for assessing the effectiveness of management of the development of single-industry towns. *Azimuth of scientific research: Economics and Management*. 2020, 9, 2 (31), 202-205. DOI 10.26140/anie-2020-0902-0098. (In Russian)
12. Salimova, Ju.I. Methodological approaches to assessing the urbanization of territories in the Republic of Uzbekistan. *Economic Bulletin of the Ministry of Economy of the Republic of Belarus*. 2020, 7, 35-43 (In Russian)
13. Percik, E.N.; Kabakova, S.I. Features of the structure of urbanization in Japan and the formation of technopolises. *Innovation and investment*. 2016, 3, 39-43. (In Russian)
14. Zigmund, A.A. Comparative analysis of the creation and development of technopolises in Japan and Russia. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2018, 10-2, 49-53. (In Russian)
15. Douglass, M. The Transnationalization of Urbanization in Japan. *International Journal of Urban and Regional Research*. 2009, 12 (3), 425 – 454. DOI: 10.1111/j.1468-2427.1988.tb00088.x
16. Porfirev, B.N.; Bobyljov, S.N. Cities and megacities: the problem of definitions and indicators of sustainable development. *Forecasting problems*. 2018, 2(167). Available online: <https://cyberleninka.ru/article/n/goroda-i-megapolisy-problema-definitisii-i-indikator-ustoychivogo-razvitiya> (accessed on 11 April 2023). (In Russian)
17. Rjazanova, N.E.; Menshov, K.V. Assessment of the implementation of the Sustainable Urban Development agenda and SDG 11 objectives in the structure of state strategies of the Russian Federation. Part 1. *Ecology of urbanized territories*. 2018, 4. Available online: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-implementatsii-povestki-ustoychivogo-gorodskogo-razvitiya-i-zadach-tsur-11-v-strukture-gosudarstvennyh-strategiy-rossiyskoy> (accessed on 11 April 2023) (In Russian)
18. Capieva, O.K.; Denevizjuk, D.A.; Agaragimov, M.M. Integral assessment of sustainable development of the city. *Economic analysis: theory and practice*. 2007, 20. Available online: <https://cyberleninka.ru/article/n/integralnaya-otsenka-ustoychivogo-razvitiya-goroda> (accessed on 11 April 2023). (In Russian)
19. Asian cities: preparing for a more sustainable future. *BNP Paribas Asset management*. Available online: <https://investigator.bnpparibas-am.com/en/> (accessed on 21 December 2022).
20. Das, S.; Paul, R. Urbanization Trend of South, East, and Southeast Asian Countries: Influence of Economic Growth and Changing Trends in Employment Sectors. Available online: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=113623> (accessed on 10 December 2022).
21. Regional Development Policy in Japan 2019. OECD. Available online: https://www.oecd.org/cfe/_Japan (accessed on 19 November 2022).
22. ESG Investment. Japan Exchange Group. Available online: <https://www.jpx.co.jp/english/corporate/sustainability/esg-investment/index.html> (accessed on 25 December 2022).
23. Site of ministry of internal affairs and communications. Available online: https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/jjichi_gyousei/bunken/shitei_toshi-ichiran.html (accessed on 25 January 2024). (In Russian)
24. Case study on territorial development in Japan 2019. Tokyo Development Learning Center. Available online: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31940> (accessed on 11 December 2022).
25. Timonina, I.L. Japan on the path to sustainable development: “green financing”. Yearbook of Japan. 2021. Available online: <https://cyberleninka.ru/article/n/yaaponiya-na-puti-k-ustoychivomu-razvitiyu-zelenoe-finansovanie> (accessed on 11 October 2023).

Статья поступила в редакцию 08.08.2023; одобрена после рецензирования 19.10.2023; принята к публикации 26.10.2023.

The article was submitted 08.08.2023; approved after reviewing 19.10.2023; accepted for publication 26.10.2023.



Интеграционные процессы в транспортной системе Северо-Восточной Азии: реалии и прогнозы

Анна Константиновна ВОРОНЕНКО¹
эксперт научной лаборатории пространственной логистики
voronenko@msun.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0438-6866>

Сергей Маратович СМИРНОВ²
кандидат технических наук, старший научный сотрудник
ssmirnov@msun.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4730-6141>

Михаил Васильевич ХОЛОША³
кандидат технических наук, помощник ректора по научной работе
holosha@msun.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7528-4349>

¹⁻³ ФГБОУ ВО «Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского», Владивосток, Россия

Аннотация. Динамика изменений в мире, отмечаемая в последние несколько лет, обуславливает необходимость скорейшего пересмотра подходов к развитию транспортно-логистической системы ДФО РФ. Дальний Восток в силу своей уникальной географической специфики приобретает особое значение как восточные транспортные ворота и крупнейший национальный логистический хаб, обслуживающий грузопотоки в интересах пространственного развития экономики России. Повышается востребованность проектов, способствующих развитию Севморпути. Для реализации концепции «Поворота России на Восток» предлагается учесть предложения стран СВА по развитию существующих международных транспортно-логистических коридоров, а также перейти на новый, более высокий системный уровень – в координации с дружественными странами приступить к созданию интегрированной трансграничной транспортно-логистической сети в СВА. В статье проанализированы концепции и стратегии транспортного развития стран СВА. Установлено, что все страны региона в своих программных документах указывают проекты, направленные на развитие общерегиональной сети и повышение эффективности цепочек поставок за счет интеграции и увеличения логистического взаимодействия, в т.ч. в области пассажирских перевозок. Российский Дальний Восток и, в частности, Приморский край в концепциях стран-соседей рассматриваются как одно из ключевых опорных направлений маршрутной сети, способное обеспечить достижение конкурентных преимуществ перед внерегиональными участниками глобальной торговли. Авторами предлагается новая концепция развития транспортных маршрутов, основанная на их закольцовывании и сетевой организации движения. Морским портам, являющимся не только узлами технологической обработки нескольких видов транспорта, но и географическими пунктами стыковки разных маршрутов из разных направлений, отводится новая системообразующая роль. Авторы полагают, что необходимо обратить внимание на инициативы деловых кругов по предложению новых транспортных проектов, которые могут быть встроены в производственно-сбытовые цепочки не только между региональными экономиками, но также со странами, находящимися за пределами СВА.

Ключевые слова: пространственная логистика, мультимодальный хаб, стратегия «Поворот на Восток», «Расширенная Туманганская Инициатива», пункт пропуска

Для цитирования: Вороненко А.К., Смирнов С.М., Холоша М.В. Интеграционные процессы в транспортной системе Северо-Восточной Азии: реалии и прогнозы // Тихоокеанская география. 2024. № 1. С. 34–45. https://doi.org/10.35735/26870509_2024_17_3

Original article

Integration Processes in the NE Asia Transport System: Realities and Prospects

Anna K. VORONENKO¹

expert of the scientific laboratory of spatial logistics
voronenko@msun.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0438-6866>

Sergei M. SMIRNOV²

Candidate of Technical Sciences, Senior research associate
ssmirnov@msun.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4730-6141>

Mikhail V. KHOLOSHA³

Candidate of Technical Sciences, Assistant to the rector on scientific work
holosha@msun.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7528-4349>

¹⁻³Admiral Nevelskoy Maritime State University, Vladivostok, Russia

Abstract. The dynamics of recent global changes necessitates an early review of the transport and logistics strategy in the Far East of Russia. Due to its unique geographic specifics, this region is of particular importance as an Eastern transport gateway and the largest national logistics hub serving cargo flows in the interests of the spatial development of the Russian economy. The demand for projects that contribute to the development of the Northern Sea Route is also increasing. To implement the concept of “Russia’s Turn to the East”, it is proposed to take into account the ideas of the NEA countries on the development of existing international transport and logistics corridors, as well as move to a new, higher systemic level: in coordination with friendly countries to start creating an integrated trans-border transport and logistics network in NEA. The authors analyze the NEA states’ concepts of the transport development basing on their experience of participation in 2019 – 2020 joint research projects sponsored by the GTI Transport Board. Expert analysis methodic covered not only pure technic and economic aspects, but political factors affecting trans-border logistics as well. We identified that all regional states in their respected program documents indicate projects aimed at developing a regional network and improving the efficiency of supply chains through integration and increasing logistics interaction. They consider the Russian Far East as one of the key pillars of the logistic route network, capable of achieving competitive advantages over non-regional participants in global trade. The authors propose a new concept for the development of transport routes, based on the network organization of traffic and route loopback. Seaports should acquire a new backbone role. The authors believe that the business community initiatives proposing new transport projects should be incorporated into the value chains not only between regional economies, but also with countries outside NEA.

Keywords: spatial logistics, multimodal hub, “Turn to the East” strategy, “Greater Tumen Initiative”, checkpoint

For citation: Voronenko A.K., Smirnov S.M., Kholosha M.V. Integration Processes in the NE Asia Transport System: Realities and Prospects. Pacific Geography. 2024;(1):34-45. (In Russ.). https://doi.org/10.35735/26870509_2024_17_3

Введение

Дальневосточный федеральный округ (ДФО) РФ с его уникальными природно-географическими условиями имеет высокий потенциал пространственного развития, в том числе в области предложения транспортно-логистических услуг на трансконтинентальных маршрутах «Азия – Европа». Текущая транспортная повестка ДФО сегодня формируется с учетом трансформации мироустройства, разбалансировки международной торговли в результате борьбы с пандемией COVID-19, беспрецедентных санкционных ограничений в торговле и обслуживании российских грузов, неудовлетворенной потребности в развитии логистической инфраструктуры, переориентации грузопотоков на восток страны.

Новая парадигма развития транспорта и логистических возможностей РФ предполагает, что сегодня Россия, оставляя открытыми двери для международного сотрудничества, должна иметь собственные ресурсы и развитую инфраструктуру для безопасного и надежного обслуживания своих грузов. Осознание этого является прямым следствием усиления влияния политических процессов на логистику.

В этих условиях Дальний Восток приобретает особое значение как восточные транспортные ворота и крупнейший национальный логистический хаб, обслуживающий грузопотоки в интересах пространственного развития экономики России. Особенно актуальным становится расширение сети и пропускной способности дальневосточных портов и Восточного полигона железной дороги при усилении их синхронизации друг с другом и повышении надежности работы. Повышается востребованность проектов, способствующих развитию Северного морского пути.

Знание того, на каком этапе сегодня находятся региональные производственно-сбытовые цепочки, и поиск путей их расширения и реорганизации с учетом географических и пространственно-экономических особенностей региона имеют большое значение для обеспечения устойчивого развития ДФО РФ и развития интеграционных процессов в регионе. В странах Северо-Восточной Азии (СВА) появилось много новых идей и решений, которые либо дополняют существующую «коридорную» схему внутрирегиональных перевозок, либо выходят за ее рамки. Они затрагивают все виды транспорта и подразумевают в том числе логистические решения, основанные на широком внедрении в отрасли технологий Индустрии 4.0.

В статье исследуется комплекс проблем транспортной системы Дальнего Востока, затрагивающих все виды транспорта и касающихся перевозок как грузов, так и пассажиров. Целью исследования является анализ системных факторов, тормозящих развитие и затрудняющих интеграционные процессы в транспортно-логистическом комплексе СВА, работающем в парадигме международных транспортных коридоров (МТК). Авторы предлагают альтернативную модель развития транспортных коммуникаций. Прогресс в теории и практике развития пространственной инфраструктуры на основе законов экономической географии и технологических достижений Индустрии 4.0 делает реальным создание интегрированной логистической сети, включающей множество маршрутов. Это также подразумевает формирование целостной мультиинфраструктуры, включающей транспортную, сетевую, энергетическую и продовольственную составляющие. Авторы систематизируют и консолидируют идеи, предложения и проекты сопредельных стран-участниц «Расширенной Туманганской Инициативы» (РТИ) и дают предложения по обновлению существующей схемы маршрутизации транспортно-логистических потоков в СВА, как внутренних, так и выходящих за пределы региона.

Материалы и методы

Данная статья подготовлена с использованием материалов международных исследований, проведенных в 2019–2020 гг. по инициативе Транспортного совета механизма

межправительственного сотрудничества «Расширенная Туманганская Инициатива», с участием авторов статьи [1, 2]. Основной целью исследований являлось определение контуров платформы для развития интегрированной транспортно-логистической сети в регионе РТИ путем использования инновационных подходов и методологий пространственного развития, увязывания и гармонизации инициативы Китая, Монголии, Республики Корея, России и Японии. Проведение исследований основывалось на анализе количественных данных по трансграничным грузовым и пассажирским перевозкам для выявления доли импортной и экспортной продукции и сырьевых товаров, а также объемов и направлений передвижения людей по существующим и перспективным маршрутам.

Российская часть исследования основывалась на выводах, сделанных в работе [2] 2013 г., о влиянии развития транспортной инфраструктуры и организации транспортных процессов на развитие экономических отношений.

Сбор и анализ статистической информации о грузообороте и грузоперевозках, выполненные в рамках исследования, выявили особенности и проблемы систем учета в отдельных государствах: различия в учете товаров по номенклатуре, применение несоответствующих единиц измерения, а также различия в учетной политике и использовании разных источников информации. Сопоставить товарообороты стран оказалось крайне сложно, однако удалось увидеть недостатки в функционировании системы в целом и проблемы, затрудняющие передвижение грузов и пассажиров по территории СВА/РТИ.

На базе статистической информации о развитии внешнеторговых взаимоотношений (данные о грузопотоке, пассажиропотоке и трансграничной торговле) производился анализ функционирования существующих трансграничных региональных цепочек добавленной стоимости и поиск путей их корректировки с учетом быстро меняющихся условий.

Результаты и обсуждение

Общая характеристика стратегических приоритетов государств СВА/РТИ

Страны СВА имеют большие различия в географическом положении, уровнях экономического развития, системе государственного управления, демографии, религии, языке и культуре. Это не может не сказываться на их стратегических приоритетах и подходах к региональной транспортно-логистической интеграции. Например, Республика Корея и Япония изолированы от континентальных транспортных путей и вынуждены искать сложные варианты доставки экспортно-импортных грузов. Китай испытывает значительные диспропорции между экономически развитым Юго-Востоком и не имеющими выхода к морю северо-восточными провинциями, входящими в территорию РТИ. Монголия, не имеющая выхода к морю, полностью зависит от своих «больших» соседей по СВА в плане перевозки грузов внешней торговли. КНДР, традиционно идущая своим особым путем, пока не готова даже к минимальному уровню кооперации в области транспорта и логистики, хотя ее вклад мог бы быть весьма значимым. Россия, вероятно, единственная участница СВА, которая пока не очень заинтересована в расширении доступа к транспортным коммуникациям соседей по СВА для доставки собственных грузов, однако нуждается в развитии внешних связей и привлечении иностранной грузовой базы и инвестиций для интеграции в международную (региональную) экономику и модернизации собственной инфраструктуры.

Республика Корея. Правительство страны в последнее десятилетие декларировало и пыталось с разной степенью успешности претворить в жизнь четыре стратегические инициативы в области транспорта и логистики: «Инициатива по укреплению мира и сотрудничества в Северо-Восточной Азии», «Евразийская инициатива», «9 мостов» и «Новая Северная политика». [3]. Их транспортная основа имеет особенность: в них заложен поиск

альтернатив китайскому мегапроекту «Пояс и Путь» (Belt and Road Initiative, BRI). Этот важный стратегический нюанс ярко проявляется в проекте «United Eurasia Development: Vladivostok MEGA-City&High-speed Railway» [4], включающем три основных элемента: развитие высокоскоростного железнодорожного транспорта от Кореи до Европы по территории России через г. Москва и г. Владивосток; строительство мегапорта в г. Владивосток и современное развитие города.

Для Республики Корея важнейшим вопросом является стратегия и тактика гипотетического объединения с КНДР и соответствующее поэтапное формирование единой инфраструктуры Корейского полуострова с диверсифицированными по направлениям маршрутами через Китай и Россию. На субрегиональном уровне для Республики Корея представляет интерес развитие «зарубежной» Кореи, к ней относятся территории компактного проживания корейцев: КНДР, Яньбянь-Корейский автономный округ китайской провинции Цзилинь, южная часть Хасанского района Приморского края. Особое внимание южнокорейского бизнеса уделяется поддержке многосторонних инициатив на стыке границ у устья р. Туманная.

Для поддержки стратегически важных позиций специалисты Республики Корея особенно тщательно анализируют и прорабатывают перспективные маршруты и логистику движения грузов и пассажиров, используя выраженный «смарт-подход» [5].

КНДР в последние годы находится под жесткими международными санкциями, практически блокирующими развитие крупных двусторонних и многосторонних транспортных проектов с ее участием. Однако и до санкций в КНДР настороженно относились к реализации проектов, затрагивающих ее территорию. Имелись определенные положительные результаты взаимодействия с Китаем по налаживанию работы Туманганского коридора, способного выйти к Монголии. Сотрудничество с Россией позволило модернизировать участок железной дороги Раджин – Хасан (Восточный Корейский полигон) с перспективой потенциального соединения Транссиба с Транскорейской магистралью (ТКМ). 26.12.2018 г. Республика Корея и КНДР даже провели церемонию соединения железных дорог между севером и югом Корейского полуострова [6]. Планировалось совместно разработать проект по возобновлению сквозного движения по ТКМ. Однако в силу ряда внешних причин преимущественно политического характера реализация проекта ТКМ в настоящее время заморожена.

Стык границ КНДР, Китая и России («Туманганский треугольник») сохраняет свою актуальность для стран СВА. Для КНДР главной точкой роста здесь является ОЭЗ «Расон» (порт Раджин с хинтерландом, г. Сонбон и окружающая территория общей площадью 890 км²).

Китай. Под «Новым Великим шелковым путем» понимают совокупность транспортно-экономических связей между КНР и европейскими и азиатскими странами, вошедшими в мегапроект BRI [7]. В мегапроекте обычно выделяют два основных элемента: «Морской шелковый путь XXI века» и «Экономический пояс шелкового пути». Первый охватывает морские маршруты между Европой и Азией, второй – континентальные сухопутные маршруты с транспортной и всей сопутствующей инфраструктурой. На практике в проекте BRI наблюдается значительно больше составляющих [8, 9].

Примером стратегического единства и разнообразия Китая и контролируемой экономической самостоятельности его отдельных провинций является стратегия «Чан-Цзи-Ту» (по начальным слогам названий трех городов: Чанчунь – Цзилинь – Тумэнь), направленная на «высвобождение» экономического потенциала не имеющей выхода к морю провинции Цзилинь с диверсификацией торговых маршрутов, среди которых перспективным считается маршрут вдоль границы с Россией и КНДР до портов провинции Ляонин [10–12]. Данный маршрут может иметь множество вариантов выхода к портам юга Приморья, к Раджину (КНДР) и к портам Китая. КНР также не оставляет попыток организации свободного судоходства по р. Туманная, чтобы обеспечить проход судов из Японского моря по этой реке в район г. Хуньчунь. В 2012 г. КНР инициировала пробное

плавание по р. Туманная с целью продвижения вопроса о развитии грузового и пассажирского трафика.

Япония до начала 2022 г. позиционировала следующие национальные интересы в отношении СВА:

- быть активным участником евразийских процессов сотрудничества, иметь прочные транспортные связи с континентом;

- не потерять сильные логистические и экономические позиции, для этого прилагаются усилия по укреплению позиций японских портов-хабов, способных обслуживать территории на континенте СВА, например, Дальнего Востока России (аналогично финскому логистическому сервису на западе России);

- всемерно способствовать развитию судоходства, рыболовства и иной морской хозяйственной деятельности на акватории Японского моря в интересах развития портов, городов и экономики относительно депрессивного Япономорского побережья (аналогичная позиция в данном вопросе у Республики Корея [13]).

Однако в текущей геополитической ситуации не представляется возможным подтвердить готовность Японии к реализации в полном объеме ранее существовавших планов по транспортному сотрудничеству с РФ в регионе.

Монголия нацелена на реализацию своего экспортного потенциала роста, включающего ресурсы (уголь, руда, металлы) и продукцию животноводства, что невозможно без развития транспортной инфраструктуры в стране и без развития внешних логистических маршрутов с выходом на морские порты. В этой связи в стране планируются новые маршруты и осуществляется строительство новых дорог [14]. Важным фактором является желание Монголии снизить транспортную зависимость от Китая.

Проблемы и недостатки в развитии транспортной системы в СВА

Страны-участницы РТИ развивают транспортные коммуникации и логистическую инфраструктуру на своей территории, исходя из собственных приоритетов и целей. Далеко не всегда при этом учитываются потребности и специфика сопредельных государств, тем более проблемы развития наднациональных (региональных) экономических структур. Это выражается в диспропорциональном развитии приграничных коммуникаций и обслуживающей инфраструктуры по разные стороны общей границы, различающихся процедурах таможенного, иммиграционного и иных видов контроля грузов и пассажиров, иногда – в появлении подозрительности и неправильной трактовке действий другой стороны. Не решена проблема отсутствия должной согласованности между сопредельными странами в части проектирования, строительства и модернизации транспортной инфраструктуры и пунктов пропуска, несмотря на то что эти объекты обслуживают общие грузовые и пассажирские потоки и имеют общий технологический цикл.

Распространенная в регионе модель трансграничных перевозок, основанная на системе международных транспортных коридоров (МТК), сегодня представляется устаревшей. Движение грузов по МТК жестко привязано к определенным маршрутам, видам транспорта и пунктам пропуска. Приоритетной для этой модели считается сухопутная часть маршрутов, при этом морская составляющая остается без внимания.

Новые идеи по развитию общерегиональной транспортной системы

Китай. *China Railway Express* (CR Express) представляет услуги по международным железнодорожным перевозкам, включая контейнерные перевозки на основе фиксированных маршрутов и твердого расписания на всем пути между Китаем и Европой и другими странами – участницами мегапроекта BRI. CR Express востребован клиентами благодаря своим сравнительным преимуществам по времени, цене, пропускной способности и безопасности и становится третьим логистическим каналом между Китаем и Европой в дополнение к сервисам морского и воздушного транспорта.

Строительство портов мирового уровня. Разработана стратегия по ускорению строительства портов мирового класса, в которой изложены основные задачи и график развития отрасли. К 2025 г. Китай намерен добиться прорыва в экологически чистом, интеллектуальном и безопасном развитии крупных портов с увеличением масштабов региональных и других портов. Основные задачи: расширение сервисного потенциала, внедрение «чистых» источников энергии, ускорение интеллектуальной логистики и оптимизация бизнес-среды.

Строительство специальных железнодорожных линий. Китай опубликовал руководство по ускорению строительства специальных железнодорожных линий, чтобы 85 % крупных морских портов, крупных промышленных и горнодобывающих предприятий и новых логистических парков были связаны специальными линиями к 2025 г.

Трансграничная электронная коммерция в Китае определяется как импортная и экспортная деятельность по трансграничной торговле, осуществляемая методами электронной торговли субъектами сделок с разных таможенных границ. Таможенные склады, предназначенные для хранения зарубежных товаров, позволяют продавцам отправлять свою продукцию в Китай, не подвергаясь коммерческим импортным пошлинам или мерам контроля качества.

Монголия. Основываясь на текущем состоянии и прогнозируемой динамике внешне-торговых потоков, предлагаются следующие перспективные проекты, необходимые для развития транспортно-логистической сети Монголии:

– строительство интегрированного мультимодального логистического центра в г. Улан-Батор, который обеспечит взаимодействие железнодорожного, автомобильного и воздушного транспорта, а также позволит выполнять операции по обработке, хранению и дистрибуции в пределах одного физического объекта;

– строительство двух новых железнодорожных линий и одной автодороги, предназначенных для удешевления экспорта монгольских природных ресурсов.

Обязательным условием для реализации вышеперечисленных проектов является радикальная модернизация пунктов пропуска на границе Монголии с КНР и РФ.

Республика Корея. Среди основных направлений развития транспортно-логистической сети в СВА – создание полноценных сухопутных транспортных маршрутов, сочетающих автомобильный, железнодорожный (в т.ч. высокоскоростной) транспорт через Корейский полуостров с выходом на территории КНР и России. Однако реализация этого варианта возможна при условии решения политических проблем, что сегодня не вызывает оптимизма. Применительно к территории СВА основное внимание уделяется следующим трем проектам: *Раджин – Хасан, проект развития порта Зарубино, проект развития порта Славянка.*

Дальнейшее развитие и «доводка» работы МТК «Приморье-1» и «Приморье-2» – это реальный вариант, который может дать видимый эффект для оживления транспортно-логистической деятельности в зоне СВА. Ожидается, что проблема с инфраструктурными ограничениями в МАПП Краскино будет решена в ближайшее время. Сегодня это узкое место, препятствующее транспортировке грузов из Республики Корея в две провинции Северо-Востока Китая по МТК «Приморье-2».

Кроме того, необходимо обновить портовую инфраструктуру в морских портах России. Проблемой сегодня является старение активов – быстроизнашиваемые конструкции, старая погрузочно-разгрузочная техника, устаревшие транспортные средства, неурегулированные имущественные отношения на причальных сооружениях.

Среди прочих идей – повышение общей эффективности работы МТК на территории РТИ за счет внедрения следующих принципов:

– сбалансированного развития участков МТК, в том числе совместимости технических норм, ликвидации узких мест по пропускной способности;

– реализации взаимосогласованной тарифной политики и разумного снижения транспортных расходов;

– концентрации ресурсов на наиболее эффективных направлениях с устранением, насколько это возможно, деструктивной конкуренции в одной грузовой базе между отдельными МТК;

– улучшения транспортных услуг за счет развития транспортной, логистической и информационной инфраструктуры вдоль МТК.

Рассматривается также целесообразность превращения РТИ в эффективную международную организацию с полномочиями планирования и формирования бюджета.

Япония. С точки зрения японских национальных интересов до украинского кризиса 2022 г. выделялись следующие уровни перспективных проектов транспортно-логистического сотрудничества на территории РТИ.

Краткосрочные проекты, которые не требуют значительных вложений и могут быть выполнены в короткие сроки. Среди них служба CR Express (КНР) и МТК «Приморье-1» в текущем состоянии. Сервис CR Express позволит японским частным компаниям модернизировать производственно-сбытовую цепочку на континенте. Среди трех маршрутов CR Express наибольший интерес представляет Восточный маршрут, проходящий через три северо-восточные провинции Китая, пересекающий китайско-российскую границу в Забайкальском крае и соединяющийся с Транссибом. МТК «Приморье-1» теоретически может обслуживать грузоотправителей/грузополучателей из третьих стран, таких как Япония и РК.

Среднесрочные проекты, требующие инвестиций для устранения узких мест, например, пункты пропуска типа Маньчжурия – Забайкальск или МТК «Приморье-1» и «Приморье-2», а также проекты, предполагающие участие КНДР.

Следует подчеркнуть, что в связи с сокращением населения Японии и его старением, переходом Индустрии 4.0 на низкоуглеродную экономику при сохранении устойчивого антиядерного общественного мнения приоритет японской экономической политики смещается с «объемов» на «качество». Эффективность станет ключевым фактором для транспортно-логистической отрасли, связанной с развитием коридоров в зоне РТИ и СВА в целом. Грузоотправителям и их клиентам потребуется гораздо более высокое качество с точки зрения времени, частоты, пунктуальности, стабильности и безопасности при меньших затратах. Коридоры, неспособные удовлетворить потребности клиентов, столкнутся с потерей грузов и снижением возможностей роста. В развитии коридоров очень важен клиент-ориентированный подход.

КНДР. Такие проекты, как индустриальный парк Кэсон и экономическая зона Расон, могут развиваться при создании соответствующих политических условий.

Долгосрочные проекты требуют больших инвестиций в инфраструктуру, в первую очередь в железнодорожную, в т.ч. через провинцию Цилинь в направлении Монголии, и в строительство железнодорожной линии Пусан – Раджин – Хасан и далее на соединение с ТСМ.

Россия. В настоящее время прорабатывается концепция развития транспортной системы Дальнего Востока с учетом строительства железнодорожной линии Селихин–Ныш с переходом пролива Невельского и строительством глубоководного морского порта на о-в Сахалин. К прочим реализуемым в настоящее время проектам, ориентированным на регион РТИ и СВА, относятся: развитие пограничной с Монголией ж/д станции и пункта пропуска Наушки, а также развитие маршрута в КНР через Бурятию и Монголию; реконструкция ж/д станции, развитие предприятий локомотивного комплекса и продолжение электрификации участка Карымская–Забайкальск; строительство и запуск ж/д моста Нижнеленинское–Тунцзян; строительство канатной дороги Благовещенск–Хэйхэ, развитие о-ва Большой Уссурийский; строительство высокоскоростной железной дороги (ВСМ) Владивосток–Муданьцзян; проект трансграничной зоны экономического сотрудничества «Пограничный–Суйфэньхэ».

В отдельный блок следует выделить *проекты сотрудничества с КНДР*, имеющие хороший потенциал и достаточно высокую степень проработки, но реализуемые только при

стабилизации ситуации вокруг Корейского полуострова, сроки которой не поддаются прогнозированию.

Существуют планы по *развитию пунктов пропуска через сухопутную границу* в Приморском крае. Актуальность вопроса возросла после кратного увеличения потока автомобильных грузоперевозок в связи с прекращением работы пунктов пропуска в европейской части РФ. Однако с учетом негативного опыта предыдущих лет сроки и масштабы модернизации пунктов пропуска в Приморье выглядят неопределенными.

При оценке перспектив создания линий трансграничного ВСМ сообщения, соединяющих юг Приморского края с сопредельными территориями зарубежных государств, необходимо учитывать следующие факторы:

- различия технических стандартов ВСМ в КНР и Республике Корея;
- определенная вероятность возникновения проблем из-за западных санкций, действующих в отношении России, несмотря на локализацию производства и соглашения о передаче технологий;
- возможность достижения наибольшего синергетического эффекта от строительства линий ВСМ на территории Приморского края только при их сетевой организации, закольцовывании движения по обеим сторонам государственной границы, в идеальном случае – с подключением территории КНДР. Это также будет существенно способствовать оформлению Владивостокской городской агломерации как центра притяжения и роста в СВА.

Интегрированная транспортно-логистическая сеть РТИ/СВА

По мнению экспертов РТИ, переход на сетевую организацию и закольцовывание перевозок грузов автомобильным и железнодорожным транспортом по разные стороны границы, в т.ч. вокруг «Туманганского треугольника», представляется наилучшей опцией при планировании развития интегрированной транспортно-логистической сети (ИТЛС) на территории РТИ и в будущем охватывающей весь субрегион СВА. Основные концептуальные отличия ИТЛС от коридорной системы – наличие (или возможность появления) интермодальных узлов и возможность гибкого выбора разных маршрутов движения грузов и товаров.

Особое внимание при создании ИТЛС уделяется решению следующих задач:

- общая маршрутизация и выбор оптимальных сухопутных маршрутов для движения товаров и пассажиров (автомобильные, железнодорожные) с учетом развития логистических функций для обслуживания территорий;
- организация оптимального рабочего времени на транспорте и решение проблемы разной железнодорожной колеи в регионе (доступны разные варианты технологий);
- маршрутизация ВСМ с учетом различных стандартов колеи и подвижного состава в Корею, Китае и России;
- согласование технических регламентов на автомобильные и ж/д перевозки;
- совместное управление грузовыми и пассажирскими потоками;
- общее использование транспортной инфраструктуры разных участников при выполнении интегрированной транспортной деятельности;
- совместная цифровизация логистики и транспорта, включая визуализацию движения товаров и обеспечение эффективности трансграничных и таможенных процедур;
- обеспечение санитарной, ветеринарной и экологической безупречности транспортных операций с минимальным воздействием на окружающую среду.

Новая миссия морских портов. «Традиционная» концепция МТК, проходящих по территории России, подразумевала, что сухопутные маршруты начинаются или заканчиваются так называемыми портами-воротами (gateway). Формированию подобной точки зрения способствовала история развития российских портов на Дальнем Востоке, которые в течение длительного времени были высокоспециализированными, предназначенными для обслуживания экспортно-импортных грузоперевозок по Транссибу, а также для свя-

зи по морю с удаленными территориями региона. С развитием рыночных отношений в России установленная ранее директивная специализация портов утратила актуальность, они стали более универсальными, стремящимися обрабатывать грузы широкой номенклатуры. Особенностью современной ситуации является встраивание многих портов в вертикально-интегрированные бизнес-структуры, когда порт является частью холдинга и обслуживает интересы компаний, в него входящих. Такая бизнес-модель способствует обеспечению постоянного спроса на перевалку, однако она может привести к развитию одних грузопотоков в ущерб другим. Например, развитие угольных мощностей в Восточном Порту привело к сдерживанию там роста контейнерооборота.

В настоящее время сформировалось понимание необходимости создания мультимодального порта-хаба в южном Приморье. Это послужит целям развития перевозок грузов стран бассейна Японского моря, как магистральных, так и фидерных, а также расширению транспортных услуг. Формирование хаба может сопровождаться существенным увеличением грузопотока на транзитных маршрутах, а также снижением тарифов на морские перевозки, что позволит повысить конкурентоспособность морского плеча, развить спрос на расширенный логистический сервис, повысить инвестиционную привлекательность транспортной системы Приморья и МТК.

Новая парадигма формирования портов-хабов подразумевает отказ от конкурентной стратегии и переход к конкурентно-партнерской модели взаимоотношений между географически близкими портами. В данной парадигме порты, относящиеся к одному маршруту, могут дополнять и усиливать друг друга, развивая логистический сервис и тем самым способствуя росту грузопотока на данном маршруте. Применительно к портам-хабам это означает необходимость включения их в расписание заходов магистральных судов. Это усилит позиции морских линий, позволит укрепить их конкурентоспособность и привлечь на линии дополнительные грузы, что приведет к наращиванию грузооборотов портов-партнеров.

Заключение и выводы

В настоящее время имеется уникальная возможность и спрос на проработку и реализацию идей сопряжения инфраструктурных проектов всех стран РТИ и региона СВА, которые можно реализовать, начиная с юга Приморского края, где есть потребность в развитии инфраструктуры для обслуживания экономики свободного порта Владивосток и его интеграции с международным окружением [15]. Теория и практика развития пространственной логистики в последние годы показала, что сегодня уместно говорить не об отдельных коридорах, а о создании ИТЛС, включающей множество маршрутов; более того, речь идет о создании интегративной мультиинфраструктуры, объединяющей транспорт, связь, энергетику и т.д. В ближайшей же перспективе можно улучшить существующую маршрутизацию МТК за счет учета новых идей и разработок Монголии, Кореи, Китая и России, а также Японии и других стран АТР.

Россия, как отмечалось выше, занимает особое положение в сфере транспорта и логистики РТИ и в СВА в целом. Объемы российских трансграничных перевозок в регионе РТИ существенно меньше, чем у соседних экономик. Однако зависимость ДВР от импорта из стран СВА, как показал опыт периодического закрытия отдельных МТК во время пандемии, весьма высокая. А с учетом жесткого санкционного давления со стороны стран Запада роль ДВР как ведущего транспортного узла России становится объективной реальностью.

Что особенно важно в контексте настоящей статьи, дальневосточные территории России имеют огромный, но недостаточно используемый в настоящее время транзитный потенциал, привлекательный для грузоотправителей из стран СВА. Географическое положение этого региона России позволяет создавать здесь полноценную инфраструктуру,

охватывающую все виды транспорта и обслуживающую сферы логистики, энергетики, связи по всей территории стран-участниц РТИ. В свою очередь регион РТИ является базисной коммуникационной платформой для всей СВА.

Литература

1. Feasibility of Pilot Project for Sea-land Intermodal Freight Transport in the GTR // GTI Publications, 2021, 139 p. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.tumenprogramme.org/content/show.asp?m=115&d=48 (Дата обращения: 12.05.2022).
2. Integrated Transport Infrastructure & Cross-border Facilitation Study for the Trans-GTR Transport Corridors, February 2013. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.tumenprogramme.org/content/show.asp?m=115&d=1> (Дата обращения: 12.05.2022).
3. EurAsia Initiative. Ministry of Foreign Affairs(MOFA), 2013 International Conference “Global Cooperation in the Era of Eurasia”, October 18 (Fri),2013 Seoul, Republic of Korea. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.mofa.go.kr. (In English) (Дата обращения: 12.05.2022).
4. Проект развития российского города в евразийско-тихоокеанском мировом пространстве. Резюме. Январь 2012 г. Корейский Академический и Культурный Фонд совместно с Группой российско-корейских институтов. ...
5. Economic growth and transport Models in Korea. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://centers.ibs.re.kr/html/living_en/transport/KSP%20%20Economic%20Growth%20and%20Transport%20Models%20in%20Korea.pdf. (Дата обращения: 05.03.2022). (in English)
6. “Geopolitical and logistical factors in the evolution of North Korea’s shipping flows”. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://shs.hal.science/halshs-03426544/document> (Дата обращения: on 11.06.2022). (in English)
7. В КНДР прошла символическая церемония соединения железных дорог двух Кореи. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ria.ru/20181226/1548709398.html>. (Дата обращения: 08.11.2021).
8. China’s ‘Silk Road’ Initiative Is at Risk of Failure [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://thediplomat.com/2015/09/chinas-silk-road-initiative-is-at-risk-of-failure/> (Дата обращения:05.09.2021).
9. China’s Belt and Road Initiative in the Global Trade, Investment and Finance Landscape [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.oecd.org/finance/Chinas-Belt-and-Road-Initiative-in-the-global-trade-investment-and-finance-landscape.pdf>. (Дата обращения: 08.11.2021).
10. В китайском языке нет слова “брат”. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lenta.ru/articles/2015/09/30/sopr/> (Дата обращения: 08.06.2023).
11. Пилотная Зона Открытия И Развития «Чан-Цзи-Ту». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://russian.jl.gov.cn/tz/cjtkfkfxdq/> (Дата обращения: 08.06.2023).
12. Strategy for One Belt, One Road in China Connecting Cooperation Methods with South Korea, North Korea, China and Russia. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ias.asia/the-newsletter/article/one-belt-one-road-strategy-korean-chinese-cooperation> (Дата обращения: 18.04.2022).
13. International Cooperation and the Logistics Market in Northeast Asia: Problems and Prospects for North Korea. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/280763515_International_Cooperation_and_the_Logistics_Market_in_Northeast_Asia_Problems_and_Prospects_for_North_Korea?tp=eyJjb250ZXh0Ljpw7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmхpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InByb2ZpbGUlLCJwcmV2aW91c1BhZ2UuOiJwdWJsaWNhdGlvbWJ9fQ (Дата обращения: 08.06.2023).
14. Development of transport and logistics network in Mongolia related to the GTI transport corridors. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.unescap.org/sites/default/files/3_3.GTIStudy.MNG.GDugerjav.pdf. (Дата обращения: 08.06.2023).
15. Пошел транзитный груз по коридорам // Окно в АТР. 2018. № 26. С. 36–39. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://oknovatr.ru/assets/uploads/numbers/u7le-okno-v-atr-june-sait.pdf>. (Дата обращения: 08.06.2023).

References

1. Feasibility of Pilot Project for Sea-land Intermodal Freight Transport in the GTR. // GTI Publications, 2021, 139 pp. Available online: www.tumenprogramme.org/content/show.asp?m=115&d=48. (accessed on 12 May 2022).
2. Integrated Transport Infrastructure & Cross-border Facilitation Study for the Trans-GTR Transport Corridors, February 2013. Available online: <http://www.tumenprogramme.org/content/show.asp?m=115&d=1>. (accessed on 12 May 2022).
3. EurAsia Initiative. Ministry of Foreign Affairs(MOFA),www.mofa.go.kr, 2013 International Conference “Global Cooperation in the Era of Eurasia”, October 18 (Fri), 2013 Seoul, Republic of Korea. Available online: www.mofa.go.kr. (accessed on 12 May 2022).
4. Korea Academic & Cultural Foundation in Cooperation With the Group of Russian & Korean Institutions. A project for the development of a Russian city in the Eurasian-Pacific world space. Resume. January 2012.

5. Economic growth and transport Models in Korea. Available online: https://centers.ibs.re.kr/html/living_en/transport/KSP%202%20Economic%20Growth%20and%20Transport%20Models%20in%20Korea.pdf. (accessed on 5 March 2022). (In English)
6. “Geopolitical and logistical factors in the evolution of North Korea’s shipping flows”. Available online: <https://shs.hal.science/halshs-03426544/document>. (accessed on 11 June 2022). (In English)
7. In the DPRK, a symbolic ceremony was held to connect the railways of the two Koreas. Available online: <https://ria.ru/20181226/1548709398.html>. (accessed on 8 November 2021). (In Russian)
8. China’s ‘Silk Road’ Initiative Is at Risk of Failure. Available online: <http://thediplomat.com/2015/09/chinas-silk-road-initiative-is-at-risk-of-failure/>. (accessed on 5 September 2021).
9. China’s Belt and Road Initiative in the Global Trade, Investment and Finance Landscape. Available online: <https://www.oecd.org/finance/Chinas-Belt-and-Road-Initiative-in-the-global-trade-investment-and-finance-landscape.pdf>. (accessed on 8 November 2021).
10. “There is no word “brother” in Chinese”. Available online: <https://lenta.ru/articles/2015/09/30/sopr/>. (accessed on 8 June 2023). (In Russian)
11. Chang-Ji-Tu Development and Opening-up Pilot Area. Available online: <http://russian.jl.gov.cn/tz/cjtkfxfdq/>. (accessed on 8 June 2023). (In Russian)
12. Strategy for One Belt, One Road in China Connecting Cooperation Methods with South Korea, North Korea, China and Russia. Available online: <https://www.ias.asia/the-newsletter/article/one-belt-one-road-strategy-korean-chinese-cooperation>. (accessed on 18 April 2022).
13. International Cooperation and the Logistics Market in Northeast Asia: Problems and Prospects for North Korea. Available online: https://www.researchgate.net/publication/280763515_International_Cooperation_and_the_Logistics_Market_in_Northeast_Asia_Problems_and_Prospects_for_North_Korea?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpenN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InByb2ZpbGUiLCJwcmV2aW91c1BhZ2UiOiJwdWJsaWNhdGlvbiJ9fQ. (accessed on 8 June 2023).
14. Development of transport and logistics network in Mongolia related to the GTI transport corridors. Available online: https://www.unescap.org/sites/default/files/3_3.GTISTudy.MNG.GDugerjav.pdf. (accessed on 08.06.2023).
15. Transit Cargo Has Entered the ITCs // “A Window to the Asia-Pacific”. 2018, 26, 36-39. Available online: <http://oknovatr.ru/assets/uploads/numbers/u7le-okno-v-atr-june-sait.pdf>. (accessed on 08.06.2023). (In Russian)

Статья поступила в редакцию 03.07.2023; одобрена после рецензирования 25.09.2023; принята к публикации 26.10.2023.

The article was submitted 03.07.2023; approved after reviewing 25.09.2023; accepted for publication 26.10.2023.





Научная статья
УДК 911.3:577.4
DOI: 10.35735/26870509_2024_17_4
EDN: SAWKMN

Тихоокеанская география. 2024. № 1. С. 46–57
Pacific Geography. 2024;(1):46-57

АНАЛИЗ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ ЗАПОВЕДНИКА «БАСТАК» ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ГЕОСИСТЕМНОГО МОНИТОРИНГА

Елена Михайловна КЛИМИНА¹
кандидат географических наук, доцент, ведущий научный сотрудник
kliminaem@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0442-484X>

Андрей Вячеславович ОСТРОУХОВ¹
кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник
Ostran2004@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9203-9097>

Денис Михайлович ФЕТИСОВ²
кандидат географических наук, старший научный сотрудник
dmf.mail@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9613-8690>

Екатерина Сергеевна ЛОНКИНА³
старший научный сотрудник
lonkina83@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0976-3330>

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

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

³Государственный природный заповедник «Бастак», Биробиджан, Россия

Аннотация. Актуальность организации геосистемного мониторинга для заповедника «Бастак», расположенного в пределах Еврейской автономной области, связана с его значительным ландшафтным и биологическим разнообразием. Здесь представлено девять видов ландшафтов из 32 выделенных на территории области, относящихся ко всем трем типам – таежным, подтаежным и широколиственно-лесным. Цель работы: провести анализ ландшафтной структуры государственного природного заповедника «Бастак» (кластер «Центральный») на основе мониторинга ключевых участков, выявить тенденции изменения геосистем, заложить основу дальнейшего развития долговременной системы ландшафтных наблюдений. Для решения этих задач была подготовлена ландшафтная карта кластера «Центральный» заповедника «Бастак» масштаба 1 : 100 000. Ландшафтно-типологическая структура геосистем данного объекта представлена 9 видами, 19 подвидами ландшафтов. На морфоструктурном (локальном) уровне выявлено 73 типа урочищ, являющихся основной единицей картографирования, что дает представление о сложности ландшафтной структуры территории. Выявлена значительная доля вторичных геосистем разной степени нарушенности. Сформированная сеть постоянных пробных площадей лесной растительности заложена в основу долговременного ландшафтного мониторинга. Пространственный анализ показал, что существующие ключевые участки расположены только в ландшафтах широколиственно-лесной зоны равнинной и предгорной частей изучаемого объекта. С точки зрения репрезентативности геосистем они охватывают восемь типов урочищ из представленных 72 и характеризуют лишь 17 % площади кластера «Центральный». Для формирования репрезентативной сети ландшафтного мониторинга

га, охватывающей всю иерархию геосистем, необходимо ее расширение. Проведение дальнейших ландшафтных исследований будет способствовать изучению тенденций динамики пространственной структуры геосистем и корректировке контуров геосистем и уточнению ландшафтных характеристик.

Ключевые слова: ландшафтная карта, структура ландшафтных урочищ, Среднее Приамурье

Для цитирования: Климина Е.М., Остроухов А.В., Фетисов Д.М., Лонкина Е.С. Анализ ландшафтной структуры заповедника «Бастак» для организации геосистемного мониторинга // Тихоокеанская география. 2024. № 1. С. 46–57. https://doi.org/10.35735/26870509_2024_17_4

Original article

ANALYSIS OF LANDSCAPE STRUCTURE OF THE BASTAK NATURE RESERVE FOR ORGANIZING OF GEOSYSTEM MONITORING

Elena M. KLIMINA¹

Candidate of Geographical Sciences, Leading research associate, associate professor
kliminaem@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0442-484X>

Andrey V. OSTROUKHOV¹

Candidate of Geographical Sciences, Leading research associate Ostran2004@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9203-9097>

Denis M. FETISOV²

dmf.mail@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9613-8690>
Candidate of Geographical Sciences, Senior researcher associate

Ekaterina S. LONKINA³

Senior research associate
lonkina83@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0976-3330>

¹Institute of Water and Ecology problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia

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

³Bastak State Nature Reserve, Birobidzhan, Russia

Abstract. The relevance of organizing of geosystem monitoring in the Bastak Nature Reserve is associated with its high landscape and biological diversity. The protected area is located within Evreiskaya Autonomous Oblast (EAO). Here are presented nine types of landscapes out of 32 identified in EAO (28 %). They belong to all three main types of landscapes in the region – taiga, sub-taiga and broad-leaved forests. The tasks of the work are to analyze the landscape structure of the Bastak Nature Reserve (‘Central’ cluster), to identify trends of landscape change from the results of monitoring at key experimental plots, and to lay a groundwork for further long-term landscape observations. To do it, a landscape map of the ‘Central’ cluster of the Bastak Nature Reserve has been compiled at a scale of 1 : 100,000. The obtained results show that 9 types and 19 subtypes of landscapes represent the typo-morphological structure of the protected area geosystems. Identified 73 types of tracts (natural boundaries) as the main unit of mapping at the local level indicate the complexity of the landscape structure in the reserve. The geosystems disturbed to varying degrees make up 3/4 of the ‘Central’ cluster area. The formed network of permanent sample plots of forest vegetation forms the basis for long-term landscape monitoring. Spatial analysis showed that the existing key areas are located only in the landscapes of the broad-leaved forest zone of the flat and foothill parts of the studied area. In view of the representativeness of geosystems, they cover eight types of tracts out of 72

presented, and characterize only 17 % of the area of the 'Central' cluster. To form a representative landscape monitoring network covering the entire hierarchy of geosystems, it is necessary to expand it. Carrying out further landscape research will contribute to studying trends in the dynamics of the spatial structure of geosystems, adjusting the contours of geosystems and clarifying landscape characteristics.

Keywords: key experimental landscape plots, landscape map, landscape tracts structure, Middle Primurie

For citation: Klimina E.M., Ostroukhov A.V., Fetisov D.M., Lonkina E.S. Analysis of landscape structure of the Bastak nature reserve for organizing of geosystem monitoring. Pacific Geography. 2024;(1):46-57. (In Russ.). https://doi.org/10.35735/26870509_2024_17_4

Введение

Одним из методов исследований особо охраняемых природных территорий (ООПТ) является мониторинг состояния экосистем. При всем многообразии решаемых задач чаще всего такие исследования касаются проблем изучения биоразнообразия, состояния растительного и животного мира. Реализация ландшафтно-географического подхода, основанного на выявлении закономерностей ландшафтного строения территории, наряду с биоцентрическим позволяет изучать весь комплекс природных функций, включая роль абиотических компонентов, вещественно-энергетические потоки территорий заповедных зон [1]. Применение этого подхода также дает возможность исследовать динамику и тенденции восстановления трансформированных ландшафтов на основе характеристик «ключевых» (принятых за эталон) геосистем, растительности, почв [2].



Рис. 1. Географическое положение заповедника «Бастак» (кластер «Центральный»). Красная линия – граница кластера

Fig. 1. Location of the Bastak Nature Reserve (Cluster "Central"). The red line is the border of the cluster

Ландшафтная структура заповедника «Бастак», расположенного на территории Еврейской автономной области (ЕАО) (3,5 % его площади) (рис. 1), во многом соответствует характеру пространственной структуры геосистем данного субъекта РФ, в т.ч. по соотношению площадей лесных и нелесных земель. ЕАО относится к малолесным районам и поэтому особую актуальность имеет изучение трансформации обеих категорий земель. Длительность антропогенного пресса, которому подвергалась территория до придания ей статуса заповедника, привела к значительному преобразованию геосистем ныне заповедных земель главным образом за счет рубок леса разного типа и ландшафтных пожаров. Кроме того, положение заповедника «Бастак» вблизи федеральной автотрассы также создает предпосылки изменений (природных и антропогенных) ряда геосистем, а значит, и необходимость в постоянном мониторинге экологической ситуации. Кроме того, существующая сеть ООПТ области слабо ориентирована на сохранение ядер ландшафтов с типичными природными условиями [3].

Целью данной работы является анализ ландшафтной структуры государственного природного заповедника «Бастак» (кластер «Центральный»), тенденций изменений геосистем, выявленных на основе мониторинга ключевых участков, его дальнейшего развития.

Материалы и методы

В соответствии со схемой физико-географического районирования России А.Г. Исаченко [4], государственный природный заповедник «Бастак» относится к двум областям Амуро-Приморской физико-географической страны: северо-западная часть относится к Буреинской физико-географической, а южная – Среднеамурской, что определяет значительное ландшафтное и биологическое разнообразие территории. Здесь представлено девять видов ландшафтов из 32 выделенных в ЕАО (28 %). В его границах встречаются все три типа ландшафта, характерные для региона, – таежные, подтаежные и широколиственно-лесные. Заповедник обеспечивает охраной 44 % площади подтаежных денудационно-аккумулятивных низменных ландшафтов ЕАО. В сравнении с другими ООПТ ЕАО, сходными показателями ландшафтного разнообразия характеризуется только областной заказник «Шухи-Поктой» [3, 5]. Характеристика биоразнообразия заповедника отражена в ряде научных работ, посвященных флоре высших и низших растений, разнообразию лесного покрова и фауны [6–9].

В июле–августе 2017 г. на территории кластера «Центральный» заповедника «Бастак» (далее по тексту упоминания заповедника подразумевают территорию кластера «Центральный») впервые проводились комплексные полевые ландшафтно-географические исследования. Они основывались на применении следующих методов: комплексных ландшафтных описаний (40 полных описаний и 38 опорных точек), ландшафтного профилирования, ГИС-картографирования и сравнительного анализа [10]. Ландшафтное профилирование позволило отразить положение «ключевых точек» (существующих и планируемых) как объектов долговременного мониторинга в локальных ландшафтных структурах заповедника в условиях горного, предгорного и равнинного рельефа и обеспечило «привязку» к урочищам и местностям разных видов ландшафта.

Для оценки динамики ландшафтов, как правило, индикаторами изменений служат биотические компоненты геосистемы [1]. Поэтому ключевые участки ландшафтного мониторинга были привязаны к постоянным пробным площадям лесной растительности (всего 10 площадей). Они представляют собой квадратные или прямоугольные участки растительного покрова размером от 50 × 50 м до 100 × 100 м. В соответствии с требованиями, описанными в методических указаниях [11–13], площади закладывались в экологически однородных условиях (каждая пробная площадь характеризует один тип леса заповедника). Основной целью организации данных работ являлось изучение естественной динамики кедрово-широколиственных лесов, а также особенностей лесовосстановительных процессов постпирогенных растительных сообществ таежной и подтаежной зон. При ор-

ганизации работ соблюдено требование периодичности мониторинга (1 раз в 5–6 лет): в базу данных научного отдела заповедника «Бастак» внесены результаты ревизий разных лет. За время исследования сплошным пересчетом измерены 12413 особей, представителей 24 видов деревьев, 33122 особи подроста, представителей 20 видов [14].

Изучение ландшафтной структуры территории заповедника «Бастак» и его картирование строилось на применении комплекса традиционных и современных методов физической географии. На экспедиционном этапе работ преобладающее значение имели традиционные методы полевого ландшафтного картирования (ландшафтное профилирование и описания ПТК по стандартным геоботаническим, почвенным и геоморфологическим методикам). В процессе создания карт рельефа, растительности и результирующей типологической карты ландшафтов ООПТ применялись методы геоинформационного картирования с использованием данных дистанционного зондирования Земли, цифровых моделей рельефа (ЦМР) и их производных. Более детально на уровне подходов и технологических решений методы геоинформационного ландшафтного картирования отражены в ранее опубликованных работах авторов [15, 16].

Результаты и их обсуждение

В результате для исследуемой территории были выделены 4 класса рельефа (пойменный, равнинный, предгорный, горный) с различными характеристиками расчлененности. Материалы полевых исследований, опубликованные карты растительности и лесоустройства, разносезонные данные дистанционного зондирования Земли со спутника Sentinel-2 (10 м/пикс) позволили отразить пространственное размещение лесных (слово- и слово-пихтовых, кедрово-широколиственных, лиственничных, лиственнично-мелколиственных, широколиственных и мелколиственных лесов), лесо-луговых, лесо-болотных и пойменно-долинных растительных сообществ. Полученные категории рельефа и растительности были использованы при создании типологии ландшафтов и, далее, собственно ландшафтной карты с детализацией, соответствующей масштабу 1 : 100 000 (рис. 2), и разработанной легендой.

I. Видовые группы ландшафтов.

1. Складчато-глыбовых среднегорий денудационно-эрозионные и эрозионные на позднемеловых и ранне-среднепалеозойских интрузивных породах (граниты, гранодиориты, гранит порфиры).

2. Складчато-глыбовых и глыбовых низкогорий денудационные и денудационно-эрозионные на ранне-среднепалеозойских и позднемеловых интрузивных породах (граниты, плагиограниты, гранодиориты, гранит-порфиры).

3. Холмисто-увалистых предгорных возвышенных равнин на ранне-среднепалеозойских и позднемеловых интрузивных породах (граниты, плагиограниты, гранодиориты, гранит-порфиры).

4–6. Аккумулятивных и аккумулятивно-денудационных низменных равнин (до 200 м) на четвертичных (различного возраста) отложениях (глины, пески, галечники, гравий, глины со щебнем) делювиально-пролювиальных (4), аллювиально-пролювиальных (5) и аллювиальных (6).

7–9. Речных долин эрозионно-аккумулятивные (7); аккумулятивные пойм малых рек (8), аккумулятивные пойм средних рек (9) на современных аллювиальных отложениях.

II. Растительность. 1 – фрагменты мохово-лишайниково-кустарниковых тундр с кедровым стлаником, березой каменной, ельником зеленомошным и мелкотравно-зеленомошным; 2 – пихтово-слово-зеленомошные, травяно-папоротниковые и папоротниково-зеленомошные; 3 – кедрово-еловые кустарниковые леса в сочетании с слово-широколиственными лесами, кустарниковыми папоротниково-травяными лесами; 4 – осиново-белоберезовые леса с участием хвойных пород травяно-кустарниковые; 5 – кедрово-широколиственные кустарниковые разнотравно-папоротниковые леса; 6 – широколиственно-мелколиственные с участием кедра, ели и пихты леса кустарниково-разнотравно-папоротниковые; 7 – широколиственно-мелколиственные леса кустарниково-разнотравные; 8 – дубово-широколиственные с лиственницей, березой плосколистной и осиною леса кустарниковые разнотравно-папоротниковые; 9 – дубяки кустарниково-мелкотравные; 10 – дубяки с березой даурской и плосколистной, лиственницей, осиною осоково-разнотравные в сочетании с травяно-кустарниковыми и вейниково-осоковыми лугами и болотами по понижениям; 11 – белоберезово-осиновые с участием ели и пихты леса разнотравно-вейниковые; 12 – белоберезово-осиновые леса кустарниково-разнотравно-осоково-

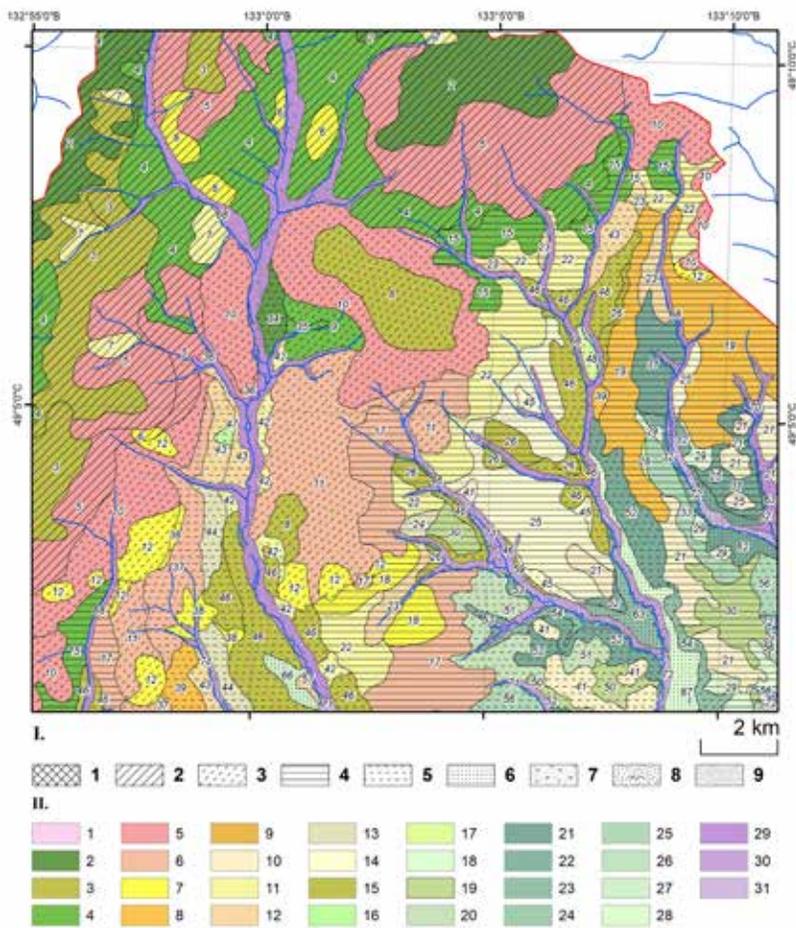


Рис. 2. Ландшафт-ная карта кластера «Центральный» заповедника «Бастак» (фрагмент) I. 1-9 – виды ландшафтов. II. 1-31 – растительность

Fig. 2. Landscape map of the 'Central' Cluster in the Bastak Nature Reserve (fragment) I. 1-9 – types of landscapes; II. 1-31 – vegetation

вейниковые; 13 – лиственнично-белоберезово-осиновые с дубом монгольским леса кустарниково-травяные и вейниково-разнотравные, 14 – лиственнично-мелколиственные леса кустарниково-травяные и травяные в сочетании с дубяками разнотравно-папоротниковыми, участками травяно-кустарниковых лугов и болот; 15 – лиственничные редкостойные леса сфагново-багульниковые и лиственнично-березовые травяные, в понижениях с елью, пихтой, осиной, ольхой; 16 – белоберезово-осиновые и осиновые леса кустарниковые разнотравно-вейниковые; 17 – лиственнично-березовые леса травяные и травяно-кустарниковые на месте гарей, иногда с елью и пихтой; 18 – молодые белоберезовые травяные леса, иногда с фрагментами лиственнично-белоберезовых лесов, в сочетании с травяно-кустарниковыми лугами и болотами; 19 – лиственнично-белоберезовые леса, кустарниковые сообщества и влажные кустарниково-травяные луга и болота; 20 – лиственнично-березово-дубовое редколесье разнотравно-кустарниковое с постпирогенными сообществами из лиственницы и березы, с травяно-кустарниковыми и травяными лугами, мохово-травяными болотами; 21 – травяно-кустарниковые луга и болота с лиственничным и белоберезовым редколесьем; 22 – травяно-кустарниковые луга и болота; 23 – травяно-кустарниковые и травяные луга и болота с редколесьем из дуба, лиственницы, березы по возвышениям; 24 – травяные вейниково-осоковые и осоковые заочкаренные болота и луга; 25 – травяно-кустарниковые луга и болота с постпирогенными молодыми древесно-кустарниковыми сообществами на возвышенных участках; 26 – белоберезово-дубово-широколиственные леса с лиственницей разнотравно-кустарниковые на древних береговых валах и травяно-кустарниковые и травяные болота и луга; 27 – травяно-кустарниковые (голубичники и др.) болота; 28 – травяно-кустарниковые и травяно-кустарниково-моховые болота; 29 – долинные пихтово-еловые, кедрово-елово-широколиственные, ясенево-ильмовые разнотравные и высокотравные леса, в пойменных расширениях – лиственничники и белоберезники сфагново-багульниковые, кочкарниково-осоково-вейниковые с прирусловыми ольховыми и ивовыми лесами; 30 – широколиственно-мелколиственные высокотравные, лиственнично-белоберезовые и осиново-белоберезовые сфагново-багульниковые и осоково-вейниковые леса с прирусловыми ивняками вейниковыми, вейниково-осоковыми, вейниково-разнотравными; 31 – сырые и заболоченные разнотравно-вейниковые луга с травяными болотами, ерником, с прирусловыми ивняками вейниковыми и вейниково-осоковыми.

В соответствии с классификацией геосистем А.Г. Исаченко [4], на территории кластера «Центральный» заповедника «Бастак» выделены 9 видов, 19 подвидов ландшафтов. На локальном уровне основной типологической единицей стали типы урочищ (73), сформированные на основе следующих критериев: преобладающих форм мезорельефа в зависимости от морфометрических характеристик (см. табл.) и доминирующих растительных сообществ (в соответствии с классом и группами ассоциаций классификации единиц лесной растительности) [17].

В пределах района исследований максимальное распространение получили низменные равнины аккумулятивные и аккумулятивно-денудационные (61.6 % от общей площади). Горными геосистемами занято чуть менее 1/3 площади заповедника – 30.2 %, а пойменными – 8.2 % территории.

Северо-западная часть заповедника охватывает зону основного водораздела области по хр. Малый Хинган с самой высокой точкой – г. Быдыр (1207 м). Здесь на небольшой площади (2.8 км²) представлены урочища среднегорных складчато-глыбовых денудационно-эрозионных ландшафтов гольцового и подгольцового пояса: с участками горных тундр мохово-лишайниково-кустарниковых на органогенно-щебнистых почвах (*Cassiope redowski* (Cham. et Schlecht.) G. Don fil., *Empetrum sibiricum* V. Vassil., *Arctous alpina* (L.) Niedenzu) и ельников зеленомошных и мелкотравно-зеленомошных, по распадкам – ельников высокотравных (*Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr., *Betula lanata* (Regel) V. Vassil., *Juniperus sibirica* Burgsd., *Orthilia secunda* (L.) House, *Linnaea borealis* L., *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, *Calamagrostis monticola* V. Petrov ex. Kom.) на буро-таежных грубогумусовых почвах.

Низкогорные ландшафты, представленные в диапазоне высот 500–1000 м над ур. м., имеют два ярко выраженных яруса. Верхний, темнохвойный, характеризуется доминированием склоновых и водораздельно-склоновых урочищ с пихтово-еловыми зеленомошными, травяно-папоротниковыми и папоротниково-зеленомошными лесами (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim., *Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr.), *Linnaea borealis* L., *Leptorumohra amurensis* (Christ) Tzvel., *Diplazium sibiricum* (Turcz. ex G. Kunze) Kurata, *Carex xuphium* Kom., *Goodyera repens* (L.) R.Br. *Polypodium sibiricum* Sipl., *Hylocomium splendens* (Hedw.) Bruch & Schimp. in Bruch et al., *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.) на буро-таежных иллювиально-гумусовых почвах в сочетании с производными лесами (50.1 % площади низкогорий). В нижнем ярусе господствуют ландшафтные урочища, представленные растительными ассоциациями кедрово-широколиственных лесов. Это прежде всего кедрово-широколиственные кустарниковые разнотравно-папоротниковые леса (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc., *Betula costata* Trautv., *Tilia amurensis* Rupr., *Corylus mandshurica* Maxim., *Philadelphus tenuifolius* Rupr. et Maxim., *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim., *Actinidia kolomikta* (Maxim.) Maxim., *Carex siderosticta* Hance, *Carex campylorhina* V. Krecz., *Carex ussuriensis* Kom., *Thalictrum filamentosum* Maxim., *Viola selkirkii* Pursh ex Goldie) на буро-таежных иллювиально-гумусовых почвах (27 %) с производными широколиственно-мелколиственными лесами (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb., Rupr. et Maxim., *Maackia amurensis* Rupr. et Maxim., *Thalictrum baicalense* Turcz. ex Ledeb., *Campanula punctata* Lam., *Galium davuricum* Turcz. ex Ledeb. и др.). Кедрово-еловые кустарниковые леса в сочетании с елово-широколиственными кустарниковыми папоротниково-травяными лесами (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim., *Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr.), *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc., *Euonymus macroptera* Rupr., *Leptorumohra amurensis* (Christ) Tzvel., *Dryopteris expansa* (C. Presl) Fras.-Jenk. et Jermy, *Pseudocystopteris spinulosa* (Maxim.) Ching, *Carex campylorhina* V. Krecz., *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt) на буро-таежных иллювиально-гумусовых почвах занимают 17.5 % площади низкогорий, урочища с лиственничными лесами (*Larix cajanderi* Mayr) – около 4.5 %.

Положение территории на стыке Хингано-Буреинской горной системы и Среднеамурской низменности определило значительную долю переходных – предгорных

Морфометрические характеристики геосистем
Table. Morphometric characteristics of geosystems

| Рельеф | Площадь | | Средняя высота, м | Преобладающая по площади высота, м | Перепад высот, м | Средний уклон, град. | Максимальный уклон, град. | Преобладающий перепад высот в радиусе, м | |
|--|-----------------|------|-------------------|------------------------------------|------------------|----------------------|---------------------------|--|------|
| | км ² | % | | | | | | 1 км | 2 км |
| 1. Среднегорья (1000–2500 м) денудационно-эрозионные | | | | | | | | | |
| Складчатые и складчато-глыбовые | 2.8 | 0.3 | 1032 | 1103 | 346 | 19.0 | 37 | 197 | 338 |
| 2. Низкогорья (500–1000 м) денудационные и денудационно-эрозионные | | | | | | | | | |
| Складчатые и складчато-глыбовые | 180.9 | 19.7 | 495 | 458 | 917 | 14.2 | 42 | 184 | 290 |
| 3. Предгорья и возвышенные равнины на складчатом основании (300–500 м) | | | | | | | | | |
| Денудационно-эрозионные | 94.2 | 10.2 | 266 | 217 | 369 | 10.0 | 35 | 59 | 151 |
| 4–6. Низменные равнины аккумулятивные и аккумулятивно-денудационные (до 200 м) | | | | | | | | | |
| 4. Делювиально-пролювиальные | 191.3 | 20.8 | 142 | 127 | 213 | 3.5 | 25 | 21 | 31 |
| 5. Аллювиально-пролювиальные | 194.7 | 21.2 | 123 | 107 | 181 | 2.0 | 22 | 14 | 22 |
| 6. Аллювиальные | 180.6 | 19.6 | 89 | 90 | 76 | 1.4 | 13 | 4 | 8 |
| 7–9. Поймы горных и равнинных рек эрозионно-аккумулятивные и аккумулятивные | | | | | | | | | |
| 7. Горно-долинные эрозионно-аккумулятивные | 21.5 | 2.3 | 221 | 190 | 8 | 3.5 | 32 | 61 | 123 |
| 8. Аккумулятивные пойм малых рек | 43.3 | 4.7 | 102 | 83 | 6 | 1.3 | 15 | 3 | 7 |
| 9. Аккумулятивные пойм средних рек | 10.7 | 1.2 | 81 | 77 | 4 | 1.4 | 12 | 2 | 6 |

холмисто-увалистых ландшафтов с останцовыми вершинами и прилегающих к ним делювиально-пролювиальных и аллювиально-пролювиальных равнин, осложненных релками и вытянутыми вдоль речных долин западинами. Преобладающий диапазон высот – 170–270 м. В структуре предгорных геосистем также доминируют сообщества хвойно-широколиственных (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc, *Betula costata* Trautv., *Tilia amurensis* Rupr., *Corylus mandshurica* Maxim. in Rupr. et Maxim., *Philadelphus tenuifolius* Rupr. et Maxim., *Dryopteris crassirhizoma* Nakai, *Cacalia hastata* L., *Carex campylorhina* V. Krecz., *Adenophora curvidens* Nakai) (около 75 %) и широколиственных (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb., *Acer mono* Maxim., *Tilia amurensis* Rupr., *Corylus mandshurica* Maxim. in Rupr. et Maxim., *Philadelphus tenuifolius* Rupr. et Maxim., *Maackia amurensis* Rupr. et Maxim., *Artemisia maximovicziana* Krasch. ex Poljak., *Thalictrum filamentosum* Maxim., *Aruncus dioicus* (Walt.) Fern., *Smilacina davurica* Fisch. et Mey., *Carex campylorhina* V. Krecz.) (23.4 %) лесов. Доля последних в пределах низменных делювиально-пролювиальных геосистем возрастает до 32.4 % в общей площади этой категории ландшафтов, а лиственных и лиственнично-мелколиственных лесов (*Larix cajanderi* Mayr, *Betula platyphylla* Sukacz., *Ledum palustre* L., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin., *Pyrola rotundifolia* L., *Galium boreale* L.) – до 22 %.

Для равнинной пологонаклонной части территории характерны интразональные болотные комплексы низинных и переходных болот (*Larix cajanderi* Mayr, *Betula fruticosa* Pall., *Betula ovalifolia* Rupr., *Andromeda polifolia* L., *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench, *Vaccinium uliginosum* L., *Ledum palustre* L., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr, *Oxycoccus palustris* Pers, *Carex globularis* L, *Carex minuta* Franch., *Carex cespitosa* L.) в сочетании с лиственнично-белоберезовыми марями (*Larix cajanderi* Mayr, *Betula platyphylla* Sukacz., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin., *Filipendula palmata* (Pall.) Maxim., *Aruncus dioicus* (Walt.) Fern., *Cacalia hastata* L., *Carex campylorhina* V. Krecz.)

и луговыми комплексами. Всего на долю нелесных земель приходится почти 1/3 площади заповедника. На аллювиальной равнине лугово-болотные ландшафты занимают более 85 % ее площади.

Максимальная мозаичность и контрастность пространственной структуры урочищ характерна для подгорных равнин (высота над уровнем моря 120–200 м), что определяется прежде всего геоморфологическими факторами (сочетанием холмистого рельефа, спрямленных речных долин и выположенных слабонаклонных поверхностей), что отражается на различии в характере и условиях увлажнения. Например, для расчлененной делювиально-пролювиальной равнины (перепад высот 213 м, средние уклоны поверхности 3.5°) наиболее всего характерны сообщества дубняков, в т.ч. с березой даурской, березой плосколистной, лиственницей, осиной, осоково-разнотравные (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb., *Betula davurica* Pall., *Corylus heterophylla* Fisch. ex Trautv., *Lespedeza bicolor* Turcz., *Doellingeria scabra* (Thunb.) Nees, *Anemonoides udensis* (Trautv. & C.A. Mey.) Holub, *Lathyrus komarovii* Ohwi, *Angelica cincta* Boissieu, *Lathyrus humilis* (Ser.) Spreng., *Galium boreale* L., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Convallaria keiskei* Miq., *Veronicastrum sibiricum* (L.) Pennell) в сочетании с травяно-кустарниковыми и вейниково-осоковыми лугами и болотами по понижениям на бурых лесных глеевых, дерново-луговых и лугово-болотных почвах (13.3 % площади подгорной равнины).

Урочища с мелколиственно-лиственничными лесами кустарниково-травяные и травяные (разнотравно-вейниковые, осоково-вейниковые) (*Larix cajanderi* Mayr, *Betula platyphylla* Sukacz., *Spiraea salicifolia* L., *Ledum palustre* L., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin., *Filipendula palmata* (Pall.) Maxim., *Angelica maximowiczii* (Fr. Schmidt) Benth. ex Maxim., *Aruncus dioicus* (Walt.) Fern., *Cacalia hastata* L., *Carex falcata* Turcz.) с участками травяно-кустарниковых лугов и болот наибольшее развитие получили на аллювиально-пролювиальной равнине с преобладающими высотами 100–130 м, где их площадь достигает 23 %. На более низких высотных ступенях (50–100 м) с усилением гидроморфных условий доминируют урочища с сочетанием болот и лугов (*Carex appendiculata* (Trautv. et Mey.) Kük., *Carex cespitosa* L., *Carex globularis* L., *Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin., *Lysimachia davurica* Ledeb., *Sanguisorba parviflora* (Maxim.) Takeda, *Naumburgia thyrsoiflora* (L.) Reichenb., *Larix cajanderi* Mayr, *Betula platyphylla* Sukacz.). Так, на плоской аллювиальной равнине (уклон 1.4°) доля лугово-болотных ландшафтов достигает 85.1 % ее площади.

Выявление структуры геосистем позволило осуществить привязку пробных площадей описания лесной растительности к конкретным ландшафтным выделам как «ключевым» участкам ландшафтного мониторинга. Все они расположены в пределах предгорно-подгорной полосы (200–500 м), определяя возможности анализа среднесрочной динамики восьми типов урочищ. Они составляют лишь 11 % от выделенных типов урочищ кластера и охватывают 17 % его площади. Таким образом, в настоящее время только на части территории кластера проводятся длительные мониторинговые исследования лесных сообществ.

На основе материалов изучения состояния лесных сообществ, летописи заповедника и данных лесоустройства (с 1969 г.) были выявлены тенденции в динамике геосистем изучаемого резервата. С момента создания заповедника «Бастак» (1997 г.) до настоящего времени наблюдается восстановление лесных ландшафтов: площадь покрытых лесом земель увеличилась на 4 %, а с 1969 г. (периода активных лесозаготовок) – на 22 %. Нелесные площади в целом за полувековой период уменьшились незначительно (на 9 %). В то же время значительно сократились площади естественных редиин и несомкнувшихся лесных культур (в 23 и 27 раз соответственно). Скорее всего, последний факт говорит о том, что в границах современного заповедника антропогенное воздействие (прежде всего пирогенное) не приводит к переходу горных лесных ландшафтов в нелесные. Восстановление коренных экосистем происходит по классическим сукцессионным стадиям развития растительных сообществ. С 1997 г. наблюдалась стабилизация, а позже – со-

кращение площадей березняков и осинников, которые замещаются восстановившимися под их пологом хвойными породами. К сожалению, эта тенденция не наблюдается для кедровников и отчасти лиственничников. Только в 2017 г. в заповеднике впервые было отмечено появление незначительных площадей молодых и средневозрастных насаждений кедра корейского, для восстановления которого необходимо наличие световых окон. Отчасти это может быть объяснено положением данного вида на границе ареала. В результате, несмотря на заповедный статус территории, наблюдается сокращение площадей ландшафтов с кедрово-широколиственными лесами. Наиболее активное восстановление в пределах заповедника отмечается для лиственничных лесов и редколесий равнинных и предгорных ландшафтов [18].

Отмечено, что долговременное воздействие антропогенных факторов проявляется в широком распространении вторичных лесов. На основе анализа данных дистанционного зондирования выявлено, что в пределах низкогорной зоны на долю вторичных лесов приходится не менее 36.5 %, в предгорной – около 52 % (в совокупности более 17 % площади заповедника). В настоящее время на геосистемы с доминированием коренных растительных сообществ приходится 24.3 %, т.е. не более 1/4 территории ООПТ.

Как отмечалось ранее, наиболее весомым антропогенным фактором, воздействующим на геосистемы, являются пожары. К группе с повышенной природной пожарной опасностью относятся равнинные ландшафты с лиственничными марями, лиственнично-белоберезовыми с участием дуба лесами и редколесьями в комплексе с лугами и болотами. Поэтому с недавних пор в зону внимания экологов вошли исследования динамики восстановления послепожарных лиственничников равнинной части кластера «Центральный» [18, 19].

Заключение и выводы

В результате исследований на территории кластера «Центральный» заповедника «Бастак» выделены 9 видов, 19 подвидов ландшафтов и 73 типа урочищ. Отмечена значительная доля вторичных геосистем разной степени нарушенности, составляющая 3/4 площади данного кластера, что связано с проводимыми ранее рубками, а также пожарами, заходящими на равнинную часть заповедника с прилегающих освоенных территорий. Имеющаяся сеть постоянных пробных площадей лесной растительности ООПТ была «привязана» к конкретным ландшафтными выделам как ключевым участкам ландшафтного мониторинга. Анализ пространственного размещения данной сети показал, что она охватывает ландшафты только равнинной и предгорной (200–500 м) его частей, включая лишь восемь типов ландшафтных урочищ на 17 % площади кластера «Центральный». Для формирования репрезентативной сети ландшафтного мониторинга, охватывающей всю иерархию геосистем, необходимо ее расширение. Для этого необходимо заложить ключевые участки в пределах средне- и низкогорных геосистем, а также аллювиальных равнин юго-восточной части заповедника с комплексом лугово-болотной растительности и лиственнично-белоберезовых редколесий. В результате при исследовании пространственно-временной динамики функционирования будет охвачена вся вертикаль геосистем.

Проведение дальнейших ландшафтных исследований будет способствовать, с одной стороны, изучению тенденций динамики пространственной структуры геосистем, а с другой – корректировке ландшафтных контуров и уточнению ландшафтных характеристик. Формирование опорной сети ландшафтного мониторинга заповедника станет основной для долгосрочных ландшафтных исследований территории ЕАО.

Благодарности. Работа выполнена при поддержке администрации Государственного природного заповедника «Бастак».

Acknowledgments. The work was carried out with the support of the administration of the Bastak State Nature Reserve.

Литература

1. Хорошев А.В., Авессаломова И.А., Дьяконов К.Н., Иванов А.Н. и др. Теория и методология ландшафтно-планирования. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2019. 444 с.
2. Хорошев А.В., Синицин М.Г., Немчинова А.В., Авданин В.О. Ландшафтный подход к формированию экологической сети Костромской области // Экологическое планирование и управление, 2007. № 4 (5). С. 19–29.
3. Фетисов Д.М., Калинин А.Ю., Рубцова Т.А. Природные ландшафты Еврейской автономной области и их представленность на особо охраняемых природных территориях // Региональные проблемы, 2009. № 12. С. 35–37.
4. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М.: Высшая школа, 1991. 336 с.
5. Рубцова Т.А., Фетисов Д.М. Ландшафтный анализ распространения редких видов растений Еврейской автономной области // Вестн. ДВО РАН, 2011. № 4 (158). С. 58–66.
6. Флора, микобиота и растительность заповедника «Бастак» / под ред. Т.А. Рубцовой. Владивосток: Дальнаука, 2007. 283 с.
7. Рубцова Т.А. Флора сосудистых растений государственного природного заповедника «Бастак» // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 2. С. 65–69.
8. Лонкина Е.С. Общие закономерности распространения растительных сообществ в кластере «Центральный» заповедника «Бастак» // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 2. С. 50–52.
9. Научные исследования в заповеднике «Бастак» (к 25-летию создания заповедника) / под ред. Н. К. Христофоровой. Биробиджан: Изд. дом «Биробиджан», 2022. 191 с.
10. Климина Е.М., Остроухов А.В., Фетисов Д.М., Лонкина Е.С., Аношкин А.В. Ландшафтная структура заповедника «Бастак» (Еврейская автономная область) // Современное ландшафтно-экологическое состояние и проблемы оптимизации природной среды регионов: материалы XIII Междунар. ландшафтной конф. Воронеж: Истоки, 2018. Т. 2. С. 58–60.
11. Полевая геоботаника / под ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагина. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1964. 535 с.
12. Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 144 с.
13. Программа и методика биогеоценологических исследований / под ред. Н.В. Дылыса. М.: Наука, 1974. 403 с.
14. Лонкина Е.С. Результаты мониторинга растительного покрова в заповеднике «Бастак» // Труды Мордовского гос. природного заповедника им. П.Г. Смидовича. 2021. Вып. 28. С. 303–310.
15. Остроухов А. В. Применение данных радарной съемки Земли SRTM 4.1 и их производных для создания геоморфологической основы ландшафтно-инвентаризационных карт // Изв. высш. учеб. заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. 2018. Т. 62, № 1. С. 45–51.
16. Остроухов, А. В., Климина Е.М. Ландшафтное картирование труднодоступных территорий с использованием геоинформационных технологий (на примере особо охраняемых территорий Хабаровского края) // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2020. Т. 17. № 1. С. 139–149.
17. Черненко Т.В., Морозова О.В. Классификация и картографирование ценоценологического разнообразия лесов // Лесоведение, 2017. № 4. С. 243–255.
18. Лонкина Е.С., Ревуцкая И.Л. Особенности лесовосстановительного процесса в послепожарных лиственных лесах заповедника «Бастак» // Вестн. Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхея. 2020. № 3 (40). С. 46–51.
19. Zubareva A.M., Glagolev V.A., Grigorieva E.A. Characteristics of the spatial and temporal distribution of fire regime in one of the most fire prone Region of the Russian Far East // Geography, Environment, Sustainability. 2021. Vol.14, N 2. P. 74–82. <https://DOI-10.24057/2071-9388-2020-159>

References

1. Khoroshev, A.V.; Avessalomova, I.A.; D'yakonov, K.N.; Ivanov, A.N. et al. Theory and methodology of landscape planning / Ed. K.N. D'yakonov, A.V. Khoroshev. KMK Scientific Press Ltd.: Moscow, Russia. 2019; 444 p. (In Russian)
2. Khoroshev, A.V.; Simitsyn, M.G.; Nemchinova, A.V.; Avdanin, V.O. Landscape-Based Approach to Creating an Ecological Network in the Kostroma Oblast. *Environmental planning and management*. 2007, 4(5), 19-29. (In Russian)
3. Fetisov, D.M.; Kalinin, A.Yu.; Rubtsova, T.A. Natural landscapes in the Jewish autonomous region and their distribution within the especially protected natural territories. *Regional Problem*. 2009, 12, 35–37. (In Russian)
4. Isachenko, A.G. Landscapes of USSR. Leningrad State University: Leningrad. 1985; 320 p. (In Russian)
5. Rubtsova, T.A.; Fetisov, D.M. The landscape analysis of rare plant species coverage in the Jewish autonomous region. *Vestnik of the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences*. 2011, 4(158), 58–66. (In Russian)
6. Flora, mycobiota and vegetation of the nature reserve “Bastak” / Ed. T.A. Rubtsova. Dalnauka: Vladivostok, Russia. 2007; 283 p. (In Russian)

7. Rubtsova, T.A. Flora of vascular plants of the Bastak State Nature Reserve. *Regional Problems*. 2022. 25(2), 65–69. (In Russian)
8. Lonkina, E.S. General patterns of plant communities distribution in the Central cluster of the reserve Bastak. *Regional Problems*. 2022, 25(2), 50–52. (In Russian)
9. Scientific research in the reserve «Bastak» (to the 25th Anniversary of the reserve) / Ed. N.K. Khristoforova. Birobidzhan Publishing House: Birobidzhan, Russia. 2022; 191 p. (In Russian)
10. Klimina, E.M.; Ostroukhov, A.V.; Fetisov, D.M.; Lonkina, E.S.; Anoshkin, A.V. Landscape structure of the Bustac Reserve (Jewish Autonomous Region). In *Current landscape-ecological state and problems of optimization of the natural environment of the regions.* / Eds By V.B. Mikhno [et al.]. ISTOKI: Voronezh, Russia. 2018. Vol. 2, 58-60. (In Russian)
11. Field Geobotany / Eds E.M. Lavrenko, A.A. Korchagin. Publishing House of the USSR Academy of Sciences: Moscow–Leningrad. 1964; 535 p. (In Russian)
12. Methodological guidelines for the study of forest types / Ed. V.N. Sukachev, S.V. Sonn. Publishing House of the USSR Academy of Sciences: Moscow, Russia. 1961; 144 p. (In Russian)
13. Programm and methodology of biogeocenological research /Ed. N.V. Dylis. Nauka: Moscow, USSR. 1974; 403 p. (In Russian)
14. Lonkina, E.S. Results of vegetation cover monitoring in Bastak reserve. In *Proceedings of the Mordovia State Nature Reserve*. 2021, 28, 303–310. (In Russian)
15. Ostroukhov, A.V. The application of SRTM 4.1 radar survey data and their derivatives to create a geomorphological basis landscape-inventory maps. *Izvestia vuzov. "Geodesy and aerophotosurveying"*. 2021, 62(1), 45–51. (In Russian)
16. Ostroukhov, A.V.; Klimina, E.M. Landscape mapping of hard-to-reach regions using geoinformation technologies (the case of specially protected nature reserves of Khabarovsk Territory). *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*. 2021, 17(1), 139–149. (In Russian)
17. Chernen'kova, T. V.; Morosova, O.V. Classification and mapping of coenotic diversity of forests. *Russian Journal of Forest Science*. 2017, 4, 243-255. (In Russian)
18. Lonkina, E.S.; Revutskaya, I.L. Features of the reforestation process in the post-fire larch forests of the Bastak nature reserve. *Bulletin of the Amur State University Named After Sholom Aleichem*. 2020, 3(40), 46–51. (In Russian)
19. Zubareva, A.M.; Glagolev, V.A.; Grigorieva, E.A. Characteristics of the spatial and temporal distribution of fire regime in one of the most fire prone Region of the Russian Far East. *Geography, Environment, Sustainability*. 2021, Vol. 14, 2, 74-82.

Статья поступила в редакцию 18.08.2023; одобрена после рецензирования 12.10.2023; принята к публикации 17.10.2023.

The article was submitted 18.08.2023; approved after reviewing 12.10.2023; accepted for publication 17.10.2023.



Заболееваемость геморрагической лихорадкой с почечным синдромом в Приморском крае (нозогеографический аспект)

Артур Русланович ПОГОРЕЛОВ^{1,2}
научный сотрудник
pogorelov_ar@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7682-571X>

Светлана Артемьевна ЛОЗОВСКАЯ^{1,2}
кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник
lana.prima12@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2277-0893>

Александр Федорович ПОПОВ^{2,3}
доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник
doctor.popov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5166-5569>

Владимир Николаевич КОТЕЛЬНИКОВ^{2,3}
доктор медицинских наук, профессор, директор
671235@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5830-1322>

Ольга Викторовна ИУНИХИНА^{2,4}
кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник
olga_iun@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6723-582X>

Елена Владимировна ЗАГНЕЙ⁵
главный специалист-эксперт
epid_rpn_pk@pkrfn.ru, <https://orcid.org/0009-0004-2669-5944>

¹Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток, Россия

²Дальневосточный филиал Государственного научно-исследовательского испытательного института военной медицины, Владивосток, Россия

³Тихоокеанский государственный медицинский университет, Владивосток, Россия

⁴Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова Роспотребнадзора, Владивосток, Россия

⁵Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Приморскому краю, Владивосток, Россия

Аннотация. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом является опасной природно-очаговой инфекцией, представляющей угрозу здоровью и жизни населения Приморского края. В связи с этим актуальна регулярная инвентаризация эпидемиологических данных и совершенствование мероприятий по профилактике природно-очаговых заболеваний. Представлены результаты изучения пространственно-временных различий и нозогеографического картографирования случаев заболеваемости геморрагической лихорадкой с почечным синдромом в Приморском крае за период

с 2000 по 2022 г. На основании официальных эпидемиологических данных проведено ранжирование территорий Приморского края по частоте случаев заболеваемости геморрагической лихорадкой с почечным синдромом, а также комплексная группировка по среднемулетнему уровню и динамике заболеваемости. Показано, что с 2000 г. в регионе отмечается общее снижение заболеваемости с сохранением в ее пространственно-временной структуре некоторой цикличности, проявляющейся каждые 4–5 лет. С учетом региональных фоновых значений выделено 6 групп (классов) территорий Приморского края, различающихся уровнем многолетней заболеваемости (очень высокий, высокий, выше среднего, средний, низкий, очень низкий). Условно благополучная нозогеографическая ситуация по геморрагической лихорадке с почечным синдромом выявлена преимущественно в пределах южных территорий Приморского края – это Хасанский район, отчасти Шкотовский район, г. Артем и г. Находка. Крайне неблагоприятная в эпидемиологическом отношении ситуация сформировалась в группе территорий с очень высоким и высоким уровнями заболеваемости, расположенных преимущественно на севере и северо-востоке края. Особое положение занимает Хорольский район, в котором наблюдается проявление в Приморском крае геморрагической лихорадки с почечным синдромом как природно-очаговой инфекции из группы новых и возвращающихся (эмерджентных). Значимый вклад в распространение инфекции оказывает биотический фактор, связанный с динамикой популяций нескольких видов мышевидных грызунов – основных носителей ортохантавирусов.

Ключевые слова: природно-очаговые инфекции, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, территориальная дифференциация, медико-географическое картографирование, юг Дальнего Востока

Для цитирования: Погорелов А.Р., Лозовская С.А., Попов А.Ф., Котельников В.Н., Иунихина О.В., Загней Е.В. Заболеваемость геморрагической лихорадкой с почечным синдромом в Приморском крае (нозогеографический аспект) // Тихоокеанская география. 2024. № 1. С. 58–67. https://doi.org/10.35735/26870509_2024_17_5

Original article

Morbidity of hemorrhagic fever from renal syndrome in Primorsky Krai (nosogeographical aspect)

Artur R. POGORELOV^{1,2}

Research associate

pogorelov_ar@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7682-571X>

Svetlana A. LOZOVSKAYA^{1,2}

Candidate of Biological Sciences, Leading research associate

ana.prima12@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2277-0893>

Alexander F. POPOV^{2,3}

Doctor of Medical Sciences, профессор, Chief research associate

doctor.popov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5166-5569>

Vladimir N. KOTELNIKOV^{2,3}

Doctor of Medical Sciences, Professor, Director

671235@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5830-1322>

Olga V. IUNIKHINA^{2,4}

Candidate of Medical Sciences, Senior research associate

olga_iun@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6723-582X>

Elena V. ZAGNEY⁵
Chief specialist-expert
epid_rpn_pk@pkprn.ru, <https://orcid.org/0009-0004-2669-5944>

¹Pacific Geographical Institute of the FEB RAS, Vladivostok, Russia

²Far Eastern Branch of the State Research and Testing Institute of Military Medicine, Vladivostok, Russia

³Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia

⁴Somov Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Vladivostok, Russia

⁵Department of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in Primorsky Krai, Vladivostok, Russia

Abstract. Hemorrhagic fever with renal syndrome is a dangerous zoonotic natural focal infection that poses a threat to the lives of various contingents of the population. In this regard, a regular inventory of epidemiological data and the development of measures for the prevention of natural focal infections are relevant. The results of the study of spatio-temporal differences and nosogeographic mapping of cases of morbidity from a hemorrhagic fever with renal syndrome in Primorsky Krai are presented. Based on official epidemiological data for the period from 2000 to 2022, the authors ranked the territories of Primorsky Krai according to the incidence of hemorrhagic fever with renal syndrome, and accomplished a complex grouping according to the long-term level and dynamics of incidence. Since 2000, there has been a general decrease in morbidity in the region with the preservation of some cyclicality in its spatio-temporal structure, which manifests itself every 4-5 years. Taking into account the regional background values, 6 groups (classes) of territories of Primorsky Krai were distinguished, differing in the level of long-term morbidity (very high, high, above average, medium, low, very low). The conditionally favorable nosogeographic situation for hemorrhagic fever with renal syndrome was determined mainly within the southern territories of Primorsky Krai - Khasansky District, partly Shkotovsky District, Artem and Nakhodka. An extremely unfavorable epidemiological situation has formed in a group of territories with very high and high levels of morbidity, mainly located in the north and northeast of the region, except for Khorolsky District, where hemorrhagic fever with renal syndrome is observed as infection from the group of emerging and reemerging natural-focal diseases. A significant contribution to the spread of the infection is made by the biotic factor associated with the dynamics of populations of several species of mouse-like rodents, the main carriers of hantaviruses.

Keywords: natural focal diseases, natural focal infections, hantavirus infections, territorial differentiation, medico-geographical mapping, south of the Russian Far East

For citation: Pogorelov A.R., Lozovskaya S.A., Popov A.F., Kotelnikov V.N., Iunikhina O.V., Zagney E.V. Morbidity of hemorrhagic fever with renal syndrome in Primorsky Krai (nosogeographical aspect). *Pacific Geography*. 2024;(…):58-67. (In Russ.). https://doi.org/10.35735/26870509_2024_17_5

Введение

Приморский край выделяется среди других регионов Дальнего Востока России широким распространением комплекса природно-очаговых болезней, представляющих угрозу жизнедеятельности населения. Одним из таких опасных заболеваний является геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС). Это острое инфекционное заболевание, природные очаги которого имеют широкое распространение в лесных, лесостепных и степных зонах Евразийского континента. Так, в континентальной части Северо-Восточной Азии природные очаги ГЛПС занимают преимущественно южную часть Дальнего Востока, северные территории Китая и Кореи. ГЛПС занимает среди всех природно-очаговых инфекций одно из ведущих мест в России по числу заболевших [1]. Приморский край относится к регионам со средним стабильным многолетним уровнем заболеваемости ГЛПС [2] и за последнее десятилетие отмечился снижением региональных показателей заболеваемости ГЛПС [3]. Несмотря на это, у заболевших в регионе чаще отмечается средне-тяжелое и тяжелое клиническое течение инфекции [3, 4], а летальность

превышает общероссийские показатели, что связано с биологическими свойствами циркулирующих патогенных для человека ортохантавирусов [5].

Рациональное развитие системы эпидемиологического и эпизоотологического мониторинга, планирование мероприятий по профилактике и информационных кампаний среди уязвимых групп населения, определяет необходимость учета территориальных различий в распространении случаев ГЛПС. Опыт использования подходов и методов медико-географического картографирования при изучении природно-очаговых заболеваний в Приморском крае позволяет анализировать изменения в активности природных очагов и выявлять эпидемически-неблагополучные территории [6, 7]. Подобные подходы использовались при исследовании проблемы хантавирусных инфекций [8–10], что позволило выявить неравномерность эпидемических проявлений заболеваемости ГЛПС в очаговых территориях Приморского края [9]. Отсутствие за последние годы актуальной информации о территориальных изменениях и различиях эпидемической ситуации по ГЛПС в районах Приморского края определило необходимость медико-географического исследования данной проблемы. Изучение ГЛПС актуально также тем, что она относится к группе новых и возвращающихся (эмерджентных) природно-очаговых болезней, способных к изменению внутренней структуры и динамики собственных ареалов [11]. Поэтому необходим регулярный мониторинг нозогеографической ситуации по этому опасному инфекционному заболеванию [12].

Цель исследования: выявить региональные пространственно-временные различия распространения случаев геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС) в Приморском крае за период 2000–2022 гг.

Материалы и методы

Тематическая направленность работы определила использование основных методов географических исследований – сравнительно-географического, геоинформационного и картографического. Информационная база исследования основывалась на сводных статистических (эпидемиологических) материалах об официально зарегистрированных случаях ГЛПС, полученных в Управлении Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Приморскому краю за период 2000–2022 гг., уточненных за отдельные годы данными Научно-исследовательского института эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова Роспотребнадзора.

В пространственном отношении исследование охватило все основные административно-территориальные единицы Приморского края ($n = 30$), за исключением закрытых административно-территориальных образований (Большой Камень, Фокино) в связи с отсутствием статистических данных. В рамках поставленной цели предполагалось решение двух задач, направленных на исследование нозогеографической ситуации в административно-территориальных единицах региона. Первая задача заключалась в оценке заболеваемости за определенные годы с интервалом 5 лет, результаты оценки иллюстрированы серией картограмм. При их построении за основу взята шкала, ранее предложенная применительно к распространению хантавирусной инфекции в Приморском крае [8]. Оценка фактической ситуации за конкретные годы позволила фиксировать нечастые для ГЛПС в многолетнем аспекте проявления эпидемических вспышек или групповой заболеваемости.

Вторая задача предполагала оценку многолетней обстановки по распространению случаев ГЛПС в Приморском крае. Для этого на основе данных о среднемноголетних показателях и трендах заболеваемости за весь период исследования (2000–2022 гг.) производилась группировка административно-территориальных единиц Приморского края. Она осуществлялась с помощью заложенной в ГИС процедуры классифицирования территориальных объектов в режиме естественных интервалов. Для каждой выделенной группы

(класса) территорий анализировалась многолетняя динамика заболеваемости, что в совокупности с картографическим материалом позволило охарактеризовать внутрирегиональную обстановку, выделить некоторые тенденции и наблюдаемые долгосрочные риски в изменении распространения ГЛПС. Использовалось программное обеспечение QGIS 3.16.13.

Результаты и их обсуждение

В 2000–2022 гг. в Приморском крае случаи геморрагической лихорадки с почечным синдромом регистрировались ежегодно, при этом отмечался тренд на уменьшение абсолютного числа заболевших, обусловивший снижение показателей заболеваемости. В целом за этот период общее снижение заболеваемости в регионе составило 45,2 %. Следует отметить, что примерно каждые 4–5 лет в пространственно-временной структуре заболеваемости выявлялась определенная цикличность, что связано с динамикой эпизодического процесса среди природных носителей патогенных ортохантавирусов. Это касается динамики абсолютных и относительных показателей заболеваемости, в том числе максимальных и минимальных значений в крае и внутрирегиональных территориальных группах, и также пространственного охвата районов (рис. 1). В частности, это отчетливо

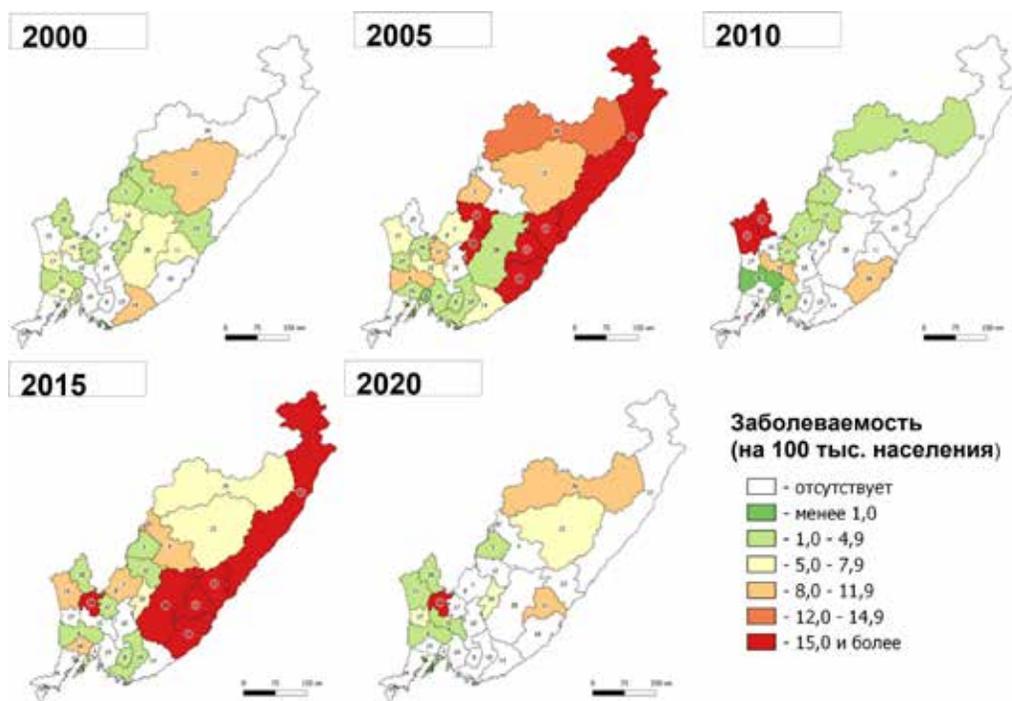


Рис. 1. Случаи заболеваний ГЛПС за каждые 5 лет с 2000 по 2020 г. (условные обозначения территорий: 1 – Арсеньев; 2 – Артем; 3 – Владивосток; 4 – Дальнереченск; 5 – Лесозаводск; 6 – Находка; 7 – Спасск-Дальний; 8 – Партизанск; 9 – Уссурийск; 10 – Анучинский; 11 – Кавалеровский; 12 – Кировский; 13 – Красноармейский; 14 – Лазовский; 15 – Михайловский; 16 – Надеждинский; 17 – Октябрьский; 18 – Ольгинский; 19 – Партизанский; 20 – Пожарский; 21 – Пограничный; 22 – Тернейский; 23 – Дальнегорский; 24 – Хасанский; 25 – Ханкайский; 26 – Хорольский; 27 – Черниговский; 28 – Чугуевский; 29 – Шкотовский; 30 – Яковлевский)

Fig. 1. HFRS incidence rates for every 5 years from 2000 to 2020 (territory codes: 1 – Arsenyev; 2 – Artem; 3 – Vladivostok; 4 – Dalnerechensk; 5 – Lesozavodsk; 6 – Nakhodka; 7 – Spassk-Dalny; 8 – Partizansk; 9 – Ussuriysk; 10 – Anuchinsky; 11 – Kavalеровsky; 12 – Kirovsky; 13 – Krasnoarmeyskiy; 14 – Lazovskiy; 15 – Mikhailovskiy; 16 – Nadezhdinskiy; 17 – Oktyabrskiy; 18 – Olginsky; 19 – Partizanskyy; 20 – Pozharskiy; 21 – Prigranichnyy; 22 – Terneyskiy; 23 – Dalnegorskiy; 24 – Khasanskiy; 25 – Khasanskiy; 26 – Khorolskiy; 27 – Chernigovskiy; 28 – Chuguevskiy; 29 – Shkotovskiy; 30 – Yakovlevskiy)

наблюдалось в 2005 и 2015 гг., когда регистрировались максимальные значения случаев распространения ГЛПС. Исключением явилась ситуация в Ханкайском и Пограничном районах в 2010 г., когда в результате несоблюдения противоэпидемических мер при проведении военных учений регистрировалась групповая заболеваемость среди военнослужащих [13].

Анализ среднесрочных показателей заболеваемости ГЛПС за период 2000–2022 гг. позволил разделить административно-территориальные образования Приморского края на 6 групп (классов) с учетом фоновых региональных значений эпидемической ситуации (рис. 2). Диапазон заболеваемости оценивался от «очень низкого» до «очень высокого» уровня: очень высокий (10.14–14.31), высокий (5.39–10.12), выше среднего (3.28–5.39), средний (1.98–3.28), низкий (0.49–1.98), очень низкий (0.00–0.49). Для каждой группы территорий оценивалась пространственно-временная динамика показателей заболеваемости.

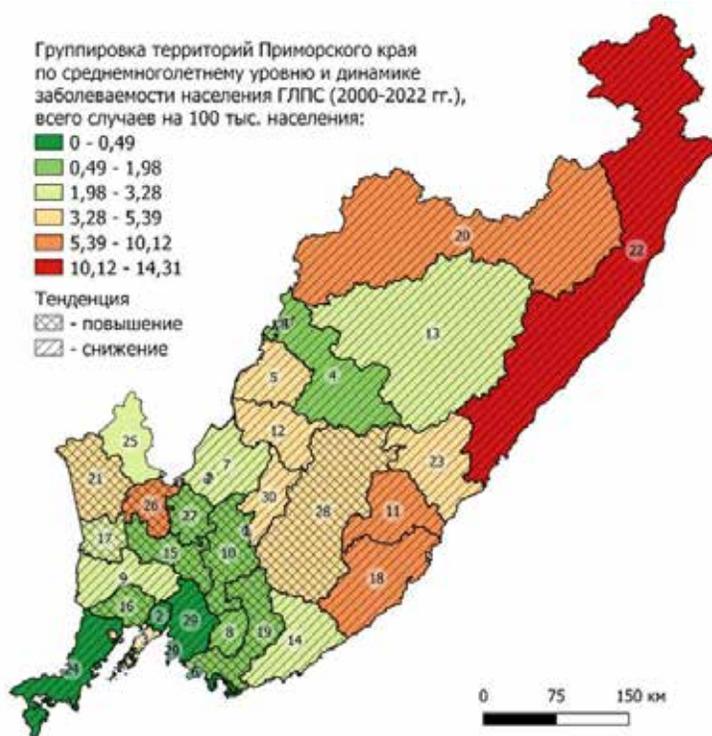


Рис. 2. Группировка территорий Приморского края по среднесрочному уровню заболеваемости ГЛПС в 2000–2022 гг. (условные обозначения к территориям в подписи к рис. 1)

Fig. 2. Grouping of territories of Primorsky Krai according to the average long-term incidence of HFRS in 2000-2022 (symbols for territories in the caption to fig. 1)

В группу с очень низким уровнем заболеваемости вошла немногочисленная часть районов и городов южного Приморья (Хасанский, Шкотовский районы, города Артем и Находка). Нозогеографическую ситуацию в данной группе территорий, согласно имеющимся эпидемиологическим данным, можно рассматривать как условно благополучную. Это подтверждается наличием устойчивого тренда на снижение заболеваемости и низким среднесрочным показателем в каждой из территорий – менее 0.5 случая на 100 тыс. населения. В городах Артем, Находка и Шкотовском районе случаи ГЛПС за период 2000–2022 гг. регистрировались спорадически. В самом южном районе Приморья, Хасанском, случаи ГЛПС наблюдались очень редко и официально регистрировались лишь в 2001–2002 гг.

Половина территорий Приморского края вошла в группы с низким (9) и средним (6) уровнями заболеваемости. Эти две группы характеризуются некоторыми общими чертами. Во-первых, в них, в отличие от прочих групп, случаи ГЛПС наблюдаются практически ежегодно. Среднеголетний показатель заболеваемости в первой группе составил 1.4, во второй – 2.9 случая на 100 тыс. населения. Во-вторых, в этих группах сосредоточена основная часть территорий с трендом на увеличение показателей заболеваемости. При этом более отчетливо этот тренд наблюдается в группе с низким уровнем заболеваемости. В группе со средним уровнем повышение заболеваемости затронуло только Октябрьский район и г. Арсеньев, не оказав существенного влияния на группу в целом.

Уровень заболеваемости выше среднего наблюдается в группе, состоящей из 7 территорий, приуроченных преимущественно к центральному Приморью. Среднеголетний показатель заболеваемости в ней составил 4.6 случая на 100 тыс. населения. В связи с тем что нозогеографическую ситуацию по ГЛПС в этих территориях следует рассматривать как условно неблагополучную, они нуждаются в регулярном эпидемиологическом мониторинге. В период максимального распространения случаев ГЛПС в регионе (2005, 2015 гг.) высокие значения заболеваемости наблюдались в Дальнегорском и Чугуевском районах. При этом последний продолжает характеризоваться увеличением заболеваемости, что в перспективе может определить его в группу с высоким риском распространения ГЛПС. К описываемой группе относится и территория Владивостокского городского округа, в котором также регистрируются случаи заболеваний среди лиц, ранее выезжавших за пределы города в различные районы края с производственными и туристско-рекреационными целями. В краевой столице установлено функционирование смешанного очага ортохантавирусной инфекции [14] и заражение ГЛПС среди городских жителей возможно не только в черте города, но и при выездах на садово-дачные участки и лесные территории в пригородных районах [15].

В немногочисленной группе территорий с высоким (4) и очень высоким (1) уровнями заболеваемости случаи ГЛПС регулярны, но не ежегодны. В первой группе среднеголетний показатель заболеваемости – 8.4 случая на 100 тыс. населения. В Пожарском, Ольгинском и Кавалеровском районах заболеваемость регулярная, с высоким числом случаев ГЛПС каждые 3–4 года и с последующим понижением или отсутствием регистрируемых случаев. Для Хорольского района характерно эмерджентное проявление распространения ГЛПС с отчетливым увеличением случаев за последнее десятилетие (в среднем 10.2 случая), в то время как ранее показатели заболеваемости составляли в среднем 3.7 случая на 100 тыс. населения. Это единственный район Приханкайской равнины, характеризующийся в эпидемиологическом отношении как неблагополучный.

Очень высокий уровень заболеваемости ГЛПС в регионе фиксируется в одном северном районе Приморского края – Тернейском, среднеголетняя заболеваемость здесь достигла 14.3 случая на 100 тыс. населения. Этот район отличается нерегулярной регистрацией случаев заболеваемости, преимущественно в форме эпидемических вспышек. Например, эпидемические вспышки наблюдались в 2001 г. (6 случаев), 2005 г. (18 случаев). В последующие годы самое высокое число случаев регистрировалось только в 2015 г. (5 случаев). До этого года случаи ГЛПС проявлялись чаще. С 2016 по 2022 г. они регистрировались редко (2019, 2021 гг.). Тем не менее природные очаги ортохантавирусной инфекции в Тернейском районе остаются активными, что требует продолжения реализации комплекса мероприятий по профилактике, информированию местного населения и туристов о потенциальных рисках заражения.

За последний год наблюдений (2022 г.) случаи ГЛПС регистрировались на 10 территориях Приморского края, большинство из них (76.5 %) пришлось на летне-весенний период. Активность природных очагов проявилась практически во всех группах, но с различной интенсивностью, за исключением Тернейского района. В группе с высокой заболеваемостью активность выявлена в Кавалеровском, Хорольском и Пожарском районах,

в последнем произошла эпидемическая вспышка (7 случаев), обусловившая один из самых высоких показателей заболеваемости за последние годы. В остальных районах ситуация с ГЛПС проявлялась типично для описанных ранее групп районов с более низкими уровнями заболеваемости. В 2022 г. в сравнении с 2021 г. заболеваемость была выше, что, судя по динамике предыдущих лет, может свидетельствовать об активации эпизоотического процесса среди природных носителей и, как следствие, увеличении случаев ГЛПС в ближайшие годы.

Выделение групп районов с высоким и очень высоким уровнями заболеваемости согласуется с результатами ранее выполненных исследований других авторов [6, 7, 16]. Различия в активности природных очагов и проявлении случаев ГЛПС как нетрансмиссивной зоонозной инфекции напрямую зависят от функционирования системы «вирус–грызун». Основным резервуаром возбудителя инфекции при ГЛПС являются около 60 видов млекопитающих [7]. Установлено, что на юге Дальнего Востока патогенные ортохантавирусы циркулируют в популяциях полевой (*Apodemus agrarius*) и восточноазиатской мыши (*Apodemus peninsulae*), которые являются носителями вируса *Hantaan* (геноварианты *Far East* и *Amur* соответственно), а вирус *Seoul* циркулирует среди серых крыс (*Rattus norvegicus*) [17]. Активность природных очагов ортохантавирусной инфекции определяется особенностями эпизоотического процесса среди данных видов мышевидных грызунов и влияет на эпидемиологические особенности ГЛПС. Сезонная динамика ГЛПС в районах Приморского края характеризуется летним и осенним подъемами, а в связи с уменьшением численности грызунов в зимнее время, наоборот, снижением из-за ограниченности их контактов с людьми.

Районы Приморского края с высокими уровнями заболеваемости, как правило, приурочены к Восточно-Сихотэ-Алинской и Бикинской эколого-эпидемиологическим провинциям с доминированием восточноазиатской мыши [9]. Исключением является Хорольский район, относящийся к Уссуро-Ханкайской провинции с преобладанием полевой мыши. Таким образом, для данной группы районов актуален не только эпидемиологический, но и эпизоотологический мониторинг среди разных видов мышевидных грызунов, участвующих в распространении случаев ГЛПС среди людей.

Заключение

Случаи геморрагической лихорадки с почечным синдромом за период 2000–2022 гг. с различной интенсивностью и распространенностью заболеваемости выявлялись во всех административно-территориальных образованиях Приморского края. Выделение с помощью геоинформационного подхода 6 групп (классов) территорий позволило проследить основные пространственно-временные закономерности в распространении ГЛПС в крае. Они заключаются преимущественно в повышенной частоте случаев заболеваний в северных и северо-восточных районах и, наоборот, пониженной в южных районах Приморья. Наблюдаемые исключения (например, Хорольский район) подтверждают проявление свойств новых и возвращающихся (эмерджентных) природно-очаговых заболеваний в крае. Значимый вклад в распространение ГЛПС вносит биотический фактор, не исключается возможность сложного и разновариантного его взаимодействия с иными абиотическими факторами окружающей среды, все это определяет дальнейшие перспективы их исследований. Представленные в статье результаты могут стать базовой основой для развития геоинформационного мониторинга и дальнейшего медико-географического изучения актуальной природно-очаговой хантавирусной инфекции, в том числе на основе более детальных данных о местах заражения. Представленная информация актуальна при подготовке профилактических и информационных мероприятий по митигации рисков, связанных с распространением ГЛПС в Приморском крае.

Литература

1. Malkhazova S.M., Mironova V.A., Shartova N.V., Orlov D.S. Mapping Russia's natural-focal diseases. History and contemporary approaches. Springer International Publishing, 2019. 201 p.
2. Медико-географический атлас России «Природноочаговые болезни» / Гл. ред. С.М. Малхазова. М.: МГУ, 2017. 216 с.
3. Колпаков С.Л., Попов А.Ф., Загней Е.В., Маковкина М.В. Детерминанты проявлений эпидемического процесса геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Приморском крае // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2023. № 3. С. 138–148.
4. Попов А.Ф., Иванис В.А., Перевертень Л.Ю., Скляр Л.Ф. Тяжелый случай геморрагической лихорадки с почечным синдромом // Тихоокеан. мед. журн. 2022. № 2. С. 94–96.
5. Попов А.Ф., Иванис В.А., Верхотурова В.И., Иунихина О.В. Летальный случай геморрагической лихорадки с почечным синдромом // Дальневост. мед. журн. 2023. № 1. С. 78–81.
6. Атлас Приморского края. Владивосток: Дальпресс, 2008. 48 с.
7. Болотин Е.И., Косолапов А.Б., Ананьев В.Ю. Атлас распространения инфекционной заболеваемости в Приморском крае. Владивосток: Дальнаука, 2007. 102 с.
8. Хантавирусная инфекция в Приморском крае: медико-географический атлас / под ред. Р.А. Слоновой. Владивосток: ППК, 2007. 47 с.
9. Симонов С.Б., Слонова Р.А., Симонов П.С. Эколого-эпидемиологическое районирование территории Приморского края по хантавирусной инфекции // Вестн. ДВО РАН. 2008. № 3. С. 58–64.
10. Симонов С.Б., Симонова Т.Л., Симонов П.С., Борисова Д.С. Роль мышевидных грызунов в циркуляции хантавирусов в природных экосистемах Приморья. Владивосток: Дальнаука, 2014. 180 с.
11. Малхазова С.М., Миронова В.А., Пестина П.В., Прасолова А.И. География новых и возвращающихся природно-очаговых болезней в России // Докл. Академии наук. 2019. № 2. С. 202–206.
12. Запорожец Т.С., Беседнова Н.Н., Калинин А.В., Сомова Л.М., Щелканов М.Ю. 80 лет на страже биологической безопасности у восточных рубежей России // Здоровье населения и среда обитания. 2021. № 5. С. 5–15.
13. Иунихина О.В., Компанец Г.Г., Соловей А.Л., Рыбакова Н.А., Надуда Е.А. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом среди военнослужащих в Приморском крае // Военно-медицинский журн. 2019. № 3. С. 62–65.
14. Компанец Г.Г., Максема И.Г., Иунихина О.В., Кушнарева Т.В., Хоменко Т.В., Мурначев Г.П., Слонова Р.А. Особенности функционирования смешанного очага хантавирусной инфекции на территории Владивостокского городского округа // Тихоокеан. мед. журн. 2010. № 3. С. 40–43.
15. Yashina L.N., Smetannikova N.A., Hay J., Kushnareva T.V., Iunikhina O.V., Kompanets G.G. Hemorrhagic fever with renal syndrome in Vladivostok City, Russia // Frontiers in Public Health. 2021. Vol. 9. 620279.
16. Болотин Е.И., Федорова С.Ю. Пространственно-временная организация инфекционной заболеваемости населения юга российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 2008. 223 с.
17. Слонова Р.А., Кушнарева Т.В., Иунихина О.В., Максема И.Г., Компанец Г.Г., Кушнарев Е.Л., Борзов В.П. Эпидемиологическая и эпизоотологическая характеристика очагов с групповой заболеваемостью геморрагической лихорадкой с почечным синдромом в Приморском крае // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2013. № 3. С. 10–13.

References

1. Malkhazova, S.M.; Mironova, V.A.; Shartova, N.V.; Orlov, D.S. Mapping Russia's natural-focal diseases. History and contemporary approaches. Springer International Publishing, 2019; 201 p.
2. Medical-geographical atlas of Russia "Natural focal diseases" / Ed. S.M. Malkhazov. Lomonosov MSU: Moscow, Russia, 2017; 216 p. (In Russian)
3. Kolpakov, S.L.; Popov, A.F.; Zagney, E.V.; Makovkina, M.V. Determinants of manifestations of the epidemic process of hemorrhagic fever with renal syndrome in Primorsky Krai. *Epidemiology and infectious diseases*. 2023, 3, 138-148. (In Russian)
4. Popov, A.F.; Ivanis, V.A.; Pereverten, L.Yu.; Sklyar, L.F. Severe case of hemorrhagic fever with renal syndrome. *Pacific Medical Journal*. 2022, 2, 94-96. (In Russian)
5. Popov, A.F.; Ivanis, V.A.; Verkhoturova, V.I.; Iunikhina, O.V. Lethal case of hemorrhagic fever with renal syndrome. *Far Eastern Medical Journal*. 2023, 1, 78-81. (In Russian)
6. Atlas of Primorsky Krai. Dalpress: Vladivostok, Russia, 2008; 48 p. (In Russian)
7. Bolotin, E.I.; Kosolapov, A.B.; Ananiev, V.Yu. Atlas of the spread of infectious diseases in Primorsky Krai. Dalnauka: Vladivostok, Russia, 2007; 102 p. (In Russian)
8. Hantavirus infection in Primorsky Krai: medical and geographical atlas / ed. R.A. Slonova. PPK: Vladivostok, Russia, 2007; 47 p. (In Russian)
9. Simonov, S.B.; Slonova, R.A.; Simonov, P.S. Ecological and epidemiological zoning of the territory of Primorsky Krai for hantavirus infection. *Vestnik of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences*. 2008, 3, 58-64. (In Russian)

10. Simonov, S.B.; Simonova, T.L.; Simonov, P.S.; Borisova, D.S. The role of mouse-like rodents in the circulation of hantaviruses in the natural ecosystems of Primorye. Dalnauka: Vladivostok, Russia, 2014; 180 p. (In Russian)
11. Malkhazova, S.M.; Mironova, V.A.; Pestina, P.V.; Prasolova, A.I. Geography of new and recurring natural focal diseases in Russia. *Reports of the Academy of Sciences*. 2019, 2, 202-206. (In Russian)
12. Zaporozhets, T.S.; Besednova, N.N.; Kalinin, A.V.; Somova, L.M.; Shchelkanov, M.Yu. 80 years on guard of biological safety at the eastern borders of Russia. *Public Health and Life Environment*. 2021, 3, 5-15. (In Russian)
13. Iunikhina, O.V.; Kompanets, G.G.; Solovey, A.L.; Rybakova, N.A.; Naduda, E.A. Hemorrhagic fever with renal syndrome among servicemen in the Primorsky Krai. *Military Medical Journal*. 2019, 3, 62-65. (In Russian)
14. Kompanets, G.G.; Maksema, I.G.; Iunikhina, O.V.; Kushnareva, T.V.; Khomenko, T.V.; Murnachev, G.P.; Slonova, R.A. Features of the functioning of a mixed focus of hantavirus infection in the territory of the Vladivostok urban district. *Pacific Medical Journal*. 2010, 3, 40-43. (In Russian)
15. Yashina, L.N.; Smetannikova, N.A.; Hay, J.; Kushnareva, T.V.; Iunikhina, O.V.; Kompanets, G.G. Hemorrhagic fever with renal syndrome in Vladivostok City, Russia. *Frontiers in Public Health*. 2021, 9, 620279.
16. Bolotin, E.I.; Fedorova, S.Yu. Spatial-temporal organization of infectious morbidity in the population of the south of the Russian Far East. Dalnauka: Vladivostok, Russia, 2008; 223 p. (In Russian)
17. Slonova, R.A.; Kushnareva, T.V.; Iunikhina, O.V.; Maksema, I.G.; Kompanets, G.G.; Kushnarev, E.L.; Borzov, V.P. Epidemiological and epizootological characteristics of foci with group incidence of hemorrhagic fever with renal syndrome in Primorsky Krai. *Epidemiology and infectious diseases*. 2013, 3, 10-13. (In Russian)

Статья поступила в редакцию 03.08.2023; одобрена после рецензирования 16.10.2023; принята к публикации 25.10.2023.

The article was submitted 03.08.2023; approved after reviewing 16.10.2023; accepted for publication 25.10.2023.



Пещера Близнец и ее отложения (Приморский край)

Юрий Игоревич БЕРСЕНЕВ¹,
кандидат геолого-минералогических наук
YBersenev-zov@mail.ru

Эрнестина Витальевна АЛЕКСЕЕВА²
кандидат биологических наук
ernestinaa@list.ru

¹Приморское отделение Русского географического общества (Общество изучения Амурского края), Владивосток, Россия

²Териологическое общество при РАН, Ижевск, Россия

Аннотация. Пещера находится на склоне хребта Лозовый, Южный Сихотэ-Алинь. Она является естественной ловушкой, у самого ее входа находится колодец. Отложения на дне колодца раскопаны на глубину 7.6 м. Статья посвящена результатам изучения вскрытых отложений, прежде всего пещерных натечков. В разрезе не зафиксировано длительных перерывов в осадконакоплении, за исключением горизонта 7.0–6.8 м, где весьма вероятен размыв отложений с выносом за пределы колодца. Установлены многочисленные случаи образования маленьких стоячих и слабопроточных водоемов и водотоков. Вскрыто большое количество обломков, разнообразных по генезису и морфологии натечных форм (хемогенных отложений). Показано отсутствие длительных перерывов в натечкообразовании. Скорости роста натечков существенно различались, что указывает на неоднократные изменения микроклимата полости. Изменения скорости осадконакопления и микроклимата, фиксируемые в верхней части разреза, связаны в первую очередь с изменениями площади входного отверстия. Вскрытие экзогенными процессами полости произошло, когда уровень пола в колодце был на отметке около 3 м. Когда он был на отметке 2.6–2.5 м, размеры входа существенно увеличились. До этого полость развивалась практически как слепая – не было прямого воздействия условий поверхности на микроклимат внутри. Входное отверстие, близкое по размерам к существующему в настоящее время, образовалось, когда уровень дна колодца находился на отметке от 0.8 до 0.5 м. Верхние горизонты 0–2.9 м соответствуют голоцену; нижележащие имеют позднеплейстоценовый возраст. Возможно, самый нижний горизонт 7.6–7.0 м формировался в среднем плейстоцене.

Ключевые слова: пещера, карст, натечки, отложения, микроклимат

Для цитирования: Берсенеv Ю.И., Алексеева Э.В. Пещера Близнец и ее отложения (Приморский край) // Тихоокеанская география. 2024. № 1. С. 68–78. https://doi.org/10.35735/26870509_2024_17_6

Bliznets Cave and its deposits (Primorsky Krai)

Yury I. BERSENEV¹

Candidate of Geological-mineralogical Sciences

YBersenev-zov@mail.ru

Ernestina V. ALEKSEYEVA²

Candidate of Biological Sciences

ernestinaa@list.ru

¹ Primorsky branch of the Russian Geographical Society (Society for the Research of the Amur Region), Vladivostok, Russia

² Theriological Society at the Russian Academy of Sciences, Izhevsk, Russia

Abstract. The Bliznets Cave is located on the eastern slope of the Lozovy ridge (southern Sikhote-Alin). It is a typical natural trap because of a pit next to the cave entrance. The original depth of the pit is 8 m. The sediments at the bottom of the pit have been extracted and analysed to a depth of 7.6 m. The article describes the results of a geological study of the exposed deposits and especially of the speleothems. There are no prolonged hiatuses recorded within the sediments except for the 7.0-6.8 m horizon where there might be some scouring of sediments. Numerous cases of the formation of small stagnant and low-flow reservoirs and watercourses have been revealed. During the excavation a large number of fragments of speleothems of various genesis and morphology were uncovered. There were no long breaks in their formation. The growth rates of the speleothems varied significantly. This indicates repeated changes in the microclimate of the cavity. In the upper part of the section, the sedimentation rates in the pit were significantly higher than in its lower part. That is primarily due to the evolution in the subsequent increase in size of the cave entrance. The opening of the cavity by exogenous processes occurred when the floor level in the pit was at approximately -3 m. When it was at the level of 2.6-2.5 m from the original bottom of the pit, the size of the entrance increased significantly. It was found that prior to that, the surface conditions had no direct impact on the microclimate inside the cavity. The upper layers of 2,9 -0 m were formed in Holocene and the lower horizons in the Late Pleistocene. The lowest horizon of 7.6 - 7.0 m might have been formed in the middle Pleistocene.

Keywords: cave, karst, speleothems, sediments, microclimate, Russian Far East

For citation: Bersenev Yu.I., Alekseyeva E.V. Bliznets Cave and its deposits (Primorsky Krai). Pacific Geography. 2024; (1):68-78. (In Russ.). https://doi.org/10.35735/26870509_2024_17_6

Введение

Карстовые пещеры, находящиеся в неактивной стадии развития, являются идеальными литологическими ловушками, накапливая и сохраняя стратиграфическую летопись различных природных процессов и артефакты. Количество энергии природных процессов в таких пещерах так мало, что малейшие изменения фиксируются в натечных (хемогенных) и осадочных образованиях. Так как в пещерах избыток кальция, в них отлично сохраняются костные остатки. Результаты изучения пещерных отложений существенно дополняют возможности для реконструкции палеоландшафтов и эволюции климата [1–4].

Пещера Близнец расположена в южной части Приморского края, на восточном склоне хребта Лозовый (до 1972 г. – Чандолаз), вытянутого в северо-восточном направлении на 6.5 км. Хребет сложен рифогенными известняками чандалазской свиты позднепермского возраста. Известняки отличаются химической чистотой. Это обуславливает широкое развитие здесь различных, в основном реликтовых, карстовых форм. Входное отверстие пещеры находится на южном склоне небольшого отрога хребта (рис. 1). Абсолютная отметка

входа – 270 м. Превышение входа над ближайшим ручьем 60 м. Данный ручей начинается в виде незамерзающего источника – воклюза. В 1 км к северу от входа в пещеру Близнec на хребте располагается карстовый понор, находящийся на дне обширной (около 2 га) замкнутой карстовой котловины. Понор отводит атмосферные осадки вглубь карстового массива. В результате многолетних раскопок понора спелеологам удалось проникнуть в активную полость (пещ. Романтиков). Ее протяженность, доступная для перемещения человека, составляет 154 м, глубина 74 м (топосъемка А.В. Гретченко и др.). Полость характеризуется очень узкими ходами, образовавшимися за счет расширения трещин. Натечные образования здесь не обнаружены. Полость опасна. Во время сильных дождей заполняется водой. Понор, исследованная полость под ним и воклюз свидетельствуют, наряду с другими фактами, о существовании на данном участке унаследованно развивающейся разветвленной карстовой системы. У краев карстовой котловины располагаются 4 пещеры [5]. Все они древние, сформировавшиеся в иных геоморфологических условиях и были генетически связаны с котловиной в период ее формирования. Проведенные исследования отложений котловины показали, что она формировалась в условиях более теплого климата, предположительно в плиоцене [6]. Южная часть хребта характеризуется крутыми и отвесными скальными склонами. В северной части хребта, наиболее удаленной от берега моря, преобладают задернованные поросшие лесом крутые (около 45°) склоны.



Рис. 1. Восточный склон хребта Лозовый, вид от с. Екатериновка. *Фото Ю.И. Берсенева*
Красная стрелка – местоположение пещеры Близнec

Fig. 1. Eastern slope of the Lozovyy Ridge. *Photo by Yu. Bersenev*
Red arrow – the Bliznets Cave

На хребте Лозовом встречаются различные фитоценозы. Здесь чередуются дубовые редколесья, кустарниковые и высокотравные заросли, широколиственные и хвойно-широколиственные леса. Безлесные участки заняты лугами. Значительную часть составляют каменистые осыпи и скалистые утесы. Всего на хребте выявлено 448 видов сосудистых растений [7]. Лес на восточных склонах хребта Лозового, где располагается пещера, вторичный, пирогенный, представленный в основном дубом монгольским. На него огромное влияние оказывают периодические низовые пожары, приходящие с полей, располагающихся по долинам в нескольких километрах южнее и восточнее хребта. По долинам ручьев, в условиях повышенной влажности, местами заболоченности, сохранились куртины многопородного широколиственного леса.

Вход в пещеру располагается в нижней части склона. Выше него склон хребта крутой, преимущественно задернованный, с маломощными хорошо дренированными почвами.

Вблизи него (на 30 м ниже) начинается резкое выполаживание гребня увала, где существенно увеличивается мощность почв и их увлажнение, а в 60 м ниже располагается быстро расширяющаяся долина ручья. До сельскохозяйственного освоения этого района и сопровождавших его лесных пожаров именно вблизи входа в пещеру проходила граница различных типов растительности. Из сказанного следует, что вследствие весьма расчлененного рельефа местности в районе входа в пещеру стыкуются различные растительные сообщества, характеризующиеся приуроченностью к разным фациальным условиям и характерные для различных микроклиматических условий.

Пещера Близнец по генезису коррозионно-эрозионная [6]. Морфологически выделяются три ее элемента: карстовый колодец; горизонтальный ход, идущий по тектонической трещине северо-северо-западного простирания и каскадно-нисходящая полость, образовавшаяся по тектонической трещине северо-восточного простирания (рис. 2). В 1972 г. Ю.И. Берсеным была сделана детальная топоъемка (М 1 : 100) и описание [8]. Общая длина пещеры 66 м, глубина 17 м, амплитуда 19 м; площадь 46 м²; объем 155 м³; удельный объем 2.3 м³/м. Вход в пещеру располагается в основании отвесного скального выступа (обнажения) и в настоящее время имеет высоту 1.8 м при ширине 1.0 м. Сразу под кромкой свода начинается вертикальный карстовый колодец. Таким образом, рядом с входом отсутствует площадка, имеющая свод. Это очень важно – при существующих рельефе поверхности склона и морфологии входа часть склоновых отложений (делювий и коллювий) попадала в колодец. На своде над колодцем и его стенах находятся древние выветрелые, потерявшие форму сталактиты и натечные коры. Они формировались в условиях, когда от колодца до входа было значительное расстояние или входного отверстия не существовало. В современных климатических условиях Приморского края для формирования натечков в пещерах необходима удаленность от входа (высокая влажность и положительные температуры) [6]. То есть после того, как указанные натечные образования сформировались, привходная часть пещеры была уничтожена склоновой денудацией. В противоположной от входа стене колодца под сводом начинается горизонтальный ход длиной 17 м с едва проходным (искусственно расширенным) боковым лазом (находящимся в 14 м от входа), приводящим в каскадно-нисходящую полость.

Благодаря узкому отверстию, соединяющему каскадно-нисходящую полость с поверхностью, в ней наблюдается постоянный микроклимат с 98–100%-ной влажностью и температурой +4 °С, способствующий широкому развитию хемогенных (натечных) отложений. Пол здесь покрыт натечной корой с многочисленными гуррами. Часть гуровых ванночек постоянно обводнена. В них до нашествия туристов формировались многочисленные пизолиты различной формы – редкие для пещер Дальнего Востока образования. Широко распространены кораллиты. Имеются также сталактиты,

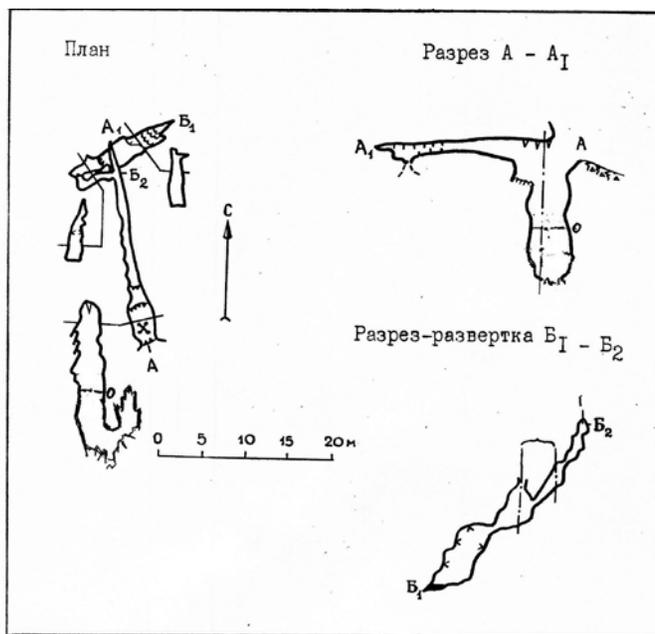


Рис. 2. План и разрез пещеры Близнец
Fig. 2. Plan and section of the Bliznets Cave

сталагмиты, единичные сталагнаты, занавеси и лунное молоко (mondmilch). Из сказанного видно, что химический состав известняков и современные микроклиматические условия весьма благоприятны для роста натечных образований на удалении от входного отверстия в пещеру (в дальней ее части).

Материалы и методы

Пещера Близнец является одной из самых известных на Дальнем Востоке [1]. Известность пещеры связана с тем, что в ней в период с 1973 по 1980 г. под руководством Э.В. Алексеевой (в то время сотрудником БПИ ДВО РАН) были проведены раскопки. Они проводились во входном колодце, имеющем вертикальные с небольшим отрицательным углом (расширяющиеся книзу) стены. Размеры в верхней части 1.2×2.5 м, на дне (до раскопок) – 1.3×3.0 м. Изначальная глубина колодца от уровня входа – 8 м. Максимального размера (до 3.6 м) колодец достигает на отметке 11 м. Дно колодца до раскопок было покрыто обвальными отложениями – глыбами известняка и обломками древних натечков. Вследствие расположения колодца в непосредственной близости к поверхности и его морфологии после формирования входного отверстия пещеры он служил ловушкой – в колодец эпизодически попадали различные животные, которые выбраться из него уже не могли. Их костные остатки накапливались на дне колодца.

При раскопках грунт выбирался слоями мощностью 10 см на площади, разбитой на метровые квадраты. Грунт промывался. Все образцы аккуратно отбирались Э.В. Алексеевой и тщательно фиксировались по месту взятия.

На глубине 14.7 м от уровня входа были вскрыты крупные обральные отложения – глыбы натечков и известняка. Здесь некогда существовал выход на поверхность. В боковой стенке под глыбами имелись остаточные отложения, где удалось углубиться еще на 2 м. Глубина раскопанной части в итоге составила 7.9 м. При этом сбоку колодца была вскрыта слепая (не имевшая до раскопок связи с поверхностью) полость высотой 6.5 м с поперечными размерами 3.5×2.5 м.

Поднятый в ходе раскопок палеонтологический материал достаточно хорошо изучен [9–13]. Однако не все полученные результаты исследований опубликованы. Отложения пещеры изучали д.г.-м.н. А.М. Короткий и к.г.-м.н. Ю.И. Берсенов (ТИГ ДВО РАН). Настоящая статья посвящена анализу условий формирования вскрытых раскопками отложений на основании изучения найденных среди них натечных форм. При этом в основном учитывались натечки, время формирования которых соответствует или несущественно отличается от времени накопления материала интервала, их включающего. Температура указывается относительно ныне существующей в дальней части пещеры (около $+4$ °С). Информация по температурным условиям в пещере дана на основании оценки условий формирования натечных образований в пещерах Дальнего Востока в голоцене и их морфологии. Скорость роста натечков в пещерах Приморья известна [6].

Результаты и обсуждение

Строение разреза пещерных отложений, особенности натечных образований и изменение микроклимата. Характеристика отложений дана поинтервально. Описание дано снизу вверх. За 0 м взят уровень дна колодца на момент начала раскопок (-8 м от уровня входа).

7.6–7.0 м. Темная красно-бурая плотная глина с обломками известняков и натечков. По генезису глина остаточная (преобладает нерастворимый остаток от выщелачивания известняков). В момент формирования нижней части интервала в полости имелся небольшой водоток, существовавший продолжительное время. В верхней части интервала об-

ломки натечной коры розоватого цвета с большим удельным весом и большими варвами (слоями роста) в коричневато-светло-буром суглинке. Из аналогии с другими пещерами мира можно говорить, что она формировалась при температурах, значительно превосходящих ныне существующие.

7.0–6.0 м. В нижней части интервала суглинок беловато-коричневый с высоким содержанием обломочного материала – водно-механические отложения, свидетельствующие о наличии подземного водотока. В горизонте 6.7–6.6 м слой глины красно-бурой с обломками натек, плотно сцементированных известковым тестом. Этот слой формировался в условиях 100%-ной влажности и повышенной температуры. Во время формирования горизонта 6.5–6.3 м температура была пониженной. Фиксируемое понижение температуры можно объяснить наличием в это время доступа наружного воздуха через второе входное отверстие. Оно было обнаружено в интервале 6–5 м. Отверстие фиксируется по тяге воздуха и наличию насекомых на стенах субгоризонтального лаза, идущего по направлению к поверхности и заваленного глыбами. В момент формирования вышележащего горизонта этот вход был перекрыт делювием и уже не играл роли в микроклимате пещеры. В верхней части интервала слой суглинка беловато-коричневого и беловато-розового, обильно насыщенного с обломками натек. Натёки древние, раскристаллизованные, повторно выщелоченные. В этом интервале находится глыба (100 × 60 × 70 см) сцементированных лунным молоком обломков известняков, сталактитов, сталагмитов и натечной коры. Глыба длинной осью примыкает к стене колодца. Эта глыба – фрагмент существовавшего в пещере натечного пола, формировавшегося гипсометрически выше, вероятно, на глиняном полу, впоследствии размытом ранее указанным водотоком, что привело к его разрушению и обрушению данной глыбы.

6.0–5.0 м. Внизу слой мощностью до 15 см глины красно-бурой с обломками различных натек, плотно сцементированных лунным молоком. Выше он переходит в слой (до 60 см) беловато-бурой карбонатной супеси, местами слабосцементированной лунным молоком с мелкой и средней горизонтальной слоистостью. По всему этому слою многочисленные обломки натек и, реже, коренных известняков. Натёки древние, раскристаллизованные, повторно выщелоченные. В середине интервала найдено несколько одинаковых небольших сталактитов (брчков). Их нахождение в одном слое говорит с большой вероятностью о небольшом землетрясении, вызвавшем их обрушение (землетрясение могло быть локальным, обусловленным карстовыми процессами). В верхней части интервала слой остроугольных обломков коренных известняков. Выше залегает слой супеси красновато-бурой с обломками раскристаллизованных натек – коры и сталактитов. Наблюдаемые формы образовались в условиях высокой влажности. Временами существовали небольшие водоемы (лужи) и водотоки (во время формирования горизонтов 5.7 и 5.1 м). Температура воздуха в период формирования нижнего слоя была повышенной. Во время формирования средней части интервала температура понизилась. При этом в колодце было выраженное движение воздуха. Во время формирования верхней части интервала температура опять постепенно начала повышаться.

5.0–4.0 м. В основании интервала слой мощностью 10–15 см, состоящий из крупных обломков натечной коры. Выше залегает суглинок красновато-бурый с высоким содержанием обломков натек и коренных известняков, местами сцементированных известковым тестом. Мощность слоя до 20 см. Он перекрыт карбонатной супесью, белой, с большим количеством обломков кораллитов, переходящих в сухое лунное молоко, горизонтально-слоистое с обломками сталактитов. В верхней части интервала залегает карбонатная слабосцементированная супесь, насыщенная окатанными обломками натек (сталактитов и натечной коры) и аллохтонных пород (алевролитов и аргиллитов) с многочисленными оолитами. В слое слабовыраженная горизонтально-волнистая слоистость. Во время формирования интервала микроклимат в полости не был стабильным. Например, в горизонте 4.7 м наблюдаются натечные коры, которые показывают, что микроклимат в полости во время их формирования сильно варьировал: сначала был более сухой и прохладный, затем

влажный, а в верхней части горизонта – с лужицами, в которых происходило образование оолитов. Следы более высокой температуры отмечены на глубинах 4.4–5.0 м. То есть тенденция, наблюдаемая в нижележащем интервале, в целом продолжалась до времени формирования средней части интервала – температура продолжала повышаться. Натечные образования росли быстро – в горизонте 4.5 м в натечных корках варвы относительно большой мощности. Влажность была близка к 100%-ной. В горизонте 4.3 м обнаружены сталактиты, скорость роста которых была ниже, чем у ныне формирующихся, – было холоднее. В верхней части интервала фиксируется наличие временных водоемов. Например, в интервале 4.4 м периодически по стенам струилась вода, а в горизонте 4.1 м обнаружена гуровая ванночка и оолиты, а также галька – окатанные водой натеки. Таким образом, имеются факты, говорящие, что в момент образования горизонтов 4.8 и 4.1 м здесь существовали временные водотоки. Во время формирования этого интервала значительного по размерам входного отверстия еще не существовало – оно практически не влияло на микроклимат на дне колодца. На наличие небольшого входа указывает наличие костных остатков ласточек и находка мелких кусочков древесного угля в интервале 4.1 м.

4.0–3.0 м. В нижней части горизонта лунное молоко с линзами карбонатного песка и гравия, с обломками сталактитов, натечной коры и многочисленными оолитами. Выше слой обломков натечной коры, раскристаллизованной в бурых суглинках. В верхней части интервала бурые суглинки с многочисленными обломками известняков и натеков. На глубине 3.8 м обнаружена гуровая ванночка, свидетельствующая о наличии временных водоемов и небольших водотоков. В этом же горизонте на обломке раскристаллизованного сталактита хорошо видно, что микроклимат изменялся – в начале его роста было менее влажно, чем в конце. В горизонтах 3.7 м и 3.3 м – небольшая галька из натеков. Одновременно во время образования горизонтов 3.5 и 3.2 м водоема и водотока не было – на полу росла натечная кора за счет инфильтрационной капли и формировались небольшие сталагмиты. В нижней части интервала фиксируется понижение температуры воздуха в полости и отсутствие воды на полу пещеры. Вероятно, температурный минимум относится ко времени формирования центральной части этого интервала (3.5 м). Затем температура опять возрастала – в момент формирования верхней части интервала температура была существенно выше +4 °С. Влажность воздуха была близкой к 100%-ной. Эпизодически существовали небольшие водотоки и водоемы. Все это обусловило интенсивный рост кораллитов и лунного молока. Многочисленные обломки известняков и натеков в верхней части разреза, вероятно, связаны с началом формирования ныне существующего входа в пещеру. Его размеры не могли быть большими, так как микроклимат оставался очень влажным, хотя эта часть пещеры располагалась уже достаточно близко к поверхности.

3.0–2.0 м. В нижней части интервала бурые суглинки с многочисленными обломками известняков и натеков, в том числе сталактитов с варвами, схожими с современными. В горизонте 3.0 м вскрыта натечная кора, которая начала формироваться в относительно прохладных условиях. Затем стало существенно теплее, и скорость роста этой натечной коры резко возросла. В горизонте 2.8 м найден фрагмент натечного занавеса, который после падения был перекрыт натечной корой, формировавшейся в условиях 100%-ной влажности. Выше супесь темно-бурая, красноватая, обильно насыщенная кристаллами арагонита от раздробленных раскристаллизованных натеков, обломками натечных кор и коренных известняков. Данные обломки – фрагменты древних натеков со свода и верхней части стен колодца. В середине интервала суглинок темно-бурый гумусированный с обломками известняков, перекрытый слоем натечной коры и известкового туфа. В верхней части интервала белая карбонатная супесь, насыщенная обломками известняков и различных хемогенных образований, формировавшихся преимущественно в позднем плейстоцене (возраст натеков древнее включающих их отложений). Количество обломков коренных известняков существенно изменяется по разрезу. Анализ морфологии и генезиса натеков, соответствующих времени формирования включающих отложений, показывает, что различные слои интервала формировались в разных микроклиматических условиях. Во

время формирования нижних слоев интервала здесь была сравнительно высокая температура. Влажность воздуха у дна – около 100 %, возле свода, откуда падали обломки натеков, – существенно ниже. В то время, когда пол колодца находился на отметке 2.5–2.4 м, произошло обрушение боковой части свода, приведшее к расширению входного отверстия. Это подтверждается увеличением числа обломков коренных известняков, но главное – изменением микроклиматических характеристик полости во время формирования натечных форм, находящихся ниже и выше слоя 2.4–2.5 м. Те натеки, которые находятся выше отметки 2.4 м, формировались в относительно холодных условиях при незначительной влажности. Эпизодически наблюдалось стекание по стенам небольших объемов воды. Объяснить такие изменения микроклимата полости можно лишь эволюцией входного отверстия.

2.0–0 м. Приповерхностный интервал представлен внизу глиной светло-серой с мелким щебнем известняков. На нем залегают глина плотная красно-бурая с мелким щебнем, перекрытая суглинком светло-серым с щебнем. Выше залегают слои плотно сцементированных обломков известняка и натеков, перекрытых у поверхности (0–1 м) темно-серым, до черного суглинком, в верхней части гумусированным, темно-серым, с многочисленными обломками древних (вероятно, позднеплейстоценовых) натеков (преимущественно натечных кор) и глыбами известняка (обвальными отложениями). Указанные слои залегают на нижележащих с резким угловым несогласием, обусловленным их положением относительно направления к поверхности (краю колодца). Цементация обломков известняка и натеков является результатом размягчения упавших обломков сцементированного лунного молока. Натечные коры формировались в холодных условиях, сменившихся более теплыми и влажными. Это отражается в толщине варвов. Натечные коры обрушались со стен и свода колодца. Время их формирования значительно более древнее, чем возраст вмещающих их отложений на дне колодца. Помимо обломков натеков присутствуют обломки коренных известняков, количество которых вверх по разрезу уменьшается. В нижней части имеются многочисленные обломки дегидратированного известкового теста. Оно формировалось, вероятно, на стенах в условиях отсутствия входного отверстия, когда уровень пола в полости на данном конкретном месте располагался на отметках 3.5–3.0 м. Попадание его в горизонт 2.0–1.5 м объясняется обрушением со стен. Обрушение, вероятно, ускорилось с момента образования значительного по размерам входного отверстия, полностью изменившего микроклиматические условия, в том числе появилось морозное выветривание.

В горизонте 2.6 м и выше встречаются мелкие кусочки древесного угля. На поверхности, вероятно, эпизодически возникали лесные и травяные пожары. Отдельные угольки заносились в пещеру. Это стало происходить после того, как входное отверстие достигло нескольких квадратных сантиметров. С ростом размеров входного отверстия количество попадающих в пещеру углей стало возрастать. Из-за увеличения скорости осадконакопления после образования большого входного отверстия даже при той же периодичности лесных пожаров интервалы между слоями с кусочками угля увеличились. В верхней части разреза (1.2 м и выше) встречаются обломки древесины и тонких веток.

Палинологический анализ. В палинологической лаборатории ДВТГУ (г. Хабаровск, начальник Л.И. Лукашова) в 1980 г. были проанализированы 50 проб из этой пещеры. Пыльцу и споры удалось выделить из 11 образцов, взятых из горизонтов 3.6; 4.3; 4.4; 4.5; 5.0; 5.2; 7.6 м. Все пробы очень «бедные», просматривался весь продукт мацерации. Наиболее полно в количественном отношении во всех пробах представлена группа спор. Пыльцы мало. По всему разрезу встречена пыльца умеренно-теплолюбивых древесных пород. Спектры всех проб очень бедны, поэтому говорить о возрасте содержащих их отложений на основании палинологического анализа не представляется возможным. В связи с тем, что в момент формирования указанных выше интервалов, из которых отобраны пробы на палинологический анализ, большого входного отверстия не существовало, основная часть пыльцы поступала в полость за счет смыва поверхностными и подземными водами.

Очевидно был разрыв между временем формирования пыльцы и спор и поступления их в осадок. Учитывая, что размеры спор и пыльцы весьма малы, они могут переноситься карстовыми водами на значительные расстояния, и их размерность (как правило, от 10 до 200 мкм) также может влиять на состав спектра в том или ином интервале. Во всех пробах в интервале 4.5–3.6 м присутствует пыльца древесных пород и кустарников (18 таксонов). В нижележащем интервале 5.0–4.5 м спорово-пыльцевые спектры значительно менее репрезентативны и характеризуются преобладанием спор (зеленые мхи, папоротники, плауны) с минимальным содержанием древесной пыльцы. В интервале 5.2–5.3 м споры и пыльца единичны. В спектрах некоторых проб встречена единичная пыльца теплолюбивых реликтов третичного времени: *Tsuga* (интервалы: 4.3; 7.6 м) и *Taxodiaceae* (определена неточно, интервалы 4.5 и 7.6 м). По всей видимости, данная пыльца является переотложенной – перенесенной подземными карстоформирующими водными потоками, вероятно, из указанной ранее вышележащей карстовой котловины. Этот вывод делается на основании того, что пыльца этих растений соседствует со спорово-пыльцевым спектром, характерным для всего разреза.

Радиоуглеродное датирование. В интервале 0.7–3.3 м от уровня пола колодца были отобраны кости животных, радиоуглеродное датирование которых было проведено в 1977 г. в лаборатории геохронологии Института геологии и геофизики СО РАН. Абсолютный возраст с высокой надежностью составил 9995 ± 65 лет и 11965 ± 65 (СО АН 1550). В 2002 г. из горизонтов 2.9 м и 3.0 м были проанализированы кости. Их абсолютный возраст составил 11060 ± 110 и 12100 ± 360 лет соответственно (Ку-107 и Ку-108). То есть датировки, сделанные спустя 25 лет на более современном оборудовании, сопоставимы с ранее полученными данными.

Заключение и выводы

Проведенные исследования показали, что вскрытые в колодце пещеры Близнец отложения характеризуются неоднородностью литологического состава и условий формирования. В разрезе не зафиксировано длительных перерывов в осадконакоплении, за исключением горизонта 7.0–6.8 м, где весьма вероятен размыв отложений с выносом за пределы колодца. Вынос мог осуществляться по обнаруженному в интервале около 6 м выходу на поверхность. Вполне можно допустить, что этот субгоризонтальный ход ранее был значительно больше и впоследствии был кольматирован.

В пещере не зафиксировано длительных перерывов в натечкообразовании. В разрезе вскрыто огромное количество разнообразных по генезису и морфологии обломков натечных образований (хемогенных отложений). Значительная часть из них существенно старше по возрасту тех отложений, в которых они были вскрыты. Обрушение натечных образований происходило прежде всего за счет стекания по стенам колодца воды, которая выщелачивала натечи, ранее сформировавшиеся (в основном позднплейстоценового возраста) по раскристаллизованным сериям варвов.

Анализ натечных образований показывает неоднократные изменения микроклимата полости. Изменения влажности и температуры, фиксируемые в верхней части разреза, связаны во многом с изменениями конфигурации входного отверстия. При небольшом входном отверстии колодец аккумулирует снег и фирн, в него стекает холодный воздух и задерживается там. Поэтому в нем объективно температура ниже, чем в дальней части пещеры. Современные большие размеры входного отверстия обуславливают, наоборот, прогрев полости в июле–августе и начале сентября, что объясняет отсутствие льда, но низкая влажность не способствует росту натечных образований.

В отложениях пещеры фиксируются многочисленные случаи образования маленьких стоячих и слабопроточных водоемов и водотоков.

Входное отверстие, близкое по морфологии к существующему в настоящее время, об-

разовалось, когда уровень дна колодца находился на отметке от -0.8 до -0.5 м. С этого момента скорость осадконакопления в колодце возросла за счет плоскостного смыва. В полость стал поступать в большом количестве гумус. Перед этим было первое крупное обрушение свода с образованием достаточно большого входного отверстия, в результате чего микроклимат полости стал меняться, что отразилось на росте натечных образований. Это произошло, когда уровень пола в колодце был на отметке около -1.0 м. Между этими двумя событиями был достаточно большой промежуток времени, в течение которого сформировался слой желто-бурого суглинка. Отложения, лежащие ниже отметки -1 м отличаются малой скоростью осадконакопления и представлены плотной красно-бурой глиной с мелким щебнем. Когда уровень пола в колодце был на отметке $2.6-2.5$ м, размеры входа существенно увеличились. Вскрытие экзогенными процессами полости произошло, когда уровень пола в колодце был на отметке около -3 м. До этого полость развивалась практически как слепая, не имеющая прямого воздействия условий поверхности на микроклимат внутри.

Отсутствие явных перерывов в натечкообразовании, связанных с ледниковыми периодами позднего плейстоцена, можно объяснить отсутствием входного отверстия.

С большой долей вероятности можно говорить, что основная часть пылицы и спор, а также костных остатков занесена в полость водотоками. Расположение входа в пещеру на стыке различных фитоценозов не позволяет однозначно восстановить природные условия местности во время формирования горизонтов отложений в колодце по спорово-пыльцевым комплексам. Костные остатки позвоночных видов животных, за исключением летучих мышей, не позволяют однозначно интерпретировать палеообстановку поверхности из-за ограниченного количества обнаруженных и определенных особей, обитавших в различных биотопах и ландшафтных подзонах, существовавших в месте расположения пещеры и случайно попавших в отложения в основном в виде отдельных костных остатков, занесенных временными водотоками и переотложенных. Особенно если учитывать крайне небольшую скорость осадконакопления. Уверенной интерпретации подлежат лишь горизонты, сформировавшиеся после формирования входного отверстия.

Верхние интервалы (до глубины около $2.8-2.9$ м) соответствуют голоцену. Нижележащие горизонты имеют позднеплейстоценовый возраст. Причем самые нижние слои по возрасту отличаются от горизонта 3.0 м на многие десятки тысяч лет. Не исключено, что самый нижний горизонт $7.6-7.0$ м формировался в среднем плейстоцене.

Литература

1. Атлас пещер России / ред. Шелепин А.Л., Вахрушев Б.А., Гунько А.А., Гусев А.С., Прохоренко А.И., Самохин Г.В., Филиппов А.Г., Цурихин Е.А. М.: Русское географическое общество, Российский союз спелеологов, 2019. 768 с.
2. Данукалова Г.А., Юрин В.И., Косинцев П.А., Осипова Е.М., Курманов Р.Г. Биостатиграфические исследования отложений верхнего плейстоцена и голоцена пещеры Сикияз-Тамак 7 (Южный Урал, Россия) // Геол. вестн. 2018. № 1. С. 144–161.
3. Косинцев П.А., Зыков С.В., Тиунов М.П., Шпанский А.В., Гасилин В.В., Гимранов Д.О., Деважин М.М. Первая находка остатков носорога Мерка (Mammalia, Perissodactyla, Rhinocerotidae, *Stephanorhinus kirchbergensis* Jäger, 1839) на Дальнем Востоке // Докла. Российской академии наук. Науки о жизни. 2020. Т. 491. С. 155–158.
4. Клоев Н.А., Слепцов И.Ю., Гладченков А.А., Шаповалов Е.Ю., Белова И.В., Тиунов М.П., Гусев А.Е., Воробьев А.М., Почивалова Н.М., Панин П.С., Колганова А.М. Новые пещерные памятники Приморья (первые результаты исследований) // Труды Института истории, археологии и этнографии ДВО РАН. 2023. Т. 39. С. 50–65.
5. Берсенев Ю.И. Хребет Лозовый: природные достопримечательности и перспективы развития туризма // Записки Общества изучения Амурского края. Т. 47. Владивосток. 2021. С. 100–108.
6. Берсенев Ю.И. Карст Дальнего Востока. М.: Наука, 1989. 172 с.
7. Дудкин Р.В. О флоре и растительности хребта Лозовый (Чандалаз) в Приморском крае // Ботан. журн. 1998. Т. 83, № 3. С. 107–111.
8. Берсенев Ю.И. Пещера Близнац // Пещеры. 1974. Вып. 14–15. С. 118–120.
9. Алексеева Э.В., Голенищев Ф.Н. Ископаемые остатки серых полевок рода *Microtus* из Южного Приморья (пещера «Близнац», 1986) / ред. И.М. Громов, Г.И. Баранова // Грызуны и зайцеобразные позднего кайнозоя:

Труды Зоол. ин-та. 1986. Т. 156. С. 134–142.

10. Пантелеев А.В., Алексеева Э.В. Ископаемые птицы из пещеры Близнец (Южный Сихотэ-Алинь) и ландшафтно-климатические условия их обитания в голоцене // Русский орнитол. журн. 1993. № 2 (2). С. 133–148.
11. Тиунов М.П. Рукокрылые Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука, 1997. 133 с.
12. Прозорова Л.А., Алексеева Э.В. Ископаемые моллюски пещеры «Близнец» (южный Сихотэ-Алинь) // Бюл. Дальневост. малакол. о-ва. 1999. Т. 3. С. 26–30.
13. Алексеева Э.В. Пещера Близнец, южный Сихотэ-Алинь // Териофауна России и сопредельных территорий: Сб. тр. X съезда Териологического общества при РАН, 1–5 февраля 2016 г. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2016. С. 17.

References

1. Atlas of caves in Russia / eds. Shelepin A.L., Vakhrushev B.A., Gunko A.A., Gusev A.S., Prokhorenko A.I., Samokhin G.V., Filippov A.G., Tsurikhin E.A. Moscow: Russian Geographical Society, Russian Union of Speleologists, Russia, 2019; 768 с. (In Russian)
2. Danukalova, G.A.; Yurin, V.I.; Kosintsev, P.A.; Osipova, E.M.; Kurmanov, R.G. Biostratigraphical study of the upper pleistocene and holocene deposits of the Sikiyaz-Tamak 7 cave (southern Urals, Russia). *Geological bulletin*. 2018, 1, 144–161. (In Russian)
3. Kosintsev, P.A.; Zykov, S.V.; Tiunov, M.P.; Shpansky, A.V.; Gasilin, V.V.; Gimranov, D.O.; Devyashin, M.M. The first discovery of the remains of Merk's rhinoceros (Mammalia, Perissodactyla, Rhinocerotidae, Stephanorhinus kirchbergensis Jäger, 1839) in the Far East. *Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Life Sciences*, 2020, Vol. 491, 155–158. (In Russian)
4. Klyuev, N.A.; Sleptsov, I.Yu.; Gladchenkov, A.A.; Shapovalov, E.Yu.; Belova, I.V.; Tiunov, M.P.; Gusev, A.E.; Vorobyov, A.M.; Pochivalova, N.M.; Panin, P.S.; Kolganova, A.M. New cave monuments of Primorye (first research results). In *Proceedings of the Institute of History, Archeology and Ethnography, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences*. 2023, Vol. 39, 50–65 (In Russian)
5. Bersenev, Yu.I. Lozovy Ridge: natural attractions and prospects for tourism development. In Notes of Society for the Research of the Amur Region. Vol. 47. Vladivostok. Russia, 2021, 100–108. (In Russian)
6. Bersenev, Yu.I. Karst of the Far East. Nauka: Moscow, Russia, 1989; 172 p. (In Russian)
7. Dudkin, R.V. About the flora and vegetation of the Lozovy ridge (Chandalaz) in Primorsky Krai. *Russian botanical Journal*. 1998, Vol. 83, 3, 107–111. (In Russian)
8. Bersenev, Yu.I. Bliznets Cave. In «Caves». Perm State Institute named A.M. Gorky, Institute of Karst and Speleology: Perm. Russia, 1974, Vol. 14–15, 118–120. (In Russian)
9. Alekseyeva, E.V.; Golenishchev, F.N., Fossil remains of gray voles of the genus *Microtus* from South Primorye (Bliznec Cave). Ed. by I.M. Gromov, G.I. Baranova. In *Rodents and hares of the Late Cenozoic*. Proceedings of the Zoological Institute. 1986, Vol. 156, 134–142. (In Russian)
10. Panteleyev, A.V.; Alekseyeva, E.V. Fossil birds from the Bliznets Cave (Southern Sikhote-Alin) and the landscape and climatic conditions of their habitat in the Holocene. *Russian Ornithological Journal*. 1993, 2(2), 133–148. (In Russian)
11. Tiunov, M.P. Bats of the Russian Far East. Dalnauka: Vladivostok, Russia, 1997; 133 p. (In Russian)
12. Prozorova, L.A.; Alekseyeva, E.V. Fossil mollusks of the Bliznets Cave (southern Sikhote-Alin). *Bulletin of the Far Eastern Malacological Society*. 1999, Vol. 3. 26–30. (In Russian)
13. Alekseyeva, E.V. The Bliznets Cave, southern Sikhote-Alin. In *Teriofauna of Russia and adjacent territories*. Papers of the X Congress of the Theriological Society at the Russian Academy of Sciences, February 1–5, 2016. KMK Scientific Press Ltd.: Moscow, Russia, 2016, 17. (In Russian)

Статья поступила в редакцию 10.11.2023; одобрена после рецензирования 15.12.2023; принята к публикации 21.02.2024.

The article was submitted 10.11.2023; approved after reviewing 15.12.2023; accepted for publication 21.01.2024.



ЭКОЛОГО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ЯСЕНЯ МАНЬЧЖУРСКОГО В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Любовь Алексеевна МАЙОРОВА¹
кандидат биологических наук, научный сотрудник
mayorova.49@inbox.ru

Лариса Ивановна ВАРЧЕНКО²
научный сотрудник
varchenkol@tigdvo.ru

^{1,2} Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток, Россия

Аннотация. В статье рассматривается экология и география произрастания широколиственных лесов из ясеня маньчжурского в Приморском крае. Дальневосточные ясеневые леса приурочены к зоне хвойно-широколиственных лесов и встречаются на склонах хребта Сихотэ-Алинь по долинам крупных рек. По сравнению с другими регионами Дальнего Востока в Приморском крае эти леса наиболее широко распространены и являются важной сырьевой базой для заготовки древесины ценных пород, имеют большое природоохранное и водоохранное значение, в т.ч. для защиты территории от катастрофических наводнений. Для оценки степени влияния факторов среды на формирование ясеневых лесов применялись методы информационной статистики. Выделены основные экологические факторы, определяющие структуру, типологию и типы местообитаний ясеневых лесов в Приморском крае. В статье представлена методика составления экологических паспортов различных таксонов лесной растительности, позволившая определить районы оптимума и пессимума произрастания различных типов леса из ясеня маньчжурского и сопутствующих ему пород – ильма долинного, ореха маньчжурского и др. По оптимуму произрастания ясеня маньчжурского выделены районы Приморского края наиболее пригодны для закладки лесных культур ясеня, питомников и выращивания леса для получения ценной древесины. История создания питомников и лесных культур ясеня маньчжурского на Дальнем Востоке началась еще в XX в., но в настоящее время введение ясеня в агрокультуру в Приморском крае практически полностью прекращено, а запасы древесины в естественных ясеневых лесах истощены. Поэтому создание лесных культур и питомников, подбор районов их размещения в настоящее время является очень актуальным.

Ключевые слова: Приморский край, лесные культуры, ясень маньчжурский, оптимум произрастания, экологический паспорт

Для цитирования: Майорова Л.А., Варченко Л.И. Эколого-фитоценотические аспекты создания лесных культур ясеня маньчжурского в Приморском крае // Тихоокеанская география. 2024. № 1. С. 79–89. https://doi.org/10.35735/26870509_2024_17_7

ECOLOGICAL AND PHYTOCENOTIC ASPECTS OF CREATION OF TREE PLANTATIONS OF MANCHURIAN ASH (*FRAXINUS MANDSHURICA*) IN THE PRIMORSKY KRAI

Lubov A. MAYOROVA¹
Candidate of Biological Sciences, Research associate
mayorova.49@inbox.ru

LARISA I. VARCHENKO²
Research associate
varchenkol@tigdvo.ru

^{1,2}Pacific Institute of geography, FEB RAS, Vladivostok, Russia

Abstract. The article discusses the ecology and geography of the growth of broad-leaved forests of Manchurian ash and valley elm in Primorsky Krai. Far Eastern ash forests are confined to the zone of coniferous-deciduous forests and grow on the slopes of the Sikhote-Alin Ridge along the valleys of large rivers. These forests in Primorsky Krai as compared to other regions of the Far East (Far East), are the most widespread and are an important forest resource base for harvesting valuable timber. They are of great environmental and water conservation importance, protecting the territory from catastrophic floods. To assess the degree of influence of environmental factors on the formation of ash forests, methods of information statistics were used. The main environmental factors that determine the structure, typology and types of habitats of ash forests in Primorsky Krai are highlighted. The methodology presented in the article for compiling ecological passports of various taxa of forest vegetation made it possible to determine the areas of optimum and pessimum of growth of various types of forests consisting of Manchurian ash and associated species as valley elm, Manchurian walnut and others. According to the growth optimum of Manchurian ash, the authors selected the areas of Primorsky Krai that are most suitable for laying ash forest plantations, nurseries and growing forests to obtain valuable wood. Manchurian ash wood has high physical and chemical properties, a beautiful texture, which determines the increased demand for it for furniture production and shipbuilding. The history of the creation of nurseries and forest plantations of Manchurian ash in the Far East began at the beginning of the XX century and being actively developed in the past. At present, the introduction of ash in agriculture in Primorsky Krai, is nearly stopped, and timber stocks in natural ash forests are depleted. Therefore, the creation of forest plantations and nurseries, the selection of areas for their location is currently very relevant.

Keywords: Primorsky territory, tree plantations, Manchurian ash, growth optimum, ecological passport

For citation: Mayorova L.A., Varchenko L.I. Ecological and phytocenotic aspects of creation of tree plantations of manchurian asn (*Fraxinus Mandshurica*) in the Primorsky Krai. Pacific Geography. 2024;(1):79-89. (In Russ.). https://doi.org/10.35735/26870509_2024_17_7

Введение

Ясень маньчжурский (*Fraxinus mandshurica* Rupr.) широко распространен на Дальнем Востоке России (ДВР). Произрастает в долинных кедрово-широколиственных и елово-широколиственных лесах, доля его участия в них может составлять 40–50 % от общего запаса древесины, но чистых насаждений он не образует [1].

Леса с ясенем маньчжурским и ясенем носолистным (*Fraxinus rhynchophylla* Hance) занимают в Приморском крае 313.6 тыс. га (учет лесного фонда на 1.01. 2000 г.), что составляет 2.8 % лесопокрытой площади, общие запасы древесины насчитывают 40.86 млн м³ [2]. В ясеневых лесах большое участие принимают другие, не менее ценные древесные породы (ильм долинный (*Ulmus propinqua* Koidsz.), тополь Максимовича (*Populus maximoviczii* A. Henry), орех маньчжурский (*Juglans manshurica* Maxim.), липа амурская (*Tilia amurensis* Rupr.) и т.д. Ясень носолистный распространен на юге Приморья и на побережье Японского моря.

В хороших условиях ясень маньчжурский растет быстро, годичный прирост молодых деревьев в высоту может достигать 0.8 м и более, его деревья достигают высоты 20–30 м (иногда до 35 м и более) и диаметра ствола 1 м (и более). Во взрослом состоянии светолюбив, но всходы и подрост мирятся с умеренным затенением. Корневая система мощная, развитая, с многочисленными корнями, обеспечивающими ветроустойчивость дерева. Ясень требователен к плодородию и увлажненности почвы, но может выносить уплотнение почвы и загрязненность воздуха. Лучшие условия для роста саженцев – на глубоких плодородных и хорошо дренированных наносных почвах. Доживает до 280–300 лет. В культурах ясень разводится посевом семян и посадкой саженцев [3].

Н.Г. Васильев [4] выделил ареалы распространения ясеневников на ДВР и их типологическое разнообразие. Согласно районированию Н.Г. Васильева, леса из ясеня маньчжурского и ильма долинного в Приморском крае произрастают в четырех лесорастительных районах: 1. Хорско-Большеуссурско-Самаргинском, объединяющем бассейны рек Хор, Бикин, Большой Уссурки и бассейны рек восточных склонов Сихотэ-Алиня (от бассейна р. Самарга на севере до бассейна р. Серебрянка на юге); 2. Верхнеуссурийском, куда входит верхняя часть бассейна р. Уссури и долины рек Журавлевка, Павловка, Откосная, Арсеньевка, бассейн р. Малиновка и реки бассейна Японского моря (от р. Джигитовка на севере до р. Черная на юге); 3. Киевско-Комаровском районе (бассейны рек Киевка, Партизанская, Артемовка, нижней и средней части р. Раздольная); 4. Илисто-Мельгуновско-Уссурийском районе (бассейны рек Илистая, Мельгуновка, средняя и нижняя часть долины р. Уссури).

Ареалы распространения ясеневников были уточнены в результате создания карты лесов Приморья, составленной авторами под редакцией Б.С. Петропавловского по общим материалам лесоустройства края 1990-х гг. На ней заметна явная приуроченность ясеневников к западной и юго-западной части его территории [5].

В Хорско-Большеуссурско-Самаргинском лесорастительном районе они произрастают в средней и нижней части долин рек Бикин, Большая Уссурка на участках высокой поймы, переходных речных террасах и занимают значительные площади. На восточном макросклоне Сихотэ-Алиня (в долинах рек Самарга, Единка, Максимовка и др.) ясеневые леса произрастают небольшими изолированными выделами. В Верхнеуссурийском районе, на западных склонах хр. Сихотэ-Алинь в долинах крупных рек, в пойме и на надпойменных террасах, ясеневые (ясенево-ильмовые) леса широко распространены и примыкают к изолированным участкам кедрово-широколиственных и елово-широколиственных лесов, сохранившихся после рубок и пожаров. В бассейне р. Малиновка ясеневники также широко распространены, в пониженных местообитаниях небольшими участками встречаются заболоченные ясеневники. Большие площади они занимают в долинах рек Уссури, Арсеньевка, Чугуевка, Соколовка, их запасы здесь имеют промышленное значение. Даже в верхней части бассейна р. Уссури (почти до 400–500 м над ур. м.) еще встречаются высокополнотные древостои ясеневников с большими запасами древесины.

В Киевско-Комаровском районе произрастают сильно нарушенные рубками небольшие участки смешанных насаждений из ясеня, ильма долинного, ореха маньчжурского. Запасы древесины ясеня в этом районе ограничены, но быстрое восстановление долинных лесов после рубок и пожаров, создание лесных культур на заброшенных сельскохозяйственных землях будут способствовать их возобновлению. В самом южном Илисто-Мельгуновско-

Уссурийском районе по долинам крупных рек отмечаются порослевые широколиственные насаждения, нарушенные рубками и пожарами. Запасы древесины здесь самые низкие, но встречаются семенные экземпляры ясеня и ильма.

Существует опыт создания лесных культур ясеня маньчжурского: в 1958, 1963, 1969 и 1978 гг. на территории Уссурийского лесничества использовались 2-летние сеянцы, выращенные в питомнике. Анализ роста в высоту модельных деревьев, проведенный в 2010 г. Н.Г. Розломием, выявил его быстрые темпы. В возрасте до 30 лет средний прирост по высоте достигал 1.2 м за год, а визуальное обследование показало, что состояние посадок удовлетворительное [6].

В связи со значительным истощением лесных ресурсов на территории ДВР восстановление долинных ясеневых лесов, рекультивация лесных земель и сохранение биоразнообразия лесных экосистем является актуальной задачей. В настоящее же время в регионе лесовосстановительные мероприятия проводятся крайне неэффективно. Заброшенные сельскохозяйственные земли, вырубки и гари в большинстве случаев восстанавливаются естественным путем малоценными лесными породами, кустарниками или заболачиваются. При этом ежегодно создаются около 12 тыс. га лесных культур ясеня маньчжурского, из которых более половины уничтожаются лесными пожарами в первые 5 лет [7].

Цель данной публикации – на основе эколого-географического анализа лесотаксационного материала всех лесхозов Приморского края рассмотреть влияние ведущих факторов природной среды на встречаемость и распространение различных типов ясеневых лесов и определить наиболее перспективные районы для создания лесных культур и питомников ясеня маньчжурского.

Материалы и методы

Для проведения эколого-географического анализа распространения ясеневых лесов в Приморье нами использовались материалы базы данных (БД) ТИГ ДВО РАН «Лесная растительность Приморского края», которая описывает 7065 точек-площадок. Лесную площадь характеризуют 5222 площадки (71 % территории края), нелесную – 1808 (29 %). Основой для формирования БД по лесам Приморского края послужили лесотаксационные планы и описания лесов всех лесхозов и заповедников края, собранные авторами по учетам лесного фонда на конец XX в. В XXI в. государственное сплошное лесоустройство огромных территорий Дальнего Востока больше не проводилось, в результате произошло разрушение важнейшей информационной лесохозяйственной структуры [8].

Материал для БД собирался авторами на основе пространственных сеток (совокупности площадок различной размерности), успешно применяемой в картографии, в экологических и географических исследованиях. Существенная особенность такой сетки – ее локализация в системе географических координат, что создает значительные преимущества при сборе и использовании информации, картографировании больших территорий. Приводим пример разбивки территории Приморского края на 153 большие площадки (40 × 40 км), каждая из которых делится на 64 исходные площадки (5 × 5 км) (рис. 1).

На каждый лесной выдел, приходящийся на угол площадки (5 × 5 км), заполнялась форма по 28 позициям: координаты точки, принадлежность к лесхозу, лесничеству, номера выдела и квартала, тип леса, доминант древостоя, доля его участия, средний диаметр, средняя высота, средний возраст полога, кодоминант, его доля, общее количество видов в древостое, бонитет, запасы древесины (м³/га). Для более полной характеристики снималась географическая информация (10 позиций) с карт природы (геоморфологической, почвенной, климатической и т.д.).

Для анализа наиболее значимых экологических факторов, определяющих распространение ясеневиков в Приморье, нами рассмотрены блоки БД по климату, орографии и морфогенетическим типам рельефа. В дальнейшем для более детальной оценки перспективных районов создания питомников ценных лесных пород вполне возможна корректи-

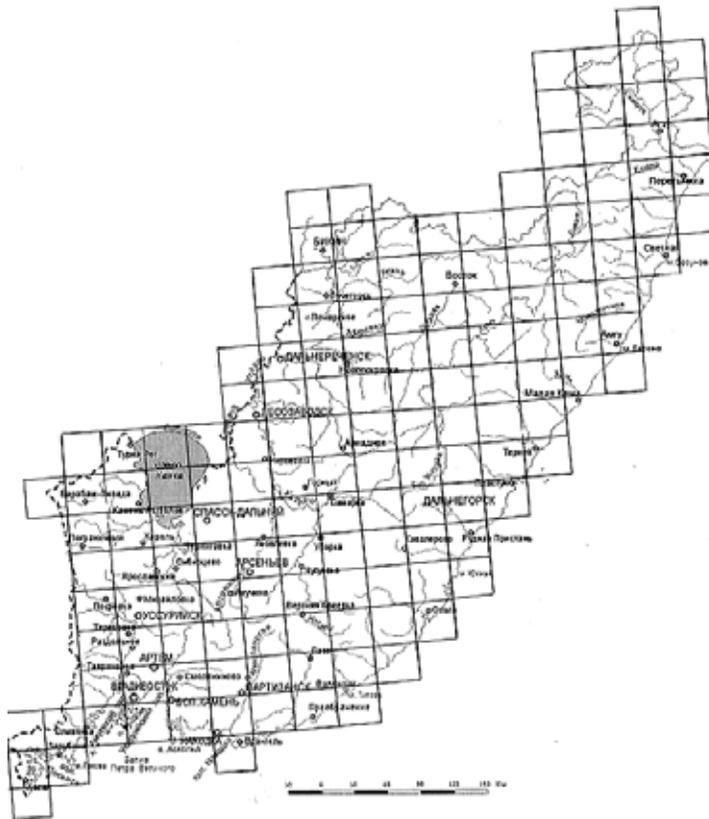


Рис. 1. Разбивка территории Приморского края на площадки 40×40 км (153 шт.)

Fig. 1. The division of the territory of Primorsky Krai into sites 40×40 km (153 pcs.)

ровка указанных факторов среды с учетом анализа изменения климата (хотя бы за последние 30 лет) и проведением экспедиционных исследований. В данной статье, имеющей методическую направленность, авторами эта задача не рассматривается.

Для проведения эколого-географического анализа распространения ясеновой формации в Приморском крае в качестве 9 ведущих факторов среды нами были выбраны: сумма активных температур выше 10°C (САТ), гидротермический коэффициент по Селянинову (ГТК), осадки годовые, мм/год (O_c), средняя температура воздуха в январе (T_j) ($-^{\circ}\text{C}$), средняя температура воздуха в июле (T_i) ($+^{\circ}\text{C}$), геоморфологический комплекс, абсолютная высота (м над ур. м.) (H абс.), экспозиция и крутизна склона (K_p). Соответствующий анализ по влиянию данных факторов среды на лесную растительность был апробирован нами на примере формации пихтово-еловых лесов Приморья и показал неплохие результаты [9].

Для оценки степени влияния данных факторов среды на лесную растительность были применены методы информационной статистики, основанной на оценке количества передаваемой информации, выраженной в категориях неопределенности, энтропии фактора и явления, ее основные методы отражены в ряде научных работ [10–12].

Использована методика выявления уровня экологического соответствия (УСЕ) таксона (например, типа растительности, типа леса, вида) и конкретной градации фактора среды, адекватная определению оценки экологической устойчивости растения или сообщества в связи с нахождением их вдоль градиента среды. Наиболее устойчиво сообщество в области экологического оптимума, что проявляется повышенной встречаемостью вида или сообщества в данных условиях [11]. Для расчета уровня экологического соответствия

(УЭС) составлялась таблица-матрица, в столбцах которой приводятся градации факторов среды, а в строках – функциональные показатели градаций растительности. Амплитудам каждого показателя соответствуют шкалы, состоящие в данном случае из 5–14 градаций. В рамках каждой градации показана преимущественная встречаемость типа леса или лесобразующей породы. В ячейках матрицы проставляются частоты совместных встреч или наблюдений и вычисляются меры Дайса–Брея, модифицированные Б.И. Сёмкиным [12]. Выборочная мера совместимости событий (обобщенная мера Дайса–Брея) широко используется для сравнения относительной встречаемости явления при разных градациях фактора среды:

$$K = \frac{2p_{ij}}{p_i + p_j},$$

где p_{ij} – совместная встречаемость по фактору и явлению; p_i – условная вероятность по градации фактора; p_j – условная вероятность по сочетанию явления. Мера совместимости событий изменяется от 0 до 1 и позволяет сравнивать между собой относительную частоту встречаемости по всем градациям фактора.

Следующий этап нашей работы заключался в составлении экологических паспортов различных групп типов леса ясеновой формации Приморского края. Экологические паспорта типов леса характеризуют условия среды их местообитаний (лесорастительные условия) по распределению вдоль градиентов 9 ведущих факторов среды, указанных выше. Они представляет собой упорядоченную таблицу, в которой для всех градаций ведущих факторов среды приводятся соответствующие коэффициенты С, в форме символов («классификационных критериев»): **1**, +, **0**. Сочетание **1** и + выделяет границы и диапазон толерантности произрастания этого вида или типа леса, **0** – отсутствие таксона.

Методика составления экологических паспортов включала несколько этапов: 1) по каждому фактору среды составлялась матрица совместных частот встречаемости градаций фактора и таксона; 2) для каждой заполненной ячейки матрицы вычислялись коэффициенты наиболее специфичных отношений (С) [12]:

$$C = \frac{p(a_i / b_j)}{p(a_i)},$$

где числитель представляет собой условную вероятность состояния «явления» при данном состоянии «фактора», а знаменатель – априорную вероятность состояния «явления». Характерным принималось то состояние, для которого условная вероятность больше априорной, т.е. при значениях $C \geq 1$. В тех случаях, когда коэффициент $C > 1$ (условная вероятность больше априорной), проставлялось значение (**1**), если $C < 1$ (условная вероятность меньше априорной) – ячейка маркировалась как (+).

Результаты и их обсуждение

Объем информации по ясеневым лесам Приморского края небольшой, т.к. эта уникальная лесная формация занимает всего 2.8 % от лесной площади края [2], и касается 146 элементарных площадок (точек). По справочнику таксатора [13] в ареале произрастания ясеня маньчжурского было выделено 3 группы типов леса: ясенево-ильмовая урема, ясеневник осоково-разнотравный и ясеневник болотистый. Для каждой из них составлены экологические паспорта, карта-схемы распространения по территории Приморского края и оптимумы произрастания.

Приводим пример составления экологического паспорта самой распространенной группы типов леса – ясенево-ильмовой уремы с выделением оптимальных и пессимальных условий среды, характерных для его местообитаний (см. табл.).

Экологический паспорт ясенево-ильмовой уремы

Table. Ecological passport of ash-ilma urema

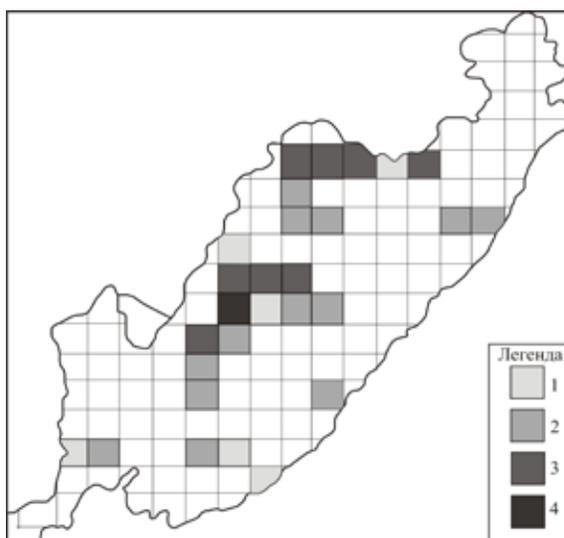
| Факторы природной среды | Градации (коды) факторов природной среды | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Сумма активных температур >10 °С | + | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ГТК (по Селянинову) | + | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Осадки (мм/год) | 0 | 0 | + | 1 | + | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ср. температура в январе (°С) | 0 | + | 1 | 1 | + | + | 0 | 1 | 0 | 0 | - | - | - | - | - |
| Ср. температура в июле (°С) | 1 | + | + | + | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Геоморфологический комплекс | 0 | + | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Абс. высота местности (м над ур. м.) | 1 | 1 | 1 | 1 | + | + | + | + | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Экспозиция склона (град.) | 1 | 1 | + | + | 0 | + | + | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | + | - | - |
| Крутизна склона (град.) | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Примечание. Для составления экологических паспортов значения факторов среды, указанных в таблице, разбивались на градации и кодировались. Например, фактор среды «осадки» разбит на 6 градаций: 1 – менее 500 мм/год; ... 6 – более 900 мм/год.

По данным экологических паспортов строилась карта-схема распространения любого таксона растительности (тип леса, вид и пр.) в зависимости от оптимума или пессимума его произрастания. Приводим карта-схему распространения ясенево-ильмовой уремы в Приморском крае (рис. 2) с описанием оптимума ее произрастания.

Группа типов леса встречается:

- 1 – единично, т. к. условия среды пессимальные;
- 2 – редко, условия среды ближе к пессимуму;
- 3 – часто, условия среды ближе к оптимуму;
- 4 – очень часто, условия среды оптимальные.



Оптимум произрастания ясенево-ильмовой уремы

САТ – 1800 - 2600⁰С; ГТК – от 1,8 до 2,2; осадки - от 700 до 800 мм;
Т января – от - 22 до - 26⁰ С; Т июля – > 20⁰ С; Н абс. – до 400 м над ур. моря;
местоположение – пойма, террасы; крутизна склонов – до 15⁰; почвы – дерново-аллювиальные и бурые лесные.

Рис. 2. Карта-схема распространения ясенево-ильмовой уремы в Приморском крае

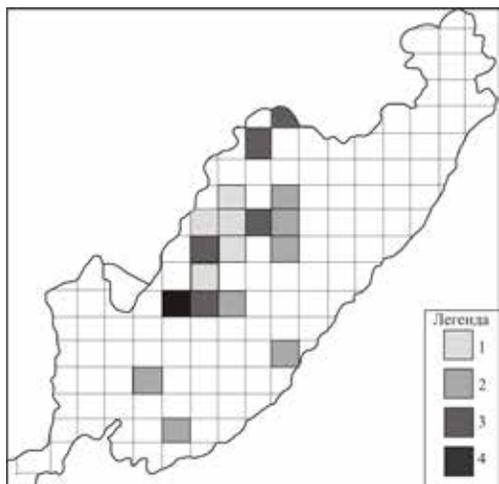
Fig. 2. Scheme map of the distribution of ash-ilma urema in the Primorsky Territory

Ясенево-ильмовая урема – самая распространенная группа типов леса в ясеновниках. Широко представлена в бассейне р. Уссури, особенно в бассейнах ее правых притоков – Бикин, Большая Уссурка, Арсеньевка. В этом районе произрастают основные массивы лесов с преобладанием ясеня маньчжурского. На восточных макросклонах Сихотэ-Алиня

они встречаются небольшими участками по долинам рек Серебрянка, Светлая, Максимовка, Милоградовка и др. Занимают высокие дренированные части переходных, надпойменных террас и шлейфы горных склонов (до 400–450 м. над ур. м.).

Экологический оптимум произрастания находится в Спасском районе и приурочен к долине р. Белая и ее притокам. Для создания лесных культур также благоприятны земли лесного фонда Кировского и Яковлевского районов. Здесь, в предгорьях Сихотэ-Алиня в среднем течении р. Уссури, в долинах рек Арсеньевка, Журавлевка и др. имеются хорошие условия для роста ясеня маньчжурского и создания его питомников. На севере Приморья по долинам рек Бикин, Большая Уссурка (см. рис. 2) также фиксируется частая встречаемость данной группы и условия природной среды, близкие к оптимуму.

Ясеневики осоково-разнотравные (рис. 3) произрастают на низких речных террасах (до 280–340 м над ур. м.). Встречаются повсеместно по долинам рек Большая Уссурка, Уссури и их притокам. Данная группа типов леса наиболее характерна для бассейнов рек Малиновка, Откосная, Павловка, Арсеньевка, Заболоченная и Грушевка. На юге края (долины рек Барабашевка, Нарва, Пойма, Гладкая) и на восточном макросклоне (долины рек Аввакумовка, Маргаритовка и др.) встречается реже. Приурочена к пониженным участкам надпойменных террас, шлейфам горных склонов и конусам выноса. Древостои ясеневику осоково-разнотравных средней производительности и развиваются по IV классу бонитета. Для травостоя типичны осоки и мезогигрофильное разнотравье. Экологический оптимум произрастания также, как и у ясенево-ильмовой уремы, находится в западной части Приморского края. Оптимальные условия среды для создания питомников ясеня маньчжурского – долины р. Арсеньевка и ее правых притоков.



Оптимум произрастания ясеневику осоково-разнотравного

САТ – 2000–2400°C; **ГТК** – от 1.8 до 2.,2;

Осадки/год – от 600 до 800 мм;

Тя – от - 22 до - 26°C; **Ти** → 20°C;

Н абс. – до 280–340 м над ур. моря;

Крутизна – до 10°;

Геокомплекс – пойма, террасы;

Почвы – дерново-аллювиальные слоистые и бурые лесные.

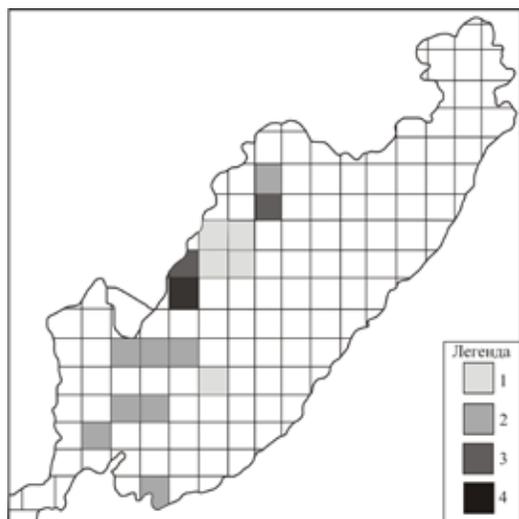
Рис. 3. Карта-схема распространения ясеневику осоково-разнотравного в Приморье

Fig. 3. Scheme map of the distribution of sedge-grass ash forests in the Primorsky Territory

Примечание. Легенду к карта-схеме см. на рис. 2.

Ясеневики болотистые (рис. 4), занимают самые пониженные местообитания. Встречаются ограниченно на пойменных, заболоченных участках как в северных и западных районах, так и на юге Приморского края. Произрастают небольшими выделами на удаленных от русла реки надпойменных террасах. Насаждения, как правило, низкопродуктивные, IV класса бонитета. При оптимальных условиях среды, с улучшением дренажа почв, могут встречаться древостои III класса. При ухудшении дренажа на месте ясеневику могут возникнуть ольховники или осмундово-осоковые кустарниковые заросли, а при улучшении – возможна также смена на древостои с преобладанием ели корейской (*Picea koraiensis* Nakai) [4]. Основное экологическое значение этой группы типов леса – водохранилище.

Подобные карты дают возможность непосредственно оценивать экологическую устойчивость растительных таксонов при различных вариантах экологических изменений. Метод многомерного анализа соотношения растительности с экологическими факторами



Оптимум произрастания ясеневника болотистого

САТ – от 2000–2600 °С;

ГТК – от 1.8 до 2.2;

Осадки/год – от 600 до 800 мм;

Тя – от - 24 до - 26° С; **Ти** → 20° С;

Н абс. – до 280–340 м над ур. моря;

Крутизна – до 10°;

Местоположение – заболоченная пойма, низкие речные террасы;

Почвы – дерново-аллювиальные и иловато-глистые с сильным заболачиванием.

Рис. 4. Карта-схема распространения ясеневника болотистого

Fig. 4. Scheme map of the distribution of marshy ash forests

Примечание. Легенду к карта-схеме см. на рис. 2.

позволяет решать задачи в области биогеографии, геоэкологии, в т.ч. прикладного плана, например, при выявлении экологических особенностей лесобразующих видов, составлении экологических паспортов растительных таксонов, для многофакторной экологической классификации лесной растительности, при составлении геоботанических карт растительности, математико-картографическом моделировании, прогнозировании процессов усыхания пихтово-еловых лесов. При этом нет принципиальной разницы, на каком структурно-функциональном уровне растительности проводятся соответствующие исследования [14–16].

Заключение

Эколого-географический анализ распространения ясеневников (ясенево-ильмовых широколиственных лесов) в Приморском крае с применением методов математической статистики наглядно показал связь их местообитаний с ведущими факторами природной среды. Это позволило определить оптимальные условия для произрастания не только всей формации ясеневников в Приморье, но и отдельных групп типов леса, которые по своей структуре, динамике и экологии значительно отличаются друг от друга. Применение на практике методики экологически обоснованного подбора лесокультурных площадей, описываемой в данной статье, обеспечит в дальнейшем формирование высокопродуктивных древостоев ясеня маньчжурского. Карта-схемы районов естественного произрастания ясеневых лесов в Приморье и их отдельных групп типов леса с характеристикой пессимальных и оптимальных условий природной среды вполне подходят для выбора перспективных районов для закладки питомников и плантаций лесных культур ясеня маньчжурского.

Сформированная авторами под руководством доктора биологических наук Б.С. Петропавловского база данных «Лесная растительность Приморского края (преобладающие лесные породы)» с учетом многочисленных научных разработок дальневосточных лесоводов по возрастным и восстановительным сменам в различных лесных формациях, с применением указанных выше методик информационной статистики и информационно-логического анализа Б.И. Семкина и других авторов еще долгое время будет оставаться фундаментальной базой для изучения экологии и географии дальневосточных лесов.

Местообитаниями ясеневых лесов являются долины крупных рек и их притоков, которые на протяжении длительного времени подвергались освоению и хозяйственному использованию. Интенсивные выборочные и условно-сплошные рубки отрицательно отразились на лесовозобновительном процессе, в результате чего на месте коренных ясе-

нево-ильмовых насаждений возникают малоценные липняки, кленовники, ольшанники и кустарниковые заросли. Формация ясеневников Приморского края обладает не только большими запасами ценной древесины, но и выполняет высокие природоохранные функции, сохраняя лесные экосистемы от катастрофических наводнений. В настоящее время необходимо существенно повысить объемы посадок лесных культур ясеня маньчжурского и продолжить создание питомников. Саженьцы ясеня маньчжурского и сопутствующих ему пород должны найти широкое применение не только при формировании рекреационных ландшафтов и лесопарков, но и для восстановления генофонда этих ценных долинных лесов.

Литература

1. Гуль Л.П. К вопросу о создании на Дальнем Востоке лесных плантаций ясеня маньчжурского // Проблемы устойчивого управления лесами Сибири и Дальнего Востока: материалы Всесоюз. конф. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2014. С. 220–225.
2. Петропавловский Б.С. Леса Приморского края (Эколого-географический анализ). Владивосток: Дальнаука, 2004. 317 с.
3. Усенко Н.В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока: справочная книга. Изд-во 3-е перераб. и доп. Хабаровск: Издательский дом «Приамурские ведомости», 2009. 272 с.
4. Васильев Н.Г. Ясеньевые и ильмовые леса советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1979. 320 с.
5. Карта лесов Приморья: преобладающие лесообразующие породы. Масштаб 1 : 1000000 / Б.С. Петропавловский, Л.А. Майорова, Н.Ф. Пшеничникова и др. Владивосток: Дальпресс, 2001.
6. Розломий Н.Г. Динамика роста ясеня маньчжурского в лесных культурах южной части Приморья // Вестн. КрасГАУ. 2010. № 3 (42). С. 204–209.
7. Ковалев А.Н. Проблемы и решения в развитии лесной отрасли Дальнего Востока // Проблемы устойчивого управления лесами Сибири и Дальнего Востока: материалы Всерос. конф. с междунар. участием. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2014. С. 43–45.
8. Выводцев Н.В. Государственная инвентаризация лесов на Дальнем Востоке // Проблемы устойчивого управления лесами Сибири и ДВ: мат-лы всесоюз. конф. /отв. ред. А.П. Ковалев. Хабаровск: Изд-во ДальНИИЛХ, 2014. С. 20–23.
9. Майорова Л.А., Петропавловский Б.С. Оптимум произрастания пихтово-еловых лесов в Приморском крае // Успехи современного естествознания. 2021. № 1. С. 13–19.
10. Киселев А.Н. Прогнозное биогеографическое картографирование: региональный аспект. М.: Наука, 1985. 104 с.
11. Петропавловский Б.С. Экологическая обусловленность распространения типов леса Приморского края // Лесоведение. 2012. № 3. С. 33–42.
12. Семкин Б.И., Петропавловский Б.С., Кошкарев А.В., Варченко Л.И. и др. О методе многомерного анализа соотношения растительности с экологическими факторами // Ботан. журн. 1986. Т. 71, № 9. С. 1167–1981.
13. Справочник таксатора / сост. Н.В. Ефимов. Хабаровск: Лесопроект, Дальневосточный трест, 1955. 133 с.
14. Петропавловский Б.С., Варченко Л.И. Использование информационной статистики для изучения экологии растительности и динамических процессов растительного покрова Земли // Сибир. экол. журн. 2021. № 3. С. 263–273.
15. Семкин Б.И., Петропавловский Б.С., Кислов Д.Е., Брижатая А.А. О развитии статистических методов многомерного анализа соотношения растительности и факторов среды // Геосистемы Северо-Восточной Азии: особенности их пространственно-временных структур, районирование территории и акватории. Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2019. С. 105–107.
16. Semkin B.I., Petropavlovsky B.S., Kislov L.E., Zuev Y.F. Bioinformatics technologies in the construction of environmental maps. // Pattern Recognition and Image Analysis (Advances in Matematical Theory and Application), 2014. Vol. 24, N 1. P. 144–150.

References

1. Gul, L.P. On the creation of forest plantations of Manchurian ash in the Far East. In *Problems of sustainable forest management in Siberia and the Far East*. Proceedings of All-Russian Conference, ed. A.P. Kovalev. DalNIILH: Khabarovsk, Russia, 2014, 220-225. (In Russian)
2. Petropavlovsky, B.S. Forests of Primorsky Krai (Ecological and geographical analysis). Dalnauka: Vladivostok, Russia, 2004; 317 p. (In Russian)
3. Usenko, N.V. Trees, shrubs and creepers of the Far East: a reference book, 3rd ed. Amur Vedomosti Publishing

House: Khabarovsk, Russia, 2009; 272 p. (In Russian)

4. Vasiliev, N.G. Ash and elm forests of the Soviet Far East. Science: Moscow, USSR, 1979, 320 p. (In Russian)
5. Forest map of Primorye: predominant forest-forming species. Scale 1:1000000 / Petropavlovsky, B. S.; Mayorova, L.A.; Pshenichnikova, N.F. et al. Dalpress: Vladivostok, Russia, 2001. (In Russian)
6. Rozlomyi, N.G. Dynamics of Manchurian ash growth in forest plantations of the southern part of Primorye. *Bulletin of KrasGAU*, 2010, 3(42), 204-209. (In Russian)
7. Kovalev, A.N. Problems and solutions in the development of the forest industry of the Far East. In *Problems of sustainable forest management in Siberia and the Far East*. Proceedings of All-Russian Conference, ed. A.P. Kovalev. DalNILH: Khabarovsk, Russia, 2014, 43-45. (In Russian)
8. Vyvodtsev, N.V. State inventory of forests in the Far East. In *Problems of sustainable forest management in Siberia and the Far East*. Proceedings of All-Russian Conference, ed. A.P. Kovalev. DalNILH: Khabarovsk, Russia, 2014, 20-23. (In Russian)
9. Mayorova, L.A.; Petropavlovsky, B.S. Optimal growth of fir-spruce forests in the Primorsky territory. *Advances in current natural sciences*. 2021, 1, 13-19. (In Russian)
10. Kiselev, A.N. Predictive biogeographic mapping - regional aspect. Nauka: Moscow, USSR, 1985, 104 p. (In Russian)
11. Petropavlovsky, B.S. Ecological conditionality of the distribution forest types in the Primorsky Krai // *Lesovedenie*, № 3, 2012. 33-42. (In Russian)
12. Syomkin, B.I.; Petropavlovsky, B.S.; Koshkarev, A.V.; Varchenko, L.I. et al On the method of multidimensional analysis of the relationship between vegetation and environmental factors. *Botanical Journal*, 1986, Vol. 71, 9, 1167-1981. (In Russian)
13. Directory of forest taxation. Compiled by N.V. Efimov. Far Eastern Branch of Lesoproekt: Khabarovsk, USSR, 1955, 133 p. (In Russian)
14. Petropavlovsky, B.S.; Varchenko, L.I. Using information statistics to study the ecology of vegetation and dynamic processes of the earth's vegetation cover. *Contemporary Problems of Ecology*. 2021, 14, 3, 209-217. (In Russian)
15. Semkin, B.I.; Petropavlovsky, B.S.; Kislov, D.E.; Brizutaya, A.A. On the development of statistical methods for multidimensional analysis of the relationship between vegetation and environmental factors. In *Geosystems of North-East Asia: features of their spatio-temporal structures, zoning of territory and water area*. PGI: Vladivostok, Russia, 2019, 105-107. (In Russian)
16. Semkin, B.I.; Petropavlovsky, B.S.; Kislov, L.E.; Zuev, Y.F. Bioinformatics technologies in the construction of environmental maps. *Pattern Recognition and Image Analysis (Advances in Mathematical Theory and Application)*. 2014, 24, 1, 144-150.

Статья поступила в редакцию 18.05.2023; одобрена после рецензирования 03.11.2023; принята к публикации 24.11.2023.

The article was submitted 18.05.2023; approved after reviewing 03.11.2023; accepted for publication 24.11.2023.



Лишайники карбонатных экотопов юга Дальнего Востока России (Приморский край, Еврейская автономная область)

Федор Владимирович СКИРИН¹
научный сотрудник
Autumn.wayfarer@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2982-1729>

Ирина Федоровна СКИРИНА²
кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник
Sskirin@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-003-2849-8608>

^{1,2} Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток, Россия

Аннотация. В работе проанализирована лишенофлора кальцийсодержащих субстратов и связанных с ними экотопов. Выделена группы облигатных кальцефилов, которая включает 15 видов, и группа лишайников с широкой экологической амплитудой по отношению к субстрату (90 видов). Обилие на карбонатных субстратах лишайников с широкой экологической амплитудой обусловлено расположением большинства исследованных экотопов в экотонных зонах (под пологом леса, на контакте с кислыми породами). На открытых участках, таких как крупные скальные останцы и крутонаклонные или вертикальные скальные стены, преобладают кальцефильные лишайники. На данный момент видоспецифичность карбонатных субстратов в исследуемом регионе составляет около 11 %. Выделена группа лишайников, наиболее характерных для кальцийсодержащих субстратов региона. В нее вошло 13 видов. В эту группу включены как облигатные кальцефилы, так и виды с более широкой экологической амплитудой по отношению к субстрату, выявленные в большинстве изученных карбонатных экотопов. Отмечена значительная доля цианобионтных лишайников (19.6 %). Лишайники данной группы более характерны для затененных и увлажненных местообитаний, но в ходе исследования они часто встречались в ксерофитных условиях. Отмечена группа видов, приуроченных к карстогенным ландшафтам. В нее вошли влаголюбивые и тенелюбивые виды, для которых субстрат не всегда является лимитирующим фактором. В ходе работы выявлены новые места произрастания для некоторых кальцефильных видов. Так, виды, известные ранее в Приморском крае только для хребта Лозовый, были обнаружены и в долине р. Падь Прямая, на скальном массиве «Новицкое» и в окрестностях пос. Душкино, в долине р. Казачья Падь, а также в ЕАО на Сутарском хребте, на берегу р. Биджан, на скалах памятника природы «Биджанские обнажения». На массиве «Новицкое» в Приморском крае также обнаружена *Rinodina bischoffii* (Hepp) A. Massal. Вид является новым для Дальнего Востока России.

Ключевые слова: кальцефильные лишайники, экологические факторы, карстогенные ландшафты

Для цитирования: Скирин Ф.В., Скирина И.Ф. Лишайники карбонатных экотопов юга Дальнего Востока России (Приморский край, Еврейская автономная область) // Тихоокеанская география. 2024. № 1. С. 90–98. https://doi.org/10.35735/26870509_2024_17_8

Lichens of carbonate ecotopes from the south of the Russian Far East (Primorsky Krai and Jewish Autonomous Oblast)

Fedor V. SKIRIN¹

Research associate

Autumn.wayfarer@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2982-1729>

Irina F. SKIRINA²

Candidate of Biological Sciences, Leading research associate

Sskirin@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-003-2849-8608>

^{1,2}Pacific Geographical Institute of FEB RAS, Vladivostok, Russia

Abstract. The work analyzes the lichen flora of calcium-containing substrates and associated ecotopes. Groups of obligate calciphiles (including 15 species) and a group of lichens with a wide ecological amplitude in relation to the substrate (90 species) were identified. The abundance of species with a wide ecological amplitude on carbonate substrates is due to the location of most of the studied ecotopes in ecotone zones (under the forest canopy, in contact with the Si-rocks). In open areas, such as large rocky outcrops and steep or vertical rock walls, calciphilous lichens predominate. At the moment, the species specificity of carbonate substrates in the study region is about 11%. A group of the most typical calcium-containing substrates in the region has been identified. It includes 13 species. It includes both obligate calciphiles and species with a wider ecological amplitude in relation to the substrate, noted in most of the studied carbonate ecotopes. A significant proportion of cyanobiont lichens was noted (19.6%). Lichens of this group are more typical for shaded and moist habitats, but during the survey they were often observed in xerophytic conditions. Species associated with karstogenic landscapes are noted. It includes moisture-loving and shade-loving species, for which the substrate is not always a limiting factor. During the work, new habitats for some calciphilous species were identified. Some species previously known only in the Lozovyi ridge of Primorsky Krai were found in the valley of the Pad Priamaya river (Novitskoe rocky massif), near Dushkino Village (Kazachya Pad river) and in Jewish Autonomous Oblast on the Sutarskii ridge (on the bank of the Bidzhan river). Also, *Rinodina bischoffii* (Hepp) A. Massal was found on the Novitskoe massif. The species is new to the Russian Far East.

Keywords: calciphilous lichens, ecological factors, karstogenic landscapes

For citation: Skirin F.V., Skirina I.F. Lichens of carbonate ecotopes from the south of the Russian Far East (Primorsky Krai and Jewish Autonomous Oblast). *Pacific Geography*. 2024;(1):90-98. (In Russ.). https://doi.org/10.35735/26870509_2024_17_8

Введение

Видовой состав лишайникового покрова формируется под воздействием различных факторов среды, таких как климатические условия района, обуславливающие развитие того или иного типа сообщества, а также экологические особенности самого субстрата, являющегося одним из лимитирующих факторов при расселении лишайников. От разнообразия субстратов, доступных для заселения, зависит видовой состав лишайников.

Лихенофлора юга Дальнего Востока (ДВ) России является одной из самых богатых и разнообразных в стране. Регион занимает 4-е место по видовому разнообразию лихенофлоры в России (1107 видов на 2011 г.). Число специфичных для лихенофлоры видов здесь

самое высокое в стране – 206. При этом лишенофлора юга ДВ отличается самой низкой степенью изученности по сравнению с другими регионами ввиду сложного рельефа, труднодоступности и слабой освоенности северо-восточной части региона, по прогнозируемому видовому богатству лишайников она занимает второе место после Южной Сибири [1].

На Дальнем Востоке России климат носит муссонный характер, наиболее ярко выраженный на юге, а к северо-востоку и северо-западу постепенно ослабевающий. Рельеф исследованной территории преимущественно горный. Основные горные системы – это Сихотэ-Алинь и Хингано-Буреинское нагорье (юго-восточные отроги). Максимальная высота (гора Тардоки-Яни, хребет Сихотэ-Алинь) 2090 м, средние высоты 700–1000 м. Равнины расположены по долинам крупных рек Усури и Амур на Приханкайской и Средне-амурской низменностях.

Известняки на исследуемой территории не имеют широкого распространения и расположены не равномерно, в основном небольшими массивами протяженностью до 6–7 км. В отдельных случаях такие массивы близко примыкают друг к другу, разделяясь речными долинами и выходами не карстующихся пород. В бассейне р. Арсеньевка в Приморском крае, например, суммарная протяженность выходов известняков и мраморов (преимущественно по левым притокам реки) составляет около 30 км при ширине до 10 км. В районе выходов известняков выделяются три высотных пояса растительности – долинных, широколиственных и хвойно-широколиственных лесов, для которых характерно высокое разнообразие древесных и кустарниковых пород.

Наименее изученной частью лишенофлоры региона является флора каменистых экотопов. Это обусловлено сложностью определения большей части эпилитных видов, в связи с чем многие из них ранее пропускались исследователями. Уже внутри этой группы выделяется своей специфичностью лишенофлора карбонатных пород. Значительное своеобразие лишенофлоры известняков достигается за счет различий в химическом составе и кислотности пород [2]. Кроме того, в местах значительных выходов карбонатов образуются специфические закарстованные и карстогенные ландшафты [3], связанные с образованием карстовых полостей различных размеров. В таких ландшафтах создается особый комплекс микроусловий, также влияющий на состав лишайниковых сообществ. Таким образом, на карбонатах отмечается ряд специфичных видов, не произрастающих на других субстратах, часть из которых является редкими.

До настоящего времени лишенофлора известняков юга Дальнего Востока исследована слабо и неравномерно [4]. Ее изучение позволит пополнить знания об экологической пластичности лишайников, а также значительно расширить список видов как отдельного исследуемого региона, так и России в целом, выявить редкие виды, нуждающиеся в охране.

Стоит учесть, что большая часть известняковых массивов на юге ДВ расположена на значительно антропогенно-трансформированных территориях, видовой состав лишайников на них значительно обеднен. Лишайниковые сообщества карбонатов могут полностью уничтожаться в результате разработки месторождений известняка и мрамора.

В начале 2000-х гг. авторами были начаты исследования карбонатных экотопов, результатом которых стал список лишайников карбонатных субстратов юга ДВ, включающий 138 видов [4]. В настоящей работе авторами уделено внимание структуре и специфике лишайниковых сообществ карбонатных экотопов юга Дальнего Востока.

Материалы и методы

В основу работы положена гербарная коллекция, собранная авторами в 2009–2023 гг. в Приморском крае и Еврейской автономной области, также использованы материалы других исследователей (Д.П. Воробьева, Н. Вокуевой, Л.Н. Васильевой, Е.А. Семеновой, В.А. Ефимовой, Л.А. Княжевой, М. Степанкова, И.М. Родниковой), собранные за период с 1950 до 2006 г. и хранящиеся в лишенологическом гербарии VGEO (Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток).

Сбор образцов лишайников осуществлялся на 23 участках (рис. 1).

В ЕАО: 1 – хребет Малый Хинган, памятник природы «Мраморные скалы» в окрест. пос. Биракан, N 49° 00' 16.1", E 131° 47' 43.5"; 2 – Сутарский хребет, левый берег р. Биджан, памятник природы «Биджанские обнажения», N 48° 37' 25.1", E 131° 32' 08.8". В Приморском крае: 3 – долина р. Малая Алексеевка, хребет Алексеевский, гора Константинополь, у входа в пещеру «Приморский Великан», N 43° 16' 31.1", E 133° 37' 25.3"; 4 – хребет Лозовый, N 43° 01' 30.4", E 133° 01' 19.7", у входа в пещеру «Мечта спелеолога»; 5 – долина р. Падь Прямая, скальный массив «Новицкое», N 43° 03' 26.84", E 133° 13' 51.2"; 6 – устье

р. Партизанская, гора Брат, N 42° 51' 39.5", E 133° 0' 58.4"; 7 – Уссурийский заповедник, гора Змеиная, N 43° 38' 27.9", E 132° 33' 20.6"; 8 – окрестности пос. Многоудобное, вершина горы Жадова, N 43° 29' 15.3", E 132° 26' 54.3", гора Голубиная N 43° 26' 16.5", E 132° 24' 36.2"; 9 – 7 км севернее пос. Душкино, долина р. Казачья Падь, N 42° 58' 45.5", E 132° 42' 23.6"; 10 – п-ов Муравьев-Амурский, бухта Известкового завода, старая каменоломня, N 43° 15' 17.3", E 132° 15' 03.0"; 11 – Поселковая Падь в долине р. Рудная, N 44° 24' 20.66", E 135° 48' 04.15"; 12 – верховье р. Кривая, грот «Чертовы Ворота», N 44° 28' 48.2", E 135° 26' 12.3"; 13 – гора Прямая, N 44° 20' 15.65", E 135° 43' 02.89"; 14 – гора Карьерная, N 44° 28' 04.9", E 135° 42' 47.21"; 15 – 6.5 км от г. Дальнегорск в сторону пос. Черемшаны, долина р. Горбуша, пещера на вершине горы; 16 – 3.5 км северо-западнее г. Дальнегорск, верховья клоча Барачный; 17 – заповедник «Кедровая Падь», хребет Три Сестры, гора Известковая, N 43° 07' 53.6", E 131° 30' 09.0"; 18 – долина р. Икрянка, подножие горы Ястребовка, N 43° 15' 03.2", E 133° 25' 41.7"; 19 – п-ов Муравьев-Амурский, гора Монастырская, фундамент памятника Варяг, N 43° 05' 24.5", E 131° 56' 23.6"; 20 – гора Седанка, форт № 6, N 43° 11' 35.0", E 131° 57' 27.6"; 21 – долина р. Крепостная, р-н пос. Пограничный, N 44° 27' 03.1", E 131° 23' 17.0"; 22 – Гаккелевский хребет, N 43° 6' 57.2", E 131° 31' 54.2"; 23 – долина р. Ореховка, урочище Белокаменное, N 45° 26' 26.5", E 134° 34' 16.5".

Образцы отбиралась на скальных обнажениях, замшелых валунах под пологом леса, на богатых карбонатами почвах. Меньшее количество сборов осуществлялось в карстовых формах рельефа (привходовые части пещер и карстовые воронки).

Камеральная обработка материала проведена в Центре ландшафтно-экологических исследований ТИГ ДВО РАН и ФНЦ Биоразнообразия (г. Владивосток). Изучение и идентификация видов осуществлялись с использованием стандартной методики [5].

Результаты и обсуждение

В ходе исследований карбонатных экотопов в регионе обнаружены лишайники различных экологических групп, в которые входят как виды, имеющие широкую экологическую амплитуду по отношению к субстрату, так и узкоспецифичные – кальцефилы

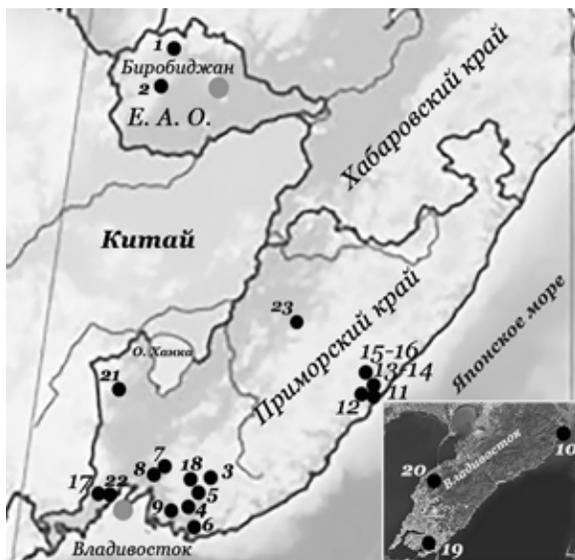


Рис. 1. Места сбора лишайников карбонатных экотопов

Fig. 1. Sampling localities of carbonate ecotope lichens

(облигатные и факультативные). Наибольшее число кальцефильных видов отмечено в семействах Collemataceae, Teloschistaceae и Verrucariaceae из родов *Lepraria*, *Scytinium*, *Verrucaria*.

Лишайников, строго приуроченных к карбонатным субстратам (облигатных кальцефилов), немного – 14. Это: *Bagliettoa calciseda* (DC) Gueidan et Cl. Roux, *Leproplaca cirrochroa* (Ach.) Arup, Frödén et Søchting, *Catillaria lenticularis* (Ach.) Th. Fr., *Circinaria calcarea* (L.) A. Nordin, Savić et Tibell, *Placynthium tremniacum* (A. Massal.) Jatta, *Protoparmeliopsis* cf. *chlorophthalma* (Poelt et Tomin) S.Y. Kondr., *Psora decipiens* (Hedw.) Hoffm., *Rinodina* cf. *tunicata* H. Mayrhofer, *Thelidium decipiens* (Nyl.) Kremp., *Thyrea confusa* Henssen, *Verrucaria deversa* Vain., *V. cf. murorum* (Arnold) Lindau, *V. viridula* (Schrad.) Ach., *Xanthoria calcicola* Охнер.

Эти виды лишайников не приурочены к определенной растительной зоне и широко распространены на известняках как в северном, так и в южном полушарии. Их число в исследуемом регионе не значительно, что характерно и для некоторых других регионов России [6, 7].

Выделяется обширная группа лишайников, встречающихся на карбонатных породах, имеющая широкую экологическую амплитуду по отношению к субстрату (90 видов). Эта группа представлена эпифитными, эпигейными и эпибриофитными лишайниками. Эпифитные виды, например *Gyalolechia flavovirescens* (Huds.) Søchting, Frödén et Arup, *Fuscopannaria ahlneri* (P. M. Jørg.) P. M. Jørg., *Myelochroa aurulenta* (Tuck.) Elix et Hale, в благоприятных условиях способны произрастать не только на древесном субстрате, но и переходят на мхи, почву и непосредственно камни. Эпигейные лишайники, например *Cladonia arbuscula* (Wallr.) Flot., произрастают на слое почвы с высоким содержанием кальция или без него, а эпибриофитные виды, например *Biatora vernalis* (L.) Fr., растут поверх мхов на камнях и на коре деревьев.

Значительная часть видов данной группы встречается в экотонных зонах, там, где выходы известняков заходят под полог леса или частично покрыты слоем почвы и мхов. Например, это *Cetrelia braunsiana* (Müll. Arg.) W. L. Culb. et C. F. Culb. и *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale, которые являются главным образом эпифитами, часто могут переходить на каменистый субстрат. На открытых участках, таких как крупные скальные останцы и крутонаклонные или вертикальные скальные стены, преобладают кальцефильные лишайники.

Таким образом, видоспецифичность кальцийсодержащих субстратов в условиях исследованных территорий в среднем составляет всего около 11 % и зависит от экологических условий изучаемого экотопа. При более подробном изучении лишайнофлоры крупных известняковых скальных обнажений, в том числе на морских побережьях, этот показатель может значительно вырасти.

Выделена группа лишайников, наиболее часто отмечающихся на карбонатах, а именно в местах выходов известняков, на скалах, камнях и обогащенной кальцием почве. В данную группу включены как облигатные кальцефилы, так и виды с более широкой экологической амплитудой по отношению к субстрату, отмеченные в большинстве изученных карстовых экотопов. Так, *Chrysothrix chlorinaa* (Ach.) J. R. Laundon встречается на 7 исследованных участках из 12, при этом не является кальцефилом. В данную группу входит 13 видов: *Bagliettoa calciseda*, *Cetrelia braunsiana*, *Chrysothrix chlorina*, *Flavoplaca citrina* (Hoffm.) Arup, Søchting et Frödén, *Lepraria finkii* (de Lesd.) R. C. Harris, *Parmelia saxatilis* (L.) Ach., *Parmotrema perlatum* (Huds.) M. Choisy, *Phaeophyscia hispidula* (Ach.) Essl., *P. squarrosa* Kashiw, *Rusavskia elegans* (Link) S. Y. Kondr. et Kärnefelt, *R. mandshurica* (Zahlbr.) S. Kondr. et Kärnefelt, *Scytinium lichenoides* (L.) O'Álora, P. M. Jørg. et Wedin, *Verrucaria nigrescens* Pers.

В ходе исследования выделена группа лишайников, содержащих сине-зеленые водоросли. Данные виды составляют заметную долю во флоре лишайников карбонатных субстратов. В общей сложности лишайники, содержащие цианобактерии, объединяют

19.6 % от общего числа обнаруженных видов [7, 8]. Это представители семейств и родов – Collemataceae (*Arctomia*, *Collema*, *Enchilium*, *Latagrium*, *Leptogium*, *Scytinium*), Pannariaceae (*Fuscopannaria*), Peltigeraceae (*Peltigera*), Nephromataceae (*Nephroma*), Lichenaceae (*Psorotichia*, *Thyrea*), Placynthiaceae (*Placynthium*), Соссосарпиасеae (*Coccocarpia*). По литературным данным [7, 8], цианобионтные лишайники являются в основном гигрофильными видами и предпочитают увлажненные местообитания. Они приурочены преимущественно к вертикальным склонам, боковым поверхностям камней и скал, расположенным в затененных местообитаниях под пологом леса. На исследованной территории лишайники из данной группы нередко отмечаются на открытых участках, на поверхности камней и скал (в том числе на отвесных вертикальных известняковых скалах). Для данных экотопов характерны сильная сухость, высокая инсоляция и резкие суточные перепады температур. Так, в Приморском крае на плоскости отвесного утеса горы Голубиная (Шкотовский район) был обнаружен *Scytinium callopismum* (A. Massal.) Otálora, P.M. Jørg. et Wedin, а в сходных условиях в урочище Белокаменное (Дальнереченский район) отмечен *Scytinium lichenoides*.

В местах значительных выходов карбонатных пород могут формироваться специфичные типы ландшафтов, связанные с развитием карстовых процессов и образованием подземных полостей. Типичными формами такого ландшафта являются, например, карстовые воронки, в которых создается особый комплекс микроклиматических условий. Сходные условия наблюдаются и в привходовых частях пещер. К основным абиотическим факторам, влияющим на развитие лишайниковых группировок внутри карстовых воронок, относятся влажностный, температурный и световой режимы [9]. Например, в летний период теплый атмосферный воздух будет засасываться вглубь массива, а в зимний период



Рис. 2. Примеры мест обитаний кальцефильных лишайников в районе исследования

1. Входной грот пещеры «Мечта спелеолога», хребт Лозовый; 2. Кальцефильные лишайники; 3. Скальные останцы, массив «Новицкое»

Fig. 2. Examples of habitats of calciphilous lichens in the research area

1. Entrance grotto of “Mechta Speleologa” Cave, Lozovy ridge; 2. Calciphilous lichens; 3. Limestone cliffs near Novitskoe Village

более теплый воздушный поток из глубины полости будет выходить наверх. Таким образом, имеет место температурная аномалия [10]. Насыщенность воздушного потока влагой зависит от его контакта с водой внутри полости или влагонасыщения приземного слоя воздуха снаружи, однако в карстовой воронке относительная влажность воздуха выше (в среднем на 12 %), чем на окружающей ее поверхности [9] (рис. 2).

Исследования позволили нам выделить ряд видов, приуроченных именно к такому типу местообитаний: *Botryolepraria lesdainii* (Hue) Canals et al., *Gyalecta jenensis* (Batsch) Zahlbr., *Lepraria finkii*, *Solorina saccata* (L.) Ach., *Chrysothrix chlorina*, *Mycobilimbia microcarpa* (Th. Fr.) Brunnb. В эту группу входят во многом тене- и влаголюбивые виды, для которых субстрат не всегда является основным лимитирующим фактором. Данная группа может быть значительно пополнена в ходе более подробного изучения лишайниковых сообществ упомянутых местообитаний.

Для многих кальцефильных лишайников найдены новые местонахождения. Так, виды, известные ранее в Приморском крае только для хребта Лозовый, были обнаружены в долине р. Падь Прямая, скального массива «Новицкое» и в окрестностях пос. Душкино, в долине р. Казачья Падь, а также в ЕАО на Сутарском хребте, на берегу р. Биджан, на скалах памятника природы «Биджанские обнажения» (*Verrucaria muralis* Ach., *V. nigrescens*). На массиве «Новицкое» также обнаружена *Rinodina bischoffii* (Hepp) A. Massal. Вид является новым для Дальнего Востока России [11].

Изучение видового состава лишайниковых группировок в различных экотопах позволяет оценить экологическую пластичность и жизнеспособность отдельных видов, прогнозировать динамику их популяций, что можно использовать для разработки мер, направленных на сохранение редких таксонов. Данные, полученные при изучении лишайниковой флоры мраморных обнажений в ЕАО, уже позволили включить в Красную книгу региона вид *Rusavskia mandschurica* [12].

Заключение

Наши исследования показали, что лишайниковая флора карбонатных субстратов юга Дальнего Востока России достаточно разнообразна. Карбонатные субстраты являются местообитаниями не только для кальцефильных видов, но и для видов с широкой экологической амплитудой. В ходе изучения структуры лишайниковой флоры экотопов карбонатных пород выделены группы стенобионтных и эврибионтных видов. Видоспецифичность данного субстрата в условиях юга Дальнего Востока России не высока и составляет всего около 10 %. Группа облигатных кальцефилов немногочисленна, что, по литературным данным, отмечается и для других регионов России.

Выявлена группа видов, наиболее часто встречающихся в местах выходов известняков, на скалах, камнях и обогащенной кальцием почве. В данную группу включены как облигатные кальцефилы, так и виды с более широкой экологической амплитудой по отношению к субстрату, отмеченные в большинстве изученных карстовых экотопов. В составе сообществ карбонатных субстратов отмечается значительная доля лишайников, содержащих цианобактерии.

Проанализированы лишайники, произрастающие в привходовых частях пещер и карстовых воронках. К настоящему моменту насчитывается 5 видов, характерных для данного типа экотопов. Главным образом это тене- и влаголюбивые лишайники, для которых содержание кальция в субстрате не является лимитирующим фактором.

Для многих кальцефильных лишайников обнаружены новые местонахождения, что дополнило сведения об эколого-субстратном распространении лишайников на территории региона. Работа является начальным этапом изучения лишайниковых сообществ известняков, которые на Дальнем Востоке исследованы крайне слабо.

Литература

1. Урбанавичюс, Г. П. Особенности разнообразия лишенофлоры России // Изв. РАН. Сер. Географическая. 2011. С. № 1. С. 66–78.
2. Макрый Т.В., Лиштва А.В., Скирина И.Ф. Особенности строения, физиологии и химии эпилитных лишайников в экстремальных условиях высокогорий // Микология и криптогамная ботаника в России: традиции и современность: Труды Междунар. конф., посвящ. 100-летию организации исследований по микологии и криптогамной ботанике в Ботан. ин-те им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, 24–28 апр. 2000, Санкт-Петербург: гос. хим.-фармацевт. акад., 2000. С. 349–351.
3. Андрейчук В.Н. Карст как геоэкологический фактор / ред. М. Лесько. Украинский институт спелеологии и карстологии АН Украины и Министерства образования и науки Украины. Сосновец: Симферополь, 2007. 137 с.
4. Скирин Ф.В., Скирина И.Ф. Материалы к флоре лишайников карбонатных экотопов юга Дальнего Востока (Приморский край, Еврейская автономная область) // Вестн. Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. 2023. № 4. С. 84–93
5. Флора лишайников России. Биология, экология, разнообразие, распространение и методы изучения лишайников. М.; СПб: Т-во научных изданий КМК, 2014. 392 с.
6. Истомина Н.Б., Лихачева О.В. К изучению эпилитных лишайников Псковской области // Лишайники: от молекул до экосистем. Программа и тезисы докладов Международной конференции. Институт биологии КНЦ УРО РАН: Сыктывкар, 2019. С 44–46.
7. Харпукхаева Т.М. Лишайники карбонатных местообитаний Джергинского заповедника // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: материалы Всерос. конф., Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г., ч. 2: Альгология. Микология. Лихенология. Бриология. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. С. 262–265.
8. Пауков А.Г., Тептина А.Ю. Биоразнообразие литофильных цианобактериальных лишайников Среднего Урала // Проблемы изучения и сохранения растительного мира Евразии: материалы Всерос. конф. с Междунар. участием, посвященной памяти Л.В. Бардунова. Иркутск: Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2010. С. 153–156.
9. Базалий И.А. Влияние экологических факторов на формирование лишайникового покрова карстовых форм рельефа северо-западного Кавказа: автореф. дис. ... канд. биол. наук; Кубанский государственный университет. Краснодар, 2006. 20 с.
10. Дегтярев А.П. Температурно-динамические типы пещерных входов // Вопросы географии. Сб. 147. Спелеология и карстование / отв. ред. В.М. Котляков, Б.Р. Мавлюдов. М.: Издательский дом «Кодекс», 2018. С. 299–310.
11. Галанина И.А., Яковченко Л.С., Давыдов Е.А., Скирин Ф.В., Харпукхаева Т.М., Скирина И.Ф. *Rinodina bischoffii* (Physciaceae, лишенизированные Ascomycota) – новый вид для юга Дальнего Востока России из Приморского края и Сахалина // Биота и среда природных территорий. 2023. Т. 11, № 3. С. 20–26.
12. Скирина И.Ф. Лишайники // Красная книга Еврейской автономной области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Биробиджан: Изд. дом «Биробиджан», 2019. С. 185–215.

Reference

1. Urbanavichus, G.P. Features of the diversity of lichen flora of Russia. *Izvestiya RAN. Seriya Geograficheskaya*. 2011, 1, 66-78. (In Russian)
2. Makryi, T.V.; Lishtva, A.V.; Skirina, I.F. Features of the structure, physiology and chemistry of epilithic lichens in extreme conditions of high mountains. In *Mycology and cryptogamic botany in Russia: traditions and modernity*. Proceedings of International scientific conference., dedicated to 100th anniversary of the organization research in Mycology and Cryptogamic Botany in Botan. Institute. V. L. Komarova RAS. Saint Petersburg, Botanical Institute. V. L. Komarova RAS, 2000, 349 – 351. (In Russian)
3. Andreychuk, V.N. Karst as a geoecological factor. Ukrainian Institute of Speleology and Karstology of the National Academy of Sciences of Ukraine and the Ministry of Education and Science of Ukraine. Sosnovets: Simferopol. Ukraine, 2007; 137 p. (In Russian)
4. Skirin, F.V.; Skirina, I.F. Materials on the lichen flora of carbonate ecotopes in the south of the Far East (Primorsky Krai and Jewish Autonomous Oblast). *Bulletin NESCFEB RAS*. 2023. 4, 84–93. (In Russian)
5. The lichen flora of Russia. Biology, ecology, diversity, distribution and methods to study lichens. KMK Scientific Press: Moscow; St. Petersburg, Russia, 2014; 392 p. (In Russian)
6. Istomina, N.B.; Lichacheva, O.V. On the study of epilithic lichens in the Pskov region. *Proceedings of International scientific conference “Lichens: from molecules to ecosystems”*. Institute of Biology of Komi SC UB RAS: Syktывkar, 2019, 44–46. (In Russian)
7. Kharpukhaeva, T.M. Lichens of carbonate habitats of the Dzherginsky Reserve. In *Fundamental and applied problems of botany at the beginning of the XXI century*. Proceedings of the all-Russian conference. Part 2: Algology. Mycology. Lichenology. Bryology. Karelian Scientific Center of the RAS: Petrozavodsk, Russia, 2008, 262-265. (In Russian)

8. Paukov, A.G.; Teptina, A.Yu. Biodiversity of lithophilic cyanobiont lichens of the Middle Urals. In *Problems of studying and preserving the flora of Eurasia*. Proceedings of all-Russian scientific conf. with international participation, dedicated to the memory of L. V. Bardunov. V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS: Irkutsk, Russia, 2010, 153-156. (In Russian)

9. Basalii, I.A. Influence of environmental factors on the formation of lichen cover of karst landforms in the north-western Caucasus: dissertation abstract of the candidate of biological sciences, Kuban State University: Krasnodar, Russia, 2006. 20 p. (In Russian)

10. Degtyarev, A.P. Temperature-dynamic types of cave entrances. *Problems of geography*. Vol. 147. Speleology and karstology / ed. By V.M. Kotlyakov, B.R. Mavlyudov. "Kodeks" Publishing house: Moscow, Russia, 2018, 299–310. (In Russian)

11. Galanina, I.A.; Yakovchenko, L.S.; Davydov, E.A.; Skirin, F.V.; Kharpukhaeva, T.M.; Skirina, I.F. *Rinodina bischoffi* i (Physciaceae, lichenized Ascomycota), a new species in the Southern Russian Far East from Primorsky Krai and Sakhalin Island. *Biota and environment of the Far East reserves*, 2023, 11(3), 20-26. (In Russian)

12. Skirina, I.F. Lichens. *Red Book of Jewish Autonomous Oblast. Rare and endangered species of plants and fungus*. Birobidzhan Publishing House: Birobidzhan, Russia, 2019, 185-215. (In Russian)

Статья поступила в редакцию 13.04.2023; одобрена после рецензирования 22.12.2023; принята к публикации 11.01.2024.

The article was submitted 13.04.2023; approved after reviewing 22.12.2023; accepted for publication 11.01.2024.



ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Научная статья

УДК

DOI:

Тихоокеанская география. 2024. № ... С.

Pacific Geography. 2024;(...):.....

Название статьи

Имя Отчество ФАМИЛИЯ¹, Имя Отчество ФАМИЛИЯ²

¹ Ученая степень, должность

Организация, город, страна

paper@e-mail.org, <https://orcid.org/>.....

² Ученая степень, должность

Организация, город, страна

paper@e-mail.org, <https://orcid.org/>.....

Аннотация. Одним параграфом объемом не менее 200 слов. В аннотации необходимо отразить основные результаты работы. Рекомендуется использовать слова: установлено, показано, уточнено, доказано, разработано и т.п. Методы исследования необходимо описывать в аннотации, если они несут в себе элементы новизны и имеют значение для развития исследований другими учеными. Не надо повторять название статьи. Ссылки на источники литературы в аннотации приводить нельзя. Можно использовать только общепринятые сокращения и условные обозначения. Обращаем внимание, что аннотация, как правило, является ключевым источником информации о научной статье.

Ключевые слова: ключевое слово1, ключевое слово2, ключевое слово3 (не более 5)

Для цитирования: Фамилия И.О.1, Фамилия И.О.2 Название статьи // Тихоокеанская география. 2024. № ... С. <https://doi.org/>.....

Original article

Title

First name LASTNAME¹, First name LASTNAME²

¹ Academic degree, position

Affiliation 1, city, country

paper@e-mail.org, <https://orcid.org/>.....

² Academic degree, position

Affiliation 2, city/ country

paper@e-mail.org, <https://orcid.org/>.....

Abstract. Аннотация на английском языке пишется одним параграфом, объем не менее 300 слов. Англоязычная аннотация является главным источником информации о содержании статьи для зарубежных коллег. Аннотация на английском языке должна быть информативной, оригинальной (не являться дословным переводом русскоязычной аннотации), отражать основное содержание статьи и результаты исследований, следовать логике описания результатов в статье, написана каче-

ственным английским языком. Не допускается использовать автоматические переводчики. Необходимо указывать актуальность, цель исследования, подробно описать основные результаты и выводы работы.

Keywords: keyword 1, keyword 2, keyword 3 (maximum 10)

For citation: First name Lastname¹, First name Lastname². Title.... Pacific Geography. 2024;(…):…… (In Russ.). <https://doi.org/……>

Введение

Объем статьи не должен превышать **10 страниц** (шрифт Times New Roman, 10, одинарный межстрочный интервал), включая аннотацию, рисунки, таблицы и список литературы.

Единицы физических величин приводятся по системе СИ. В десятичных дробях употребляются точка – 18.3. Буква «ё» используется только в географических названиях и собственных именах.

Источники в списке литературы располагаются по мере упоминания в тексте. В тексте ссылки на использованную литературу приводятся в квадратных скобках – [2], [3–5], [3, 6]. Обязательно указывать всех соавторов и редакторов. Литература представляется на русском и английском языках. Пример оформления литературы приведен в конце документа.

Материалы и методы

Все использованные материалы и методы в статье должны быть подробно описаны в этом разделе. Обязательно проставлять ссылки на использованные источники информации.

Результаты и их обсуждение

Все рисунки и таблицы должны быть помещены в текст статьи. Максимум разрешается размещать в статье 3 рисунка: 1 цветной, 2 черно-белых. Рисунки также представляются вместе со статьей ОТДЕЛЬНЫМИ файлами в формате JPG разрешением не менее 600 dpi.

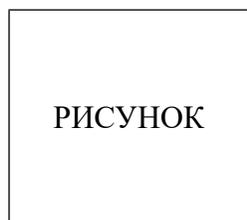


Рис. 1. Рисунок располагается в тексте при первом упоминании. Максимум разрешается размещать в статье 3 рисунка: 1 цветной, 2 черно-белых. Рисунки также представляются вместе со статьей в формате JPG разрешением не менее 600 dpi.

Fig. 1. The title of the figure in English

Ссылки на рисунки выполняются в формате «(рис. 1)», если рисунок один – «(см. рис.)», на таблицы – в формате «(табл. 1)», если таблица одна – «(см. табл.)». Названия всех рисунков и таблиц должны быть продублированы на английском языке. Пример оформления:

Таблица 1

Пример оформления таблицы. Таблица должна быть размещена сразу после первого упоминания в тексте. Не допускается наличие пустых ячеек.

Table 1. The title of the table in English

| № | Столбец 1 | Столбец 2 |
|----------|-----------|---------------------|
| Строка 1 | данные | данные |
| Строка 2 | данные | данные ¹ |
| Строка 3 | - | данные |

¹ Сноски помещаются сразу после таблицы

Пример оформления формул:

$$a = 8b, \quad (1)$$

Заключение и выводы

Не допускается писать данный раздел простым нумерованным списком.

Благодарности. Работа выполнена при поддержке/в рамках проекта (программы или договора) № 00-00-00.

Acknowledgments.

В конце статьи для всех авторов необходимо привести сведения об ученой степени (звании) (при наличии), должности, месте работы (официальное название учреждения полностью).

Литература

1. Адрианов А.В. Стратегия и методология изучения морского биоразнообразия // Биология моря. 2004. Т. 30, № 2. С. 91–95.
2. Пшеничников Б.Ф., Пшеничникова Н.Ф. Специфика формирования буроземов на островах залива Петра Великого (юг Дальнего Востока) // Вестн. ДВО РАН. 2013. № 5. С. 87–96.
3. Исаченко А.Г. Ландшафты СССР. Л.: Изд-во Ленингр. ин-та, 1985. 320 с.
4. Арзамасцев И.С., Преображенский Б. В. Атлас подводных ландшафтов Японского моря. М.: Наука, 1990. 222 с.
5. Колесников Б.П. Растительность // Дальний Восток: Физико-географическая характеристика. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 182–245.
6. Распоряжение от 30 мая 2017 г. № 1134-р. // Правительство Российской Федерации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/HYZCb7816A7jC4UErg2A6Dt2aVufpxJN.pdf> (Дата обращения: 11.03.2019).
7. Иванов Р.М., Петров А.М. Развитие Дальнего Востока // Электронный журнал. – 2018. № 4. С. 8–10 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://el.science.ru/ttb/2018-4> (Дата обращения 07.11.2018).

References

1. Adrianov, A.V. Strategy and Methodology of the Study of Marine Biological Diversity. *Russian Journal of Marine Biology*. 2004, 30(2). 17–21. (In Russian)
2. Pshenichnikov, B.F.; Pshenichnikova, N.F. Specificity of the Formation of Burozems on the Islands of Peter the Great Bay (South of the Far East). *Vestnik of the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences*. 2013, 5, 87–96. (In Russian)
3. Isachenko, A.G. Landscapes of the USSR. Leningrad University: Leningrad, Russia, 1985; 320 p. (In Russian)
4. Arzamastsev, I.S.; Preobrazhensky, B.V. Atlas of Underwater Landscapes of Sea of Japan. Nauka: Moscow, Russia, 1990; 222 p. (In Russian)
5. Kolesnikov, B.P. Vegetation. In *Far East: Physical and Geographical Characteristics*; Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR: Moscow, Russia, 1961, 182–245 (In Russian)
6. Government of the Russian Federation. Order of May 30, 2017 No. 1134-p. Available online: <http://static.government.ru/media/files/HYZCb7816A7jC4UErg2A6Dt2aVufpxJN.pdf> (accessed on 11 March 2019). (In Russian)
7. Ivanov, R.M.; Petrov, A.M. Development of the Far East. *Digital Journal*. 2018, 4, 8-10. Available online: <http://el.science.ru/ttb/2018-4> (accessed on 7 November 2018). (In Russian)

Адрес редакции:

690041 Владивосток, ул. Радио, 7, каб. 215
тел. +7 (423) 232-06-46
E-mail: pac_geogr@tigdvo.ru
<http://tigdvo.ru/zhurnal-tihookeanskaya-geografiya/>

Издатель:

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки
Тихоокеанский институт географии
Дальневосточного отделения
Российской академии наук
690041 Владивосток, ул. Радио, 7
Тел. +7 (423) 232-06-72

Выход в свет 29.03.2024 г.

Формат 70 × 108/16

Усл. печ. л. 9,1

Уч.-изд. л. 8,59

Тираж 100 экз. Заказ 05

Цена свободная

Отпечатано:

ИП Мироманова И.В.

690106 Владивосток, ул. Нерчинская, 42-102

Свидетельство Роскомнадзора о регистрации ПИ № ФС77-78620 от 08.07.2020 г.