

# РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Институт комплексного анализа  
региональных проблем  
Дальневосточного отделения  
Российской академии наук

**Том 28 № 3**  
**2025**

Журнал основан в 1995 г.  
Выходит 4 раза в год  
ISSN 2618-9593

Главный редактор  
чл.-корр. РАН Е.Я. Фрисман

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

зам. гл. редактора: к.г.н. Д.М. Фетисов; ответственный секретарь: к.г.н. Е.В. Стельмах;  
члены редколлегии: к.г.н. А.В. Аношкин, чл.-корр. РАН Б.А. Воронов, д.э.н. Н.В. Гальцева,  
к.э.н. В.С. Гуревич, д.ф.-м.н. О.Л. Жданова, акад. РАН Ю.Н. Журавлёв, к.г.н. В.Б. Калманова,  
к.г.н. Т.М. Комарова, д.г.н. Б.А. Красноярова, д.г.н. З.Г. Мирзеханова, к.э.н. С.Н. Мишук,  
д.г.н. А.В. Мошков, д.э.н. С.Н. Леонов, д.ф.-м.н. Г.П. Неверова, к.ф.-м.н. О.Л. Ревуцкая, к.б.н. Т.А. Рубцова,  
к.с.н. С.А. Соловченко, д.э.н. С.А. Сукнёва, д.б.н. Л.В. Фрисман, д.э.н. А.Г. Шеломенцев, д.ф.н. А.М. Шкуркин,  
к.б.н. Е.А. Григорьева, проф. Алтэн-Аоцир, проф. Ван Цзюанлэ, проф. Син Гуанчэн

Научный журнал «Региональные проблемы» зарегистрирован Федеральной службой по надзору  
в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций 1 апреля 2019 г. ЭЛ № ФС77-75434

С а й т ж у р н а л а : [journals.rcsi.science/1605-220X/index](http://journals.rcsi.science/1605-220X/index)

А д р е с р е д а к ц и и : 679016, г. Биробиджан, ул. Шолом-Алейхема, 4  
ИКАРП ДВО РАН, тел./факс: 8(42622) 4-15-71, 6-00-97, <http://икарп.рф>  
E-mail: [reg.probl@yandex.ru](mailto:reg.probl@yandex.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>БИОЛОГИЯ</b> .....	3
<b>Трухин А.М.</b> Ювенильная линька пятнистого тюленя ( <i>Phoca largha</i> ) .....	3
<b>ГЕОЛОГИЯ</b> .....	8
<b>Жирнов А.М.</b> Железисто-окисно-благороднометалльные месторождения Еврейской автономной области как новый тип IOCG месторождений .....	8
<b>ГЕОЭКОЛОГИЯ</b> .....	19
<b>Потурай В.А.</b> Использование картриджей для твердофазной экстракции при анализе органических соединений в природных водах .....	19
<b>Комарова Т.М., Стельмах Е.В., Аверина О.В.</b> Возможности использования торфяных месторождений на территории Еврейской автономной области .....	34
<b>ЭКОНОМИКА</b> .....	42
<b>Аверина О.В., Комарова Т.М., Стельмах Е.В., Соловченко С.А.</b> Трудовые ресурсы Еврейской автономной области: оценка состояния и тенденций развития .....	42
<b>Стельмах Е.В., Комарова Т.М., Аверина О.В.</b> Сельское хозяйство Еврейской автономной области в условиях реализации доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации .....	59
<b>Бакиева А.В., Афанасьева О.Н.</b> Влияние социально-экономического уровня развития регионов Дальнего Востока на его бюджетную систему .....	65
<b>ИСТОРИЯ</b> .....	71
<b>Гуревич В.С.</b> От обозостроительного завода до Дальсельмаша. Страницы истории .....	71

---

---

# REGIONAL PROBLEMS

---

Institute for Complex Analysis  
of Regional Problems  
Far Eastern Branch  
Russian Academy of Sciences

**Volume 28 Number 3**  
**2025**

Established in 1995  
Published 4 times a year  
ISSN 2618-9593

---

---

## CONTENTS

<b>BIOLOGY</b> .....	3
<b>Trukhin A.M.</b> <i>Juvenile molting of the spotted seal (<i>Phoca largha</i>)</i> .....	3
<b>GEOLOGY</b> .....	8
<b>Zhirnov A.M.</b> <i>Iron oxide and rare earth precious metal deposits of the Jewish Autonomous Region as a new type of the IOCG deposits</i> .....	8
<b>GEOECOLOGY</b> .....	19
<b>Poturai V.A.</b> <i>The use of cartridges for solid-phase extraction in the analysis of organic compounds in natural waters</i> .....	19
<b>Komarova T. M., Stelmakh E. V., Averina O.V.</b> <i>Opportunities for peat deposits use in the Jewish Autonomous Region</i> .....	34
<b>ECONOMICS</b> .....	42
<b>Averina O.V., Komarova T.M., Stelmakh E.V., Solovchenkov S.A.</b> <i>Labor resources in the Jewish Autonomous region: their state assessment and development trends</i> .....	42
<b>Stelmakh E.V., Komarova T.M., Averina O.V.</b> <i>Jewish Autonomous region agriculture in terms of the food security doctrine implementation in the Russian Federation</i> .....	59
<b>Bakieva A.V., Afanasyeva O.N.</b> <i>Impact of the Far East regional socio-economic level of development on its budget system</i> .....	65
<b>HISTORY</b> .....	71
<b>Gurevich V.S.</b> <i>From the wagon train plant to Dalselmash. Pages of the history</i> .....	71

---

Технический редактор *Г.В. Матвейчикова*  
Перевод *А.Л. Воронина*

---

*Системные требования: PC не ниже класса Pentium III; 256 Mb RAM;  
свободное место на HDD 32 Mb; Windows 98/XP/7/10; Adobe Acrobat Reader;  
дисковод CD-ROM 2X и выше; мышь*

Объем данных (4 838 Кб)  
Дата размещения на сайте: 22.09.2025 г.  
Дата подписания к использованию: 18.09.2025 г.

Birobidzhan

© ICARP FEB RAS, 2025

## БИОЛОГИЯ

Научная статья

УДК 599.745.31

### ЮВЕНИЛЬНАЯ ЛИНЬКА ПЯТНИСТОГО ТЮЛЕНЯ (*PHOCA LARGHA*)

А.М. Трухин

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

ул. Балтийская 43, г. Владивосток, 690041,

e-mail: marian1312@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6871-4315>

*Материал для данного исследования собран на репродуктивных лежбищах пятнистого тюленя (ларги), расположенных на островах Римского-Корсакова в заливе Петра Великого, Японское море. На основе долгосрочных наблюдений за парами мать – новорожденный (n=16) описан характер протекания первой постнатальной линьки пятнистого тюленя: сроки, продолжительность, последовательность. Выпадение ювенильного волоса (лануго) начинается через 18-27 дней после рождения и, как правило, совпадает с окончанием лактации, когда толщина подкожного жирового слоя детеныша достигает максимальных показателей. Процесс линьки длится 5-6 дней и завершается полной утерей лануго. Топография линьки нормально выкормленных и оставших в развитии детенышей различна. У здоровых щенков вначале от лануго освобождаются морда, передние и задние лапы и хвост, затем остальные части тела животного. У недокормленных щенков (заморышей) последовательность линьки нарушена, что является следствием истощения животного и его болезненного состояния. У заморышей линька протекает в обратном порядке: дольше всего ювенильный волос сохраняется на голове, хвосте и конечностях. Дефинитивный волосяной покров перелинявшего сеголетка неотличим от взрослого тюленя, уникальный рисунок на шкуре каждого тюленя сохраняется в течение всей жизни. Анализ состояния мехового покрова сеголеток и обнаруженные различия в сроках ювенильной линьки на отдельных лежбищах в заливе Петра Великого позволили установить существование в местах репродукции достаточно самостоятельных социумов, для каждого из которых характерны собственная возрастная структура и временной интервал, в который укладываются сроки рождения потомства. Это свидетельствует о сложной пространственной структуре репродуктивного ядра данной популяции и является важной составляющей в общей концепции изучения внутривидовой структуры локальной группировки ларги, населяющей залив Петра Великого в Японском море.*

**Ключевые слова:** пятнистый тюлень, ларга, *Phoca largha*, лануго, постэмбриональная линька, постнатальное развитие.

**Образец цитирования:** Трухин А.М. Ювенильная линька пятнистого тюленя (*Phoca largha*) // Региональные проблемы. 2025. Т. 28, № 3. С. 3–7. DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-3-3-7.

У тюленей семейства *Phocidae* в период пренатального развития формируется наружный волосяной покров, который представляет собой ювенильный волос (лануго), покрывающий всё тело плода. У одних видов его потеря происходит внутриутробно, у других сохраняется на теле детёныша при рождении. В отличие от дефинитивного волосяного покрова взрослых тюленей, лануго – мягкий, длинный, шелковистый, густой волос. Белый цвет лануго – покровительственная окраска у

рождаемых на льдах детёнышей – послужил названием новорождённого: белёк. Сохраняется этот эмбриональный волос непродолжительное время, заменяясь после первой линьки волосом, внешне не отличимым от волоса тюленя старших возрастов. Перелинявшего сеголетка настоящих тюленей принято называть серка. Это название дано ему поморами, традиционно промышлявшими морзверя на Европейском Севере России. Волосяной покров серки короткий, редкий и, в отличие от

лануго, не способствует сохранению организмом тепла в условиях низких температур окружающей среды.

Целью данного исследования явилось изучение характера ювенильной линьки пятнистого тюленя (ларги) *Phoca largha* в заливе Петра Великого (Японское море) в условиях берегового размножения тюленей, при котором сохраняется возможность долгосрочных наблюдений за отдельными детёнышами от рождения до первой линьки. Это открывает возможность сбора информации по качественным изменениям волосяного покрова детёныша, срокам и последовательности протекания этого процесса. Аналогичные исследования невозможно выполнить в популяциях настоящих тюленей, для которых характерно размножение на паковых льдах, отчего о таком важном физиологическом процессе, как постэмбриональная линька, у представителей этой группы лаастоногих до сих пор сколько-нибудь конкретная информация отсутствует.

#### Материал и методика

Основой для данного исследования послужили работы, выполненные в разные годы в период 1998–2023 гг. на островах Римского-Корсакова, в заливе Петра Великого, Японское море. Суть работы сводилась к обнаружению на репродуктивных лежбищах новорождённых щенков ларги, за каждым из которых ( $n = 16$ ) впоследствии были организованы наблюдения, охватывающие весь постнатальный период от рождения до окончания ювенильной линьки (в среднем 2,5–4 недели). В число контрольных детёнышей были включены те, у которых дата рождения была определена с точностью менее одних суток. На каждую пару мать – новорождённый щенок была заведена отдельная карточка, в которую в течение лактационного периода заносили всю информацию о росте и развитии детёныша. Особое внимание при этом было уделено вопросу замены лануго на definitivoный волосяной покров: определение возраста детёныша, в котором начинается процесс линьки, и продолжительности линного периода, последовательность выпадения лануго с поверхности тела щенка.

#### Результаты и обсуждения

За начало ювенильной линьки у представителей *Phocidae* обычно принято считать появление визуально различимых проплешин, образующихся на шкуре животных в местах выпадения лануго. У щенков ларги начало этого процесса обычно совпадает с окончанием лактационного периода, и потеря белькового волоса начинает происходить

чаще всего тогда, когда лактация завершена. Однако нередко мать не прекращает кормить своего щенка, лануго которого находится в стадии интенсивного выпадения. Некоторых щенков мать продолжает опекать, даже когда на теле детёныша уже почти не остается ювенильного волоса.

Длительные наблюдения за отдельными парами мать – новорождённый позволили установить продолжительность лактационного периода, который у ларги из популяции зал. Петра Великого составляет 18–27 дней (ср. – 22,2 дня). Именно в этом возрасте начинается первая постнатальная линька. Безусловно, замена детского волоса на взрослый начинается у детёныша сразу после рождения и касается всех составляющих кожного покрова, что невозможно заметить визуально. Начинается этот процесс с образования новых волосяных луковиц definitivoного покрова с одновременным ослаблением связи корней волос прежней генерации с волосяными луковицами. Это процессы, незаметные невооружённым глазом, итогом которых в конечном счёте является выпадение волос предыдущей генерации (лануго). Однако здесь нами рассматривается та стадия линного процесса, контроль над которой можно проводить визуально, не применяя инвазивных методов исследования, включая гистологические, чего вполне достаточно для решения нашей задачи.

Перед линькой белёк стремится покинуть открытое пространство и найти место на берегу, где он будет менее заметен. Как правило, начавший линять детёныш остается на одном месте до окончания линьки, о чём свидетельствует наличие на репродуктивных лежбищах так называемых «линных лунок» – обильно выстланных выпавшим ювенильным волосом углублений в песчано-галечном грунте. Постэмбриональная линька ларги сравнительно скоротечна, в норме она длится 5–6 дней [3]. Меховой покров серки ларги неотличим от мехового покрова взрослых ларг, а уникальный рисунок на шкуре остаётся после каждой очередной линьки прежним и, таким образом, сохраняется в течение всей жизни каждой особи.

Последовательность выпадения ювенильного волоса происходит у детёнышей ларги по сходному сценарию: в норме сначала от лануго освобождаются морда, хвост и конечности (рис. А), причём линька лап начинается с выпадения детского волоса на пальцах. Потом бельковый волос выпадает с других частей тела. Е.И. Соболевский [1] осмотрел двух предродовых эмбрионов другого вида тюленей из рода *Phoca* – близкородственного ларге обыкновенного тюленя (антура) *Ph. vi-*

*tulina*, ювенильная линька у которого происходит внутриутробно. У одного эмбриона от белькового наряда были свободны передние и задние лапы, хвост, морда и часть головы, а у другого плода и часть загривка. То есть последовательность смены лануго у антура была такой же, как у ларги, что, по-видимому, может быть характерно и для других видов настоящих тюленей.

Важно отметить, что последовательность смены ювенильного волоса у ларги, описанная выше, характерна лишь для нормально выкормленных щенков. У недокормленных по разным причинам и поэтому отставших в развитии щенков (заморышей) постэмбриональная линька протекает в обратном порядке: дольше всего лануго сохраняется на голове, хвосте и лапах (рис. Б). Заморыши имеют низкую массу тела: обычно вес

их не превышает 14–15 кг, а нередко и меньше, в то время как у нормально выкормленных щенков он в заливе Петра Великого составляет в среднем 33,4 кг [3, 5]. Примечательно, что точно такая же последовательность ювенильной линьки установлена для истощённых и недокормленных щенков ещё одного представителя настоящих тюленей – беломорского лысуна *Pagophoca groenlandica* [4].

Какова продолжительность линьки заморышей – точно не известно: длительных (многодневных) наблюдений за такими новорождёнными не было, поскольку в нашей выборке их не оказалось. Можно осторожно предположить, что её нормальное протекание может быть осложнено болезненным состоянием щенка и оттого затянуто во времени. Кроме того, остаётся до конца не ясно, почему у отставших в развитии детёнышей после-



**Рис. Топография ювенильной линьки у ларги. А – нормально выкормленный детеныш; Б – недокормленный, отставший в развитии детеныш («заморыш»). Фото автора**

**Fig. Topography of juvenile molting in spotted seals. A – a well-fed pup; Б – an underfed, retarded pup («wuss»). The photo is made by the author**

довательность выпадения ювенильного волоса нарушена и происходит в обратном порядке. В попытке объяснить этот феномен следует принять во внимание тот факт, что выпадение лануго в норме начинается в тот период пренатального развития щенка, когда накопленный им в период лактации жировой слой, играющий роль теплоизолятора, достигнет такой толщины, которая способна обеспечить сохранение тепла тела. Наличие толстой жировой прослойки препятствует переохлаждению организма бельков, которым после рождения присуща пойкилотермия. Вероятно, именно по этой причине натальный волос у истощённых, лишённых защитного жирового слоя щенков дольше сохраняется на тех участках тела (морда, конечности), через которые потеря организмом тепла у лаастоногих происходит наиболее интенсивно.

Анализ состояния мехового покрова сеголеток и различий сроков их ювенильной линьки на отдельных лежбищах в заливе Петра Великого позволил установить существование в местах репродукции достаточно самостоятельных социумов, для каждого из которых характерны собственная возрастная структура и временной интервал, в который укладываются сроки рождения потомства [2]. Это свидетельствует о сложной пространственной структуре репродуктивного ядра данной популяции и является важной составляющей в общей концепции изучения внутривидовой структуры локальной группировки ларги, населяющей залив Петра Великого в Японском море.

По состоянию мехового покрова сеголетков на ранней стадии постнатального развития можно судить и о динамике рождаемости на каждом отдельно взятом репродуктивном лежбище, и в целом о сроках (начало, окончание) деторождений ларги в популяции залива Петра Великого в течение каждого репродуктивного сезона.

*Значительная часть исследования проведена в Дальневосточном морском заповеднике при поддержке и всесторонней помощи администрации заповедника и его сотрудников, которых автор считает своим долгом искренне поблагодарить.*

**Работа выполнена в ТОИ ДВО РАН в рамках госбюджетной темы ТОИ ДВО РАН 124022100077-0, без дополнительных источников финансирования.**

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Соболевский Е.И. Эмбриональная линька курильского тюленя. Редкие виды млекопитающих СССР и их охрана // Редкие виды млекопитающих СССР и их охрана: материалы III Всесоюзного совещания. М., 1983. С. 145–146.

2. Трухин А.М. Изменение репродуктивного ареала ларги *Phoca largha* Pallas, 1811 (Carnivora, Pinnipedia) в западной части Японского моря: причины и следствие // Биология моря. 2022. Т. 48, № 2. С. 111–117. DOI: 10.31857/S0134347522020103.
3. Трухин А.М. Ларга (*Phoca largha* Pall. 1811) дальневосточных морей (распределение, особенности биологии, перспективы промышленного использования): дисс. ... канд. биол. наук. Владивосток, 1999. 176 с. EDN: XUMDUT.
4. Чапский К.К. Начальный период постнатального роста беломорского лысуна (*Pagophoca groenlandica*) // Морские млекопитающие. М.: Наука, 1965. С. 138–157.
5. Trukhin A.M. Current status of the spotted seal (*Phoca largha*) population in the Peter the Great Bay, Sea of Japan // *Mammal Study*. 2024. Vol. 49, N 4. P. 257–271. DOI: 10.3106/ms2023-0052.

#### REFERENCES:

1. Sobolevsky E.I. Embryonic molting of the Kuril seal. Rear species of mammals of the USSR, and their protection, in *Redkie vidy mlekopitayushchikh SSSR i ikh okhrana: materialy III Vsesoyuznogo soveshchaniya* (Rare species of mammals of the USSR and their protection: proceedings III-rd All-Union Conference). Moscow, 1983, pp. 145–146. (In Russ.).
2. Trukhin A.M. Changes in the Breeding Range of Spotted Seals *Phoca largha* Pallas, 1811 (Carnivora: Pinnipedia) in the Western Sea of Japan: Causes and Effects. *Biologiya morya*, 2022, vol. 48, no. 2, pp. 101–107. (In Russ.). DOI: 10.1134/S1063074022020109.
3. Trukhin A.M. Spotted seal (*Phoca largha* Pall. 1811) in the Far Eastern Seas (distribution, biology, and the prospects for commercial use). *Dissertation of cand. Sci. (biol.)*. Vladivostok, 1999. 176 p. (In Russ.). EDN: XUMDUT.
4. Chapsky K.K. The initial period of postnatal growth of the Greenland seal (*Pagophoca groenlandica*), in *Morskie mlekopitayushchie* (Marine mammals). Moscow: Nauka Publ., 1965. pp. 138–157. (In Russ.).
5. Trukhin A.M. Current status of the spotted seal (*Phoca largha*) population in the Peter the Great Bay, Sea of Japan. *Mammal Study*, 2024, vol. 49, no. 4, pp. 257–271. DOI: 10.3106/ms2023-0052.

## JUVENILE MOLTING OF THE SPOTTED SEAL (PHOCA LARGHA)

A.M. Trukhin

*Based on observations of mother – newborn pairs (n=16), the author describes the nature of the spotted seal (larga) first postnatal molt: its timing, duration and sequence. Juvenile hair loss (lanugo) begins 18–27 days after birth and coincides with the end of lactation, when the pup subcutaneous fat layer thickness reaches its maximum. First, pups lose hair covering the snout, flippers and tail, and then on the body. The molting process lasts 5–6 days and ends with the complete hair loss. The molting topography for normally developed and retarded pups is different. In malnourished puppies, the molting process is disrupted as a result of the animal's exhaustion and painful condition. The molted pup hairline is indistinguishable from that of an adult seal, and the unique pattern on each seal's skin remains throughout its life. Information on the pups' fur coat condition and difference in the juveniles timing of molting can be useful in studying the local reproductive groups of seals intra-population structure.*

**Keywords:** spotted seal, larga, *Phoca largha*, lanugo, postembryonic molting, postnatal development.

**Reference:** Trukhin A.M. Juvenile molting of the spotted seal (*Phoca largha*). *Regional'nye problemy*, 2025, vol. 28, no. 3, pp. 3–7. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-3-3-7.

*Поступила в редакцию 09.04.2025*

*Принята к публикации 17.09.2025*

## ГЕОЛОГИЯ

Научная статья

УДК 553.411(571.621)

### ЖЕЛЕЗООКСИДНО-БЛАГОРОДНОМЕТАЛЛЬНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ КАК НОВЫЙ ТИП ИОСГ-МЕСТОРОЖДЕНИЙ

А.М. Жирнов

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,  
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,  
e-mail: zhanmich@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4538-9382>

*Цель работы – рассмотреть комплексные руды (Fe, Au, Pt, Ag, PЗЭ) в протерозойских месторождениях железа ЕАО и сопоставить их с крупнейшими месторождениями ИОСГ типа. Модельным типом таких месторождений является гигантское протерозойское медно-золото-урановое месторождение Олимпик-Дам с запасами железных руд 3 млрд т с содержанием оксида железа в рудах 35%, открытое на глубине 350–550 м от поверхности. Запасы меди в нем 32 млн т с содержанием 1,2%, окиси урана 1,2 млн т с содержанием 0,06%, золота 1200 т с содержанием 0,5 г/т, серебра 7000 с содержанием 6 г/т и определенное количество редкоземельных металлов. По запасам меди и урана оно занимает третье место в мире, по запасам золота – 5-е место. Вторым модельным типом протерозойских ИОСГ-месторождений является гигантское редкоземельное месторождение Баян-Обо в Китае. Запасы и ресурсы железных руд месторождений Еврейской автономной области (Кимканское, Сутарское, Костеньгинское, Южно-Хинганское), с содержанием оксида железа 32–35%, равны 3 млрд т. В рудах месторождений железа ЕАО золото с платиной составляют около 0,5–1 г/т. При этом в рудах Кимканского месторождения железа установлены также редкоземельные минералы, а на поверхности Южно-Хинганского месторождения марганцево-железных руд выявлена крупная геохимическая аномалия урана и серебра, свидетельствующая о надрудном срезе глубокозалегающего тела урановых руд. Месторождения железных руд ЕАО с существенными содержаниями благородных металлов представляют новый, третий тип ИОСГ-месторождений.*

**Ключевые слова:** Еврейская автономная область, железорудный бассейн, комплексные (Fe, Au, Pt, Ag, PЗЭ) руды, благородные металлы, металлургический завод.

**Образец цитирования:** Жирнов А.М. Железооксидно-благороднометалльные месторождения Еврейской автономной области как новый тип ИОСГ месторождений // Региональные проблемы. 2025. Т. 28, № 3. С. 8–18. DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-3-8-18.

Статья основана на докладе автора, представленном на конференции научных сотрудников Института комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН 26 марта 2025 г. В ней учтены замечания и вопросы коллег и, соответственно, расширен объем представляемого материала, в частности, добавлен новый раздел «Примеры успешной разработки...».

Актуальность статьи обусловлена необходимостью изложить данные о крупных ресурсах и содержаниях благородных металлов в месторожде-

ниях железа ЕАО в обоснование нового, третьего типа специфических ИОСГ-месторождений.

Цель статьи – рассмотреть специфические ИОСГ-месторождения и благороднометалльное оруденение в месторождениях железа ЕАО, что определяет их как новый, третий тип ИОСГ-месторождений.

Для решения цели предусмотрено рассмотреть:

- Специфические особенности локализации и состава ИОСГ-месторождений.

- Характеристику месторождения Олимпик-Дам как представителя первого модельного типа IOCG-месторождений.

- Характеристику месторождения Баян-Обо как представителя второго модельного типа IOCG-месторождений.

- Характеристику благороднометалльного оруденения в месторождениях железа ЕАО как нового типа промышленных IOCG-месторождений.

- Примеры успешной разработки месторождений железа с низким содержанием золота.

#### **Специфические особенности локализации и состава IOCG-месторождений**

Аббревиатура IOCG расшифровывается как Iron-Oxide-Copper-Gold или железо-оксид-медь-золото. Она получила свое название после открытия в 1975 г. месторождения Олимпик-Дам в Австралии с гигантскими концентрациями меди, золота и урана, локализованными в месторождении железных руд.

Первая черта таких месторождений – это древний протерозойский возраст **с их образованием в период 1.9–0.7 млрд лет назад** (в отличие от архейских месторождений железа).

Вторая специфическая особенность IOCG-месторождений – локализация их в пределах месторождений железа, тогда как обычные месторождения полезных ископаемых залегают в песчано-сланцевых и магматогенных образованиях.

Третья особенность таких месторождений – это крупнейший и уникальный масштаб.

Рудные районы и отдельные месторождения располагаются вдоль крупных ослабленных зон в континентальной коре в виде региональных разломов и зон дробления [12].

Добыча золота из месторождений железистых кварцитов производится в Австралии, Японии и США, причем схемы обогащения, по которым работают зарубежные компании, не являются секретом [13, с. 9].

#### **Характеристика месторождения Олимпик-Дам как представителя первого модельного типа IOCG-месторождений**

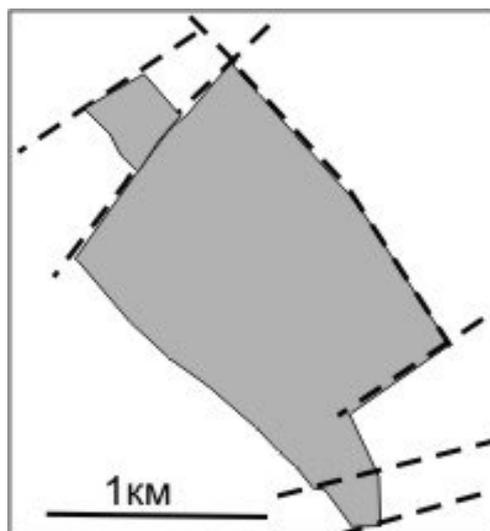
Открытие в 1975 г. гигантского месторождения Олимпик-Дам в Южной Австралии относится к числу крупнейших событий в рудной геологии второй половины XX в. (3 млрд т железной руды, содержащей 35% Fe, 1,2% Cu, 0,06%  $U_3O_8$ , 0,5г/т Au, 6 г/т Ag и около 0,5% окислов РЗЭ). В этом месторождении железа содержатся 1.2 млн т урана, 32 млн т меди, 1200 т золота, 7000 т серебра [12, 18]. Это крупнейшее месторождение Австра-

лии и одно из крупнейших месторождений урана в мире. По запасам меди оно занимает 3-е место в мире, по запасам золота – 5-е место в мире.

Месторождение залегает в брекчированных гранитах и представлено крутопадающим линзообразным телом длиной 2.3 км и шириной 1.2 км (рис. 1).

Гематитовые брекчии являются вмещающей породой для большей части промышленного золото-ураново-медного оруденения. Из минералов редких земель достоверно установлены бастнезит, флоренсит, монацит и ксенотим. Вслед за стадией обрушения и завершением формирования брекчиевого комплекса произошел наиболее значительный привнос железо-медных сульфидов, обусловивших вкрапленную и прожилковую медную минерализацию в обломках и матриксе брекчий и создавших зональное ее распределение, параллельное крутым контактам брекчий с центром в гематитовом брекчиевом ядре системы.

Одна из особенностей гематитовых брекчий – присутствие в них фрагментов и блоков (длиной до нескольких метров и даже десятков метров) слоистого гематита и тонкослойчатого барита с несомненными осадочными текстурами. Эти фрагменты сосредоточены, по-видимому, только в верхней части месторождения до глубины 350–400 м от поверхности. Слоистый гематит – тонкозернистая тонкослойчатая порода, состоящая на 50–90% из гематита с переменными количествами кварца, барита, серицита и подчиненными флюоритом и минералами РЗЭ [12].



*Рис. 1. Форма и размеры месторождения Олимпик-Дам [12]*

*Fig. 1. Olympic Dam deposit shape and size [12]*

Что касается золота, то оно установлено в виде включений размером 10–20 мкм и менее в сульфидах борнит-халькозиновых зон и в гематите. Микропрожилки золота наблюдались также в жилах барита и в сильно силицифицированных брекчиях гранита в верхней части месторождения.

**Месторождение Баян-Обо как представитель второго модельного типа ЮСГ-месторождений**

Месторождение Баян-Обо в Китае – крупнейшее в мире по запасам редкоземельных металлов. Оно дает 90% мировой добычи редкоземельных металлов. Запасы железных руд в нем – 1.5 млрд т. Содержание редкоземельных минералов 2.5%, запасы их – 37 млн т. Длина месторождения – 1.5 км, ширина – 300 м [12].

Месторождение представлено двумя крупными залежами магнетит-редкоземельных руд размером по 1500 × 250 м.

Пластовые и линзовидные рудные залежи локализованы в доломитах и перекрывающей пачке черных сланцев. Рудовмещающая пачка сложена слоистым тонко- и грубозернистым мраморизованным железистым доломитом с маломощными прослойками кварцитов и кварца.

Рудные тела имеют массивную или полосчатую текстуру и представлены минералами – колумбита, апатита, альбита, барита, калишпата, эгирина, карбонатов, биотита и целого ряда менее распространенных минералов.

Наиболее ранней является вкрапленная монацитовая минерализация. Далее – фаза вкрапленной и полосчатой магнетитовой минерализации и несколько более поздней – гематитовой. За отложением основных окислов железа – стадия формирования наиболее богатых тонкозернистых и тонкослойчатых монацит-бастнезитовых руд с широко проявленными структурами метасоматического замещения. Более поздняя редкоземельная минерализация: относительно крупнозернистый монацит, бастнезит, эшинит и ассоциирующий с ними эгирин [12].

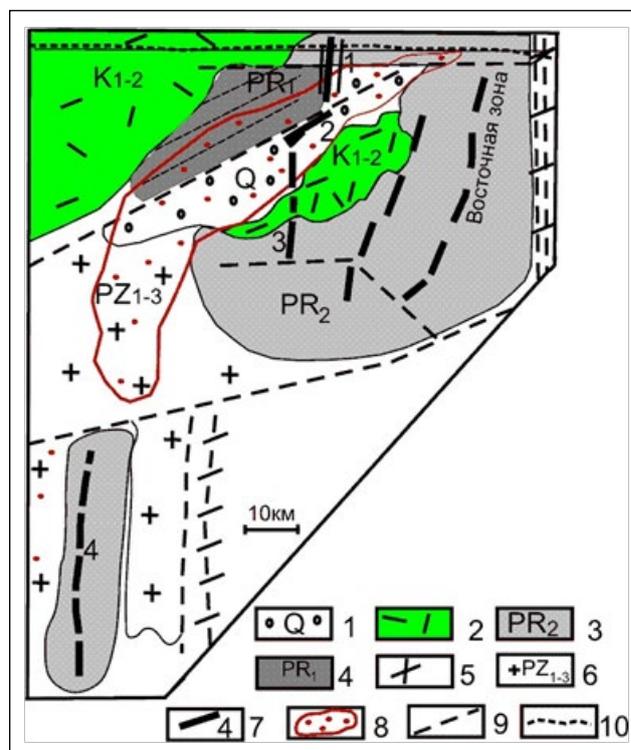
Интенсивное проявление калишпатизированных оруденелых брекчий в сланцах над основными рудными залежами сближает Баян-Обо с «брекчиевой воронкой» Олимпик-Дам.

**Характеристика благороднометалльного оруденения в месторождениях железа Еврейской автономной области как нового типа промышленных ЮСГ-месторождений**

В западной части области находится крупный золото-россыпной район северо-восточного простирания. Россыпи золота разрабатывались

более 100 лет с перерывами, добыто около 20 т [6].

Месторождения железных руд были открыты 80 лет назад. Разведанные месторождения железа слагают меридиональную полосу с восточной стороны золото-россыпного района (рис. 2) и составляют по запасам и ресурсам значительную величину, порядка 3 млрд т (табл. 1).



**Рис. 2. Схема расположения железорудных месторождений области [1, 8]**

1 – рыхлые аллювиальные отложения; 2 – мезозойские эффузивные породы; 3 – верхнепротерозойские осадочные породы; 4 – нижнепротерозойские метаморфические породы; 5 – оси архейских метаморфических пород; 6 – палеозойские гранитоиды; 7 – месторождения железа: 1 – Кимканское, 2 – Сутарское, 3 – Костеньгинское; 4 – Южно-Хинганское; 8 – площадь распространения россыпей золота; 9 – разломы; 10 – Транссибирская железнодорожная магистраль

**Fig. 2. Regional iron ore deposits layout [1, 8]**

1 – loose alluvial deposits; 2 – Mesozoic effusive rocks; 3 – Upper Proterozoic sedimentary rocks; 4 – Lower Proterozoic metamorphic rocks; 5 – axes of Archean metamorphic rocks; 6 – Paleozoic granitoids; 7 – iron deposits: 1 – Kimkanskoje, 2 – Sutarsoje, 3 – Kostenginskoye; 4 – Yuzhno-Khinganskoye; 8 – area of gold placer distribution; 9 – faults; 10 – Trans-Siberian railway

Table of iron ores reserves and related metals in them [1, 8]

Месторождение	Запасы, млн т	Содержание Fe, %	Ресурсы, млн т	Общий потенциал, млн т	Сопутствующие промышленные металлы
Кимканское	221	35	–	221	Au, Pt, Ag, REE
Сутарское	369	32,8	600	970	Au, Pt, REE
Костеньгинское	164	30,6	100	264	Au, Pt, Ag, Cu
Итого в рудной зоне	755	–	–	1455	
Южно-Хинганское	290	29–35	1210	1500	Au, Pt, Ag, Co, Ni, Mn, U
Всего	1045	–	1910	2955	

Спустя 50 лет после открытия месторождений железа началось исследование их золотоносности. Возможной причиной начала исследований золотоносности месторождений железа могла быть публикация автора 1997 г. в центральном журнале, через 40 лет после их разведки [9].

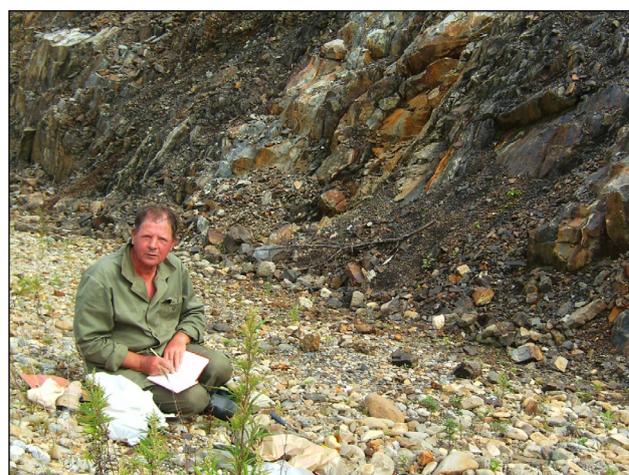
В 2000 г. в статье Л.И. Гурской сообщалось о наличии платиноидов в ранее отобранных образцах железных руд, с содержаниями от 0.25 до 10.0 г/т [7]. В этом же году появились сведения о результатах изучения крупной промышленной пробы весом 600 кг из марганцевой оторочки Южно-Хинганского месторождения железа. Содержания золота и серебра составили по 10 г/т [3].

В 2006–2007 гг. изучение месторождений железа проводилось автором по гранту РФФИ–ХНЦ ДВО РАН (№ 06-05-96044) «Исследование генезиса платина-никель-медь-уран-золотого оруденения в рифейских черносланцевых толщах Еврейской автономной области, сопровождающего крупные железорудные зоны, для комплексного использования руд». Среднее содержание золота и платины по 22 пробам Южно-Хинганского составило 0.50 г/т (атомно-абсорбционный анализ) на мощность железорудного 20 м. Если еще учесть высокое содержание золота (10 г/т) в марганцевой оторочке месторождения (шириной 3–7 м), то среднее содержание золота в Южно-Хинганском месторождении можно принять равным 0.7 г/т.

В 2007 г. была проложена новая автотрасса Москва–Владивосток, в 500 м южнее прежней, пересекая Кимканское месторождение железа в 4 км от пос. Известковый (рис. 3). При этом в южном борту дороги было обнаружено месторожде-

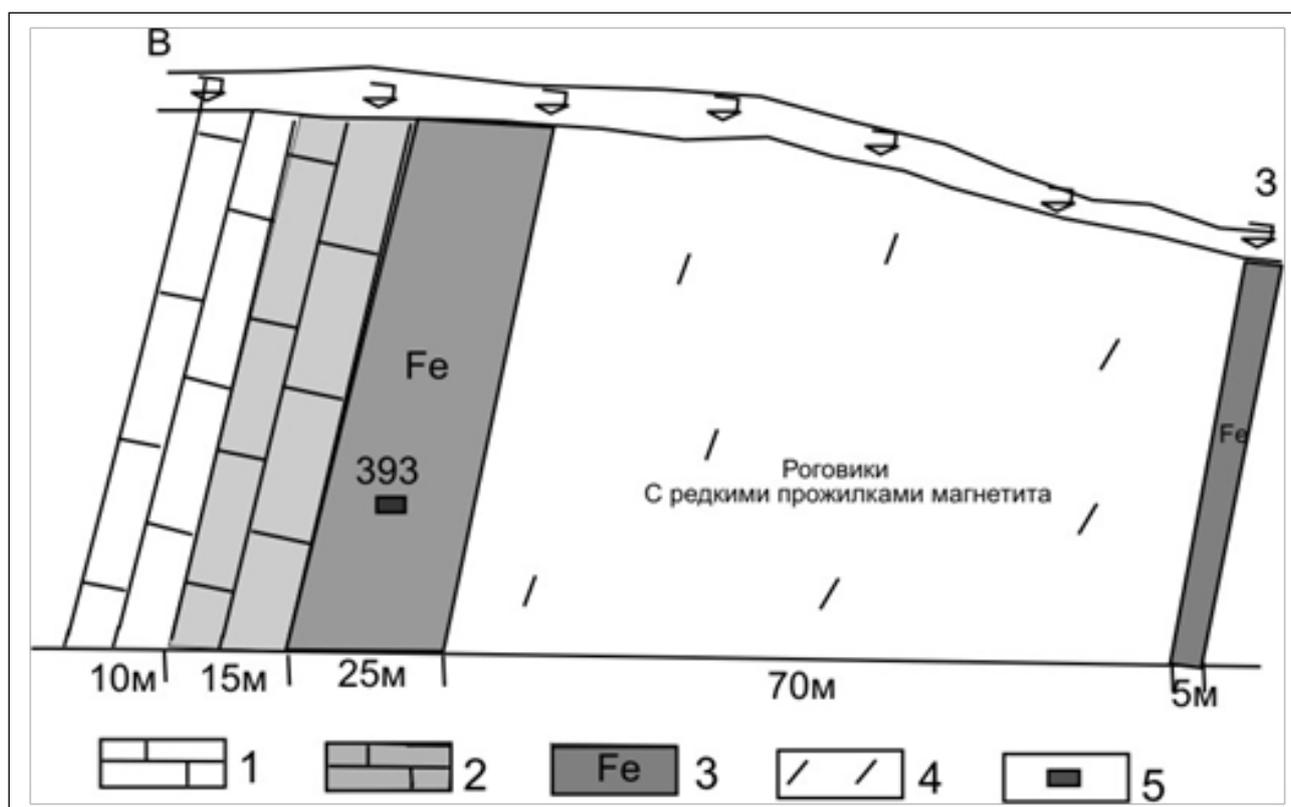
ние в уступе высотой 7–2 м на расстоянии 100 м, представленное рудным телом мощностью 25 м и ороговикованными породами.

Из рудного тела была отобрана пунктирная проба весом 1,5 кг (рис. 4), с содержанием золота 8 г/т (рентгено-флуоресцентный анализ).



**Рис. 3. Фото Кимканского магнетитового месторождения (черное) в южном борту автодороги Москва–Владивосток. У подошвы рудного тела – геолог М.В. Горошко из Института тектоники и геофизики (г. Хабаровск)**

**Fig. 3. Photo of the Kimkansky magnetite deposit (black) in the southern side of the Moscow–Vladivostok highway. At the base of the ore body is geologist M.V. Goroshko from the Institute of tectonics and geophysics (Khabarovsk)**



**Рис. 4. Зарисовка южного борта автодороги Москва – Владивосток, в 4 км к западу пос. Известковый**

1 – белые мраморизованные известняки; 2 – темносерые известняки; 3 – железорудные тела; 4 – черные роговики с редкими прожилками магнетита; 5 – место отбора пунктирной пробы и ее номер, с содержанием золота 8 г/т

**Fig. 4. Sketch of the southern side of the Moscow – Vladivostok highway, 4 km west of the village. Calcareous**

1 – white marbled limestones; 2 – dark gray limestones; 3 – iron ore bodies; 4 – black cornea with sparse veins of magnetite; 5 – the location of the dotted sample and its number, with a gold content of 8 g/t

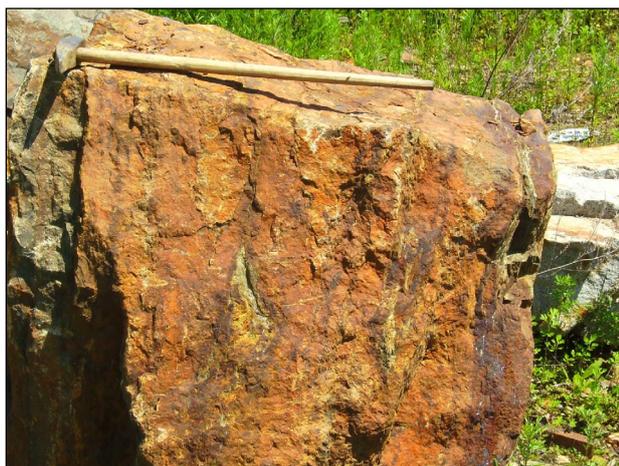
В 2010 г. автором была обнаружена окварцованная железорудная зона длиной около 1.5 км, мощностью 1–15 м, в 4 км восточнее Кимканского месторождения, с высокими содержаниями золота на уровне 10–50 г/т, по рентгено-флуоресцентному анализу (рис. 5).

В 2011 г. опубликованы данные о содержании золота в рудах Кимканского месторождения железа. По данным исследования 28 проб методом ICR-MS с кислотным вскрытием проб, содержания золота и платины составляют в среднем 0.46 г/т, при колебаниях от 0.3 до 3.1 г/т [21]. Но, как подчеркивают авторы, «учитывая исключительную устойчивость микровключений к химическому разложению, оценку потенциала этого типа минерализации целесообразно вести с помощью неразрушающих физических методов анализа» [4, с. 161], например, атомно-абсорбционным,

рентгено-флуоресцентным или нейтронно-активационным методами.

В 2012 г. было проведено технологическое исследование валовой пробы весом 70 кг из окорудных вмещающих пород Кимканского месторождения железа в Институте горного дела в г. Хабаровске. По данным нейтронно-активационного анализа, содержание золота в пробе равно 0.4 г/т, по данным балансового расчета золото и платина присутствуют в количестве 1 г/т, в свободной, легко извлекаемой форме. При этом извлекаемость золота из руд составляет 79.4% даже при использовании одного гравитационного метода [19, с. 12]. Кроме того, выявлены редкоземельные минералы – циркон, монацит, ксенотим, апатит, ортит.

В марганцевой оторочке Южно-Хинганского месторождения железа было выявлено промышленное содержание платины и серебра [20].



*Рис. 5. Фото крупной глыбы окварцованной и лимонитизированной железной руды, с содержанием золота 50 г/т. Фото автора, 2010 г.*

*Fig. 5. Photo of a large block of quarried and limonitized iron ore, with a content of 50 g/ton gold. The photo is taken by the author in 2010*

Аномалии урана были обнаружены в северной части Южно-Хинганского месторождения при проведении государственной геологической съемки масштаба 1:200 000 [2].

В 2021 г. были обнаружены золото, серебро и медь в нескольких образцах из руд Костеньгинского месторождения железа [5]. Ранее, по данным технологических исследований проб из Кимканского и Сутарского месторождений железа, в них был выявлен наряду с другими сульфидами и медный минерал халькопирит, свидетельствующий о наличии в рудах железа и некоторого количества меди [14].

Согласно приведенным данным, золото, платина и серебро обнаружены во всех месторождениях железа Еврейской автономной области в низкой, но промышленной концентрации. При этом выявлены и другие сопутствующие металлы – редкоземельные металлы, медь и уран.

Следовательно, месторождения железа ЕАО сходны по составу сопутствующих металлов с рудами месторождения Олимпик-Дам – модельного типа ЮСГ-месторождений. Но в месторождениях железа ЕАО главное промышленное значение имеют благородные металлы – золото, платина и серебро, а медь, редкоземельные металлы и уран присутствуют в резко подчиненном количестве.

Таким образом, месторождения железа ЕАО представляют собой железо-окисно-благородно-металльный тип месторождений – новый, третий тип ЮСГ-месторождений.

### **Примеры успешной разработки месторождений железа с низким содержанием золота**

В конце XX столетия стало выгодно перерабатывать бедные и труднообогатимые руды: включать в эксплуатацию внебалансовые запасы; возобновлять эксплуатацию ранее «законсервированных» карьеров и полигонов, рудников и шахт; перерабатывать техногенные отвалы многих горно-обогатительных комбинатов. Кардинальные изменения произошли в технологии обогащения золотоносных руд за счёт кучного, а также кучного с цианизацией выщелачивания в отвалах, и совершенствования других пиро- и гидрометаллургических способов (например, автоклавного обогащения тугоплавких руд). Это обусловило повышение рентабельности вторичной переработки бедных руд и «хвостов» обогатительных фабрик с содержанием золота на уровне 1,0–0,3 г/т и менее (табл. 2).

Аналогичным образом широко вовлекаются в промышленное производство и многие месторождения железных руд с низкими содержаниями золота (табл. 3).

В настоящее время кучное выщелачивание является наиболее простым и выгодным способом извлечения золота из бедных руд и отвалов. Капитальные и эксплуатационные затраты при таком способе составляют соответственно 20% и 40% по сравнению с затратами при извлечении благородных металлов традиционными методами [15].

Процесс кучного выщелачивания заключается в складировании добытой руды (с применением предварительного дробления) в кучи на водонепроницаемом основании и орошении разбавленным раствором NaCN (0,05–0,1%). Раствор просачивается через слой руды, растворяя благородные металлы, а затем стекает в резервуар.

Кучное выщелачивание активно применяют в США, Канаде и Австралии на многих золотодобывающих предприятиях. Выщелачиваемые руды содержат 0,35–1,5 г/т и относятся обычно к окисленному типу, с размером частиц золота 2–5 мкм. Масштаб переработки на разных фабриках колеблется от 1 до 10 тыс. т руды в день [15].

Таким образом, рост цен на золото позволил выгодно перерабатывать многие месторождения бедных руд, а также отвалов руд на действующих золотодобывающих предприятиях.

#### **О Гаринском месторождении**

Неподалеку, в Амурской области, находится крупное Гаринское месторождение железных руд протерозойского возраста, с запасами и ресурсами

## Примеры разрабатываемых крупнообъемных месторождений с комплексными рудами и низким содержанием золота [17]

Examples of large-volume deposits being developed, with complex ores and low gold content [17]

№ п/п	Месторождения	Запасы золота	Среднее сод, Au, г/т	Годовая добыча Au, т
1	Грасберг (Индон)	2640	1	90
2	Кальмакыр	1350	0,5	13
3	Карлин	570	1,2 – 1,5	32
4	Янакоча (Перу)	1500	0,6	71
5	Бингхем	350	0,96	12
6	Ок-Теди (Папуа)	260	0,9	16
7	Олимпик-Дам	1200	0,5	15

руд на уровне 1 млрд т. Содержание золота в рудах месторождения варьирует от следов до 1.6 г/т (в среднем около 1 г/т), меди – до 0.77 %, по данным химических анализов 39 проб [16].

Поэтому суммарные запасы и ресурсы золотосодержащих железных руд ЕАО могут составить 4 млрд т. Это огромная величина, достаточная для работы металлургического завода более чем на 100 лет, при годовой добыче руд порядка 10–20 млн т.

О необходимости создания металлургического завода в ЕАО, на базе крупной железорудной базы, говорилось в работе [10]. В свете новых

данных о преобладающем значении золота и меди в железных рудах гигантского месторождения Олимпик-Дам и золота в железных рудах ЕАО необходимость создания металлургического завода становится особенно актуальной. Но строительство металлургического завода дело довольно затратное. Оно возможно лишь путем кооперации ряда предприятий Хабаровского края и при организационно-финансовом участии государства.

#### Заключение

В протерозойских прогибах Хинганской рудоносной области Дальнего Востока сформировано несколько протяженных железорудных зон (до 40–55 км) с месторождениями железистых кварцитов. Разведанные запасы их и ресурсы железных руд оцениваются в 3 млрд т, с содержанием железа в рудах на уровне 30–35%.

По данным научных исследований последних лет (2000–2021 гг.), многие рассмотренные месторождения железных руд содержат невысокие, но промышленные концентрации сопутствующих золота и платины – на уровне 0,5–1 г/т [7, 8, 11, 20]. В выявленной новой железорудной зоне Известковой, в 4 км восточнее Кимканского месторождения, с окварцованными рудами, содержания золота высокие, на уровне 10–50 г/т [8]. Кроме того, в околорудных породах Кимканского месторождения и в проявлении фосфоритов «Гремучий» установлены редкоземельные минералы [19, 22], а в северной части Южно-Хинганского месторождения железа выявлена аномалия урана [2].

Соответственно рассмотренные железорудные месторождения ЕАО с сопутствующими благородными и редкоземельными металлами и

Таблица 3

Месторождения разрабатываемых месторождений железных руд с низкими содержаниями золота [17, 23]

Table 3

Developed deposits of iron ore with low gold contents [17, 23]

№ п/п	Месторождения	Запасы руды, т	Среднее сод. Au, г/т
1	Олимпик-Дам, Австралия	3 млрд	0.5
2	Салобо, Бразилия	986 млн	0.49
3	Каррапатина, Австралия	203 млн	0.56
4	Ла-Кандепария, Чили	600 млн	0.2
5	Кристаллино, Бразилия	500	0.3
6	Проминент Хилл	153	0.48

ураном сходны по составу руд с месторождением Олимпик-Дам в Австралии – модельным типом IOCG-месторождений. Но в отличие от указанного месторождения в месторождениях железа ЕАО главное промышленное значение имеет благороднометалльная минерализация.

Поэтому месторождения железа ЕАО представляют собой новый, третий тип IOCG-месторождений – железоксидно-благороднометалльный тип.

***Работа выполнена в рамках государственного плана для ИКАРП ДВО РАН на 2024–2026 гг., с учетом результатов работ по гранту РФФИ – ХНЦ ДВО РАН № 06-05-96044 «Исследование генезиса платина-никель-медь-уран-золотого оруденения в рифейских черносланцевых толщах Еврейской автономной области, сопровождающего крупные железорудные зоны, для комплексного использования руд».***

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Архипов Г.И. Минеральные ресурсы горно-рудной промышленности Дальнего Востока. Хабаровск: ИГД ДВО РАН, 2017. 820 с.
2. Атрашенко А.Ф. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Серия Буреинская, листы М-52-(XXXV), М-52-XXXVI: объяснительная записка. 2-е изд. / А.Ф. Атрашенко, М.К. Жевержева, Т.Д. Беломестнова. СПб., 2000. 226 с.
3. Башлыкова Т.В. Минералого-технологическое изучение пробы марганцевых руд Южно-Хинганского месторождения: отчет о научно-исследовательской работе / Геологические фонды Биробиджанского филиала ФБУ «ТФГИ по Дальневосточному федеральному округу». М., 2000.
4. Бердников Н.В., Александрова Т.Н., Коновалова Н.С., Черепанов А.А., Комарова Н.С. Формы выделения благородных металлов в углеродистых сланцах на Дальнем Востоке России // Тектоника, магматизм и геодинамика Востока России. VII Косыгинские чтения: материалы всерос. конф. Хабаровск, 2011. С. 159–161.
5. Бердников Н.В., Невструев В.Г., Кепежинскас П.К. и др. Силикатные, железо-оксидные и золото-медь-серебряные микросферулы в рудах и пирокластике Костеньгинского железорудного месторождения (Дальний Восток России) // Тихоокеанская геология. 2021. Т. 40, № 3. С. 67–84. DOI: 10.30911/0207-4028-2021-40-3-67-84.
6. Буряк В.А. Золото Еврейской автономной области / В.А. Буряк, В.И. Журнист, А.А. Кузин. Биробиджан; Хабаровск, 2002. 123 с.
7. Гурская Л. И. Платинометалльное оруденение черносланцевого типа и критерии его прогнозирования. СПб.: ВСЕГЕИ, 2000. 208 с.
8. Жирнов А.М. Благороднометалльные железомарганцевые месторождения Кимканского бассейна Дальнего Востока // Литология и полезные ископаемые. 2016. № 5. С. 431–437. DOI: 10.7868/S0024497X16050050.
9. Жирнов А.М. Региональный прогноз золотых и золото-урановых объектов на юге Буреинского кратона // Отечественная геология. 1997. № 2. С. 23–31.
10. Жирнов А.М. Создание металлургического комплекса на базе золото-железорудных месторождений Дальнего Востока // ЭКО. 2023. № 3. С. 177–192. DOI: 10.30680/ЕСО0131-7652-2023-3-177-192.
11. Жирнов А.М., Горошко М.В., Моисеенко Н.В. Южно-Хинганский золото-железорудный гигант в протерозойском грабене Буреинского кратона // Вестник СВНЦ ДВО РАН. 2012. № 2. С. 2–10. EDN: OXUHFF.
12. Иогансон А.К. К проблеме закономерностей формирования протерозойских железоксидно-редкоземельных (с медью, ураном, золотом) месторождений типа Олимпик-Дэм – Баян-Обо // Региональная геология и металлогения. 2015. № 64. С. 101–112. EDN: VLAKOD.
13. Крятов Б.М. Железорудная отрасль России. Проблемы сырьевой базы // Минеральные ресурсы России. 2006. № 1. С. 8–13. EDN: KHRNRF.
14. Медведев Н.В., Медведева И.Н., Шапошников Е.Я. Железные и марганцевые руды // Геология СССР. Т. XIX. Хабаровский край и Амурская область. Полезные ископаемые. М.: Недра, 1976. С. 61–111.
15. Мейерович А.С. Современная практика извлечения благородных металлов из забалансовых руд и отвальных продуктов за рубежом / А.С. Мейерович, А.В. Нарсеев. М.: ВИЭМС, 1989. 45 с. (Обзор ВНИИ экон. минер. сырья и геол.-развед. работ).
16. Минерально-сырьевая база Амурской области на рубеже веков / И.А. Васильев, В.П. Капанин, Г.П. Ковтонюк и др. Благовещенск, 2000. 168 с.
17. Некрасов Е.М. Крупные эндогенные месторождения поддерживают высокий уровень добычи золота в мире // Геология рудных месторождений. 2005. № 3. С. 203–210.

18. Панов Б.С. Олимпик-Дам – уникальное медно-уран-золото-серебряное месторождение (Австралия) // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 2001. № 4. С. 58–68.
  19. Ханчук А.И., Рассказов И.Ю., Александрова Т.Н., Комарова В.С. Природные и технологические типоморфные ассоциации микроэлементов в углеродистых породах Кимканского рудопоявления благородных металлов (Дальний Восток) // Тихоокеанская геология. 2012. Т. 31, № 5. С. 3–12. EDN: PGYCSJ.
  20. Ханчук А.И., Рассказов И.Ю., Крюков В.Г., Литвинова Н.М., Саксин Б.Г. О находке промышленной платины в рудах Южно-Хинганского месторождения марганца // Доклады Академии наук. 2016. Т. 470, № 6. С. 701–703. DOI: 10.7868/S086956521630023X.
  21. Черепанов А.А., Александрова Т.Н. Перспективы выявления промышленного оруденения в углеродистых толщах Буреинского массива // Тектоника, магматизм и геодинамика Востока Азии. VII Косыгинские чтения: материалы всерос. конф. Хабаровск, 2011. С. 232–234.
  22. Черепанов А.А., Бердников Н.В., Штарева А.В. Редкоземельные элементы и благородные металлы в фосфоритах проявления Гремучий (Малый Хинган, Дальний Восток России) // Тихоокеанская геология. 2019. Т. 38, № 6. С. 99–107. DOI: 10.30911/0207-4028-2019-38-6-99-107.
  23. Groves D.I., Bierlein F.P., Meinert L.D., Hitzman M.W. Iron Oxide Copper-Gold (IOCG) Deposits through Earth History: Implications for Origin, Lithospheric Setting, and Distinction from Other Epigenetic Iron Oxide Deposits // Economic Geology. 2010. Vol. 105. P. 641–654. DOI: 10.2113/gsecongeo.105.3.641.
- REFERENCES:
1. Arkhipov G.I. *Mineral'nye resursy gornorudnoi promyshlennosti Dal'nego Vostoka* (Mineral resources of the mining industry of the Far East). Khabarovsk: IGD FEB RAS, 2017. 820 p. (In Russ.).
  2. Atrashenko A.F. *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiiskoi Federatsii masshtaba 1:200 000. Seriya Bureinskaya, listy M-52-(XXXV), M-52-XXXVI: ob'yasnitel'naya zapiska* (State geological map of the Russian Federation scale 1:200 000. Bureinskaya series, sheets M-52-(XXXV), M-52-XXXVI: explanatory note), 2nd ed., A.F. Atrashenko, M.K. Zheverzheva, T.D. Belomestnova. Saint Petersburg, 2000. 226 p. (In Russ.).
  3. Bashlykova T.V. *Mineralogo-tehnologicheskoe izuchenie proby margantseykh rud Yuzhno-Khinganskogo mestorozhdeniya: otchet o nauchno-issledovatel'skoi rabote* (Mineralogical and technological study of a sample of manganese ores from the Yuzhno-Khinganskoye deposit: a report on research work), Geological Funds of the Birobidzhan branch of the Far Eastern Federal District Research Institute. Moscow, 2000. (In Russ.).
  4. Berdnikov N.V., Alexandrova T.N., Konovalova N.S., Cherepanov A.A., Komarova N.S. Forms of separation of precious metals in carbonaceous shales in the Russian Far East, in *Tektonika, magmatizm i geodinamika Vostoka Rossii. VII Kosygin'skie chteniya: materialy vseros. konf.* (Tectonics, magmatism and geodynamics of the East of Russia. VII Kosygin'sky readings: materials of the All-Russian conference). Khabarovsk, 2011, pp. 159–161. (In Russ.).
  5. Berdnikov N.V., Nevstruev V.G., Kepezhinskas P.K. and others. Silicate, Fe-Oxide, and Au–Cu–Ag Microspherules in ores and Pyroclastic Rocks of The Kostenga Iron Deposit, in the Far East of Russia. *Tikhookeanskaya geologiya*, 2021, vol. 40, no. 3, pp. 67–84. (In Russ.). DOI: 10.30911/0207-4028-2021-40-3-67-84.
  6. Byryak V.A. *Zoloto Evreiskoi avtonomnoi oblasti* (Gold of the Jewish Autonomous Region), V.A. Byryak, V.I. Zhyrnist, A.A. Kuzin. Birobidzhan; Khabarovsk, 2002. 123 p. (In Russ.).
  7. Gurskaya L.I. *Platinometall'noe orudnenie chernoslantsevogo tipa i kriterii ego prognozirovaniya* (Platinum-metal mineralization of the black shale type and criteria for its forecasting). Saint Petersburg: VSEGEI, 2000. 208 p. (In Russ.).
  8. Zhirnov A.M. Noble Metal-Bearing Ferromanganese Deposits in the Kimkan Basin, Russian Far East. *Litoligiya i poleznye iskopayemye*, 2016, no. 5, pp. 431–437. (In Russ.). DOI: 10.7868/S0024497X16050050.
  9. Zhirnov A.M. Regional forecast of gold and gold-uranium objects in the south of the Bureinsky craton. *Otechestvennaya geologiya*, 1997, no. 2, pp. 23–31. (In Russ.).
  10. Zhirnov A.M. Creation of a metallurgical complex based on the gold and iron ore deposits of the Far East. *ECO*, 2023, no. 3. pp. 177–192. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-3-177-192.
  11. Zhirnov A.M., Goroshko M.V., Moiseenko N.V. The South-Khingian Gold-Iron ore Giant in the

- Proterozoic Graben of the Burean Craton (Russian Far East). *Vestnik SVNTS DVO RAN*, 2012, no. 2, pp. 2–10. (In Russ.). EDN: OXUHFF.
12. Ioganson A.K. On the problem of formation patterns of Proterozoic iron oxide-rare earth (with copper, uranium, and gold) deposits of the Olympic-Dam-Bayan-Obo type. *Regional'naya geologiya i metallogeniya*, 2015, no. 64, pp. 101–112. (In Russ.). EDN: VLAKOD.
  13. Kryatov B.M. The iron ore industry of Russia. Problems of the Resource base. *Mineral'nye resursy Rossii*, 2006, no. 1, pp. 8–13. (In Russ.). EDN: KHRNRF.
  14. Medvedev N.V., Medvedeva I.N., Shaposhnikov E.Ya. Iron and manganese ores, in *Geologiya SSSR. T. XIX. Khabarovskii krai i Amurskaya oblast'. Poleznye iskopaemye*. (Geology of the USSR. Vol. XIX. Khabarovsk Territory and Amur region. Minerals). Moscow: Nedra Publ., 1976, pp. 61–111. (In Russ.).
  15. Meyerovich A.S. *Sovremennaya praktika izvlecheniya blagorodnykh metallov iz zabalansovykh rud i otval'nykh produktov za rubezhom* (Modern practice of extracting precious metals from off-balance sheet ores and landfill products abroad), A.S. Meyerovich, A.V. Narseev. Moscow: VIEMS, 1989. 45 p. (Review of VNII ekon. miner. raw materials and geol.-intelligence works). (In Russ.).
  16. *Mineral'no-syr'evaya baza Amurskoi oblasti na rubezhe vekov* (The mineral resource base of the Amur region at the turn of the century), I.A. Vasiliev, V.P. Kapanin, G.P. Kovtonyuk et al. Blagoveshchensk, 2000. 168 p. (In Russ.).
  17. Nekrasov E.M. Large endogenous deposits support a high level of gold production in the world. *Geologiya rudnykh mestorozhdenii*, 2005, no. 3, pp. 203–210. (In Russ.).
  18. Panov B.S. Olympic Dam – a unique copper-uranium-gold-silver deposit (Australia). *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Geologiya i razvedka*, 2001, no. 4, pp. 58–68. (In Russ.).
  19. Khanchuk A.I., Rasskazov I.Yu., Alexandrova T.N., Komarova V.S. Natural and Technological Typomorphic Associations of Trace Elements in Carbonaceous Rocks of the Kimkan Noble Metal Occurrence, Far East. *Tikhookeanskaya geologiya*, 2012, vol. 31, no. 5. pp. 3–12. (In Russ.). EDN: PGYCSJ.
  20. Khanchuk A.I., Rasskazov I.Y., Kryukov V.G., Litvinova N.M., Saksin B.G. Finds of Economic Platinum in Ores From the South Khingan Mn Deposit. *Doklady Akademii nauk*, 2016, vol. 470 (6), pp. 701–703. (In Russ.). DOI: 10.7868/S086956521630023X.
  21. Cherepanov A.A., Alexandrova T.N. Prospects for the identification of industrial mineralization in carbonaceous strata of the Bureinsky massi, in *Tektonika, magmatizm i geodinamika Vostoka Azii. VII Kosygin'skie chteniya: materialy vseros. konf.* (Tectonics, magmatism and geodynamics of East Asia. VII Kosygin'sky readings: materials of the All-Russian conference). Khabarovsk, 2011, pp. 232–234. (In Russ.).
  22. Cherepanov A.A., Berdnikov N.V., Shtareva A.V. Rare-Earth Elements and Noble Metals in Phosphorites of the Gremuchy Occurrence, Lesser Khingan, Far East of Russia. *Tikhookeanskaya geologiya*, 2019, vol. 38, no. 6, pp. 99–107. DOI: 10.30911/0207-4028-2019-38-6-99-107.
  23. Groves D.I., Bierlein F.P., Meinert L.D., Hitzman M.W. Iron Oxide Copper-Gold (IOCG) Deposits through Earth History: Implications for Origin, Lithospheric Setting, and Distinction from Other Epigenetic Iron Oxide Deposits. *Economic Geology*, 2010, vol. 105, pp. 641–654. DOI: 10.2113/gsecongeo.105.3.641.

## IRON OXIDE AND RARE EARTH PRECIOUS METAL DEPOSITS OF THE JEWICH AUTONOMOUS REGION AS A NEW TYPE OF THE IOCG DEPOSITS

A.M. Zhirnov

*The purpose of the work is to consider complex ores (Fe, Au, Pt, Ag, REE) in the Proterozoic iron deposits in the JAR and compare them with the largest deposits of the IOCG type. The reserves and resources in the Jewish Autonomous region iron ore deposits, with an iron content of 35%, are equal to 3 billion tons. As for the related metals in the iron ores, the iron deposits in the region are similar to the Proterozoic copper-uranium giant Olympic Dam, with an iron content of 35%. The complex of valuable metals in it is superimposed on earlier iron ores. The second model type of Proterozoic IOCG deposits is a giant Bayan Obo rare earth metal deposit in China. In the ores of the iron deposits of the Jewish*

*Autonomous Region, gold and platinum amount to 0.5–1 g/t. The iron ore deposits in the Jewish Autonomous region, with significant concentrations of precious metals, represent the IOCG deposits new third type.*

**Keywords:** *Jewish Autonomous region, iron ore basin, complex (Fe, Au, Pt, Ag, RES) ores, precious metals, increased concentrations*

**Reference:** Zhirnov A.M. Iron oxide and rare earth precious metal deposits of the Jewish Autonomous Region as a new type of the IOCG deposits. *Regional'nye problemy*, 2025, vol. 28, no. 3, pp. 8–18. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-3-8-18.

*Поступила в редакцию 10.04.2025*

*Принята к публикации 17.09.2025*

## ГЕОЭКОЛОГИЯ

Научная статья

УДК 543.381:550.461

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРТРИДЖЕЙ ДЛЯ ТВЕРДОФАЗНОЙ ЭКСТРАКЦИИ ПРИ АНАЛИЗЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ

В.А. Потурай

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,  
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,  
e-mail: poturay85@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3357-1737>

*В статье излагаются основные этапы процесса твердофазной экстракции как метода пробоподготовки природных, в частности, термальных и минеральных холодных вод к последующему инструментальному анализу органического вещества средней летучести методом газовой хроматографии в сочетании с масс-спектрометрией. Применение стандартных картриджей, оборудованных фриттами, несет в себе большой риск загрязнения экстракта сторонними примесями, которые проявляются в виде отдельных пиков на хроматограмме. В работе рассмотрены картриджи двух основных производителей: DSC-18 Supelco и StrataC18-EPhenomenex. Дихлорметан (хлористый метилен), используемый в качестве элюирующего растворителя, вступает в реакцию со стенками картриджа, результатом которой являются экстракция n-алканов и силоксанов из полипропилена, из которого изготовлен картридж. Замена дихлорметана на метанол, с одной стороны, помогает снизить количество и интенсивность пиков такого рода инструментального загрязнения, но, с другой стороны, несет в себе риск неэффективного извлечения из сорбента неполярных органических соединений средней летучести и причинение вреда капиллярной газовой колонке, которая применяется в газовой хроматографии. Использование самодельных стеклянных картриджей, оборудованных деактивированной стекловатой в качестве фритты, помогает избежать вышеперечисленных недостатков. Дихлорметан не экстрагирует из стеклянных стенок самодельных картриджей сторонние примеси и успешно извлекает неполярные и слабополярные органические соединения средней летучести из сорбента C18. Анализ природной воды из непроточного водоема г. Биробиджана с применением самодельного стеклянного картриджа показал наличие в экстракте большого количества разнообразных органических соединений (115 компонентов) бактериального и растительного генезиса при полном отсутствии посторонних примесей. К доминирующим соединениям относятся терпены, гетероароматические углеводороды, кислородсодержащие соединения и нормальные алканы, происхождение которых связано с биогенными процессами. К соединениям, указывающим на техногенное загрязнение, относятся эфиры фталевой кислоты с относительным содержанием около 9%.*

**Ключевые слова:** твердофазная экстракция, полипропиленовый картридж, DSC-18 Supelco, StrataC18-EPhenomenex, стеклянный картридж, дихлорметан, метанол, сорбент C18.

**Образец цитирования:** Потурай В.А. Использование картриджей для твердофазной экстракции при анализе органических соединений в природных водах // Региональные проблемы. 2025. Т. 28, № 3. С. 19–33. DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-3-19-33.

#### Введение

Исследование органических микропримесей в природных водах, проводимое на сверхчувствительном оборудовании, всегда сопровождается риском появления сторонних пиков на хроматограмме. Эти примеси могут появляться

как в результате инструментального загрязнения, так и в ходе стандартного хроматографического анализа. Кроме этого, угрозу контаминации несут в себе все стадии пробоподготовки. В последние годы изучение органических соединений в природных водах привлекает внимание множества ис-

следователей [1, 2, 5, 6, 17–19, 22, 24–34, 36–39]. При этом для пробоподготовки преимущественно используют два метода: жидкостно-жидкостная экстракция и твердофазная экстракция (ТФЭ). Основные достоинства и недостатки этих методов описаны в работе [12]. Наиболее популярный и подходящий для анализа органического вещества (ОВ) в природных водах метод пробоподготовки – твердофазная экстракция [3, 20, 21, 23]. Суть этого метода заключается в разделении интересующих исследователя целевых компонентов между твердым телом (фазой) и жидкостью. Происходит это в результате загрузки образца на твердую фазу. Соединения, удерживаемые на твердой фазе, далее переводятся в органический растворитель, который уже и анализируется различными высокочувствительными методами. Картриджи являются наиболее распространенным одноразовым форматом, содержащим твердую фазу, он появился более 40 лет назад (первые картриджи датируются 1978 годом) [20]. При помощи картриджа осуществляется процесс пробоподготовки, а именно: смена исходной матрицы, концентрирование аналитов и удаление мешающих примесей. Однако, при всех своих достоинствах картриджи для ТФЭ могут нести и определенные риски привноса примесей в экстракт, поскольку изготовлены из органического материала. В настоящей работе будут рассмотрены основные типы картриджей для ТФЭ, примеси, которые могут поступать в экстракт в результате их использования, а также предложен способ устранения этого недостатка метода ТФЭ. Кроме этого, на примере реального природного объекта показан результат анализа с использованием модифицированного картриджа.

#### **Методика анализа**

Нами уже полтора десятилетия проводятся исследования ОВ в природных водах. Их объектами выступают преимущественно термоминеральные воды [7–11, 14–16]. Для процесса пробоподготовки использовался метод ТФЭ, при этом применялись различные картриджи. В настоящей работе будут рассмотрены картриджи двух основных производителей: фирмы Supelco (Sigma Aldrich) DSC-18 и Strata C18-E Phenomenex. В обоих типах картриджей использован сорбент C18. В процессе пробоподготовки картриджи последовательно кондиционировались 2 мл гексана, метанола и хлористого метилена, а затем высушивались в токе газа аргон в течение 10 минут. Непосредственно перед ТФЭ в картридж вносились 2 мл дистиллированной воды, а затем уже 100 мл анализируемой воды. Скорость потока 1 мл/мин. После оконча-

ния фильтрации в сорбент снова вносились 2 мл дистиллированной воды – для удаления примесей. Перед элюированием сорбент сушился в токе газа аргон 10–15 минут. Органические соединения снимались с сорбента 500 мкл дихлорметана.

Для регистрации органических соединений использовался метод капиллярной газовой хромато-масс-спектрометрии [4, 13, 35]. Анализ проводился на газовом хромато-масс-спектрометре Shimadzu GCMS-QP2010 Ultra, оборудованном автосэмплером АОС-5000. Разделение осуществлялось на кварцевой капиллярной колонке HP-5MS (неподвижная фаза – (5%-фенил)-метилполисилоксан). Скорость потока газа-носителя (гелий марки 60) 1 мл/мин. Объем вводимого экстракта 2 мкл. Режим ввода с делением потока. Коэффициент деления – 5.0. Температура инжектора 320 °С, температура ионного источника 250 °С, температура интерфейса 310 °С. Программирование термостата колонки: начальная температура 40 °С, выдержка в течение 4 мин с последующим подъемом температуры со скоростью 7 °С/мин до 300 °С, выдержка при температуре 300 °С в течение 15 мин. Сбор данных выполнялся в режиме полного сканирования в диапазоне отношения массы к заряду ( $m/z$ ) от 50 до 550 дальтон, с частотой дискретизации 2с, с использованием программного обеспечения GCMS RealTime Analysis. Пики идентифицировались по масс-спектрам с помощью программного обеспечения GCMS Postrun Analysis посредством сравнения с базой данных библиотеки NIST-17 и собственной базой данных. При идентификации пиков использовались индексы удерживания – индекс Ковача, который рассчитывали на основе анализа стандарта линейных алканов  $C_7$ – $C_{40}$  в гексане компании Supelco.

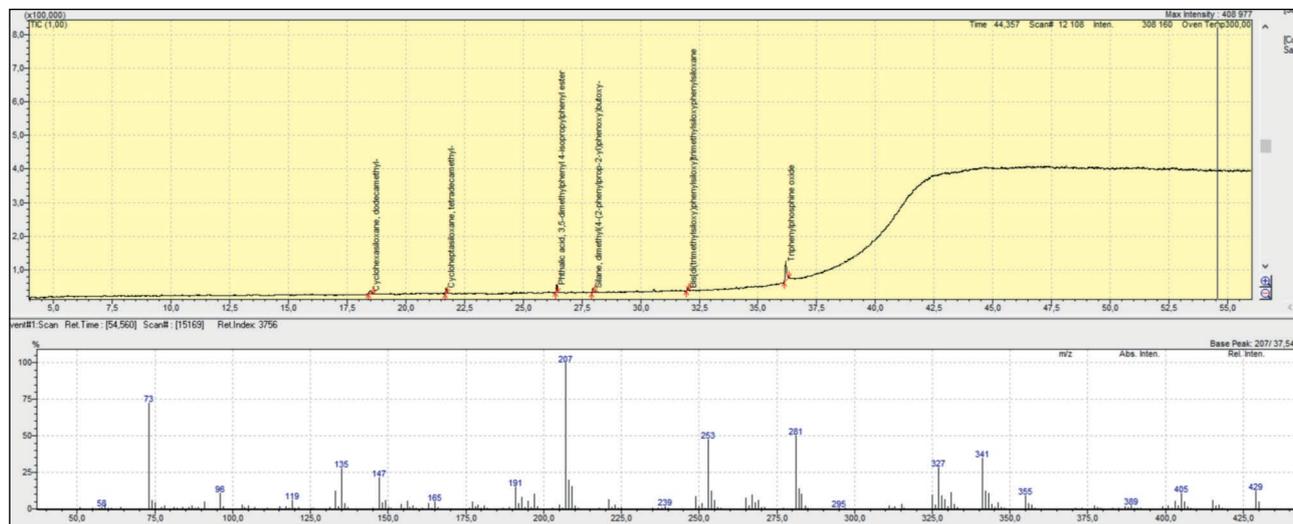
#### **Результаты и их обсуждение**

Картриджи для ТФЭ представляют собой полипропиленовый или полиэтиленовый тубус, в котором сорбент, способный удерживать аналиты, упакован между двумя пористыми дисками (фриттами). Количество сорбента варьируется от миллиграмма до нескольких граммов в зависимости от применяемого объема образца. Жидкая фаза (вода) проходит через картридж либо за счет положительного давления (например, давление газа), либо за счет отрицательного давления (разрежение, создаваемое вакуумным насосом). ТФЭ может удерживать приблизительно 5% от массы сорбента без значительного прорыва. Мы использовали картриджи с массой сорбента 50 и 100 мг. Для определения примесей, которые поступают в ходе ТФЭ, мы использовали последнюю порцию

дихлорметана, который являлся заключительным растворителем в ходе кондиционирования картриджа. Растворитель был профильтрован через чистый сорбент и содержит, соответственно, только те соединения, которые поступают из стенок картриджа.

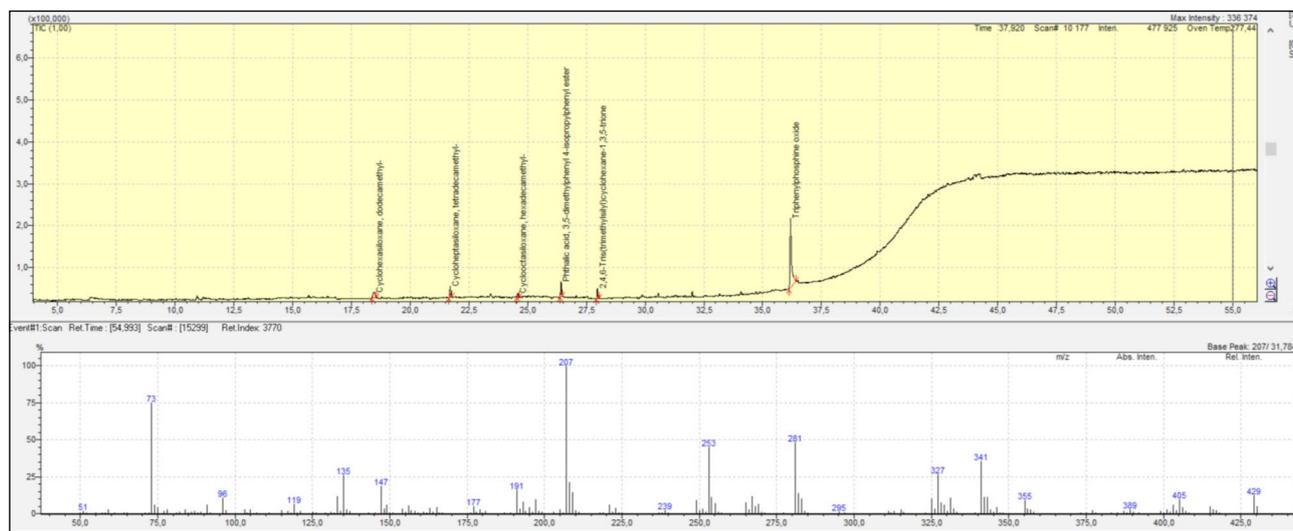
Для выявления пиков, появившихся в ходе ТФЭ, необходимо отделить их от пиков, которые

могут поступать в ходе анализа чистого растворителя и возникать в результате уноса фазы из колонки. Пики, характеризующие унос фазы, определяются по  $m/z$  73, 207, 253, 281. Перед проведением анализов картриджей был осуществлен холостой анализ колонки (без ввода пробы) и анализ растворителя (дихлорметан), который используется при элюировании. На рис. 1 и 2 представ-



**Рис. 1. Скриншот хроматограммы ТИС (вверху) и масс-спектра фона (внизу) холостого анализа колонки (без ввода пробы)**

**Fig. 1. Blank column run (without sample injection) screenshot of the TIC chromatogram (top) and background mass spectrum (bottom)**



**Рис. 2. Скриншот хроматограммы ТИС (вверху) и масс-спектра фона колонки (внизу) анализа чистого дихлорметана (элюирующий растворитель)**

**Fig. 2. Screenshot of TIC chromatogram (top) and column background mass spectrum (bottom) of pure dichloromethane (eluting solvent) analysis**

лены скриншоты хроматограмм и масс-спектра колонки и дихлорметана. Как видно, растворитель и колонка чистые, фиксируются незначительные пики силоксанов (4 соединения) и пик фталата, а также один пик с большой интенсивностью, характерный для трифенилфосфин оксида. Внизу представлен масс-спектр фона колонки.

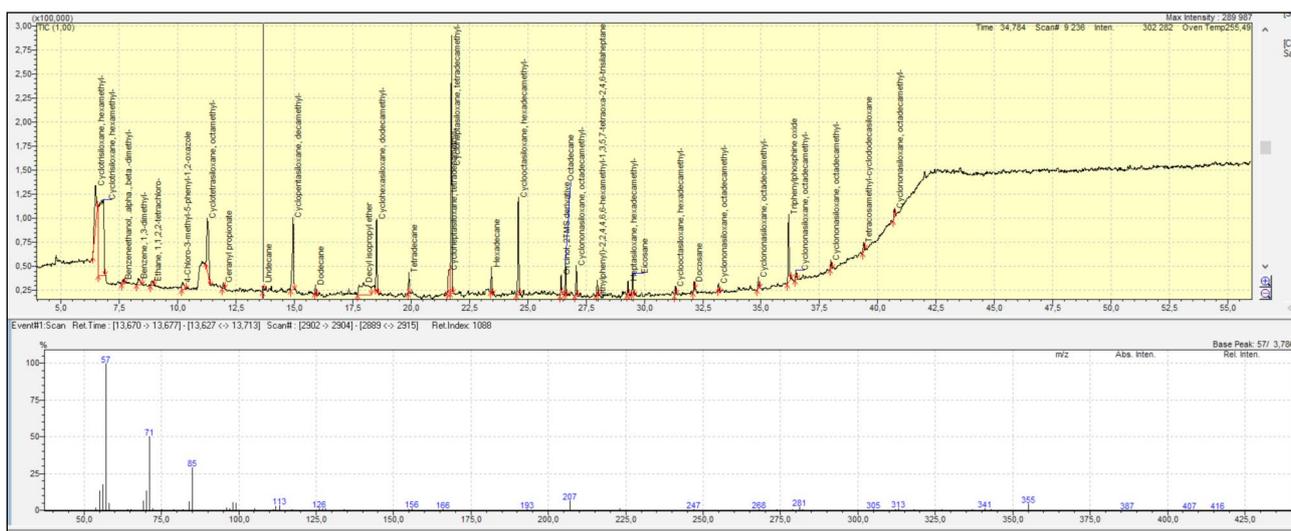
#### Стандартный картридж Supelco DSC-18

На рис. 3 представлен скриншот хроматограммы дихлорметана, который был загружен в чистый прокондиционированный полипропиленовый картридж DSC-18 (Supelco). Здесь уже фиксируется большое количество пиков веществ, которые экстрагированы из стенок картриджа. Всего идентифицировано 33 компонента. Большая часть представлена различными силоксанами и н-алканами, причем среди н-алканов присутствуют в основном четные углеводороды состава  $C_{12}$ ,  $C_{14}$ ,  $C_{16}$ ,  $C_{18}$ ,  $C_{20}$ ,  $C_{22}$  и один нечетный н-алкан  $C_{11}$ . Внизу представлен масс-спектр н-алкана. При использовании такого картриджа при исследовании ОВ природных вод пики картриджа, с одной стороны, будут закрывать пики целевых соединений, а с другой пики четных н-алканов картриджа станут накладываться на пики н-алканов, которые растворены в воде (а н-алканы являются распространенными компонентами природных вод, которые постоянно фиксируются на хроматограммах). Это искажает реальную картину и зачастую приводит к неверным выводам, так как молекулярно-мас-

совое распределение н-алканов используется для определения генезиса ОВ. Среди мешающих компонентов, поступивших из стенок картриджа, есть и ароматические углеводороды, которые также играют важную роль в геохимическом облике природных вод.

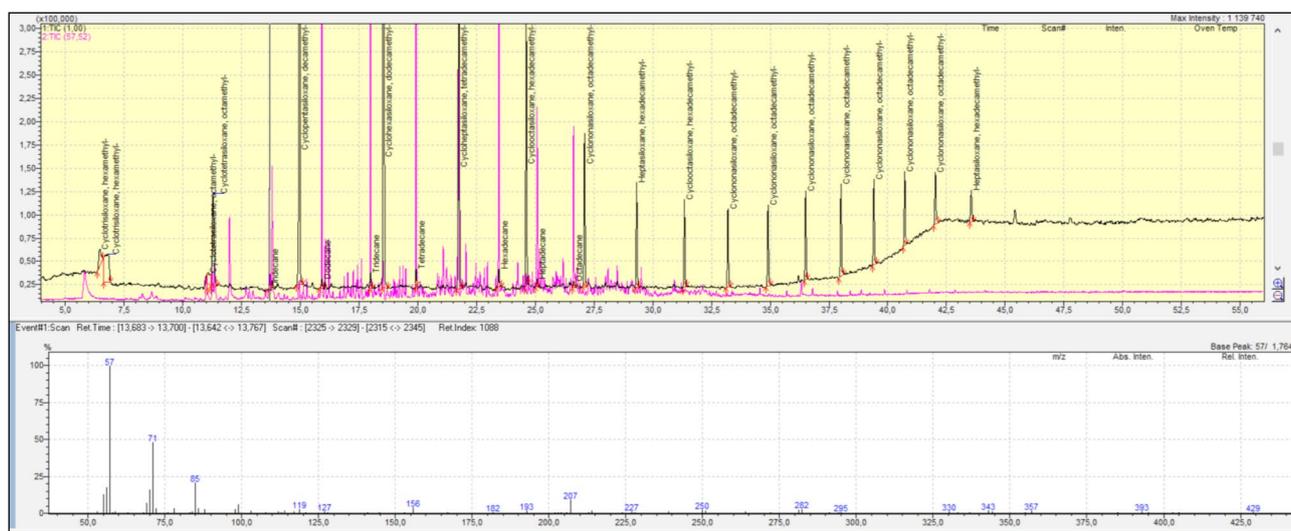
#### Стандартный картридж Strata C18-E Phenomenex

Другой, часто используемый картридж при анализе природных вод, – картридж Strata C18-E Phenomenex. В принципе, это абсолютно одинаковые картриджи, только изготавливаемые разными производителями, соответственно стенки картриджа также могут быть изготовлены из различных материалов. На рис. 4 представлен скриншот хроматограммы дихлорметана, профильтрованный через чистый прокондиционированный картридж Strata. Здесь также были зафиксированы различные соединения, преимущественно силоксаны. Однако интенсивность пиков гораздо выше, чем это было для картриджа Supelco. Отдельно, красной линией, выведена хроматограмма по  $m/z$  57 (характерный ион для н-алканов). Хорошо видны большие пики н-алканов как четного, так и нечетного рядов и целый спектр более мелких пиков, соответствующие изоалканам. Реальные соединения, которые растворены в природной воде, на таком картридже гораздо труднее определить, поскольку пики картриджа будут полностью подавлять пики аналитов.



**Рис. 3. Скриншот хроматограммы TIC (вверху) и масс-спектра н-алкана (внизу) анализа дихлорметана, профильтрованного через стандартный картридж DSC-18 (Supelco)**

**Fig. 3. Screenshot of TIC chromatogram (top) and n-alkane mass spectrum (bottom) of dichloromethane analysis filtered through a standard DSC-18 cartridge (Supelco)**



**Рис. 4. Скриншот хроматограммы TIC (вверху) и масс-спектра n-алкана (внизу) анализа дихлорметана, профильтрованного через стандартный картридж Strata C18**

**Fig. 4. Screenshot of TIC chromatogram (top) and n-alkane mass spectrum (bottom) analysis of dichloromethane filtered through a standard Strata C18 cartridge**

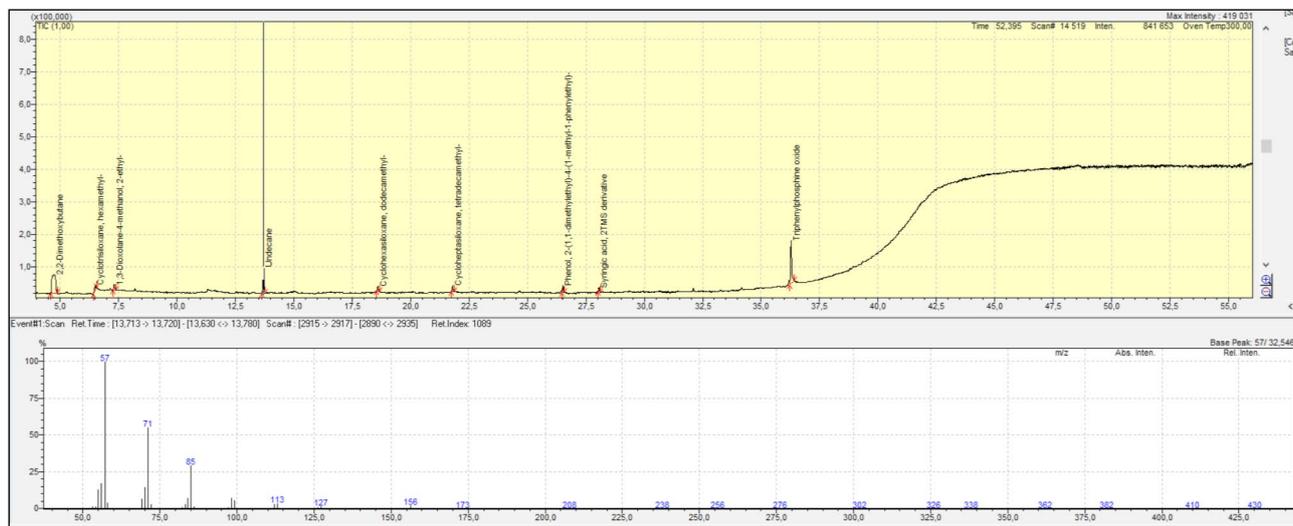
#### *Выбор растворителя для элюирования органических соединений*

Сорбент C18 представляет собой частицы силикагеля с привитыми октадецильными группами ( $C_{18}H_{37}$ ), создающими гидрофобную поверхность. Он используется для удержания неполярных и слабополярных веществ (ПАУ, углеводороды, кислородсодержащие компоненты) из полярной среды (воды). Таким образом, сорбент C18 наиболее подходит для анализа органических соединений в природных водах. При элюировании неполярных и слабополярных органических соединений из сорбента C18 наиболее подходящим растворителем является дихлорметан, так как он обладает высокой элюирующей силой. Однако этот растворитель является очень агрессивным соединением и способен вступать в реакцию со многими видами пластика, в том числе и с полипропиленом, из которого изготовлены картриджи для ТФЭ, разрушая стенки картриджа и экстрагируя посторонние примеси. Результат такого взаимодействия хорошо виден на предыдущих скриншотах – появление на хроматограммах большого количества мешающих соединений, таких как силоксаны и n-алканы.

В качестве замены дихлорметана для элюирования органических компонентов природных вод из сорбента C18 можно использовать метанол или ацетонитрил, являющиеся менее агрессивными растворителями. Полипропилен, из которого

изготовлены картриджи для ТФЭ, устойчив и к метанолу, и к ацетонитрилу. Это видно на скриншоте хроматограммы метанола, он был профильтрован через полипропиленовый картридж DSC-18 (рис. 5). Здесь зафиксировано гораздо меньше пиков, что говорит о сравнительной безопасности использования метанола для картриджей. Конечно, ряд соединений вымывается метанолом, в основном силоксаны и один n-алкан (ундекан), но их количество и интенсивность ниже, чем для дихлорметана.

Однако метанол и ацетонитрил – не совсем подходящие растворители для анализа органических веществ в природных водах, так как они способны элюировать только полярные соединения. Неполярные компоненты эти растворители элюируют гораздо хуже, чем дихлорметан. При использовании метанола в качестве элюирующего растворителя есть риск упустить многие вещества, которые растворены в природных водах и были удержаны сорбентом. Если цель исследования – анализ конкретных соединений в природных водах, то метанол и ацетонитрил – это хороший выбор при условии, что аналиты обладают сродством с этими растворителями. При анализе всего спектра органических компонентов, растворенных в воде, которые удерживаются сорбентом C18, лучше использовать дихлорметан. Кроме этого, метанол и ацетонитрил, являясь полярными растворителями, не подходят для использования с неполярными ка-



**Рис. 5. Скриншот хроматограммы TIC (вверху) и масс-спектра n-алкана (внизу) анализа метанола, профильтрованного через стандартный картридж DSC-18 (Supelco)**

**Fig. 5. Screenshot of TIC chromatogram (top) and n-alkane mass spectrum (bottom) analysis of methanol filtered through a standard DSC-18 cartridge (Supelco)**

пилярными колонками, поскольку будут способствовать быстрому их износу и разрушению.

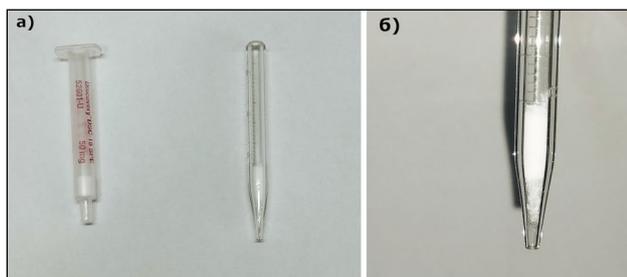
#### Самодельный стеклянный картридж для ТФЭ

Цель наших исследований органического вещества в природных водах, в частности в термоминеральных, состоит в определении всех органических соединений средней летучести, которые растворены в воде. Для этого лучше всего подходит сорбент С18 ТФЭ, который удерживает неполярные и слабополярные компоненты. Полярные вещества могут не фиксироваться этим сорбентом, но для генетических построений и характеристики ОВ природных вод наиболее интересны как раз неполярные и слабополярные соединения. Выбор между метанолом и дихлорметаном был сделан в пользу последнего, поскольку, как уже было сказано, именно этот растворитель способен элюировать все вещества из сорбента, минимизируя потери, и может продлить срок службы неполярной капиллярной колонки. Однако перед нами стояла задача найти способ, при котором дихлорметан не будет разрушать стенки картриджа, экстрагируя посторонние примеси силоксанов и n-алканов. Один из таких способов – это вычитание площадей пиков n-алканов картриджа из площади пиков n-алканов природных вод. Силоксаны в таком случае вообще не учитываются, а площадь n-алканов пересчитывается. Однако такой способ не помо-

гает избежать «зашумления» колонки сторонними пиками и, как следствие, потерю пиков искомым соединений, так как они рискуют оказаться «закрытыми» пиками из картриджа.

Второй способ решения этой проблемы заключается в замене стандартного полипропиленового картриджа на другой картридж, который будет полностью инертен к дихлорметану и не станет вступать с ним в реакцию. Наиболее подходящий материал, на наш взгляд, – стекло. В качестве стеклянных тубусов были использованы градуированные пипетки на 2 мл. Они были обрезаны таким образом, чтобы их объем составил примерно 0.6–0.8 мл. В качестве фритты, то есть дисков, которые удерживают сорбент и препятствуют его загрязнению, использовалась деактивированная стекловата, которая используется для набивки лайнеров в газовой хроматографии (рис. 6). В доказательство инертности стекловаты и стеклянного тубуса был проэлюирован дихлорметаном стеклянный картридж со стекловатой, но без сорбента (рис. 7). Как видно, никаких сторонних пиков не зафиксировано, кроме тех, что есть в самом растворителе и колонке. Причем интенсивность этих пиков такая же, как и интенсивность пиков на хроматограмме растворителя и колонки (рис. 1 и 2).

Из стандартных картриджей был извлечен



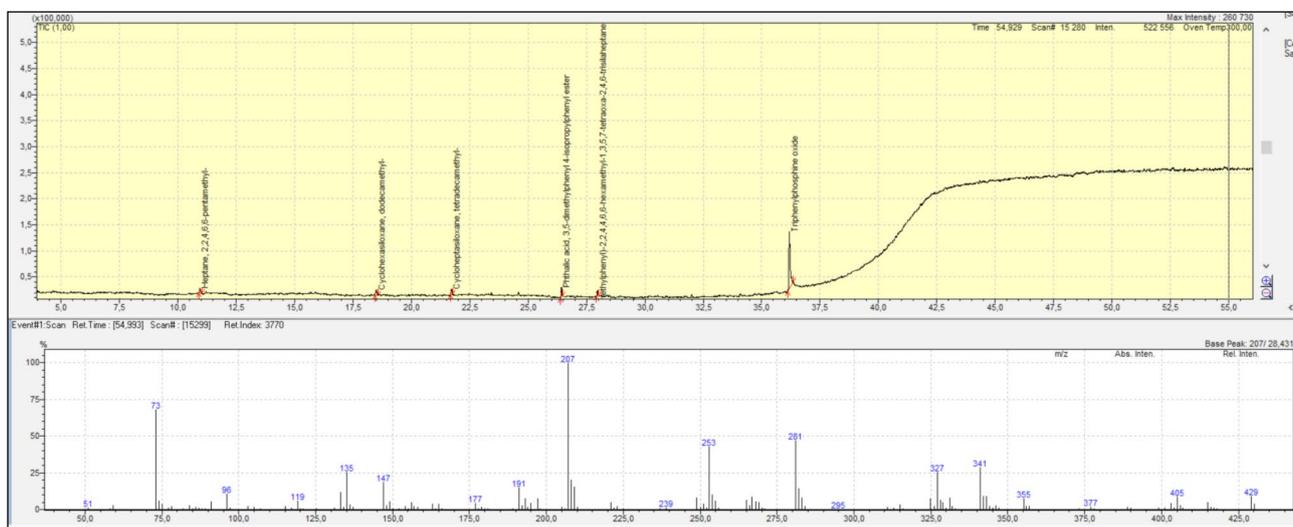
**Рис. 6. Фотографии картриджей для ТФЭ.**  
 На фото а) представлены стандартный полипропиленовый картридж DSC-18 (слева) и самодельный стеклянный картридж (справа). На фото б) представлен самодельный стеклянный картридж, где хорошо виден сорбент, зажатый между стекловатой

**Fig. 6. Photos of SPE cartridges.** The photo a) shows a standard DSC-18 polypropylene cartridge (left) and a homemade glass cartridge (right). The photo б) shows a homemade glass cartridge, where the sorbent is clearly visible, sandwiched between glass wool

стекловатой. Картридж был также стандартно прокондиционирован и последняя порция дихлорметана при кондиционировании взята на анализ. На рис. 8 представлен скриншот хроматограммы дихлорметана после стеклянного картриджа. Как видно, хроматограмма стеклянного картриджа и ее интенсивность полностью совпадает с хроматограммами холостого анализа колонки, растворителя и стекловаты. Никаких сторонних примесей, как это было для стандартных картриджей, не зафиксировано. Применение самодельного стеклянного картриджа подходит при использовании дихлорметана в качестве элюирующего растворителя для анализа органических соединений природных вод.

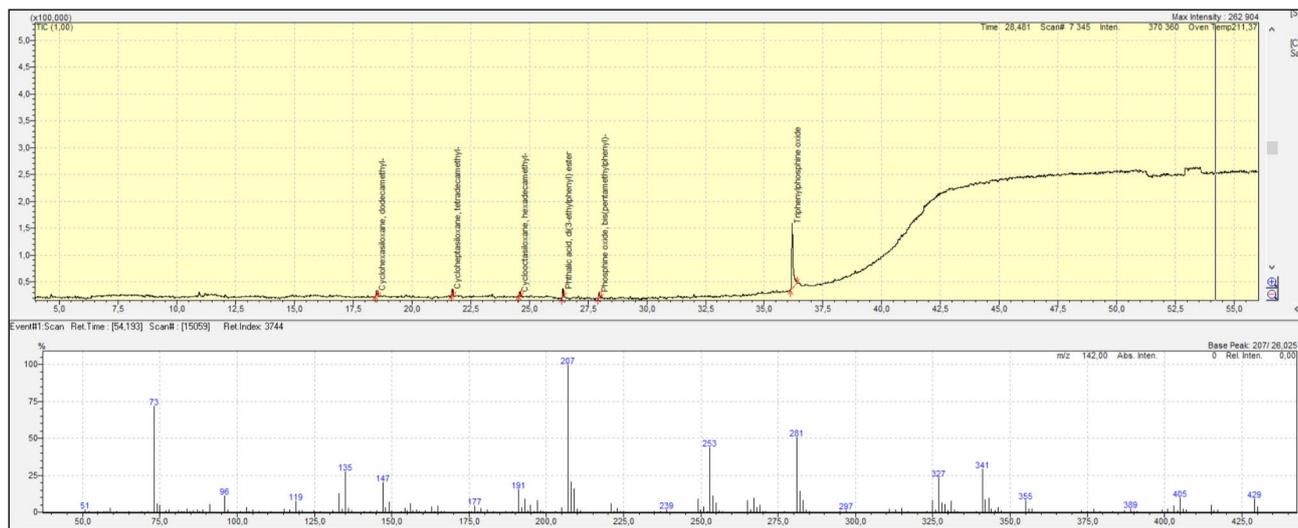
*Применение самодельных стеклянных картриджей для ТФЭ при анализе ОВ в непроточном водоеме г. Биробиджана*

Самодельные стеклянные картриджи собственного изготовления были использованы нами на многих объектах наших исследований. Это геотермальные месторождения Камчатки (Мутновский, Паратунский и Узонский геотермальные районы) и континентальной части Дальнего Востока (Кульдурское, Анненское и Тумнинское



**Рис. 7. Скриншот хроматограммы ТИС (вверху) и масс-спектра фона колонки (внизу) анализа дихлорметана, профильтрованного через пустой стеклянный тубус с деактивированной стекловатой (без сорбента)**

**Fig. 7. Screenshot of TIC chromatogram (top) and column background mass spectrum (bottom) analysis of dichloromethane filtered through an empty glass tube with deactivated glass wool (without sorbent)**



**Рис. 8. Скриншот хроматограммы ТИС (вверху) и масс-спектра фона колонки (внизу) анализа дихлорметана, профильтрованного через самодельный стеклянный картридж с сорбентом DSC-18**

**Fig. 8. Screenshot of TIC chromatogram (top) and column background mass spectrum (bottom) analysis of dichloromethane filtered through a homemade glass cartridge with DSC-18 sorbent**

геотермальные месторождения). Во всех случаях эти картриджи показали высокую эффективность, фиксируя аналиты и удаляя мешающие примеси. В настоящей работе в качестве примера приведен результат анализа ОВ в непроточном водоеме, который находится в пределах г. Биробиджана (карьер). Географические координаты точки отбора: 48.773173, 132.886470. Сезон (июнь) и объект (карьер в городской застройке) были выбраны таким образом, чтобы проба воды содержала большое количество взвешенных частиц. Сделано это было с целью оценить возможность полевой установки для ТФЭ [12] профильтровать пробу воды через самодельный стеклянный картридж. С помощью этой установки нам удалось создать необходимое давление (скорость потока 1 мл/мин), и 100 мл воды прошли через сорбент за 1 час 40 минут. Скриншот хроматограммы реальной пробы воды представлен на рис. 9. Гомологические ряды установленных органических соединений сведены в табл. 1.

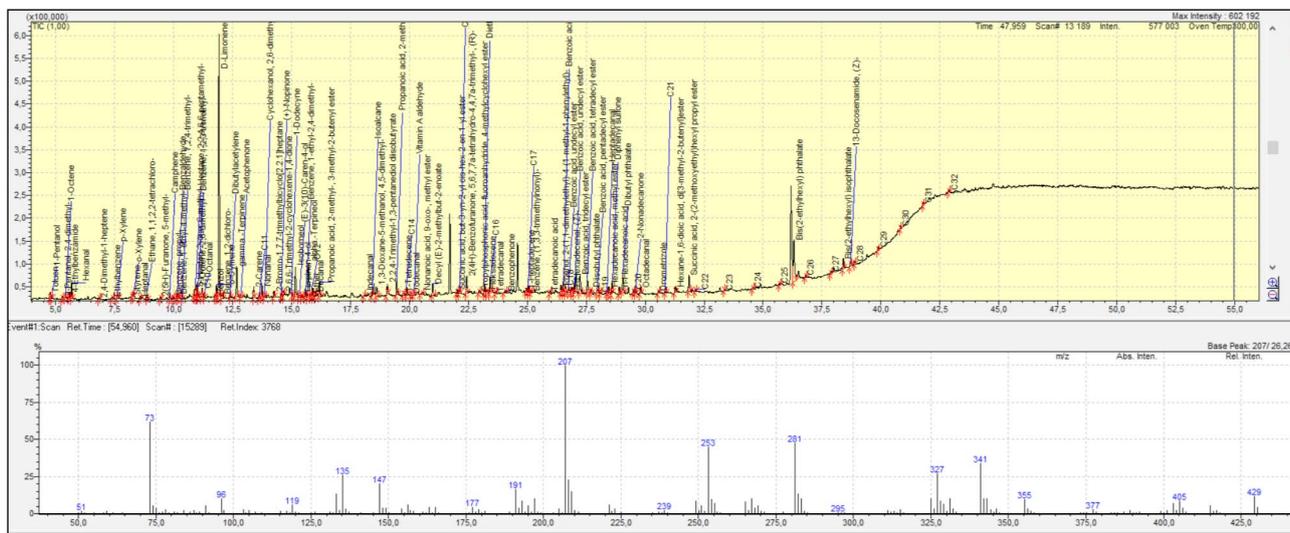
Всего в исследуемом водоеме зафиксировано 115 органических компонентов средней летучести, которые относятся к 13 гомологическим рядам (15 рядов, если считать алкены, алкины и изомеры отдельно). Преобладают терпены (38% от состава ОВ), происхождение которых связано с биогенными процессами, так как терпены ши-

роко распространены в живых организмах. Гетероароматические УВ также имеют высокое относительное содержание, к ним преимущественно относятся бензоаты, происхождение которых, вероятно, связано с вкладом растительности. Кислородсодержащие вещества (карбоновые кислоты и их эфиры, альдегиды, кетоны и спирты) широко представлены в биосфере и также, по-видимому, имеют биогенный генезис. Наличие фталатов, возможно, связано с техногенным загрязнением, так как эти эфиры являются широко известными пластификаторами и содержатся практически во всех видах пластмасс и резины.

Молекулярно-массовое распределение н-алканов также указывает на преимущественно биогенный генезис установленного ОВ (табл. 2). Здесь преобладают низко- и среднемолекулярные н-алканы состава  $n-C_9-C_{22}$ , среди которых доминируют четные углеводороды, что указывает на их бактериальное происхождение. Доля высокомолекулярных н-алканов также значительна, при этом индексы нечетности (CPI и OEP) выше единицы, что говорит о вкладе наземной растительности в происхождение ОВ в исследуемом водном объекте.

### Заключение

В результате проведенного исследования установлено, что стандартные полипропиленовые



**Рис. 9. Скриншот хроматограммы TIC (вверху) и масс-спектра фона колонки (внизу) анализа экстракта природной воды из водоема г. Биробиджан в дихлорметане, с использованием самодельного стеклянного картриджа с сорбентом DSC-18**

**Fig. 9. Screenshot of the TIC chromatogram (top) and the mass spectrum of the column background (bottom) analysis of natural water extract from the Birobidzhan reservoir, made in dichloromethane, using a homemade glass cartridge with DSC-18 sorbent**

Таблица 1

Гомологические ряды органических соединений, идентифицированных в экстракте природной воды из водоема г. Биробиджана

Table 1

Homologous series of organic compounds, found in the extract from a stagnant reservoir natural water in Birobidzhan

№ п/п	Наименование ряда	Площадь пика в ед. прибора, у.е.	Доля, %	Количество соединений
1	н-Алканы	567386	9.2	26
2	Изоалканы	124286	2.0	3
3	Алкены, алкины и их изомеры	212522	3.5	8
4	Арены	340657	5.5	13
5	Гетероароматические УВ	806791	13.1	15
6	Карбоновые кислоты	60069	0.9	2
7	Эфиры	599287	9.7	12
8	Альдегиды	370271	6.0	12
9	Кетоны	61367	1.0	2
10	Спирты	124721	2.0	4
11	Азотсодержащие соединения	31234	0.5	1
12	Терпены	2343640	37.9	13
13	Фталаты	539680	8.7	4
<b>Итого</b>		<b>6181911</b>	<b>100.0</b>	<b>115</b>

## Molecular mass distribution of n-alkanes in natural water from the reservoir in Birobidzhan

№ п/п	Критерий распределения	Значение
1	$\sum \text{н-C}_9\text{-C}_{14}, \%$	33.4
2	нч/ч $\text{н-C}_9\text{-C}_{14}$	0.2
3	$\sum \text{н-C}_{15}\text{-C}_{22}, \%$	43.4
4	нч/ч $\text{н-C}_{15}\text{-C}_{22}$	0.7
5	$\text{н-C}_{22}^-/\text{н-C}_{23}^+$	3.3
6	$\sum \text{н-C}_{15,17,19}, \%$ (фитопланктон, водоросли)	16.7
7	$\sum \text{н-C}_{16,20+24}, \%$ (бактерии)	22.5
8	ОЕР <sub>15</sub>	0.8
9	ОЕР <sub>17</sub>	0.6
10	ОЕР <sub>25</sub>	1.3
11	ОЕР <sub>27</sub>	2.7
12	ОЕР <sub>29</sub>	1.6
13	ОЕР <sub>31</sub>	1.7
14	TARHC	0.6
15	ACL	18
16	CPI	1.5

картриджи для ТФЭ с сорбентом C18 (DSC-18 Supelco и Strata C18-E Phenomenex) не подходят для исследования органических соединений в природных водах. Стенки картриджа вступают в реакцию с элюирующим растворителем (дихлорметаном) и вносят в экстракт сторонние примеси (силоксаны, n-алканы и ароматические углеводороды), которые затем появляются в виде пиков на хроматограмме, искажая результаты исследования. Использование метанола в качестве элюирующего растворителя помогает снизить такого рода инструментальное загрязнение. Однако метанол не подходит для определения полного спектра неполярных и слабополярных органических соединений в природных водах, так как обладает невысокой элюирующей силой. Кроме этого, его применение в газовой хроматографии несет в себе риск преждевременного износа неполярной капиллярной колонки.

Использование самодельных стеклянных картриджей, изготовленных из градуированных пипеток и деактивированной стекловаты в качестве фритта, доказало свою эффективность. При элюировании дихлорметаном на хроматограмме не фиксируются пики посторонних примесей, а сорбент в этом картридже не теряет своих свойств и способен удерживать широкий спектр неполярных и слабополярных органических соединений.

Результат анализа органического вещества природной воды из непроточного водоема г. Биробиджана с использованием самодельного стеклян-

ного картриджа показал наличие в экстракте большого количества разнообразных органических соединений (115 компонентов) бактериального и растительного происхождения.

*Исследование выполнено в рамках государственного задания Института комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН.*

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Абрамов В.Ю. Формирование органического химического состава углекислых минеральных вод Эссентукского и Нагутского месторождений // Разведка и охрана недр. 2014. № 5. С. 47–51. EDN: SDVDSV.
2. Галимов Э.М., Севастьянов В.С., Карпов Г.А., Камалева А.И., Кузнецова О.В., Коноплева И.В., Власова Л.Н. Углеводороды из вулканического района. Нефтепроявления в кальдере вулкана Узон на Камчатке // Геохимия. 2015. № 12. С. 1059–1068. DOI: 10.7868/S0016752515120043. EDN: UVEMON.
3. Другов Ю.С. Пробоподготовка в экологическом анализе / Ю.С. Другов, А.А. Родин. СПб.: Анатолия, 2002. 755 с.
4. Ключев Н.А., Бродский Е.С. Современные методы масс-спектрометрического анализа органических соединений // Российский химический журнал. 2002. Т. 46, № 4. С. 57–63.
5. Конторович А.Э., Бортникова С.Б., Карпов Г.А., Каширцев В.А., Костырева Е.А., Фомин А.Н. Кальдера вулкана Узон (Камчат-

- ка) – уникальная природная лаборатория современного нефтидогенеза // Геология и геофизика. 2011. Т. 52, № 8. С. 986–990. EDN: NYJKBH.
6. Плюснин А.М., Украинцев А.В., Чернявский М.К. Органическое вещество в углекислых минеральных водах Витимского плоскогорья и Восточного Саяна // Геологическая эволюция взаимодействия воды с горными породами: материалы III Всерос. конф. / под ред. Л.В. Заманы, С.Л. Шварцева. Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 2018. С. 68–71. DOI: 10.31554/978-5-7925-0536-0-2018-68-71. EDN: VKRMFO.
  7. Потурай В.А. Органическое вещество в гидротермальных системах разных типов и обстановки // Известия ТПУ. Инжиниринг георесурсов. 2018. Т. 329, № 11. С. 6–16. DOI: 10.18799/24131830/2018/11/204. EDN: YRXOFF.
  8. Потурай В.А. Органическое вещество в подземных и поверхностных водах района Анненского геотермального месторождения (Дальний Восток) // Геохимия. 2017. № 4. С. 372–380. DOI: 10.7868/S0016752517020054. EDN: YIUZBL.
  9. Потурай В.А. Органическое вещество в углекислых минеральных водах Шмаковского месторождения, Дальний Восток, Россия // Геохимия. 2025. Т. 70, № 5. С. 392–409. DOI: 10.31857/S0016752525050039.
  10. Потурай В.А. Органическое вещество в подземных и поверхностных водах района Кульдурского месторождения термальных вод, Дальний Восток России // Вестник КРАУНЦ. Наука о Земле. 2013. № 1 (21). С. 169–182. EDN: RCCSRN.
  11. Потурай В.А. Органическое вещество и молекулярно-массовое распределение углеводов в Анненских термальных водах (Дальний Восток, Россия) // Геология и геофизика. 2022. Т. 63, № 10. С. 1352–1368. DOI: 10.15372/GiG2021150. EDN: T1TPJR.
  12. Потурай В.А. Применение метода твердофазной экстракции при исследовании органического вещества в гидротермальных системах Дальнего Востока России // Региональные проблемы. 2024. Т. 27, № 4. С. 30–48. DOI: 10.31433/2618-9593-2024-27-4-30-48. EDN: QRIW GK.
  13. Потурай В.А. Проблемы инструментального анализа состава органических соединений в природных водах // Региональные проблемы. 2024. Т. 27, № 3. С. 74–76. DOI: 10.31433/2618-9593-2024-27-3-74-76. EDN: FNDSSN.
  14. Потурай В.А. Состав и распределение n-алканов в азотных термах Дальнего Востока России // Тихоокеанская геология. 2017. Т. 36, № 4. С. 109–119. EDN: ZFTTBZ.
  15. Потурай В.А. Органическое вещество в холодных подземных водах районов азотных терм Приамурья // Региональные проблемы. 2016. Т. 19, № 4. С. 59–66. EDN: UZKVNO.
  16. Потурай В.А., Строчинская С.С., Компаниченко В.Н. Комплексная биогеохимическая характеристика термальных вод Тумнинского месторождения // Региональные проблемы. 2018. Т. 21, № 1. С. 22–30. EDN: YRPFZO.
  17. Разницын Ю.Н., Савельева Г.Н., Федонкин М.А. Углеводородный потенциал палео- и современных надсубдукционных областей: тектонический, геодинамический, минералого-геохимический и биохимический аспекты // Тихоокеанская геология. 2018. Т. 37, № 2. С. 3–16. DOI: 10.30911/0207-4028-2018-37-2-3-16. EDN: YWJMW.
  18. Украинцев А.В., Плюснин А.М. Применение метода твердофазной экстракции для анализа состава растворенных органических веществ в углекислых минеральных водах // Байкальская молодежная научная конференция по геологии и геофизике: материалы V Всерос. молодеж. науч. конф. Улан-Удэ: ГИН СО РАН, 2019. С. 90–92. EDN: UQYFKH.
  19. Шульга Н.А., Пересыпкин В.И. О генезисе углеводов в гидротермальных отложениях полей Лост Сити и Рэйнбоу (Срединно-Атлантический хребет) // Доклады Академии наук. 2012. Т. 445, № 2. С. 196–199. EDN: OZLFGD.
  20. Andrade-Eiroa A., Canle M., Leroy-Cancellieri V., Cerda V. Solid phase extraction of organic compounds: a critical review. Part I // Trends in Analytical Chemistry. 2016. Vol. 80. P. 641. DOI: 10.1016/j.trac.2015.08.015.
  21. Andrade-Eiroa A., Canle M., Leroy-Cancellieri V., Cerda V. Solid phase extraction of organic compounds: a critical review. Part II // Trends in Analytical Chemistry. 2016. Vol. 80. P. 655. DOI: 10.1016/j.trac.2015.08.014. EDN: YMIBHS.
  22. Aubrey A., Cleaves H., Bada J. The role of submarine hydrothermal systems in the synthesis of amino acids // Origin of Life and Evolution of Biospheres. 2009. Vol. 39. P. 91–108. DOI: 10.1007/s11084-008-9153-2. EDN: ZVBLBA.
  23. Badawy M.E.I., El-Nouby M.A.M., Kimani P.K., Lim L.W., Rabea E.I. A review of the modern prin-

- ciples and applications of solid-phase extraction techniques in chromatographic analysis // *Analytical Sciences*. 2022. Vol. 38. P. 1457–1487. DOI: 10.1007/s44211-022-00190-8. EDN: SODPFO.
24. Boschetti T., Etiope G., Toscani L. Abiotic methane in the hyperalkaline springs of Genova, Italy // *Procedia Earth and Planetary Science*. 2013. Vol. 7. P. 248–251. DOI: 10.1016/j.proeps.2013.02.004.
  25. Fiebig J., Woodland A.B., Spangenberg J., Oschmann W. Natural evidence for rapid abiogenic hydrothermal generation of CH<sub>4</sub> // *Geochimica et Cosmochimica Acta*. 2007. Vol. 71. P. 3028–3039. DOI: 10.1016/j.gca.2007.04.010. EDN: MJIOX.
  26. Fu Q., Socki R.A., Niles P.B. Evaluating reaction pathways of hydrothermal abiotic organic synthesis at elevated temperatures and pressures using carbon isotopes // *Geochimica et Cosmochimica Acta*. 2015. Vol. 154. P. 1–17. DOI: 10.1016/j.gca.2015.01.027. EDN: UPWCMD.
  27. Garcia-Sanchez B.E., Vara-Castro G.M., Kretzschmar Th., Sanchez-Avila J.I. Organic compounds in surface and groundwaters in the surrounding of a Mexican geothermal reservoir; case study Los Humeros, Puebla // *Applied Geochemistry*. 2022. Vol. 147. 105442. DOI: 10.1016/j.apgeochem.2022.105442. EDN: QNKFYM.
  28. Gonsior M., Hertkorn N., Hinman N., Dvorski S.E.-M., Harir M., Cooper W.J., Schmitt-Kopplin P. Yellowstone Hot Springs are Organic Chemodiversity Hot Spots // *Scientific Reports*. 2018. Vol. 8. 14155. DOI: 10.1038/s41598-018-32593-x.
  29. Gonzalez-Barreiro C., Cancho-Grande B., Araujo-Nespereira P., Cid-Fernandez J.A., Simal-Gandara J. Occurrence of soluble organic compounds in thermal waters by ion trap mass detection // *Chemosphere*. 2009. N 75. P. 34–47. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2008.11.067. EDN: MCRUXF.
  30. Konn C., Charlou J.L., Holm N.G., Mousis O. The production of methane, hydrogen, and organic compounds in ultramafic-hosted hydrothermal vents of the Mid-Atlantic Ridge // *Astrobiology*. 2015. Vol. 15, N 5. P. 381–399. DOI: 10.1089/ast.2014.1198. EDN: UPWCTL.
  31. Leins A., Bregnard D., Vieth-Hillebrand A., Junier P., Regenspurg S. Dissolved organic compounds in geothermal fluids used for energy production: a review // *Geothermal Energy*. 2022. Vol. 10. 9. DOI: 10.1186/s40517-022-00220-8. EDN: UWEHOV.
  32. Nye J.J., Shock E.L., Hartnett H.E. A novel PARAFAC model for continental hot springs reveals unique dissolved organic carbon compositions // *Organic Geochemistry*. 2020. Vol. 141. 103964. DOI: 10.1016/j.orggeochem.2019.103964. EDN: XJEMHK.
  33. Ong C., Fowler A.P.G., Seyfried Jr. W.E., Sun T., Fu Q. Organic compounds in vent fluids from Yellowstone Lake, Wyoming // *Organic Geochemistry*. 2021. Vol. 159. 104275. DOI: 10.1016/j.orggeochem.2021.104275. EDN: TSKQFG.
  34. Sanchez-Avila J.I., Garcia-Sanchez B.E., Vara-Castro G.M., Kretzschmar T. Distribution and origin of organic compounds in the condensates from a Mexican high-temperature geothermal field // *Geothermics*. 2021. Vol. 89. 101980. DOI: 10.1016/j.geothermics.2020.101980. EDN: XYKCCI.
  35. Soniassy R., Sandra P., Schlett C. Water analysis: Organic micropollutants. Germany: Hewlett-Packard Company, 1994. 278 p.
  36. Sunguti A.E., Kibet J.K., Kinyanjui T.K. A review of the status of organic pollutants in geothermal waters // *Journal of Nature, Science & Technology*. 2021. Vol. 4. P. 19–28. DOI: 10.36937/janset.2021.004.005. EDN: ILGYKV.
  37. Szabo I., Varga C. Finding possible pharmacological effects of identified organic compounds in medicinal waters (BTEX and phenolic compounds) // *International Journal of Biometeorology*. 2019. Vol. 64. P. 989–995. DOI: 10.1007/s00484-019-01808-9. EDN: ARHVCB.
  38. Ukraintsev A.V., Plyusnin A.M., Chernyavskii M.K. Ferruginous mineral waters of Western Transbaikalia: formation of gas, trace elements, and dissolved organic matter composition // *Geochemistry International*. 2024. Vol. 62, N. 6. P. 659–673. DOI: 10.1134/S0016702924700307. EDN: SSFMJM.
  39. Umoh U.U., Li L., He J., Chen L., Dong L., Jia G., Lahajnar N., Massoth G., Schwarz-Schampera U. Unusual aliphatic hydrocarbon profiles at hydrothermal vent fields of the Central and Southeast Indian Ridges and Mid-Indian Basin // *Deep-Sea Research Part II*. 2021. Vol. 194. 104996. DOI: 10.1016/j.dsr2.2021.104996. EDN: YEATWD.

#### REFERENCES:

1. Abramov V.Yu. Formation organic carbon composition of compound carbon dioxide mineral waters of the Essentuky, Nagutsky deposits. *Razvedka i okhrana nedr*, 2014, no. 5, pp. 47–51. (In Russ.). EDN: SDVDSV.
2. Galimov E.M., Sevast'yanov V.S., Kamaleeva A.I., Kuznetsova O.V., Konopleva I.V., Vlaso-

- va L.N., Karpov G.A. Hydrocarbons from a volcanic area. Oil seeps in the Uzon caldera, Kamchatka. *Geokhimiya*, 2015, no. 12, pp. 1059–1068. (In Russ.). DOI: 10.7868/S0016752515120043. EDN: UVEMON.
3. Drugov Yu.S. *Probopodgotovka v ekologicheskoy analize* (Sample preparation in environmental analysis), Yu.S. Drugov, A.A. Rodin. Saint-Petersburg: Anatoliya Publ., 2002. 755 p. (In Russ.).
  4. Klyuev N.A., Brodskii E.S. Modern methods of mass spectrometric analysis of organic compounds. *Rossiiskii khimicheskii zhurnal*, 2002, vol. 46, no. 4, pp. 57–63. (In Russ.).
  5. Kontorovich A.E., Bortnikova S.B., Kashirtsev V.A., Kostyreva E.A., Fomin A.N., Karpov G.A. Uzon volcano caldera (Kamchatka): a unique natural laboratory of the present-day naphthide genesis. *Geologiya i geofizika*, 2011, vol. 52, no. 8, pp. 986–990. (In Russ.). EDN: NYJKBH.
  6. Plyusnin A.M., Ukraintsev A.V., Chernyavskii M.K. Organic matter in carbonaceous mineral waters of Vitim plateau and East Sayan, in *Geologicheskaya evolyutsiya vzaimodeistviya vody s gornymi porodami* (Geological evolution of water-rock interactions). Ulan-Ude: BNTs SB RAS, 2018. pp. 68–71. (In Russ.). EDN: VKRMFO.
  7. Poturay V.A. Organic matter in hydrothermal systems of the Far East of different types and situations. *Izvestiya TPU. Inzhiniring georesursov*, 2018, vol. 329, no. 11, pp. 6–16. (In Russ.). DOI: 10.18799/24131830/2018/11/204.
  8. Poturay V.A. Organic matter in ground- and surface waters in the area of the Annenskii geothermal field, Russian Far East. *Geokhimiya*, 2017, no. 4, pp. 372–380. (In Russ.). DOI: 10.7868/S0016752517020054. EDN: YIUZBL.
  9. Poturay V.A. Organic Matter in Carbonaceous Mineral Waters of the Shmakovka Field, Far East, Russia. *Geokhimiya*, 2025, vol. 70, no. 5, pp. 392–409. (In Russ.). DOI: 10.31857/S0016752525050039.
  10. Poturay V.A. Organic substance in surface waters and groundwaters in Kuldur deposit of thermal waters, the Far East of Russia. *Vestnik KRAUNTs. Nauki o Zemle*, 2013, no. 1 (21), pp. 169–182. (In Russ.). EDN: RCCSRN.
  11. Poturay V.A. Organic Matter and Molecular-Weight Distribution of Hydrocarbons in the Annenskoe Thermal Waters (Far East, Russia). *Geologiya i geofizika*, 2022, vol. 63, no. 10, pp. 1352–1368. (In Russ.). DOI: 10.15372/GiG2021150. EDN: TITPJR.
  12. Poturay V.A. Application of solid-phase extraction method in the study of organic matter in hydrothermal systems of the Russian Far East. *Regional'nye problemy*, 2024, vol. 27, no. 4, pp. 30–48. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2024-27-4-30-48. EDN: QRIWKG.
  13. Poturay V.A. Problems of instrumental analysis of the composition of organic compounds in natural waters. *Regional'nye problemy*, 2024, vol. 27, no. 3, pp. 74–76. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2024-27-3-74-76. EDN: FNDSSN.
  14. Poturay V.A. Composition and distribution of n-paraffines in nitrogen thermal waters of the Russian Far East. *Tikhookeanskaya geologiya*, 2017, vol. 36, no. 4, pp. 109–119. (In Russ.). EDN: ZFTTBZ.
  15. Poturay V.A. Organic matter in cold underground waters of the Amur region's nitrogen thermal springs. *Regional'nye problemy*, 2016, vol. 19, no. 4, pp. 59–66. (In Russ.). EDN: UZKVNO.
  16. Poturay V.A., Stochinskaja S.S., Kompanichenko V.N. Complex biogeochemical characteristics of the Tumnin springs thermal water. *Regional'nye problemy*, 2018, vol. 21, no. 1, pp. 22–30. (In Russ.). EDN: YRPFZO.
  17. Raznitsin Yu.N., Savel'eva G.N., Fedonkin M.A. The hydrocarbon potential of paleo- and modern suprasubduction zones: tectonic, geodynamic, mineralogical-geochemical, and biochemical aspects. *Tikhookeanskaya geologiya*, 2018, vol. 37, no. 2, pp. 3–16. (In Russ.). DOI: 10.30911/0207-4028-2018-37-2-3-16. EDN: YWJMW.
  18. Ukraintsev A.V., Plyusnin A.M. Application of solid-phase extraction method to analyse the composition of dissolved organic substances in carbonaceous mineral waters, in *Baikal'skaya molodezhnaya nauchnaya konferentsiya po geologii i geofizike* (Baikal Youth Scientific Conference on Geology and Geophysics). Ulan-Ude: GIN SB RAS, 2019. pp. 90–92. (In Russ.). EDN: UQYFKH.
  19. Shulga N.A., Peresyppkin V.I. The genesis of hydrocarbons in hydrothermal deposits of the Lost City and Rainbow fields (Mid-Atlantic Ridge). *Doklady Akademii nauk*, 2012, vol. 445, no. 2, pp. 196–199. (In Russ.). EDN: OZLFGD.
  20. Andrade-Eiroa A., Canle M., Leroy-Cancelieri V., Cerda V. Solid phase extraction of organic compounds: a critical review. Part I. *Trends in Analytical Chemistry*, 2016, vol. 80. pp. 641. DOI: 10.1016/j.trac.2015.08.015.
  21. Andrade-Eiroa A., Canle M., Leroy-Cancelieri V., Cerda V. Solid phase extraction of organic compounds: a critical review. Part II. *Trends in*

- Analytical Chemistry*, 2016, vol. 80, pp. 655. DOI: 10.1016/j.trac.2015.08.014. EDN: YMIBHS.
22. Aubrey A., Cleaves H., Bada J. The role of submarine hydrothermal systems in the synthesis of amino acids. *Origin of Life and Evolution of Biospheres*, 2009, vol. 39, pp. 91–108. DOI: 10.1007/s11084-008-9153-2. EDN: ZVBLBA.
  23. Badawy M.E.I., El-Nouby M.A.M., Kimani P.K., Lim L.W., Rabea E.I. A review of the modern principles and applications of solid-phase extraction techniques in chromatographic analysis. *Analytical Sciences*, 2022, vol. 38, pp. 1457–1487. DOI: 10.1007/s44211-022-00190-8. EDN: SODPFO.
  24. Boschetti T., Etiope G., Toscani L. Abiotic methane in the hyperalkaline springs of Genova, Italy. *Procedia Earth and Planetary Science*, 2013, vol. 7, pp. 248–251. DOI: 10.1016/j.proeps.2013.02.004.
  25. Fiebig J., Woodland A.B., Spangenberg J., Oschmann W. Natural evidence for rapid abiogenic hydrothermal generation of CH<sub>4</sub>. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 2007, vol. 71, pp. 3028–3039. DOI: 10.1016/j.gca.2007.04.010. EDN: MJIOX.
  26. Fu Q., Socki R.A., Niles P.B. Evaluating reaction pathways of hydrothermal abiogenic organic synthesis at elevated temperatures and pressures using carbon isotopes. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 2015, vol. 154, pp. 1–17. DOI: 10.1016/j.gca.2015.01.027. EDN: UPWCMD.
  27. Garcia-Sanchez B.E., Vara-Castro G.M., Kretzschmar Th., Sanchez-Avila J.I. Organic compounds in surface and groundwaters in the surrounding of a Mexican geothermal reservoir; case study Los Humeros, Puebla. *Applied Geochemistry*, 2022, vol. 147, 105442. DOI: 10.1016/j.apgeochem.2022.105442. EDN: QNKFYM.
  28. Gonsior M., Hertkorn N., Hinman N., Dvorski S.E.-M., Harir M., Cooper W.J., Schmitt-Kopplin P. Yellowstone Hot Springs are Organic Chemodiversity Hot Spots. *Scientific Reports*, 2018, vol. 8, 14155. DOI: 10.1038/s41598-018-32593-x.
  29. Gonzalez-Barreiro C., Cancho-Grande B., Araujo-Nespereira P., Cid-Fernandez J.A., Simal-Gandara J. Occurrence of soluble organic compounds in thermal waters by ion trap mass detection. *Chemosphere*, 2009, no. 75, pp. 34–47. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2008.11.067. EDN: MCRUXF.
  30. Konn C., Charlou J.L., Holm N.G., Mousis O. The production of methane, hydrogen, and organic compounds in ultramafic-hosted hydrothermal vents of the Mid-Atlantic Ridge. *Astrobiology*, 2015, vol. 15, no. 5, pp. 381–399. DOI: 10.1089/ast.2014.1198. EDN: UPWCTL.
  31. Leins A., Bregnard D., Vieth-Hillebrand A., Junier P., Regenspurg S. Dissolved organic compounds in geothermal fluids used for energy production: a review. *Geothermal Energy*, 2022, vol. 10, 9. DOI: 10.1186/s40517-022-00220-8. EDN: UWEHOV.
  32. Nye J.J., Shock E.L., Hartnett H.E. A novel PARAFAC model for continental hot springs reveals unique dissolved organic carbon compositions. *Organic Geochemistry*, 2020, vol. 141, 103964. DOI: 10.1016/j.orggeochem.2019.103964. EDN: XJEMHK.
  33. Ong C., Fowler A.P.G., Seyfried Jr. W.E., Sun T., Fu Q. Organic compounds in vent fluids from Yellowstone Lake, Wyoming. *Organic Geochemistry*, 2021, vol. 159, 104275. DOI: 10.1016/j.orggeochem.2021.104275. EDN: TSKQFG.
  34. Sanchez-Avila J.I., Garcia-Sanchez B.E., Vara-Castro G.M., Kretzschmar T. Distribution and origin of organic compounds in the condensates from a Mexican high-temperature geothermal field. *Geothermics*, 2021, vol. 89, 101980. DOI: 10.1016/j.geothermics.2020.101980. EDN: XYKCCI.
  35. Soniassy R., Sandra P., Schlett C. *Water analysis: Organic micropollutants*. Germany: Hewlett-Packard Company, 1994. 278 p.
  36. Sunguti A.E., Kibet J.K., Kinyanjui T.K. A review of the status of organic pollutants in geothermal waters. *Journal of Nature, Science & Technology*, 2021, vol. 4, pp. 19–28. DOI: 10.36937/jan-set.2021.004.005. EDN: ILGYKV.
  37. Szabo I., Varga C. Finding possible pharmacological effects of identified organic compounds in medicinal waters (BTEX and phenolic compounds). *International Journal of Biometeorology*, 2019, vol. 64, pp. 989–995. DOI: 10.1007/s00484-019-01808-9. EDN: ARHVCB.
  38. Ukraintsev A.V., Plyusnin A.M., Chernyavskii M.K. Ferruginous mineral waters of Western Transbaikalia: formation of gas, trace elements, and dissolved organic matter composition. *Geochemistry International*, 2024, vol. 62, no. 6, pp. 659–673. DOI: 10.1134/S0016702924700307. EDN: SSFMJM.
  39. Umoh U.U., Li L., He J., Chen L., Dong L., Jia G., Lahajnar N., Massoth G., Schwarz-Schampera U. Unusual aliphatic hydrocarbon profiles at hydrothermal vent fields of the Central and Southeast Indian Ridges and Mid-Indian Basin. *Deep-Sea Research Part II*, 2021, vol. 194, 104996. DOI: 10.1016/j.dsr2.2021.104996. EDN: YEATWD.

## THE USE OF CARTRIDGES FOR SOLID-PHASE EXTRACTION IN THE ANALYSIS OF ORGANIC COMPOUNDS IN NATURAL WATERS

V.A. Poturai

*The article presents the main stages of the solid-phase extraction process as a method of sample preparation of natural thermal and mineral cold waters for subsequent instrumental analysis of medium volatility organic matter by gas chromatography, in combination with mass spectrometry. The use of standard polypropylene cartridges, equipped with frits, has a high risk of the extract contamination with adventitious impurities, which appear as separate peaks on the chromatogram. The paper examines cartridges from two major manufacturers: DSC-18 Supelco and Strata C18-E Phenomenex. Dichloromethane (methylene chloride), used as an eluting solvent, reacts with the walls of the cartridge, resulted in the extraction of n-alkanes and siloxanes from the polypropylene the cartridge is made of. Replacing dichloromethane with methanol, on the one hand, helps to reduce or completely prevent the occurrence of this type of instrumental contamination, but, on the other hand, it carries the risk of ineffective extraction of non-polar organic compounds of medium volatility from the sorbent and causing damage to the capillary gas column, which is used in gas chromatography. The use of homemade glass cartridges, equipped with deactivated glass wool as frits, helps to avoid the above-mentioned disadvantages. Dichloromethane does not extract unwanted impurities from glass walls of homemade cartridges and successfully extracts non-polar and weakly polar organic compounds of medium volatility from the C18 sorbent. The natural water analyzes from a stagnant reservoir in the town of Birobidzhan, when using a homemade glass cartridge have shown in the extract a large number of various organic compounds (115 components) of bacterial and plant origin, with a complete absence of foreign impurities. The dominant compounds include terpenes, heteroaromatic hydrocarbons, oxygen-containing compounds and normal alkanes, the origin of which is associated with biogenic processes. The man-made pollution compounds are presented there by phthalic acid esters, with a relative content of about 9%.*

**Keywords:** solid phase extraction, polypropylene cartridge, DSC-18 Supelco, Strata C18-E Phenomenex, glass cartridge, dichloromethane, methanol, C18 sorbent.

**Reference:** Poturai V.A. The use of cartridges for solid-phase extraction in the analysis of organic compounds in natural waters. *Regional'nye problemy*, 2025, vol. 28, no. 3, pp. 19–33. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-3-19-33.

*Поступила в редакцию 10.07.2025*

*Принята к публикации 17.09.2025*

## ГЕОЭКОЛОГИЯ

Научная статья  
УДК 553.97(571.621)

### ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОРФЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ

Т.М. Комарова, Е.В. Стельмах, О.В. Аверина  
Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,  
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,  
e-mail: carpi-komarova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7876-4284>;  
e-mail: stelmahlena69@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2060-8107>;  
e-mail: oaverina@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0006-1207-9387>

*В статье подчёркивается, что торф, являющийся уникальным природным ресурсом, имеет широкий спектр применения в энергетике, в сельском хозяйстве для улучшения плодородия и аэрации почвы, в производстве строительных материалов, выпуске органических удобрений и медицине.*

*В работе обобщены данные о месторождениях торфа на территории Еврейской автономной области. На 2024 год в регионе учтено 30 месторождений торфа. Приведены балансовые запасы отдельных месторождений и приведена их краткая характеристика. Показаны возможности его использования в сельском хозяйстве, как в качестве удобрений, так и для производства торфяных горшочков, для нужд тепличного хозяйства в качестве энергетического сырья, производстве органических удобрений, в строительстве, в бальнеологии. Ранее торф в Еврейской автономной области находил свое применение в основном как агропромышленное сырье для улучшения структуры и плодородия почв, в качестве топливно-энергетического сырья практически не использовался.*

*Отмечается, что экологические последствия торфодобычи в первую очередь связаны с изменением гидрологического режима болотных ландшафтов Среднеамурской низменности, выполняющих средоформирующую функцию на территории, которая составляет 28% от общей площади области. Чтобы добыть полезное ископаемое, необходимо провести осушительные работы.*

*Делается вывод о том, что торф является важным природным ресурсом области, прежде всего в плане использования его для нужд сельского хозяйства, производства органо-минеральных удобрений посредством компостирования торфа с отходами животноводческого и птицеводческого производства и использования в бальнеологических целях. Необходимо продолжить изучение торфяников области в целях определения дальнейшей их эксплуатации, при этом важным является их эколого-природная значимость.*

**Ключевые слова:** торф, запасы, возможности использования, сельское хозяйство, энергетика, бальнеология, Еврейская автономная область.

**Образец цитирования:** Комарова Т.М., Стельмах Е.В., Аверина О.В. Возможности использования торфяных месторождений на территории Еврейской автономной области // Региональные проблемы. 2025. Т. 28, № 3. С. 34–41. DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-3-34-41.

Торф – осадочная порода, продукт неполного разложения растений на болотах, содержащая не более 50% минерального вещества, образовавшаяся в условиях повышенной влажности и затрудненного доступа кислорода и не подвергшаяся воздействию высоких температур и давления.

Торф, слагающий торфяную залежь, неоднороден по физическим свойствам даже в пределах одного болотного микроландшафта как по площади, так и по глубине. Структура торфа изменяется в зависимости от степени разложения, которая определяет его основные водные свойства: влаж-

ность, влагоемкость, водоотдачу, пористость, водопроницаемость. Зольность торфа (*отношение веса минеральных веществ, содержащихся в торфе, к полному весу твердой части, выраженной в процентах*) является одним из его важнейших показателей при добыче его на топливо и использовании в земледелии [5]. Торф – это уникальный природный ресурс, имеющий широкий спектр применения: энергетика, сельское хозяйство для улучшения плодородия и аэрации почвы, производство строительных материалов, выпуск органических удобрений, медицина.

Учитывая огромные запасы торфа и площади распространения торфяных почв в России (оторфованные земли занимают 369 млн га), значительное количество торфяников уже мелиорированно [2]. Промышленная глубина залежи торфа – более 1 метра в неосушенном виде. До 1991 г. торфяная промышленность активно развивалась, ежегодная добыча составляла до 175 млн т/год. В результате системного кризиса промышленность деградировала и долгий период времени находилась в кризисе. В последние годы получила свое новое рождение. Торф стал одной из статей экспорта России, прежде всего для восстановления плодородия земель в сельском хозяйстве. Использование торфа в региональных топливно-энергетических балансах занимает незначительное место. Добыча торфа с 2008 г. остается приблизительно на одном уровне и составляет в период с 2008 г. по 2018 г. в среднем 1,2 млн т. Основным направлением использования торфа остается удовлетворение коммунально-бытовых потребностей в тех регионах, где такой вид топлива экономически выгоден, а также потребностей сельского хозяйства и смежных отраслей [6].

Актуальность данного исследования основывается на том, что, несмотря на большие запасы торфа на территории области, этот вид сырья слабо востребован для нужд хозяйства. Цель данного исследования – на основе обобщения данных о месторождениях торфа на территории Еврейской автономной области определить возможные направления его применения и экологические последствия, которые могут возникнуть при нерациональном его использовании. Для достижения поставленной цели в работе используются следующие методы: анализ, синтез и обобщение.

Еврейская автономная область расположена в южной части Дальнего Востока. Площадь территории более 36 тыс. км<sup>2</sup>. Болота области занимают 28% ее площади. На территории региона выделяют три основных вида болот: вейниково-пуши-

це-осоковые, тростниковые или осоковые, моховые (сфагновые). Почвы болот – низинные, развиваются в условиях постоянного избыточного увлажнения. Условия их образования обуславливают формирование торфяного горизонта и развитие глеевых процессов. По мощности торфяного горизонта их можно подразделить на торфянисто-глеевые, торфяно-глеевые и торфяники [1].

Как показано далее в табл. балансowymi запасами торфа по Еврейской автономной области по состоянию на 01.01.2024 г. учтено 30 месторождений с запасами  $A+B+C_1$  – 9514 тыс. т и  $C_2$  – 21231 тыс. т. Забалансовые запасы – 10830 тыс. т. На месторождениях развит низинный тип залежи торфа. Разрабатываемые месторождения области: Щукинское-1 ( $C_2$  – 205 тыс. т), Самарская падь ( $C_2$  – 80 тыс. т).

Торф в Еврейской автономной области находил свое применение в основном как агропромышленное сырье для улучшения структуры и плодородия почв, в качестве топливно-энергетического сырья практически не использовался.

#### **Торф как энергетическое сырье**

В ЕАО торф практически не используется как топливо для котельных и индивидуальных печей. Однако в регионе есть запасы торфа, пригодного для изготовления топливных брикетов. Это могло бы снизить зависимость удаленных районов области от внешних поставок угля и уменьшить выбросы в окружающую среду.

В 1998 г. встал вопрос о целесообразности и необходимости комплексного использования торфа как топлива для нужд ЖКХ, в качестве сложных удобрений и микроудобрений и о применении его в бальнеологии. ИКАРП ДВО РАН в конце XX – начале XXI в. проводил изыскания по данным вопросам. Были подготовлены ряд отчетов по итогам выполненных научно-исследовательских работ, а также разработана региональная целевая комплексная программа «Развитие производства торфобрикетов в качестве топливно-энергетического сырья». Данная программа была утверждена правительством ЕАО в марте 1999 г. Были обследованы 11 торфяных месторождений и выделены наиболее перспективные для добычи торфа и производства торфобрикетов. По результатам лабораторных исследований треста «Дальвостокугольразведка» в 1998 г. были сделаны выводы, что торфы области по степени разложения растительных остатков (R от 26 до 39%) и содержанию углерода соответствуют первой и второй группам качества по классификации торфов как топлива; имеют максимальную теплоту

Балансовые запасы торфа в Еврейской автономной области на 01.01.2024 г.  
(по данным департамента природных ресурсов ЕАО)

Balance reserves of peat in the Jewish Autonomous region on 01.01.2024  
(according to the JAR Department of Natural Resources)

	Название месторождения	Состояние балансовых запасов, тыс.т	Тип и средние показатели залежи: а) степень разложения R, % б) зольность А, %; в) влажность W, %; г) глубина, мощность h, м
<b>Разрабатываемые</b>			
1.	Щукинское-1	205	а) 35 б) 20 в) 83,2 г) 0,89
2.	Самарская Падь	80	а) 30 б) 30 в) 88 г) 0,75
<b>Резервные</b>			
1.	Джаварга	4024	а) 31 б) 23 в) 82,5 г) 0,98
2.	Угриное	4728	а) 38 б) 21 в) 81 г) 0,86
3.	Медвежье	742	а) 24 б) 28 в) 87,6 г) 0,87
4.	Биробиджанское	20	а) 25 б) 19,21 г) 0,78
<b>Перспективные</b>			
1.	Щукинское-1	8107	а) 35 б) 20 в) 83,2 г) 0,89
2.	Щукинское-3	310	а) 26 б) 21 в) 86,8 г) 0,75
3.	Большой Ушумун	412	а) 27 б) 28 в) 85,9 г) 0,82
4.	Буркали	749	а) 28 б) 35 в) 81,9 г) 0,95

	Название месторождения	Состояние балансовых запасов, тыс.т	Тип и средние показатели залежи: а) степень разложения R, % б) зольность A, %; в) влажность W, %; г) глубина, мощность h, м
5.	Унгунское-2	639	а) 25 б) 25 в) 85,5 г) 0,76
6.	Унгунское-3	360	а) 27 б) 22 в) 87,8 г) 1,84
7.	Большое Долгое	250	а) 29 б) 24 в) 80,5 г) 0,76
8.	Грязнушка	294	а) 31 б) 28 в) 84,3 г) 0,71
9.	Сагды-Бира-1	765	а) 29 б) 18 в) 85,8 г) 0,74
10.	Сагды-Бира-2	763	а) 34 б) 18 в) 83,3 г) 0,98
11.	Бира-1	67	а) 40 б) 34 в) 78,1 г) 0,86
12.	Бира-3	338	а) 35 б) 35 в) 78,7 г) 1,12
13.	Самарская Падь	314	а) 30 б) 30 в) 88 г) 0,75
14.	Джаварга	7578	а) 31 б) 23 в) 82,5 г) 0,74

сгорания в пределах 23,8 МДж/кг. При этом торфы имеют повышенную влажность. Отмечается, что месторождения в области соответствуют требованиям стандартов к торфу как топливно-энергетическому сырью после их сушки и брикетирования [3].

Низкая калорийность и малый насыпной объемный вес торфа должны учитываться при создании электростанций на данном виде топлива. Их мощность не должна превышать 100 МВт, максимально – 150 МВт, а лучше мини-ТЭЦ не более 25 МВт с расстоянием до топливной базы 25–30 км [4].

#### ***Сельскохозяйственное использование***

Торф находит самое разнообразное применение в сельском хозяйстве. Это ценное удобрение, которое улучшает структуру почвы, повышает ее плодородие, способствует удержанию влаги и улучшает аэрацию.

В ЕАО торф может активно применяться как агропромышленное сырье для улучшения структуры и плодородия почв. Исследованные низинные торфы Джаваргинского и Киргинского месторождений ЕАО имеют высокую степень разложения (26–40%) и могут быть использованы для удобрения после компостирования. Чем больше степень разложения торфа, тем выше его удобрительная ценность.

В связи с обострением проблемы загрязнения окружающей среды отходами сельскохозяйственного производства, в частности животноводства при промышленном содержании животных на крупных фермах и комплексах, связанных с накоплением огромных объемов жидкого и полужидкого навоза, возникает острая необходимость утилизации данных отходов, что требует использования каустобиолитов (компостирование навоза с торфом и сапропелем). Внесение таких удобрений в дерново-подзолистые почвы позволяет поднять урожайность основных культур на 25–30% [8].

Торф вышеуказанных месторождений является высокозольным (выше 12%) и его агрономические свойства зависят от химического состава золы, наибольшее значение имеют кальций и фосфор [3].

Торф может найти эффективное применение на территории ЕАО как субстрат в овощеводстве защищенного грунта, в производстве органических и органоминеральных удобрений, а также в химико-технологических целях. Из верховых торфов в России начали получать ценные питательные корма для животных. Территории торфяных

месторождений все шире используются для возделывания сельскохозяйственных культур, ягодников, закладки культурных сенокосов и пастбищ, лесопосадок [2].

Помимо этого, торф области возможно использовать в *бальнеологии*. Он используется в медицине в качестве компонента лечебных грязей и ванн для лечения кожных заболеваний, ревматизма и остеохондроза. Исследования, проведенные В.В. Чаковым на одном из месторождений торфа «Казанковское» в ЕАО, показали высокую биологическую активность торфов, поэтому они могут найти применение и в бальнеологической практике. В жидкой фазе торфа присутствуют такие аминокислоты, как аспаргин, тирозин, серин, глицин, цистеин и др. [9].

Торф может служить сырьем для производства многих видов продукции, в том числе гуминовых препаратов, активированных углей, красителей, питьевого спирта, моторного топлива, генераторного газа, субстрата для тепличных комбинатов, фильтров для алмазных и аффинажных производств [4].

***Оценка экономической эффективности комплексного использования торфяных ресурсов в области не проводилась.*** Для этого необходимо определить экономическую значимость торфяных ресурсов и их вклад в решение задач государственного регулирования отношений, связанных с обеспечением рационального использования запасов торфа на уровне региона. В качестве основных исходных данных принимаются промышленные запасы торфяных ресурсов, годовая производительность торфодобывающих предприятий, общие капитальные вложения (инвестиции) в строительство добывающего и перерабатывающего комплекса, объемы производства конечной продукции на основе торфа, годовые производственные затраты, отпускная цена единицы товарного продукта и ряд других.

#### ***Экологические последствия перспективной добычи торфа на территории Еврейской автономной области***

Использование торфа имеет как положительные, так и отрицательные экологические последствия. Положительные: снижение углеродных выбросов, повышение плодородия почв, регулирование водного режима. Отрицательные: выброс парниковых газов, уничтожение болотных экосистем, загрязнение окружающей среды.

В экологическом плане торф – это мощный сорбент, до настоящего времени не оцененный по достоинству, способный превращать в удобрения

отходы животноводства и птицеводства через компостирование, применение которых, в свою очередь, способствует росту урожайности сельскохозяйственных культур. Как сорбент он способен очищать от вредных примесей многие стоки, в том числе от нефтеотходов [4].

Торфяники имеют большое медико-санитарное значение в природе. Торфяные почвы и торфяники выполняют функции естественных геохимических барьеров, они могут ограничивать поступление в природные воды загрязняющих веществ техногенного происхождения. Поэтому торфяники способны до определенных величин накапливать в процессе сельскохозяйственного использования компоненты удобрений, различные количества инсектицидов, фунгицидов, гербицидов, стимуляторов и регуляторов роста растений, радиоизотопов, тяжелых металлов, ядов и самых разнообразных отходов и таким образом, до определенных моментов времени, оказывать благоприятное воздействие на экологическое состояние окружающей природной среды [2].

При мелиорации и окультуривании торфяных почв процесс почвообразования меняется в них коренным образом, происходит не накопление полуразложившегося органического вещества, а наоборот, его разложение с освобождением подвижных форм азота, углерода и зольных элементов. От того, с какой скоростью и интенсивностью пойдут биохимические процессы, зависит плодородие мелиорируемых почв и его длительность [7].

Болота оказывают определенное влияние и на местный климат, что выражается в увеличении влажности воздуха за счет испарения воды с их поверхности.

Экологические последствия торфодобычи в первую очередь связаны с изменением гидрологического режима болотных ландшафтов Среднеамурской низменности, выполняющих средоформирующую функцию на территории, которая составляет 28% от общей площади области. Чтобы добыть полезное ископаемое, необходимо провести осушительные работы. Соответственно, мелиорация ведет сразу к нескольким негативным последствиям:

1. При создании дренажной сети падает уровень грунтовых вод. Это приводит к усыханию и смене растительного состава на площади гораздо больше той, на которой ведутся добычные работы.
2. Существенное падение уровня воды в колодцах.
3. Возможно снижение качества воды, ко-

торая станет более мутной и насыщенной минеральными веществами. Это негативно скажется на качестве питьевой воды, а также повлияет на изменение видового состава флоры и фауны в ближайших водоёмах.

4. Изменение водного баланса с нарушением защитных функций водно-болотных угодий, которые в период летних паводков забирают существенную часть излишков воды, затем постепенно возвращая её в реки.

5. Возможно обмеление малых рек и зарастание макрофитной растительностью.

6. Изменение микроклимата в местах добычи пород, рост пожарной опасности.

Следовательно, важным регулирующим механизмом может стать введение квот на выдачу лицензий по добыче торфа, с предварительным осуществлением экологической экспертизы планируемого к разработке участка месторождения.

Целесообразность освоения и использования территорий торфяников должны базироваться как на экономической выгоде для землепользования, так и на оценке важной роли в природе торфяных массивов, с их экологической значимостью на пути миграции химических элементов и соединений, планетарной аккумуляцией органического углерода и азота, водностью рек и озер, с сохранением биоразнообразия среды обитания растений и животных. Торфяные болота по существу являются экосистемами, противостоящими глобальному парниковому эффекту, так как способны извлекать из атмосферы углекислоту и консервировать ее в торфе [2].

В настоящее время торф на территории области практически не востребован. Одним из факторов для добычи торфа в регионе является использование его в качестве удобрения для восстановления плодородия почв после возделывания сои.

Помимо этого, в некоторых регионах Российской Федерации активно ведутся переговоры с Китайской Народной Республикой об экспорте торфа для восстановления почв. Земельные ресурсы Китая эксплуатируются с куда большей интенсивностью, нежели в России. Если злаковые культуры дают там по 2–3 урожая в год, то овощи иногда снимают до 5 раз за 12 месяцев. Такая интенсивная эксплуатация пашни не может не вызывать ее обеднение. Кроме того, Китай стал рекордсменом по количеству вносимых удобрений и пестицидов. Подобный прессинг на природу привел к тому, что уже сейчас 20% плодородных почв в Китае по большому счету непригодны для

сельского хозяйства. Соответственно, российский торф нужен Китаю, чтобы помочь вернуть плодородие его почвам. Помимо восстановления сельскохозяйственных угодий собираются использовать его для улучшения экологической ситуации в городах для восстановления почвы газонов и парков.

Таким образом, торф является важным природным ресурсом области, прежде всего в плане использования его для нужд сельского хозяйства, производства органо-минеральных удобрений посредством компостирования торфа с отходами животноводческого и птицеводческого производства и использования в бальнеологических целях. Необходимо продолжить изучение торфяников области в целях определения дальнейшей их эксплуатации, при этом важным является их эколого-природная значимость.

**Исследование выполнено в рамках государственного задания Института комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН.**

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. География Еврейской автономной области: общий обзор / отв. ред. Е.Я. Фрисман. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2018. 516 с. EDN: BZKLMQ.
2. Горбунов А.В., Олейникова Л.Н., Горбунов А.А., Олейников А.А. Приоритетные направления использования торфа и выработанных торфяников – рациональное земледелие // Теория и практика мировой науки. 2020. № 10. С. 41–44. EDN: HOJCLX.
3. Журнист В.И. Торфа ЕАО: характеристика и направления использования (краткие методические рекомендации) / В.И. Журнист, Т.Е. Кодякова. Биробиджан, 1999. 10 с.
4. Марков В.И., Волкова Н.И. Торф – возобновляемый ресурс у нас под ногами // Экология и промышленность России. 2014. № 1. С. 58–60. DOI: 10.18412/1816-0395-2014-1-58-61.
5. Маслов Б.С. Гидрология торфяных болот: учеб. пособие. Томск: ТГПУ, 2008. 424 с. EDN: IGLSFJ.
6. Об Энергетической стратегии РФ на период до 2035 г.: Распоряжение Правительства РФ от 9 июня 2020 г. № 1523-п // Гарант.ру. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74148810/> (дата обращения: 12.05.2025).
7. Скрынникова И.Н. Почвенные процессы в окультуренных торфяных почвах. М.: АН СССР, 1961. 248 с.
8. Соколов Г.А., Красноберская О.Г., Симакина И.В., Гаврильчик Н.С. Научные основы использования в сельском хозяйстве торфа и сапропеля и продуктов их переработки // Природопользование. 2021. Вып. 22. С. 67–82. EDN: ZDOACJ.
9. Чаков В.В. Перспективы использования ресурсов торфа ЕАО в бальнеологии: препринт. Хабаровск, 1990. 39 с. EDN: DCCEOQ.

#### REFERENCES:

1. *Geografiya Evreiskoi avtonomnoi oblasti: obshchii obzor* (Geography of the Jewish Autonomous Region: a general overview), E.Ya. Frisman Ed. Birobidzhan: ICARP FEB RAS, 2018. 516 p. (In Russ.). EDN: BZKLMQ.
2. Gorbunov A.V., Oleinikova L.N., Gorbunov A.A., Oleinikov A.A. The Priority Areas for the use Of Peat and Depleted Peat Bogs are Rational Farming. *Teoriya i praktika mirovoi nauki*, 2020, no. 10, pp. 41–44. (In Russ.). EDN: HOJCLX.
3. Zhurnist V.I. *Torfa EAO: kharakteristika i napravleniya ispol'zovaniya (kratkie metodicheskie rekomendatsii)* (Peat of the JAR: characteristics and directions of use (brief methodological recommendations)), V.I. Zhurnist, T.E. Kodyakova. Birobidzhan, 1999. 10 p. (In Russ.).
4. Markov V.I., Volkova N.I. Peat – Renewable Resource under Yours Feet. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii*, 2014, no. 1, pp. 58–60. (In Russ.). DOI: 10.18412/1816-0395-2014-1-58-61.
5. Maslov B.S. *Gidrologiya torfyanykh bolot: ucheb. Posobie* (Hydrology of peat bogs: textbook. Stipend). Tomsk: TSPU, 2008. 424 p. (In Russ.). EDN: IGLSFJ.
6. On the Energy Strategy of the Russian Federation for the period up to 2035: Decree of the Government of the Russian Federation dated June 9, 2020 no. 1523-p. *Garant.ru*. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74148810/> (accessed: 12.05.2025). (In Russ.).
7. Skrynnikova I.N. *Pochvennye protsessy v okul'turenykh torfyanykh pochvakh* (Soil processes in cultivated peat soils). Moscow: USSR Academy of Sciences, 1961. 248 p. (In Russ.).
8. Sokolov G.A., Krasnoberskaja O.G., Simakina I.V., Gavrilchik N.S. Scientific Bases of Peat, Sapropel and Products of Their Processing use in Agriculture. *Prirodopol'zovanie*, 2021, no. 22, pp. 67–82. (In Russ.). EDN: ZDOACJ.
9. Chakov V.V. *Perspektivy ispol'zovaniya resursov torfa EAO v bal'neologii: preprint* (Prospects of using peat resources of the EAO in balneology: preprint). Khabarovsk, 1990. 39 p. (In Russ.). EDN: DCCEOQ.

## OPPORTUNITIES FOR PEAT DEPOSITS USE IN THE JEWISH AUTONOMOUS REGION

T.M. Komarova, E.V. Stelmakh, O.V. Averina

*In the article, the authors consider peat deposits as a unique natural resource to be applied in in the energy sector, in agriculture – for soil fertility and aeration, in the production of building materials, organic fertilizers, and in medicine. The paper summarizes the data on peat deposits for the Jewish Autonomous region. It has been accounted for 30 peat deposits in the region to 2024. It has been given some individual deposits reserves balance and their brief characteristics. The authors show possibilities of its use in agriculture as fertilizers and for peat pots production, as energy raw materials for the needs of greenhouses, in the production of organic fertilizers, in construction, and in balneology. Previously, peat in the Jewish Autonomous region was used mainly as an agro-industrial raw material to improve the structure and fertility of soils, and it was practically not used as a fuel and energy raw material. It is emphasized that the environmental consequences of peat extraction are primarily related to changes in the hydrological regime of the swamp landscapes of the Central Amur Lowland, which perform an environmental-forming function in the territory, accounting for 28% of the total area of the region. In order to extract minerals, it is necessary to carry out drainage works. It is concluded that peat is an important natural resource of the region, primarily in terms of its use for agriculture, organo-mineral fertilizers production through composting peat with waste from livestock and poultry production, and its use for balneological purposes. It is necessary to continue studying the region peatlands, in order to determine their further exploitation, considering their ecological and natural significance.*

**Keywords:** peat, reserves, possibilities of use, agriculture, energy, balneology, Jewish Autonomous region.

**Reference:** Komarova T.M., Stelmakh E.V., Averina O.V. Opportunities for peat deposits use in the Jewish Autonomous Region. *Regional'nye problemy*, 2025, vol. 28, no. 3, pp. 34–41. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-3-34-41.

*Поступила в редакцию 16.07.2025*

*Принята к публикации 17.09.2025*

## ЭКОНОМИКА

Научная статья  
УДК 331.5(571.621)

### ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ: ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ

О.В. Аверина, Т.М. Комарова, Е.В. Стельмах, С.А. Соловченков  
Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,  
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,  
e-mail: oaverina@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0006-1207-9387>;  
e-mail: carpi-komarova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7876-4284>;  
e-mail: stelmahlena69@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2060-8107>;  
e-mail: solovchenkov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2687-725X>

*В настоящее время в большинстве регионов Российской Федерации отмечены тенденции значительно снижения численности рабочей силы, старения населения, увеличения преждевременной смертности, что определяет необходимость поиска путей наиболее эффективного использования имеющихся трудовых ресурсов, а также их дальнейшего воспроизводства. В данной работе проведен анализ текущего состояния трудовых ресурсов и занятости в Еврейской автономной области, а также определены основные тенденции их развития. Дана комплексная оценка эффективности использования трудовых ресурсов Еврейской автономной области по таким ключевым показателям, как динамика среднегодовой численности трудовых ресурсов; распределение населения по возрастным группам; динамика коэффициента трудового замещения; динамика численности экономически активного населения, занятых и безработных; динамика среднегодовой численности работников организаций по формам собственности; структура и динамика численности занятых по видам экономической деятельности, уровню образования и половозрастным группам; динамика отдельных показателей напряженности на рынке труда и отдельных индикаторов уровня жизни населения Еврейской автономной области. Проведенное исследование охватывает временные рамки с 2018 по 2023 годы, что позволяет определить основные тенденции формирования и развития трудовых ресурсов в регионе. Также выявлены основные проблемы и диспропорции на рынке труда Еврейской автономной области: сокращение численности рабочей силы за весь исследуемый период; снижение числа занятого населения, в том числе занятой молодежи, при отрицательной миграции; дефицит высококвалифицированных кадров, начиная от квалифицированных рабочих до высшего управленческого персонала, и ряд других.*

*Сделан вывод о том, что без продуманной государственной политики в сфере регулирования рынка труда и создания оптимальных условий для трудоустройства в Еврейской автономной области решить проблему сокращения численности трудовых ресурсов и дефицита кадров в настоящее время практически невозможно. Также необходимо проведение более продуманной демографической политики. Кроме того, важно уделить внимание развитию профессиональных качеств рабочей силы. Это возможно при совершенствовании системы профессионального образования, подготовки, переподготовки и повышения квалификации.*

**Ключевые слова:** трудовые ресурсы, экономически активное население, занятость и безработица, напряженность на рынке труда, государственная политика.

**Образец цитирования:** Аверина О.В., Комарова Т.М., Стельмах Е.В., Соловченков С.А. Трудовые ресурсы Еврейской автономной области: оценка состояния и тенденций развития // Региональные проблемы. 2025. Т. 28, № 3. С. 42–58. DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-3-42-58.

Развитие современной экономики в условиях постоянно меняющейся конкурентной среды как в общенациональных масштабах, так и на региональном уровне зависит в первую очередь от возможностей применения трудовых ресурсов соответствующей территории. Имеющиеся в регионе трудовые ресурсы и их количественные и качественные характеристики формируют трудовой потенциал и направления его использования в региональной экономике [14].

Актуальность темы исследования определяется необходимостью формирования налаженного механизма управления трудом и занятостью территории, функционирующего путем эффективной реализации трудового потенциала экономики и обеспечения полной занятости населения. В связи с этим возникает необходимость исследования особенностей формирования трудовых ресурсов региона и тенденций их развития в целях разработки мероприятий по их дальнейшей оптимизации в экономике региона.

В настоящее время вопросы формирования и использования трудовых ресурсов и обеспечения занятости населения обсуждаются различными учеными-экономистами:

- в работе Т.И. Тюленевой и Е.А. Курашовой обобщены имеющиеся понятия «трудовые ресурсы», а также предложено собственное определение данной экономической категории. Кроме того, приведена структура трудовых ресурсов с позиции национальной экономики и спрогнозирована численность трудовых ресурсов в исследуемом периоде [12];

- в монографии В.А. Гневашевой, А.В. Топилина и О.Д. Воробьевой представлен анализ современных процессов воспроизводства трудовых ресурсов России и выявлены демографические, социальные и экономические факторы, на них влияющие [4];

- Д.В. Оводенко занимался проблемой оценки показателей трудовых ресурсов в российской промышленности в период экономических кризисов [6];

- Ю.В. Вертакова, В.А. Плотников рассмотрели проблемы обеспечения экономического роста в России трудовыми ресурсами и предложили пути их решения, требующие пересмотра подходов к разработке и реализации государственной экономической политики [3];

- И.Н. Сальникова, О.В. Корева, Е.Ю. Моськина дали оценку современного состояния трудовых ресурсов в РФ и их соответствующих категорий и спрогнозировали численность рабочей силы страны на ближайшую перспективу [11];

- А.В. Белоусова, М.А. Грицко в своем исследовании акцентировали внимание на проблемах формирования перспективных потребностей экономики Дальнего Востока в трудовых ресурсах и эффективности их использования в различных сценариях [2].

Вышеперечисленные ученые в своих научных работах достаточно детально исследовали проблемы формирования и использования трудовых ресурсов в общенациональных масштабах и на региональном уровне; выделили факторы, влияющие на состояние трудового потенциала в современных экономических условиях; обозначили вопросы регулирования рынка труда в рамках социально-экономической политики государства и регионов.

Однако в связи с тем, что рынок труда Еврейской автономной области динамичен и подвержен влиянию различных факторов, исследуемый вопрос является актуальным и требует постоянного мониторинга.

Цель статьи – дать оценку состояния трудовых ресурсов Еврейской автономной области и определить тенденции их развития.

Объект исследования – рынок труда Еврейской автономной области.

В данном исследовании были использованы методы анализа и синтеза, статистические методы и графический анализ. Информационной базой послужили материалы федеральной службы государственной статистики (Росстата) и управления Федеральной службы государственной статистики по Хабаровскому краю, Магаданской области, Еврейской автономной области и Чукотскому автономному округу за период с 2018 по 2023 годы.

На основе общепринятых показателей авторами проведена оценка состояния трудовых ресурсов в исследуемом регионе и определены тенденции их развития.

Формирование трудовых ресурсов Еврейской автономной области, их структура и динамика складываются под воздействием множества факторов, включая демографические и миграционные особенности области и ее экономическую конъюнктуру, а также освоенность территории и меры государственного регулирования [1].

Исходя из этого, проведем анализ данных, характеризующих изменение основных социально-экономических показателей Еврейской автономной области за период с 2018 по 2023 годы, которые показаны в табл. 1.

Как видно из табл. 1, в Еврейской автономной области наблюдается рост некоторых социально-экономических показателей. В первую

Динамика основных социально-экономических показателей  
Еврейской автономной области за период с 2018 по 2023 годыDynamics of the main social-economic indicators in the Jewish  
Autonomous region for the period of 2018–2023

Показатель	2018, % к 2017	2019, % к 2018	2020, % к 2019	2021, % к 2020	2022, % к 2021	2023, % к 2022
Численность населения	98,5	98,8	98,6	98,0	98,6	98,9
Реальные денежные доходы населения	99,6	101,2	99,5	99,4	104,5	106,6
Реальные потребительские расходы населения	106,0	109,8	103,2	112,7	113,8	118,2
Реальная начисленная заработная плата работникам организаций	110,4	102,6	103,7	101,4	99,6	108,3
Валовый региональный продукт	98,8	104,2	111,1	125,3	102,0	-
Промышленное производство	107,7	105,5	117,7	148,7	102,2	112,0
Продукция сельского хозяйства	105,0	57,9	131,5	124,5	128,5	130,4
Оборот розничной торговли	104,0	109,3	100,6	110,6	110,9	116,7
Производительность труда	102,7	99,8	102,4	108,0	98,4	-
Инвестиции в основной капитал	152,3	94,4	103,8	102,0	124,2	140,3
Численность занятых в экономике	97,0	97,5	100,5	97,3	100,3	96,5

*Источник:* по данным территориального органа Росстата [5]

очередь отметим рост реальных денежных доходов населения и реальной начисленной заработной платы работников организаций. В 2023 году реальная заработная плата населения выросла по сравнению с прошлым годом на 8,3%, а реальные денежные доходы – на 6,6%. На фоне роста этих показателей произошел рост и потребительских расходов населения (на 18,2% в 2023 году по отношению к 2022 году). Далее отметим рост промышленного производства (в основном за счет роста добычи полезных ископаемых) на 12,0% в 2023 году по отношению к 2022 году и рост производства сельскохозяйственной продукции (30,4% к 2022 году). Ежегодный прирост инвестиций в основной капитал, начиная с 2020 года, составил 77,8%, или в 1,8 раз. Указанный прирост инвестиций в экономику Еврейской автономной области можно объяснить рядом факторов: в период с 2020 по 2023 годы в области происходит реализация нескольких крупных инвестиционных проектов в горнодобывающем комплексе, обрабатывающих отраслях и транспортном комплексе; строительство трансграничного железнодорожного моста Нижнеленинское–Тунцзян; введение дополнительных налоговых преференций для предпринимателей области.

Несмотря на положительную динамику рассмотренных выше социально-экономических показателей, состояние рынка труда Еврейской автономной области с 2018 года характеризуется сокращением численности трудовых ресурсов (табл. 2).

Причиной сложившейся ситуации является сокращение общей численности населения области, вызванное естественной убылью населения (за анализируемый период более – 5%) и миграционным оттоком жителей области в другие регионы страны и за ее пределы.

В условиях устойчивого сокращения численности населения в Еврейской автономной области происходит постепенное снижение численности населения по всем возрастным группам. Так, за период с 2018 по 2023 годы сократилась численность населения трудоспособного возраста на 2,4%, моложе трудоспособного возраста на 9,4%, старше трудоспособного возраста на 15,6% (табл. 3).

При этом в возрастной структуре населения произошли следующие изменения: выросла доля населения трудоспособного возраста при одновременном снижении удельного веса других групп населения. Темпы снижения численности

Таблица 2

Динамика среднегодовой численности трудовых ресурсов  
Еврейской автономной области за период с 2018 по 2023 годы, тыс. человек

Table 2

Dynamics of the average annual number of labor resources in the Jewish  
Autonomous region for the period of 2018–2023, thousand people

Показатель	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Темп роста, %
Трудовые ресурсы, всего	93,0	93,1	91,2	90,3	86,2	84,0	90,3
В том числе:							
- трудоспособное население в трудоспособном возрасте	80,9	81,4	82,2	80,4	77,2	77,0	95,2
- иностранные трудовые мигранты	3,0	2,8	1,9	2,3	2,5	1,7	56,7
- лица старше трудоспособного возраста и подростки, занятые в экономике	9,0	8,8	7,1	7,6	6,4	5,4	60,0

**Источник:** по данным территориального органа Росстата [13]

и удельного веса населения старше трудоспособного возраста опережают темпы снижения числа детей при одновременном увеличении населения трудоспособного возраста. Такая ситуация может свидетельствовать помимо сокращения рождаемости в регионе и о высокой смертности среди пожилого населения.

В соответствии с международными критериями население страны считается старым, если доля лиц в возрасте от 65 лет и старше в общей численности населения страны превышает 7%. Жителей Еврейской автономной области данной

возрастной группы в 2023 году было 15,7% от общей численности населения (в России – 17,1%). Это говорит о том, что население региона относится к демографически старому.

Для оценки возрастной структуры населения с точки зрения формирования трудовых ресурсов рассчитывают ряд относительных показателей структуры и координации. К показателям структуры относят удельный вес лиц моложе трудоспособного возраста, трудоспособного и старше трудоспособного возраста в общей численности населения. Показатели координации – это

Таблица 3

Распределение населения Еврейской автономной области  
по возрастным группам за период с 2018 по 2023 годы, тыс. человек

Table 3

Distribution of the Jewish Autonomous region population by  
age groups, for the period of 2018 to 2023, thousand people

Возрастные группы населения	2018		2019		2020		2021		2022		2023	
	тыс. чел.	%										
Все население	156,6	100	154,7	100	152,5	100	149,5	100	147,4	100	145,8	100
- моложе трудоспособного возраста	31,9	20,4	31,4	20,3	31,0	20,3	30,3	20,3	29,8	20,2	28,9	20,0
- в трудоспособном возрасте	87,4	55,8	87,8	56,8	86,4	56,7	86,4	57,8	84,7	57,5	85,3	58,5
- старше трудоспособного возраста	37,2	23,8	35,5	22,9	35,1	23,0	32,8	21,9	32,9	22,3	31,4	21,5

**Источник:** по данным территориального органа Росстата [8]

коэффициенты трудового замещения, пенсионной нагрузки и общей трудовой нагрузки. Чем выше доля лиц в трудоспособном возрасте, тем эффективнее с точки зрения формирования трудовых ресурсов возрастная структура населения.

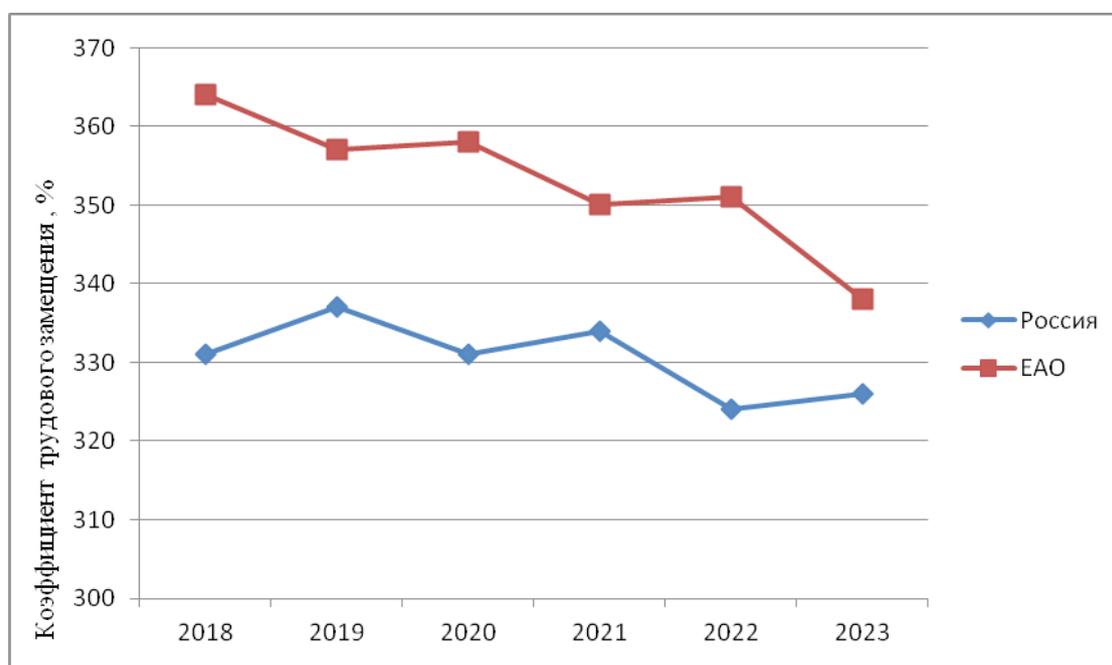
Анализ сравнительных данных, представленных в табл. 3, позволяет сделать вывод о том, что и Еврейской автономной области, и Российской Федерации присущи аналогичные тенденции в изменении численности и структуры населения по возрастным группам. При этом общая численность населения области за 2018–2023 годы сократилась на 6,9%, в то время как в России произошло незначительное снижение населения – на 0,3%.

Доля населения трудоспособного возраста в Еврейской автономной области несколько выше, чем в России, поэтому можно считать, что регион имеет более эффективную возрастную структуру. При этом как в стране, так и в регионе отмечается рост удельного веса лиц трудоспособного возраста. За 2018–2023 годы доля лиц трудоспособного возраста увеличилась в Еврейской автономной области с 55,8 до 58,5%, а в России – с 56,0 до 56,9%.

Оценить возможности территории по замещению трудовых ресурсов позволяет коэффициент трудового замещения, который определяется как отношение числа лиц младше трудоспособного возраста к числу лиц трудоспособного возраста. Коэффициент трудового замещения, полу-

ченный в расчете на 1 000 чел., означает, сколько на каждую тысячу человек рабочего возраста приходится лиц, которые в будущем могут войти в состав трудоспособного населения. Несмотря на неустойчивую тенденцию данного показателя, наблюдаемую в области в течение последних 6 лет, возможности региона по воспроизводству трудовых ресурсов выше, чем в среднем в стране (рис.). Коэффициент демографической нагрузки на трудоспособное население в области ниже, чем в России (в 2023 году соответственно 708 и 725 на 1000 человек трудоспособного возраста). При этом отмечается падение демографической нагрузки, как детьми, так и старше трудоспособного возраста. Если по населению старше трудоспособного возраста и в России, и в ЕАО за последние несколько лет падение составило 5,2%, то по нагрузке детьми в области это сокращение выше (3,7%), при среднероссийском снижении на 2,8%.

Одной из составляющих трудовых ресурсов являются иностранные трудовые мигранты, доля которых в Еврейской автономной области ниже, чем в России. В составе трудовых ресурсов страны в исследуемом периоде доля иностранных работников достигла 7,5% только однажды – в 2019 г., в остальные годы анализируемого периода она составляла от 2,9 до 4,5%. В Еврейской автономной области на долю иностранных работ-



*Рис. Динамика коэффициента трудового замещения*

*Fig. Dynamics of the labor replacement rate*

ников в анализируемом периоде приходилось от 3,0 до 1,7% трудовых ресурсов. Данная тенденция сложилась на фоне ужесточения требований к иностранной рабочей силе, привлекаемой в РФ, снижения курса рубля, а также, что касается трудовых мигрантов из Китая, повышения уровня жизни, что усложняет процесс привлечения китайских рабочих.

Анализ состояния трудового потенциала Еврейской автономной области проведен с помощью следующих критериев:

- численность экономически активного населения региона;
- численность и структура занятых в экономике региона;
- общая численность безработных и численность безработных, официально зарегистрированных в государственных службах занятости;
- численность безработных, ищущих работу более года;
- уровень безработицы;
- коэффициент напряженности на рынке труда;
- уровень оплаты труда в регионе;
- покупательная способность заработной платы.

Анализ данных, представленных в табл. 4, позволяет сделать вывод о том, что на рынке труда

Еврейской автономной области наблюдаются следующие тенденции.

С 2018 по 2024 годы в области отмечается снижение численности экономически активного населения, уровня безработицы и численности безработных граждан, а также незначительный рост уровня экономической активности граждан, уровня и численности занятых. Незначительное повышение уровня экономической активности населения области говорит о небольшом снижении нагрузки экономически неактивного населения на население трудоспособного возраста, а также о повышении эффективности функционирования регионального рынка труда.

На первый взгляд, складывается довольно благополучная картина, однако за официальными данными скрывается ряд региональных проблем. Уровень безработицы в Еврейской автономной области превышает среднероссийские показатели. Уровень безработицы в России за этот же период времени сократился с 4,8 до 3,2%. Существует разрыв между общей и регистрируемой безработицей, несмотря на устойчивую тенденцию их сокращения. Величина разрыва между ними в 2024 году составляла 6,8 раза. Следовательно, большая часть безработных предпочитает самостоятельно решать проблемы трудоустройства, не обращаясь в органы государственной службы занятости.

Таблица 4

Динамика численности экономически активного населения, занятых и безработных в Еврейской автономной области за период с 2018 по 2024 годы, тыс. человек

Table 4

Dynamics of economically active population number, employed and unemployed, in the Jewish Autonomous region for the period of 2018–2024, thousand people

Показатель	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Темп роста, %
Экономически активное население	78,9	77,0	77,4	76,3	76,1	72,7	76,1	96,5
В том числе:								
- занятые	73,5	72,3	72,6	72,1	72,4	70,0	74,1	100,8
- безработные	5,4	4,7	4,8	4,2	3,7	2,7	2,1	38,9
Численность безработных, зарегистрированных в органах государственной службы занятости	0,8	0,8	2,6	1,2	0,7	0,5	0,4	50,0
Уровень экономической активности, %	49,4	49,8	50,7	51,0	51,6	49,9	-	101,0
Уровень занятости, %	56,3	56,3	57,4	57,6	58,6	57,9	61,9	109,9
Уровень безработицы, %	6,8	6,1	6,2	5,5	4,9	3,7	2,7	39,7
Уровень зарегистрированной безработицы, %	1,0	1,0	3,4	1,6	0,9	0,7	0,4	40,0

*Источник:* по данным территориального органа Росстата [10]

На сегодняшний день считается, что оптимальное значение уровня занятости варьирует в пределах 60%–70%. В Еврейской автономной области уровень занятости с 2018 по 2023 годы был ниже установленного значения в среднем на 2,7%. Однако это незначительное отклонение и, учитывая миграционный фактор, вполне допустимое. В 2024 году показатель уровня занятости вырос до нормативного и составил 61,9%. Население ЕАО трудоспособного возраста в большинстве своем имеет работу, что положительно сказывается на ВРП автономии и благосостоянии ее жителей. В период с 2018 по 2022 годы производство ВРП в Еврейской автономной области увеличилось с 54577,8 млн. рублей до 80676,2 млн. рублей, или на 47,8%. Рост среднедушевого дохода населения области составил 17949,0 рублей, или 71,3%. Среднемесячная номинальная начисленная за-

работная плата выросла на 26071,0 рублей, или 66,8%, а средний размер назначенных ежемесячных пенсий увеличился на 5091,0 рублей, или 37,0%.

Структурные изменения в экономике Еврейской автономной области позволяет увидеть такой показатель, как распределение занятых по формам собственности.

В табл. 5 представлена динамика среднегодовой численности работников организаций в автономии по формам собственности за период с 2018 по 2023 годы.

В Еврейской автономной области в период с 2018 по 2023 годы можно отметить следующие изменения в структуре занятого населения по формам собственности: увеличение численности занятых в государственном секторе экономики на 0,1 тыс. человек (0,5%) и на предприятиях сме-

Таблица 5

Динамика среднегодовой численности работников организаций в Еврейской автономной области по формам собственности за период с 2018 по 2023 годы

Table 5

Dynamics of the JAR average annual number of employees in organizations with a different type of ownership, for the period of 2018–2023

Год	Всего, тыс. чел./%	в том числе по формам собственности					
		государственная тыс. чел./%	муниципальная тыс. чел./%	частная тыс. чел./%	собственность общественных и религиозных органи- заций (объединений) тыс. чел./%	смешанная российская тыс. чел./%	иностранная, совместная российская и иностранная тыс. чел./%
2018	43,3/ 100	20,4/ 47,1	8,1/ 18,7	10,3/ 23,8	0,1/ 0,2	1,2/ 2,8	3,2/ 7,4
2019	42,6/ 100	20,3/ 47,7	8,0/ 18,8	9,6/ 22,7	0,1/ 0,3	1,1/ 2,7	3,3/ 7,8
2020	42,1/ 100	20,3/ 48,2	7,8/ 18,5	9,6/ 22,8	0,1/ 0,3	1,2/ 2,8	3,1/ 7,4
2021	41,1/ 100	20,0/ 48,7	7,7/ 18,7	9,2/ 22,4	0,1/ 0,3	1,2/ 2,9	2,9/ 7,0
2022	40,3/ 100	20,4/ 50,6	7,1/ 17,6	8,6/ 21,4	0,1/ 0,2	1,3/ 3,2	2,8/ 7,0
2023	40,4/ 100	20,5/ 50,7	6,7/ 16,6	9,1/ 22,5	0,1/ 0,2	1,4/ 3,5	2,6/ 6,4
Темп роста, %	93,3	100,5/ 107,6	82,7/ 88,8	88,3/ 94,5	100/ 100	116,7/ 125,0	81,2/ 86,5

Источник: по данным Росстата [9]

шанной формы собственности на 0,2 тыс. человек (16,7%); снижение численности занятых на муниципальных предприятиях на 1,4 тыс. человек (17,3%), частных предприятиях на 1,2 тыс. человек (11,7%), предприятиях с иностранной и совместной российской и иностранной формой собственности на 0,6 тыс. человек (18,8%). В общественных и религиозных организациях (объединениях) численность занятых за рассматриваемый период не изменилась и составила на 2023 год 0,1 тыс. человек.

При этом в общей структуре занятых по формам собственности наибольший удельный вес приходится на государственный и муниципальный секторы экономики (50,7% и 16,6% соответственно), наименьший – на общественные и религиозные организации (объединения) (0,2%). Численность занятых в частном секторе экономики составила в 2023 году 22,5%, или 9,1 тыс. человек.

Успешное социально-экономическое развитие региона обусловлено, как правило, оптимальным сочетанием экономических видов деятельности, формирующих структуру занятости населения конкретного региона по отраслям экономики.

Исследование занятости по видам экономической деятельности в Еврейской автономной области в динамике за 2018–2023 годы, представленное в табл. 6, позволило сделать следующие выводы: наблюдается отток занятых во всех выделенных отраслях экономики, за исключением операций с недвижимым имуществом и других видов деятельности.

Наибольший отток работающего населения произошел в отраслях «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство, рыболовство, рыбоводство» – 0,7 тыс. человек, или 14%; «Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов» – 2,2 тыс. человек, или 21,0%; «Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания» – 0,3 тыс. человек, или 21,4%. Снижение численности занятых в промышленности и в сельском хозяйстве области обусловлено современными тенденциями формирования рынка труда, в рамках которых происходит увеличение доли занятых в непроизводственной сфере.

В Еврейской автономной области в исследуемом периоде отмечаются также и структурные изменения в занятости по видам экономической деятельности:

- рост удельного веса занятых в отраслях «Операции с недвижимым имуществом» – 17,4 п.п., «Образование» – 2,0 п.п., «Здравоохранение» – 4,5 п.п., «Другие виды деятельности, включая административную деятельность, государственное управление и обеспечение военной безопасности» – 14,4 п.п.;

- снижение удельного веса занятых в отраслях «Промышленность» – 1,2 п.п., «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство, рыболовство, рыбоводство» – 7,8 п.п., «Строительство» – 1,5 п.п., «Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов» – 14,3 п.п., «Транспорт и связь» – 1,8 п.п., «Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания» – 14,3 п.п.

Снижение общего числа занятых в области и структурные изменения занятости по видам экономической деятельности обусловлены рядом причин, основной из которых является сокращение общей численности населения в регионе и Дальневосточном федеральном округе в целом, как следствие – сокращение численности населения в трудоспособном возрасте. В период с 2018 по 2023 годы сокращение общей численности населения в Еврейской автономной области произошло на 13,3 тыс. человек, или 8,4%, а снижение доли лиц в трудоспособном возрасте – на 2,6%. При этом в исследуемом периоде наблюдается сокращение доли лиц моложе трудоспособного возраста на 1,8 тыс. человек, или 8,3%.

Сложившаяся демографическая ситуация в Еврейской автономной области и негативная тенденция в миграционных процессах за анализируемый период ведет к формированию еще большего дефицита рабочей силы на региональном рынке труда, вследствие чего ВРП будет расти более низкими темпами, и возникает необходимость привлечения мигрантов. Данная мера не всегда оправдывает себя, так как зачастую привлеченные мигранты представляют собой низкоквалифицированную рабочую силу и, как правило, могут служить источником социального напряжения в обществе.

Не менее важное значение при исследовании трудового потенциала и уровня безработицы в региональных масштабах имеет образовательный уровень трудовых ресурсов. Большая часть занятого населения как в общероссийских масштабах, так и в Еврейской автономной области имеет высшее и среднее профессиональное образование (табл. 7).

За рассматриваемый период в структуре занятых по уровню образования в Еврейской автономной области наблюдаются следующие изменения:

За рассматриваемый период в структуре занятых по уровню образования в Еврейской автономной области наблюдаются следующие изменения:

Структура и динамика численности занятых по видам экономической деятельности в Еврейской автономной области за период с 2018 по 2023 годы

Structure and dynamics of the employees' number by type of economic activity in the Jewish Autonomous region, for the period of 2018–2023

Вид экономической деятельности	год						Темп роста, %
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
	тыс. чел./%						
Промышленность	10,8/ 16,6	10,3/ 16,2	10,1/ 15,8	9,8/ 15,8	10,0/ 15,9	9,9/ 16,4	91,7/ 98,8
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство, рыболовство, рыбоводство	5,0/ 7,7	5,1/ 8,0	4,8/ 7,5	4,6/ 7,4	4,5/ 7,2	4,3/ 7,1	86,0/ 92,2
Строительство	4,3/ 6,6	4,0/ 6,3	4,0/ 6,3	4,0/ 6,4	4,1/ 6,5	3,9/ 6,5	90,7/ 98,5
Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	10,5/ 16,1	9,7/ 15,3	9,8/ 15,3	9,1/ 14,6	9,0/ 14,4	8,3/ 13,8	79,0/ 85,7
Транспорт и связь	7,1/ 10,9	7,1/ 11,2	7,3/ 11,4	7,2/ 11,6	6,9/ 11,0	6,4/ 10,7	90,1/ 98,2
Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	1,4/ 2,1	1,2/ 1,9	1,3/ 2,0	1,2/ 1,9	1,2/ 1,9	1,1/ 1,8	78,6/ 85,7
Операции с недвижимым имуществом	1,5/ 2,3	1,7/ 2,7	1,7/ 2,7	1,7/ 2,7	1,7/ 2,7	1,6/ 2,7	106,7/ 117,4
Образование	6,6/ 10,1	6,7/ 10,5	6,4/ 10,0	6,4/ 10,3	6,4/ 10,3	6,2/ 10,3	93,9/ 102,0
Здравоохранение	5,8/ 8,9	5,8/ 9,0	5,9/ 9,2	5,6/ 9,0	5,7/ 9,1	5,6/ 9,3	96,6/ 104,5
Другие виды деятельности	12,2/ 18,7	12,0/ 18,9	12,6/ 19,8	12,6/ 20,3	13,2/ 21,0	12,9/ 21,4	105,7/ 114,4
<i>Итого</i>	65,2/ 100	63,6/ 100	63,9/ 100	62,2/ 100	62,7/ 100	60,2/ 100	92,3

**Источник:** по данным территориального органа Росстата [10]

- численность занятых с высшим образованием увеличилась на 7,1 тыс. человек (в 1,3 раза), в то же время их удельный вес в общей численности занятых увеличился на 30,9%;

- численность занятых со средним профессиональным образованием уменьшилась на 2,0 тыс. человек, а их удельный вес в общей численности занятых снизился на 4,6%. С 2018 по 2023 годы по удельному весу в общей численности занятых данная группа по-прежнему занимает пер-

вое место;

- численность занятых со средним общим образованием уменьшилась на 1,0 тыс. человек, удельный вес данной группы в общей численности занятых в 2023 году составил 17,0%;

- удельный вес занятых, имеющих основное общее образование, сократился с 2018 по 2023 годы на 27,5%;

- наименьший удельный вес в структуре занятых приходится на занятых, не имеющих ос-

Структура и динамика занятости по уровню образования  
в Еврейской автономной области за период с 2018 по 2023 годы, %

Structure and dynamics of employment by education level  
in the Jewish Autonomous region, for the period of 2018–2023, %

Год	Всего	в том числе имеют образование						
		высшее	среднее профессиональное			среднее общее	основное общее	не имеют основ- ного общего
			Всего	в том числе по программе подготовки специали- стов сред- него звена	в том числе по программе под- готовки квали- фицированных рабочих (слу- жащих)			
2018	100	23,0	45,4	22,6	22,8	18,0	12,0	1,6
2019	100	27,0	44,1	23,4	20,7	16,8	10,5	1,6
2020	100	29,8	42,8	24,9	17,9	17,6	7,7	2,0
2021	100	29,7	43,2	27,6	15,6	16,5	10,0	0,6
2022	100	30,1	42,4	28,2	14,2	18,9	7,8	0,7
2023	100	30,1	43,4	28,3	15,1	17,0	8,7	0,8
<i>Темп роста, %</i>		<i>130,9</i>	<i>95,6</i>	<i>125,2</i>	<i>66,2</i>	<i>94,4</i>	<i>72,5</i>	<i>50,0</i>

*Источник:* по данным Росстата [7]

нового общего образования. В динамике данный показатель колеблется от 1,6 до 0,8%.

Исходя из вышеперечисленного, можно сделать вывод о положительных изменениях в структуре занятых по уровню образования в Еврейской автономной области и в первую очередь о качественном росте показателей трудовых ресурсов.

Структурный анализ занятого населения по возрастным группам, представленный в табл. 8, позволил выделить следующие тенденции:

- наблюдается снижение удельного веса молодых рабочих в возрасте до 30 лет. Так, за исследуемый период удельный вес занятых в возрасте от 20 до 29 лет сократился на 24,7%. Основной причиной является снижение численности населения в данной возрастной когорте;

- наибольший удельный вес в общей численности занятых занимает возрастная группа 30–39 лет, за исследуемый период удельный вес данной группы вырос на 6,9%, что связано с ростом численности населения в данных когортах;

- ярко выраженная положительная тенденция по возрастной группе 40–49 лет, по которой

удельный вес в структуре общей численности занятых вырос на 13,7%, что связано с ростом численности населения в данной когорте;

- стабильно наименьший удельный вес занятых приходится на возрастные группы 15–19 лет и 70 и старше (0,4%);

- в возрастных группах 50–59 и 60–69 лет наблюдается снижение на 1,1% и 6,8% соответственно, что связано с сокращением населения в данных возрастных когортах и выходом на пенсию части населения.

В табл. 9 представлены результаты исследования занятого населения по половой структуре в Еврейской автономной области за период с 2018 по 2023 годы.

Представленная в табл. 9 структура занятого населения по половой структуре демонстрирует преобладание мужской занятости над женской.

Следует отметить, что такая же тенденция в структуре занятого населения по половой принадлежности за исследуемый период характерна и для российского рынка труда в целом. Несмотря на дефицит кадров, удельный вес женщин в

Структура занятого населения по возрастным группам  
в Еврейской автономной области за период с 2018 по 2023 годы

Table 8

Structure of the employed population by age groups  
in the Jewish Autonomous region, for the period of 2018–2023

Год	Всего	в том числе в возрасте, лет						
		15–19	20–29	30–39	40–49	50–59	60–69	70 и старше
2018	100	0,5	19,0	28,8	24,8	19,1	7,4	0,4
2019	100	0,7	19,9	29,2	25,4	18,7	7,7	0,4
2020	100	0,6	17,4	30,3	26,0	18,0	7,3	0,3
2021	100	0,6	16,5	29,4	27,3	18,7	6,7	0,7
2022	100	0,7	15,2	29,7	28,0	18,9	7,0	0,5
2023	100	0,4	14,3	30,8	28,2	18,9	6,9	0,4
<i>Темп роста, %</i>		<i>80,0</i>	<i>75,3</i>	<i>106,9</i>	<i>113,7</i>	<i>98,9</i>	<i>93,2</i>	<i>100,0</i>

**Источник:** по данным Росстата [7]

структуре занятых в экономике в Российской Федерации по состоянию на 2023 год не изменился и составил менее 49%.

Современное состояние российского рынка труда характеризуется дисбалансом между спросом и предложением. Свидетельством этого является наличие безработных граждан с одной стороны и вакантных рабочих мест с другой. В Законе РФ от 12.12.2023 № 565-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «О занятости населения в Российской Федерации» (ст. 3) (далее – Закон «О занятости населения») определен перечень лиц, включаемых в состав занятого населения. Однако в этом законе нет четкого определения безработного населения. В ст. 23 Закона «О занятости населения» сказано,

что «безработными признаются трудоспособные граждане, которые ищут работу, зарегистрированы органами службы занятости в целях поиска подходящей работы и готовы к ней приступить (за исключением граждан, указанных в части 1 статьи 24 настоящего Федерального закона)».

В соответствии с постановлением Федеральной службы государственной статистики, к безработным относятся лица 16 лет и старше, которые в рассматриваемый период:

- а) не имели работы (доходного занятия);
- б) занимались поиском работы (обращались в службу занятости, использовали личные связи, размещали объявления в СМИ др.) или предпринимали шаги к организации собственного дела;

Таблица 9

Структура занятого населения по полу  
в Еврейской автономной области за период с 2018 по 2023 годы, %

Table 9

Structure of the employed population by gender in the Jewish  
Autonomous region for the period of 2018–2023, %

Показатель	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Темп роста, %
Все население	56,3	56,3	57,4	57,6	58,6	57,9	102,8
Мужчины	62,4	63,2	63,1	62,8	64,1	63,0	101,0
Женщины	50,5	49,8	51,8	52,2	52,6	53,5	107,0

**Источник:** по данным Росстата [9]

в) были готовы немедленно приступить к работе.

Все перечисленные составляющие учитываются при получении статуса официально зарегистрированного безработного в органах государственной службы занятости.

В соответствии с методологией Международной организации труда (МОТ), к безработным могут быть также отнесены пенсионеры, студенты высших учебных заведений и учащиеся средних профессиональных образовательных учреждений, если они занимались поиском работы и были готовы приступить к ней. В соответствии с законодательством Российской Федерации, данные категории граждан не регистрируются в качестве безработных, однако при проведении выборочных обследований по проблемам занятости они учитываются Федеральной службой государственной статистики.

Еще одной важной характеристикой регионального рынка труда является его напряженность. Коэффициент напряженности показывает, какое число не занятых трудовой деятельностью граждан, состоящих на учете в государственных

службах занятости, приходится на одну заявленную предприятиями вакансию. Этот коэффициент определяет соотношение спроса и предложения на рабочую силу. Начиная с 2018 года в Еврейской автономной области наблюдается устойчивая тенденция снижения показателей безработицы и коэффициента напряженности (табл. 10).

Общий уровень безработицы в 2023 году составил 3,7%, тогда как зарегистрированная безработица в 12,3 раза ниже и составила 0,3%, что свидетельствует об устойчивом разрыве между этими показателями. Эта же тенденция характерна и для Российской экономики в целом. Уровень общей безработицы в РФ в 2023 году превысил официально зарегистрированную в 4,6 раза. Это свидетельствует о сохранении напряженности как на российском рынке труда, так и на региональных, включая рынок труда Еврейской автономной области. Кроме того, такая разница между уровнями общей и зарегистрированной безработицы показывает недостаточно эффективную работу региональных институтов рынка труда и наличие неформальной занятости в экономике области.

Коэффициент напряженности также имеет

Таблица 10

Динамика отдельных показателей напряженности на рынке труда Еврейской автономной области за период с 2018 по 2023 годы

Table 10

Dynamics of individual indicators for the labor market tension of the Jewish Autonomous region for the period of 2018–2023

Год	Уровень занятости, %	Уровень безработицы, %	Среднее время поиска работы безработными, мес.	Доля безработных, ищущих работу 12 месяцев и более, %	Место, занимаемое в РФ (Дальневосточном федеральном округе)			
					По уровню занятости	По уровню безработицы	По среднему времени поиска работы безработными	По доле безработных, ищущих работу 12 месяцев и более
2018	56,3	6,8	9,0	45,5	69 (9)	67 (9)	77 (10)	81 (11)
2019	56,3	6,1	8,0	37,9	57 (7)	64 (8)	70 (10)	79 (10)
2020	57,4	6,2	7,7	30,7	35 (10)	53 (8)	75 (9)	78 (10)
2021	57,6	5,5	7,8	33,6	51 (9)	58 (8)	67 (9)	74 (9)
2022	58,6	4,9	8,6	39,9	46 (9)	65 (8)	81 (10)	82 (10)
2023	57,9	3,7	7,1	32,2	58 (9)	63 (8)	68 (7)	77 (8)
Темп роста, %	102,8	54,4	78,9	70,8	-	-	-	-

Источник: по данным Росстата [9]

тенденцию к снижению в исследуемом периоде с 0,7% до 0,3% и составляет значение меньше 1, что характерно для трудодефицитных регионов при превышении спроса на труд над его предложением.

Необходимым условием для поддержания трудовых ресурсов в рабочем состоянии являются полноценное питание и хорошие условия жизни. Поэтому важным критерием состояния регионального рынка труда считается покупательная способность заработной платы, которая определяется как отношение средней начисленной заработной платы к величине прожиточного минимума в регионе. Прожиточный минимум представляет собой стоимостную оценку потребительской корзины, включающей минимальные наборы продуктов питания, непродовольственных товаров и услуг, необходимых для сохранения здоровья человека и обеспечения его жизнедеятельности, а также обязательные платежи и сборы.

По мнению авторов, более показательной является покупательная способность заработной платы, рассчитанная как отношение средней начисленной заработной платы к стоимости фиксированного набора потребительских товаров и услуг, так как работающий человек должен иметь возможность не только поддерживать свою жизнедеятельность, но и развиваться физически, духовно и профессионально. Фиксированный набор потребительских товаров и услуг используется статистическими службами страны в качестве вспомогательного инструмента при проведении межрегиональных сопоставлений покупательной способности населения, так как он в определенной мере позволяет охарактеризовать уровень материального его благосостояния.

Данный набор включает в себя 30 наименований продовольственных товаров, 41 – непродовольственных товаров и 12 – платных услуг населению. В перечень включены товары и услуги, которые по результатам обследований, проведенных территориальными органами государственной статистики, получили не очень высокий рейтинг предпочтений, однако являются социально значимыми в потребительских расходах граждан.

Анализ данных, представленных в табл. 11, позволяет сделать вывод о том, что как стоимость прожиточного минимума, так и стоимость фиксированного набора потребительских товаров и услуг в ЕАО выше, чем в среднем в России. Среднемесячная начисленная заработная плата и ее покупательная способность, рассчитанная по величине прожиточного минимума, в Еврейской ав-

тономной области и в Российской Федерации имеют устойчивую тенденцию к росту. Темпы роста заработной платы и покупательная способность заработной платы, рассчитанная как по прожиточному минимуму, так и по фиксированному набору товаров и услуг, в регионе ниже среднероссийского показателя.

По мнению ряда экономистов, показателем эффективности рынка труда, а также одним из условий снижения неформальной и вторичной занятости является сокращение различий в оплате труда работников разных видов экономической деятельности и профессий. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций увеличилась в рассматриваемом периоде в 1,7 раза, или на 65,8% и составила в 2023 году 65085 рублей. Однако в области отмечаются значительные диспропорции в оплате труда работников организаций по видам экономической деятельности. Наиболее высокий показатель заработной платы можно отметить у работников, занятых в сфере добычи полезных ископаемых – 92259,4 рублей (в 1,3 раза выше средней по экономике), строительстве – 88511,6 рублей (в 1,2 раза выше средней по экономике), транспортировке и хранении – 91955,4 рублей (в 1,3 раза выше средней по экономике), государственном управлении и обеспечении военной безопасности; социальном обеспечении – 76816,0 рублей (в 1,1 раза выше средней по экономике). Наименьшие значения среднемесячной заработной платы зафиксированы в таких отраслях, как сельское хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство – 37927,0 рублей (55% от средней по экономике), деятельность гостиниц и предприятий общественного питания – 35036,7 рублей (51% от средней по экономике), деятельность по операциям с недвижимым имуществом – 38954,2 рублей (57% от средней по экономике). В 2023 году отношение наиболее высокого (деятельность финансовая и страховая) и наиболее низкого (деятельность гостиниц и предприятий общественного питания) размеров среднемесячной заработной платы составило 3,2 раза.

В результате проведенного исследования были получены результаты, позволяющие дать комплексную оценку состояния трудового потенциала Еврейской автономной области и выделить его основные особенности: невысокий уровень трудовой мобильности занятого населения, значительный дисбаланс между общим уровнем безработицы и уровнем зарегистрированной безработицы, дефицит высококвалифицированных и

## Отдельные индикаторы уровня жизни населения в Еврейской автономной области за период с 2018 по 2024 годы

## Selected indicators for the population living standards in the Jewish Autonomous region for the period of 2018–2024

Субъект	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Темп роста, %
<i>Среднемесячная начисленная заработная плата, руб.</i>								
Российская Федерация	43724	47867	51344	57244	65338	74854	87952	201,2
Еврейская автономная область	39242	42400	46237	50075	56957	65815	77036	196,3
В процентах к среднероссийскому показателю	89,7	88,6	90,0	87,5	87,2	87,9	87,6	97,7
<i>Стоимость фиксированного набора потребительских товаров и услуг, руб.</i>								
Российская Федерация	15468	16122	17053	18728	20225	21487	23500	151,9
Еврейская автономная область	17797	18485	19496	20762	23590	24768	27111	152,3
В процентах к среднероссийскому показателю	115,0	114,7	114,3	110,9	116,6	115,3	115,4	100,3
<i>Величина прожиточного минимума (в среднем на душу населения), руб./мес.</i>								
Российская Федерация	10213	10609	11329	11653	13919	14375	15453	151,3
Еврейская автономная область	13051	14329	15416	16386	18758	19377	20185	154,7
В процентах к среднероссийскому показателю	127,8	135,0	136,0	140,6	134,8	134,8	130,6	102,2
<i>Покупательная способность заработной платы по прожиточному минимуму</i>								
Российская Федерация	4,3	4,5	4,5	4,9	4,7	5,2	5,7	132,6
Еврейская автономная область	3,0	2,9	2,9	3,0	3,0	3,4	3,8	126,7
<i>Покупательная способность заработной платы по стоимости фиксированного набора потребительских товаров и услуг</i>								
Российская Федерация	2,8	2,9	3,0	3,0	3,2	3,5	3,7	132,1
Еврейская автономная область	2,2	2,3	2,4	2,4	2,4	2,6	2,8	127,3

**Источник:** по данным Росстата [9]

рабочих кадров, рост занятости в неформальном секторе экономики.

Наиболее острой проблемой на рынке труда Еврейской автономной области остается кадровый дефицит. Организации и предприятия, осуществляющие свою финансово-хозяйственную деятельность на территории области, продолжают ощущать нехватку кадров, особенно рабочих специальностей. Наиболее остро проблему дефицита кадров продолжают испытывать предприятия обрабатывающих производств, сельского хозяйства, водоснабжения, транспортировки и хранения, сферы массового найма, автобизнеса. Это в

свою очередь замедляет экономический рост и модернизацию экономики области. Дефицит трудовых ресурсов частично покрывается мигрантами и работниками из других регионов России, но, тем не менее, спрос продолжает оставаться неудовлетворенным. Низкий уровень безработицы в ЕАО и небогатый выбор подходящей работы сформировали низкую трудовую мобильность на рынке труда, что объясняет стремление занятого населения держаться за текущее место работы.

Действующая в автономии политика в сфере регулирования рынка труда направлена на создание условий для трудоустройства, повышение

числа занятых и защиту их трудовых прав, формирование эффективной нормативно-правовой и законодательной базы в области трудовых отношений на региональном уровне, однако вопросы поддержки и доработки мер государственного регулирования регионального рынка труда со стороны федеральных органов власти по-прежнему остаются актуальными.

**Исследование выполнено в рамках государственного задания Института комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН.**

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Аверина О.В. Рынок труда и занятость в Еврейской автономной области: состояние и тенденции развития // Региональные проблемы. 2025. Т. 28, № 1. С. 56–69. DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-1-56-69.
2. Белоусова А.В., Грицко М.А. Оценка перспективных потребностей экономики в трудовых ресурсах: сценарные эксперименты для Дальнего Востока России // Регионалистика. 2024. Т. 11, № 6. С. 46–63. DOI: 10.14530/reg.2024.6.46.
3. Вертакова Ю.В., Плотников В.А. Трудовые ресурсы и стимулирование экономического роста в России // Экономика и управление. 2019. № 9. С. 5–12. DOI: 10.35854/1998-1627-2019-9-5-12.
4. Гневашева В.А. Процесс воспроизводства трудовых ресурсов в современной России: монография / В.А. Гневашева, А.В. Топилин, О.Д. Воробьева. М.: Проспект, 2023. 200 с. DOI: 10.19181/monogr.978-5-89697-363-8.2021.
5. Макроэкономика. Основные показатели // Управление Федеральной службы государственной статистики по Хабаровскому краю, Магаданской области, Еврейской автономной области и Чукотскому автономному округу. URL: <https://27.rosstat.gov.ru/folder/25667> (дата обращения: 14.07.2025).
6. Оводенко Д.В. Оценка трудовых ресурсов занятых в российском промышленном производстве // Экономика и предпринимательство. 2023. № 9 (146). С. 299–303. DOI: 10.34925/EIP.2022.146.9.057.
7. Рабочая сила, занятость и безработица в России. Официальные публикации // Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 14.07.2025).
8. Распределение населения по возрастным группам // Управление Федеральной службы государственной статистики по Хабаровскому

краю, Магаданской области, Еврейской автономной области и Чукотскому автономному округу. URL: <https://27.rosstat.gov.ru/folder/25658> (дата обращения: 14.07.2025).

9. Регионы России. Социально-экономические показатели // Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 14.07.2025).
10. Рынок труда и занятость населения // Управление Федеральной службы государственной статистики по Хабаровскому краю, Магаданской области, Еврейской автономной области и Чукотскому автономному округу. URL: <https://27.rosstat.gov.ru/folder/25661> (дата обращения: 14.07.2025).
11. Сальникова И.Н., Корева О.В., Моськина Е.Ю. Оценка состояния трудовых ресурсов РФ на современном этапе // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 4. Ч. 3. URL: <https://human.snauka.ru/2015/04/9984> (дата обращения: 14.07.2025). EDN: TZVGIF.
12. Тюленева Т.И., Курашова Е.А. Современное состояние трудовых ресурсов в трудоспособном возрасте в Российской Федерации // Теоретическая и прикладная экономика. 2020. № 4. DOI: 10.25136/2409-8647.2020.4.34013.
13. Численность и распределение трудовых ресурсов // Управление Федеральной службы государственной статистики по Хабаровскому краю, Магаданской области, Еврейской автономной области и Чукотскому автономному округу. Рынок труда и занятость населения. URL: <https://27.rosstat.gov.ru/folder/25661> (дата обращения: 14.07.2025).
14. Шевякин А.С. Современные подходы к категории трудового потенциала региона // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2024. № 10. Ч. 1. С. 139–143. DOI: 10.17513/vaael.3788.

#### REFERENCES:

1. Averina O.V. Labor market and employment in the jewish autonomous region: its state and development trends. *Regional'nye problemy*, 2025, vol. 28, no. 1, pp. 56–69. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-1-56-69.
2. Belousova A.V., Gritsko M.A. Assessment of the Economy's Prospective Labor Resources Needs: Scenario Experiments for the Russian Far East. *Regionalistika*, 2024, vol. 11, no. 6, pp. 46–63. (In Russ.). DOI: 10.14530/reg.2024.6.46.
3. Vertakova Yu.V., Plotnikov V.A. Workforce and Stimulation of Economic Growth in Russia.

- Ekonomika i upravlenie*, 2019, no. 9, pp. 5–12. (in Russ.). DOI: 10.35854/1998-1627-2019-9-5-12.
4. Gnevasheva V.A. *Protsess vosproizvodstva trudovykh resursov v sovremennoi Rossii: monografiya* (The process of reproduction of labor resources in modern Russia: monograph) / V.A. Gnevasheva, A.V. Topilin, O.D. Vorobyova. Moscow: Prospekt Publ., 2022. 200 p. (in Russ.). DOI: 10.19181/monogr.978-5-89697-363-8.2021.
  5. Macroeconomics. Key indicators. *Upravlenie Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki po Khabarovskomu krayu, Magadanskoi oblasti, Evreiskoi avtonomnoi oblasti i Chukotskomu avtonomnomu okrugu*. Available at: <https://27.rosstat.gov.ru/folder/25667> (accessed: 14.07.2025). (In Russ.).
  6. Ovodenko D.V. Assessment of Labor Resources Employed in Russian Industrial Production. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, 2023, no. 9 (146), pp. 299–303. (In Russ.). DOI: 10.34925/EIP.2022.146.9.057.
  7. Labor force, employment and unemployment in Russia. Official publications. *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoi statistiki*. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (accessed: 14.07.2025). (In Russ.).
  8. Distribution of the population by age groups. *Upravlenie Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki po Khabarovskomu krayu, Magadanskoi oblasti, Evreiskoi avtonomnoi oblasti i Chukotskomu avtonomnomu okrugu. Naselenie*. Available at: <https://27.rosstat.gov.ru/folder/25658> (accessed: 14.07.2025). (In Russ.).
  9. Regions of Russia. Socio-economic indicators. *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoi statistiki*. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (accessed: 14.07.2025). (In Russ.).
  10. Labor market and employment of the population. *Upravlenie Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki po Khabarovskomu krayu, Magadanskoi oblasti, Evreiskoi avtonomnoi oblasti i Chukotskomu avtonomnomu okrugu*. Available at: <https://27.rosstat.gov.ru/folder/25661> (accessed: 14.07.2025). (In Russ.).
  11. Salnikova I.N., Koreva O.V., Moskina E.Yu. Statistical Analysis of the Workforce of the Russian Federation at the Modern Stage. *Gumanitarnye nauchnye issledovaniya*, 2015, no. 4, ch. 3. <https://human.snauka.ru/2015/04/9984> (accessed: 14.07.2025). (In Russ.). EDN: TZVGIF.
  12. Tyuleneva T.I., Kurashova E.A. Current State of Labor Resources of Active Working age in the Russian Federation. *Teoreticheskaya i Prikladnaya Ekonomika*, 2020, no. 4. (In Russ.). DOI: 10.25136/2409-8647.2020.4.34013.
  13. The number and distribution of labor resources. *Upravlenie Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki po Khabarovskomu krayu, Magadanskoi oblasti, Evreiskoi avtonomnoi oblasti i Chukotskomu avtonomnomu okrugu. Rynok truda i zanyatost' naseleniya*. Available at: <https://27.rosstat.gov.ru/folder/25661> (accessed: 14.07.2025). (In Russ.).
  14. Shevyakin A.S. Modern approaches for the category of the labor potential of the region. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava*, 2024, no. 10, ch. 1, pp. 139–143. (In Russ.). DOI: 10.17513/vaael.3788.

## LABOR RESOURCES IN THE JEWISH AUTONOMOUS REGION: THEIR STATE ASSESSMENT AND DEVELOPMENT TRENDS

O.V. Averina, T.M. Komarova, E.V. Stelmakh, S.A. Solovchenkov

*Currently, most regions of the Russian Federation have trends towards a significant decrease in labor force, population aging, along with an increase in premature mortality. This situation predetermines the need in most effective use of labor resources and their reproduction available in the regions. This paper analyzes and assesses the current state and main trends of labor resources and employment in the Jewish Autonomous region. A comprehensive assessment of labor resources use efficiency in the Jewish Autonomous region is given based on the following key indicators: the labor resources average annual number dynamics; population distribution by age groups; the labor replacement rate dynamics; dynamics of the economically active population, both employed and unemployed; dynamics of the average annual number of employees in organizations with a different type of ownership; the employed people number, structure and dynamics according to the type of economic activity, level of education, age and gender; individual indicators for labor market tension dynamics and those for the JAR population living standards. The conducted study covers the period of 2018–2023, which allows us to determine the main trends in the formation and development of labor resources in the region under study. The authors have identified the main problems and imbalances in the JAR labor market: labor force reduction for the entire period under study; a decrease in the employed population, including employed youth, caused by negative migration; the lack of highly qualified staff, both skilled workers and senior management personnel, etc. It has been concluded that without a current well-thought-out state policy in the sphere of labor market regulation and creating optimal conditions for employment in the Jewish Autonomous region, it is almost impossible to solve the problem of labor resources reduction and of personnel shortage. It is also necessary to conduct a more effective demographic policy. In addition, it is important to raise the workforce professionalism, improving the system of vocational education, training, retraining and advanced training.*

**Keywords:** labor force, economically active population, employment and unemployment, labor market tension, public policy.

**Reference:** Averina O.V., Komarova T.M., Stelmakh E.V., Solovchenkov S.A. Labor resources in the Jewish Autonomous region: their state assessment and development trends. *Regional'nye problemy*, 2025, vol. 28, no. 3, pp. 42–58. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-3-42-58.

*Поступила в редакцию 16.07.2025*

*Принята к публикации 17.09.2025*

## ЭКОНОМИКА

Научная статья

УДК 338.439(571.621)

### СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ДОКТРИНЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Е.В. Стельмах, Т.М. Комарова, О.В. Аверина

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,  
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,

e-mail: stelmahlena69@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2060-8107>;

e-mail: carpi-komarova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7876-4284>;

e-mail: oaverina@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0006-1207-9387>

*В статье отмечается, что продовольственная безопасность является одним из главных направлений обеспечения национальной безопасности страны. Определяется, что в современных политических условиях при решении вопросов продовольственного обеспечения ключевым звеном выступает именно продовольственная независимость. Подчеркивается, что Еврейская автономная область обладает значительными земельными и пахотными ресурсами, однако на сегодняшний день её доля в Российской Федерации в производстве товарных позиций, выступающих индикаторами Доктрины, остаётся крайне низкой. Несмотря на значительный уровень обеспеченности населения пахотными и сельскохозяйственными ресурсами, по собственному производству продукции сельского хозяйства область охарактеризуется чётко выраженным падением показателей по сравнению с 1990 годом. Следует отметить, что в сравнении с 2020 годом, когда была принята Доктрина, в 2023 году имеется небольшой рост в производстве таких товарных позиций, как зерно, скот и птица на убой, молоко и яйцо. Однако эти показатели по-прежнему фиксируют низкий уровень обеспечения населения региона сельскохозяйственной продукцией собственного производства. Отмечается, что не определен механизм интеграции Доктрины в нормативные акты, регулирующие развитие аграрного сектора в области. Кроме того, отсутствует система четкой аграрной специализации. Делается вывод о том, что развитие агропромышленного производства в Еврейской автономной области осуществляется крайне низкими темпами, что свидетельствует о значительной продовольственной зависимости и низком уровне продовольственной безопасности региона.*

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность, аграрная специализация, самообеспечение, регион, шкала продовольственной зависимости.

**Образец цитирования:** Стельмах Е.В., Комарова Т.М., Аверина О.В. Сельское хозяйство Еврейской автономной области в условиях реализации доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации // Региональные проблемы. 2025. Т. 28, № 3. С. 59–64. DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-3-59-64.

Переход аграрной сферы на рыночные отношения усилил межрегиональную дифференциацию развития сельскохозяйственной отрасли в российской экономике по конкурентным факторам. По мнению ряда авторов, произошло существенное ослабление регулирующей роли государства, которое выражается в сокращении

бюджетной поддержки региональной аграрной сферы, ослаблении механизмов межрегионального экономического взаимодействия, сокращении межрегионального обмена и нарастании межрегиональных противоречий [2, 7]. В современных политических условиях эта ситуация привела к обострению проблем на внутреннем продоволь-

ственном рынке и потребовала формирования новых подходов к решению вопросов обеспечения продовольственной безопасности.

В 2020 г. указом президента РФ была утверждена Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (далее – Доктрина). В указе продовольственная безопасность определяется как состояние социально-экономического развития страны, при котором обеспечивается продовольственная независимость Российской Федерации, гарантируется физическая и экономическая доступность для каждого гражданина страны пищевой продукции, соответствующей обязательным требованиям, в объемах не меньше рациональных норм потребления пищевой продукции, необходимой для активного и здорового образа жизни [9]. По мнению авторов, ключевым звеном продовольственной безопасности выступает именно продовольственная независимость, при обеспечении которой будет достигнут уровень достаточного потребления пищевой продукции. Согласно документу, уровень самообеспечения по зерну должен составлять не менее 95%, сахару – 90%, растительному маслу – 90%, мясу и мясопродуктам – 85%, молоку и молокопродуктам – 90%, рыбе и рыбопродуктам – 85%, картофелю – 90%, овощам и бахчевым – 90%, фруктам и ягодам – 60%, семенам основных сельскохозяйственных культур отечественной селекции – 75%, пищевой соли – 85%.

Одним из районов Дальневосточного федерального округа, который потенциально способен участвовать в формировании фондов продовольствия как для внутрирегионального потребления, так и для межрегионального продуктообмена, является Еврейская автономная область (ЕАО). Несмотря на то, что регион обладает значительными земельными и пахотными ресурсами, на сегодняшний день его доля в Российской Федерации в производстве товарных позиций, выступающих индикаторами Доктрины, незначительная. Исходя из Государственной программы ЕАО «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья, продовольствия в Еврейской автономной области» на 2024–2028 годы, в 2023 году площадь сельскохозяйственных угодий в регионе составляла 258,6 тыс. га, в том числе: 148,3 тыс. га – пашни, 65,2 тыс. га – сенокосы, 42,5 тыс. га – пастбища, 2,5 тыс. га – многолетние насаждения [8].

В расчете на душу населения (на 2023 год численность жителей области составила 158,3 тыс. чел.) здесь приходилось 0,9 га пашни и 1,6 га

сельхозугодий, при среднем уровне по стране 0,8 и 1,3 га. Учитывая, что число жителей на начало 2025 года уменьшилось до 144,4 тыс.чел., обеспеченность пашней с сельхозугодиями выросла [15]. Из этих показателей следует, что ЕАО имеет высокие потенциальные возможности в реализации Доктрины продовольственной безопасности.

Несмотря на значительные показатели по земельным ресурсам, по собственному производству продукции сельского хозяйства область характеризуется значительным падением показателей по сравнению с 1990-м годом. Следует отметить, что по сравнению с 2020-м годом, когда была принята Доктрина, имеются незначительные подвижки в производстве зерна, скота и птицы на убой, молока и яиц. Однако эти показатели крайне малы и все еще не позволяют обеспечивать население региона сельскохозяйственной продукцией собственного производства (табл.).

Спад сельскохозяйственного производства ухудшает продовольственное обеспечение реги-

Таблица  
Производство сельскохозяйственной  
продукции в Еврейской автономной области  
(1990, 2020 и 2023гг.)\*

Table  
Agricultural production in the Jewish  
Autonomous region (1990, 2020 and 2023)

Товар (тыс. т)	1990	2020	2023
Зерно	63,8	8,8	13,8
Скот и птица на убой	16,6	1,2	1,8
Картофель	140,0	34,6	27,3
Молоко	105,0	9,4	9,5
Яйцо (тыс.шт)	48,9	12,8	12,9
Плоды и ягоды	-	1,7	-
Овощи	22,0	9,3	7,7
Численность населения (тыс. чел.)	220,2	156,5	145,8

Составлено по: [3, 10, 13]

она. Как показывает статистика [12], особенно остро стоит проблема с развитием животноводческих отраслей. Высокая трудоемкость, капиталоемкость, энергоемкость и зерноемкость животноводства при свободных ценах на энергоносители и комбикорма ведут к значительному росту себестоимости и снижению рентабельности производства продукции. Для большинства хозяйств производство мяса стало убыточным, возникли сложности с реализацией продукции. Все это снижает заинтересованность хозяйств в увеличении производства продукции и ведет к сокращению численности скота и птицы.

Сложное состояние сельскохозяйственной отрасли в области описывалось ранее в работах, рассматривающих региональные аспекты аграрного сектора. Наличие кризисных явлений в сельском хозяйстве отмечают С.В. Аносова и С.Н. Мищук, указывая, что в области отсутствует управляемая система заготовки, транспортировки и хранения сельскохозяйственной продукции, что приводит к финансовым потерям как со стороны производителей, так и потребителей [1]. Как подчёркивает Т.Е. Кодякова, для развития сельского хозяйства области крайне важно своевременное выявление рисков и реализация на этой основе мероприятий по управлению рисками, которые будут способствовать в целом повышению эффективности функционирования сельскохозяйственных предприятий [4]. Анализ данных по производству сельскохозяйственной продукции в области до 2021 года на основе использования шкалы продовольственной зависимости показывает, что область характеризуется высоким уровнем зависимости по мясу, молоку и яйцам. Средний уровень зависимости отмечается для овощей. По картофелю имеет место перепроизводство [14]. Как следствие – уровень потребления пищевых продуктов жителями области не соответствует рекомендованным нормам, что позволяет относить регион к территориям со слабым рациональным питанием [5, 6].

На сегодняшний день, несмотря на наличие множества мероприятий со стороны государства, имеют место проблемы, связанные с недостаточностью научной обоснованности и слабой правовой основой достижения продовольственной безопасности в области. По-прежнему не определен правовой механизм интеграции Доктрины в нормативные акты, регулирующие развитие аграрного сектора в области. Кроме того, отсутствует система четкой аграрной специализации. Между тем, специализация сельскохозяйственного производства имеет большое экономическое значе-

ние. Она создает условия для более эффективного использования главного средства производства – земли, что позволяет увеличить объемы продукции растениеводства и животноводства, улучшить ее качество и сократить издержки.

Специализация способствует более рациональному использованию трудовых ресурсов и помогает повысить квалификацию работников, а также оптимизировать структуру трудовых ресурсов на селе. При высокой степени специализации в сельском хозяйстве значительно увеличивается продуктивность, повышается уровень товарности продукции и растет экономическая эффективность хозяйства [11].

По своей сути сельскохозяйственная специализация не является новшеством в аграрном секторе. Значительный опыт ее применения известен для плановой экономики, когда производство продукции аграрного сектора обеспечивало как внутренние, так и внешние потребности Еврейской автономной области. Учитывая, что столь высокие показатели производства осуществлялись при тех же агроклиматических факторах, следует обратить внимание на современную структуру сельскохозяйственного производства.

Исходя из авторской оценки продовольственной зависимости, приоритеты развития аграрного производства региона видятся в достижении объемов именно той продукции, которая отвечает природному потенциалу области, то есть соответствует региональной специализации. В связи с этим, в целях реализации Доктрины продовольственной безопасности, в ЕАО важно обеспечить комплексный подход в сельскохозяйственном секторе, который сделает возможным не только выращивание, но и переработку получаемой продукции. Необходимы восстановление и ускоренная модернизация производственного потенциала регионального АПК, создание условий для эффективного и устойчивого функционирования предприятий АПК, обеспечение комплексного развития сельской местности.

Таким образом, становление агропромышленного сектора в Еврейской автономной области осуществляется крайне низкими темпами, что свидетельствует о значительной продовольственной зависимости и низком уровне продовольственной безопасности региона. Область нуждается в комплексе мер со стороны органов законодательной и исполнительной власти, направленном на закрепление императивного формата сельскохозяйственной специализации, обоснованного научным подходом.

*Исследование выполнено в рамках государственного задания Института комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН.*

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аносова С.В., Мищук С.Н. Характеристика сельскохозяйственного производства Еврейской автономной области // *Современные наукоемкие технологии*. 2008. № 3. С. 61–63. URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=23328> (дата обращения: 08.07.2025). EDN: IJTRWT.
2. Дидык А.С. Развитие региональной специализации агропромышленного производства // *Прикладные экономические исследования*. 2018. № 5 (27). С. 34–38. DOI: 10.33049/11.052718.7.
3. ЕАО в цифрах // *Официальный портал органов государственной власти Еврейской автономной области*. URL: <https://www.eao.ru/o-eao/eao-v-tsifrakh/> (дата обращения: 10.06.2025).
4. Кодякова Т.Е. К проблеме рисков в сельском хозяйстве Еврейской автономной области // *Региональные проблемы*. 2015. Т. 18, № 2. С. 71–74.
5. Комарова Т.М., Стельмах Е.В., Соловченков С.А. Потребление основных продуктов питания в Дальневосточном федеральном округе // *География и природные ресурсы*. 2025. Т. 46, № 2. С. 135–146. DOI: 10.15372/GIPR20250213.
6. Комарова Т.М., Стельмах Е.В., Соловченков С.А. Факторы сбалансированного питания населения региона (на примере Еврейской автономной области) // *ЭКО*. 2024. № 2 (596). С. 216–235. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-216-235.
7. Носонов А.М., Красильникова Н.В., Чернобровкина В.А., Шурр А.В. Региональная дифференциация специализации сельскохозяйственных организаций России // *Региональные исследования*. 2024. № 3. С. 16–29.
8. О государственной программе Еврейской автономной области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья, продовольствия в Еврейской автономной области» на 2024–2028 годы. Постановление Правительства Еврейской автономной области от 26 декабря 2023 года № 596-пп. URL: [http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?doc\\_itself=&backlink=1&nd=185194327&page=1&rdk=7#10](http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?doc_itself=&backlink=1&nd=185194327&page=1&rdk=7#10) (дата обращения: 10.05.2025).
9. Об утверждении Доктрины продовольствен-

ной безопасности Российской Федерации: указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20 // *Собрание законодательства РФ*. 2020. № 4. Ст. 45.

10. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022. М.: Росстат, 2022. 1122 с. URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region\\_Pokaz\\_2022.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2022.pdf) (дата обращения: 01.07.2025).
11. Салютотова Л.А. Специализация в сельском хозяйстве: роль и формы // *Zaochnik.com*. URL: <https://zaochnik-com.com/spravochnik/ekonomika/teoriya-organizatsii/spetsializatsiya-v-selskom-hozhajstve/> (дата обращения: 12.05.2025).
12. Социально-экономическое положение Еврейской автономной области. 2023: доклад. Биробиджан: Хабаровскстат, 2024. 51 с. URL: *Социально-экономическое положение Еврейской автономной области за январь-декабрь 2023*. pdf (дата обращения: 19.06.2025).
13. Социально-экономические характеристики г. Биробиджана и районов ЕАО: стат. сб. Биробиджан: Комстат ЕАО, 2001. 143 с.
14. Стельмах Е.В. Оценка продовольственной зависимости субъектов Российской Федерации // *Региональные проблемы*. 2024. Т. 27, № 2. С. 78–83. DOI: 10.31433/2618-9593-2024-27-2-78-83.
15. Численность населения Еврейской автономной области по полу и возрасту на 1 января 2025 года (предварительные данные). 2025. URL: <https://27.rosstat.gov.ru/folder/25658> (дата обращения: 12.05.2025).

REFERENCES:

1. Anosova S.V., Mishchuk S.N. Characteristics of agricultural production in the Jewish Autonomous Region. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*, 2008, no. 3, pp. 61–63. Available at: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=23328> (accessed: 08.07.2025). EDN: IJTRWT (In Russ.).
2. Didyk A.S. Development of Regional Specialization of Agroindustrial Production. *Prikladnye ekonomicheskie issledovaniya*, 2018, no. 5 (27), pp. 34–38. DOI: 10.33049/11.052718.7 (In Russ.).
3. The Jewish Autonomous Region in numbers. *Ofitsial'nyi portal organov gosudarstvennoi vlasti Evreiskoi avtonomnoi oblasti*. Available at: <https://www.eao.ru/o-eao/eao-v-tsifrakh/> (accessed: 10.06.2025). (In Russ.).
4. Kodyakova T.E. To the Problem of Risks in Agriculture of Jewish Autonomous Region. *Regional'nye problemy*, 2015, vol. 18, no. 2, pp. 71–74. EDN: XEXLXZ (In Russ.).

5. Komarova T.M., Stelmakh E.V., Solovchenkov S.A. Consumption of Basic Foodstuffs in the Far Eastern Federal District. *Geografiya i prirodnye resursy*, 2025, vol. 46, no. 2, pp. 135–146. DOI: 10.15372/GIPR20250213 (In Russ.).
6. Komarova T.M., Stelmakh E.V., Solovchenkov S.A. Factors of Balanced Nutrition of Regional Population (The Jewish Autonomous Region Case Study). *EKO*, 2024, no. 2 (596), pp. 216–235. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-216-235 (In Russ.).
7. Nosonov A.M., Krasilnikova N.V., Chernobrovkina V.A., Shurr A.V. Regional differentiation of specialization of agricultural organizations in Russia. *Regional'nye issledovaniya*, 2024, no 3, pp. 16–29. (In Russ.).
8. *O gosudarstvennoi programme Evreiskoi avtonomnoi oblasti «Razvitie sel'skogo khozyaistva i regulirovanie rynkov sel'skokhozyaistvennoi produkcii, syr'ya, prodovol'stviya v Evreiskoi avtonomnoi oblasti» na 2024–2028 gody. Postanovlenie Pravitel'stva Evreiskoi avtonomnoi oblasti ot 26 dekabrya 2023 goda № 596-pp* (On the State program of the Jewish Autonomous Region «Development of agriculture and regulation of agricultural products, raw materials, and food markets in the Jewish Autonomous Region» for 2024–2028. Resolution of the Government of the Jewish Autonomous Region dated December 26, 2023, no. 596-pp). Available at: [http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?doc\\_itself=&backlink=1&nd=185194327&page=1&rdk=7#I0](http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?doc_itself=&backlink=1&nd=185194327&page=1&rdk=7#I0) (accessed: 10.05.2025). (In Russ.).
9. On the approval of the Food Security Doctrine of the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation dated 21.01.2020 no. 20. *Sobranie zakonodatel'stva RF*, 2020, no. 4, article 345. (In Russ.).
10. *Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli. 2022* (Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2022). Moscow: Rosstat Publ., 2022. 1122p. Available at: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region\\_Pokaz\\_2022.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2022.pdf) (accessed: 01.07.2025). (In Russ.).
11. Salyutova L.A. Specialization in agriculture: the role and forms. *Zaochnik.com*. Available at: <https://zaochnik-com.com/spravochnik/ekonomika/teoriya-organizatsii/spetsializatsiya-v-selskom-hozjajstve/> (accessed: 12.05.2025). (In Russ.).
12. *Sotsial'no-ekonomicheskoe polozhenie Evreiskoi avtonomnoi oblasti. 2023: doklad* (The socio-economic situation of the Jewish Autonomous Region. 2023: report). Birobidzhan: Khabarovskstat Publ., 2024. 51 p. Available at: [Социально-экономическое положение Еврейской автономной области за январь-декабрь 2023.pdf](https://www.khabarovskstat.ru/sozialno-ekonomicheskoe-polozhenie-evreiskoi-avtonomnoi-oblasti-za-yanvar-2023.pdf) (accessed: 19.06.2025). (In Russ.).
13. *Sotsial'no-ekonomicheskie kharakteristiki g. Birobidzhan i raionov EAO: stat. sb.* (Socio-economic characteristics of Birobidzhan and the districts of the Jewish Autonomous Region). Birobidzhan: Comstat of the Jewish Autonomous Region, 2001. 143p. (In Russ.).
14. Stelmakh E.V. Assessment of the Russian Federation Subjects Food Dependence. *Regional'nye problemy*, 2024, vol. 27, no. 2, pp. 78–83. DOI: 10.31433/2618-9593-2024-27-2-78-83. (In Russ.).
15. *Chislennost' naseleniya Evreiskoi avtonomnoi oblasti po polu i vozrastu na 1 yanvarya 2025 goda (predvaritel'nye dannye). 2025* (Population of the Jewish Autonomous Region by gender and age as of January 1, 2025 (preliminary data). 2025). Available at: <https://27.rosstat.gov.ru/folder/25658> (accessed: 12.05.2025). (In Russ.).

## JEWISH AUTONOMOUS REGION AGRICULTURE IN TERMS OF THE FOOD SECURITY DOCTRINE IMPLEMENTATION IN THE RUSSIAN FEDERATION

E.V. Stelmakh, T.M. Komarova, O.V. Averina

*The article notes that food security is one of the main areas ensuring the country's national security. It is determined that today, in modern political conditions, food independence is the key link in solving issues of food supply. It is emphasized that though the Jewish Autonomous region possesses significant land and arable resources, its commodity items share of production in the Russian Federation remains extremely low, not corresponding to the Food Security Doctrine requirements. The population is sufficiently provided with arable and agricultural resources, however, it is observed a significant drop in the regional agricultural production, as compared to 1990. It should be noted that, in 2023 there was a slight rise in the production of grain, cattle and poultry for slaughter, milk and eggs, as compared to 2020, when the Doctrine was adopted. However, these indicators remain insignificant not providing the population with their own regional agricultural products. It is not clear yet how the Doctrine should be integrated into the regulatory legal acts governing the development of the regional agricultural sector. In addition, a system of clear regional agricultural specialization has not been elaborated yet. The authors conclude that the development of agro-industrial production in the Jewish Autonomous region is now extremely low rate, demonstrating a significant food dependence and food security low level in the region.*

**Keywords:** food security, agricultural specialization, self-sufficiency, region, food dependence scale.

**Reference:** Stelmakh E.V., Komarova T.M., Averina O.V. Jewish Autonomous region agriculture in terms of the food security doctrine implementation in the Russian Federation. *Regional'nye problemy*, 2025, vol. 28, no. 3, pp. 59–64. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-3-59-64.

*Поступила в редакцию 16.07.2025*

*Принята к публикации 17.09.2025*

## ЭКОНОМИКА

Научная статья

УДК 332.1:336.14:336.02(571.621)

### ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УРОВНЯ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА НА ЕГО БЮДЖЕТНУЮ СИСТЕМУ

А.В. Бакиева, О.Н. Афанасьева

Всероссийская академия внешней торговли Министерства экономического развития РФ,

ул. Воробьевское шоссе 6А, г. Москва, 119285,

e-mail: bakievaaaa@bk.ru;

e-mail: o.afanasyeva@vavt.ru, orcid.org/0000-0001-8949-2117

*Развитие Дальнего Востока играет важнейшую роль в обеспечении экономического роста всей страны, поскольку этот регион обладает уникальными природными ресурсами и потенциалом для развития различных отраслей экономики. Однако, несмотря на эти преимущества, большинство субъектов округа сталкиваются с проблемами, связанными с низкой самодостаточностью их бюджетов. Множество причин способствует этому, авторами же в первую очередь выделяется слабая инфраструктура округа, которая ограничивает возможности регионов в росте промышленности и улучшении качества жизни населения. Неравномерность социально-экономического уровня субъектов также отражается на развитии бюджетной системы ДФО. Определив данный показатель, можно сгруппировать регионы по степени их социально-экономического развития и выявить общие черты, связанные с осуществлением бюджетной политики. Авторами рассмотрены доходы и расходы некоторых субъектов Дальнего Востока. Кроме того, приведена структура формирования доходов и выделены общие направления расходной части бюджета. Так, регионы с высоким уровнем социально-экономического развития, как правило, имеют более устойчивую бюджетную систему, меньшую зависимость от федеральных трансфертов и большую способность самостоятельно финансировать свои нужды. В то же время менее развитые регионы требуют более активной поддержки со стороны федеральных органов и разработки специальных программ по улучшению инфраструктуры и стимулированию экономической активности. В статье указываются ключевые задачи ДФО, а именно: стабилизация его бюджетной системы, сокращение зависимости от государственной помощи и сокращение социально-экономической разницы между субъектами Дальнего Востока.*

**Ключевые слова:** Дальний Восток, бюджетная система, социально-экономическое развитие, показатели социально-экономического уровня развития, межбюджетные трансферты, налоговые и неналоговые поступления.

**Образец цитирования:** Бакиева А.В., Афанасьева О.Н. Влияние социально-экономического уровня развития регионов Дальнего Востока на его бюджетную систему // Региональные проблемы. 2025. Т. 28, № 3. С. 65–70. DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-3-65-70.

Дальний Восток – крупнейший федеральный округ РФ, его площадь составляет 6 952,6 тыс. кв. км, и это примерно 41% от общей территории страны [2]. ДФО чрезвычайно богат природными ресурсами, только одна минерально-сырьевая база (МСБ) ДФО включает свыше 80 видов полезных ископаемых (ПИ): редкие и радиоактивные элементы, благородные металлы, драгоценные кам-

ни, цветные металлы и др. Кроме того, в северных субъектах округа добывается 100% алмазов, 70% золота, 60% платины и более 60% серебра от общих разведанных российских запасов [4].

В.В. Путин в 2024 г. отметил, что этот округ является приоритетом на весь XXI век [16]. Только за последние 10 лет объем его финансирования увеличился более чем в 14 раз: с 5 млрд руб. до

82 млрд руб. [12]. На 2025–2027 гг. объем финансирования на реализацию программы «Социально-экономическое развитие Дальневосточного федерального округа» составит более 160 млрд руб. [7]. В этой программе наибольшая часть субсидий направлена на реализацию мастер-планов комплексного развития дальневосточных городов: в 2025 г. – 36,5 млрд руб., в 2026 г. – 37,4 млрд руб., в 2027 г. – 25,9 млрд руб. [12]. То есть почти 100 млрд руб. выделено на инфраструктуру, а это модернизация транспортной системы, обновление жилищного фонда и строительство социальных объектов. И это действительно важно, так как Дальний Восток, несмотря на весь свой огромный потенциал, остается малоосвоенной территорией с низким уровнем экономического развития. Одна из существенных проблем ДФО, связанных с инфраструктурой, – это низкая транспортная доступность (малая разветвленность маршрутной сети) [13]. Адам Смит считал, что инфраструктура, в особенности транспортная, играет ключевую роль в экономическом развитии, так как без дорог и транспорта нет роста производительности труда, что приводит к отсутствию факторов роста богатства [9]. Конечно, существуют и другие точки зрения, но при рассмотрении положения Дальнего Востока точка зрения Адама Смита является весьма актуальной.

Значимым фактором для развития Дальнего Востока является наращивание высокого уровня бюджетной обеспеченности, который включает поступившие налоговые, неналоговые доходы и безвозмездные поступления (Бюджетный кодекс РФ, ст. 41), за исключением субвенций (субвенции – это межбюджетные трансферты (МБТ) для финансового обеспечения расходных обязательств) [1].

Отметим, что уже продолжительное время Дальний Восток сохраняет низкий уровень обеспеченности собственными источниками бюджетных доходов и высокую степень зависимости от федеральной помощи [10]. По данным за 2023 г., общий объем доходов местных бюджетов в регионах Дальнего Востока составил 738,4 млрд руб., притом большая его часть – это МБТ в размере 535,1 млрд руб., а это около 72% от совокупного общего объема доходов бюджетов регионов Дальневосточного федерального округа. Наибольшая доля МБТ отмечается в таких регионах, как Республика Бурятия – 92%, Приморский край – 82% и Еврейская АО – 82% [15]. Под МБТ имеются в виду безвозмездные поступления из федерального бюджета, которые выделяются на выравнивание бюджетной обеспеченности субъектов (сдер-

живание цен, поддержка отраслей производства и выплаты получателем долгов) [3].

Но есть субъекты ДФО и с высоким уровнем уровня самодостаточности бюджета, конечно, к ним относятся регионы с высокой долей сырьевого сектора в экономике, а именно: Сахалинская область, Чукотский автономный округ, Магаданская область и Республика Саха (Якутия) [14].

Перед рассмотрением доходов и расходов регионов определим социально-экономический уровень каждого субъекта Дальнего Востока. Первым шагом является выбор показателей, которые характеризуют экономический и социальный уровень субъекта. Они представлены как отношение к среднему значению каждого показателя в ДФО. Для определения экономического уровня используются 4 показателя: ВРП на душу населения, инвестиции в ОК (оборотный капитал) на душу населения, среднегодовая стоимость ОПФ (основные производственные фонды) на душу населения, уровень инновационной деятельности организаций. На социальные же показатели приходятся среднедушевые денежные доходы населения, потребительские расходы на душу населения, индексы потребительских цен и уровень занятости населения [5].

Вторым шагом является определение интегрального показателя по экономическому и социальному уровню. Рассчитывается он как среднеарифметическое стандартизированных значений частных показателей. Отметим, что между регионом с самым высоким социально-экономическим показателем – Сахалинской областью и регионом с самым низким показателем – Республикой Бурятия разница составляет 1,776 (табл. 2). Для понимания техники расчёта итоговых показателей возьмем Хабаровский край, для расчёта используем 4 показателя (табл. 1) [5].

Можно сделать вывод, что Магаданская область, Сахалинская область и ЧАО имеют высокий социально-экономический уровень по сравнению с такими субъектами, как Республика Бурятия, Забайкальский край, Приморский край, ЕАО, имеющими низкий уровень. К среднему социально-экономическому уровню относятся Амурская обл., Республика Саха, Камчатский край и Хабаровский край (табл. 2).

Таким образом, 3 региона ДФО имеют высокий социально-экономический уровень (это субъекты с богатой сырьевой базой), 4 – средний и 4 региона относятся к социально-экономическому уровню ниже среднего. Следовательно, развитие субъектов ДВ происходит неравномерно.

Таблица 1

Показатели оценки уровня экономического развития Хабаровского края, Iэк

Table 1

Assessment indicators for the level of the Khabarovsk Territory economic development, Economic indicator

Регион	ВРП на душу населения	Инвестиции в ОК на душу населения	Среднегодовая стоимость ОПФ на душу населения	Уровень инновационной активности организаций	Интегральный показатель, Iэк
Хабаровский край	0,887	0,918	0,884	0,855	0,886

*Источник:* составлено по: [5]

Теперь рассмотрим бюджет нескольких регионов из разных групп за 2024 г. Начнем с субъектов с высоким социально-экономическим уровнем. Так, доходы Магаданской области составили 74,3 млрд руб., расходы – 70,7 млрд руб. Большую часть расходов направили на сферу образования – 17 млрд руб.; на жилищно-коммунальное хозяйство из областного бюджета направлено 13,9 млрд руб. Областной бюджет исполнен с профицитом в 3,6 млрд руб. [6]. В ЧАО доходы составили 58,5 млрд руб. (притом в доходах 49% составляют налоговые поступления, основные налоги бюджета: налог на прибыль — 14 млрд рублей), а рас-

ходы – 56,9 млрд руб. Здесь, как и Магаданской области, большая часть расходов направлена на социальную сферу – 18 млрд руб. Далее ЖКХ – 23,5 млрд руб. [17]. Делаем вывод, что в регионах с высоким социально-экономическим развитием бюджет исполняется с профицитом и имеет похожие направления расходной части.

Хабаровский край, относящийся к среднему социально-экономическому уровню, продемонстрировал доходы около 190 млрд руб. за 2024 г., притом 80% этих доходов – налоговые и неналоговые поступления региона. Расходы бюджета составили 182,1 млрд руб., преобладают расходы

Таблица 2

Показатели оценки уровня экономического и социального развития регионов Дальневосточного федерального округа

Table 2

Assessment indicators for the level of the Far Eastern Federal District regions economic and social development

Регион	Экономический интегральный показатель, Iэк	Социальный интегральный показатель, Iсоц	Общий показатель, Iэк, Iсоц
Республика Бурятия	0,512	0,828	1,34
Республика Саха (Якутия)	1,409	1,173	2,528
Забайкальский край	0,579	0,981	1,56
Камчатский край	1,271	1,079	2,35
Приморский край	0,786	0,965	1,751
Хабаровский край	0,886	1,304	2,19
Амурская область	1,232	1,288	2,52
Магаданская область	1,778	0,853	2,631
Сахалинская область	2,228	1,400	3,628
ЕАО	0,677	0,823	1,5
ЧАО	2,304	1,085	3,389

*Источник:* [5]

социальной направленности – 62,7 % (114,2 млрд руб.) [18].

Рассмотрим регион с низким социально-экономическим показателем. Доходы Забайкальского края составили 141,7 млрд руб. (основным источником доходов стал налог на доходы физических лиц – почти 36%, безвозмездные же поступления превысили 59,8 млрд руб.), расходы – 143,6 млрд руб. Около 57% бюджета направлено на социальную сферу [11].

Таким образом, Дальний Восток зависим от МБТ. Высокий уровень самодостаточности бюджета демонстрируют субъекты с высокой долей сырьевого сектора в экономике. Общей же чертой регионов, связанной с расходами, является то, что большая часть бюджета направляется на социальную сферу. Ключевые задачи Дальнего Востока в финансово-бюджетной сфере – это обеспечение устойчивого наполнения бюджета, выполнение расходных обязательств, рациональное использование бюджетных средств и оптимизация бюджетных расходов, а также сохранение социальной направленности бюджета [8].

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бабцов А.П. Общая характеристика субвенций в бюджетной системе Российской Федерации // Наука и технологии – 2023: сборник статей Междунар. науч.-исслед. конкурса. Петрозаводск, 2023. С. 226–232. EDN: HUVSPE.
2. Бальдилов А.А., Родионова Д.Н. Социально-экономическое развитие Дальневосточного федерального округа: проблемы и перспективы // Интеграция. Эволюция. Устойчивость: пути развития социально-экономических систем: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. Улан-Удэ. 2021. С. 13–19. DOI: 10.18101/978-5-9793-1664-2-13-19.
3. Белостоцкий А.А. Дотации как инструмент финансовой поддержки территории государства // Polish Journal of Science. 2019. № 20-2 (20). С. 14–16. EDN: KAACL.
4. Веретенников Н.П. Экономика природных ресурсов в регионах Арктики // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2020. № 4 (64). С. 6416. EDN: AYWVVP.
5. Голованова Л.А. Типология регионов Дальневосточного федерального округа по уровням социального и экономического развития // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2023. № 6. С. 230–233. DOI: 10.23672/SAE.2023.37.20.015.
6. Итоги исполнения областного бюджета представили перед депутатами Магаданской областной Думы // Торгово-промышленная палата Магаданской области. URL: <https://magadan.tpprf.ru/ru/news/573147/> (дата обращения: 25.06.2025).
7. Комитет по развитию Дальнего Востока и Арктики поддержал проект федерального бюджета на 2024–2026 годы // Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации. URL: <http://duma.gov.ru/news/58056/> (дата обращения: 25.06.2025).
8. Коростышевская Е.М., Афанасьева О.Н. Социально-экономическое развитие города Кисловодска как курорта государственного значения // Проблемы современной экономики. 2024. № 3 (91). С. 178–182. EDN: OJNTFG.
9. Ланцов А.Е. Инфраструктура: понятие, виды и значение // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. 2013. № 3. С. 49–54. EDN: QBQXXF.
10. Леонов С.Н. Проблемы бюджетной сферы дальневосточных субъектов Федерации // Проблемы развития территории. 2020. № 1 (105). С. 93–108. DOI: 10.15838/ptd.2020.1.105.7.
11. Минфин Забайкалья сообщил об исполнении бюджета 2024 года // МК в Чите. URL: <https://www.mkchita.ru/economics/2025/04/18/minfin-zabaykalya-soobshhil-ob-ispolnenii-byudzheta-2024-goda.html> (дата обращения: 25.06.2025).
12. На социально-экономическое развитие ДФО выделяют более 160 млрд рублей в 2025–2027 годах // Официальный сайт полномочного представителя Президента Российской Федерации в Дальневосточном федеральном округе. URL: [http://www.dfo.gov.ru/press/news\\_DV/7394/](http://www.dfo.gov.ru/press/news_DV/7394/) (дата обращения: 25.06.2025).
13. Неретин А.С., Зотова М.В., Ломакина А.И., Тархов С.А. Транспортная связность и освоенность восточных регионов России // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2019. № 6. С. 35–52. DOI: 10.31857/S2587-55662019635-52.
14. Новицкий А.А., Шевченко И.А. Устойчивость региональных бюджетов на Дальнем Востоке России // Власть и управление на Востоке России. 2023. № 4 (105). С. 60–76. DOI: 10.22394/1818-4049-2023-105-4-60-76.
15. Приморье вошло в топ-5 по росту бюджетных доходов на Дальнем Востоке // РБК. Приморский край. URL: <https://prim.rbc.ru/prim/free-news/672c3bc89a7947df032bc21b> (дата обращения: 25.06.2025).

16. Путин назвал развитие Дальнего Востока приоритетом России в XXI веке // ТАСС. URL: <https://tass.ru/ekonomika/21128307> (дата обращения: 25.06.2025).
  17. С отчетом об исполнении окружного бюджета за 2024 год на публичных слушаниях в Думе округа выступила первый заместитель губернатора – председателя правительства, начальник департамента финансов и имущественных отношений Чукотского автономного округа // Департамент финансов и имущественных отношений Чукотского автономного округа. URL: <https://чукотка.рф/depfin/novosti/23476/> (дата обращения: 25.06.2025).
  18. Юрий Трутнев: Хабаровский край лидирует по ряду экономических показателей в ДФО // Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики. URL: [https://minvr.gov.ru/press-center/news/yuriy\\_trutnev\\_khabarovskiy\\_kray\\_lidiruet\\_po\\_ryadu\\_ekonomicheskikh\\_pokazateley\\_v\\_dfo/?view=desktop](https://minvr.gov.ru/press-center/news/yuriy_trutnev_khabarovskiy_kray_lidiruet_po_ryadu_ekonomicheskikh_pokazateley_v_dfo/?view=desktop) (дата обращения: 25.06.2025).
6. The results of the regional budget execution were presented to the deputies of the Magadan Regional Duma. *Torgovo-promyshlennaya palata Magadanskoi oblasti*. Available at: <https://magadan.tpprf.ru/ru/news/573147/> (accessed: 25.06.2025). (In Russ.).
  7. The Committee for the Development of the Far East and the Arctic has supported the draft federal budget for 2024-2026. *Gosudarstvennaya Duma Federal'noy Sobraniya Rossiiskoi Federatsii*. Available at: <http://duma.gov.ru/news/58056/> (accessed: 25.06.2025). (In Russ.).
  8. Korostyshevskaya E.M., Afanasjeva O.N. Socio-economic development of the city of Kislovodsk as a resort of national importance. *Problemy sovremennoi ekonomiki*, 2024, no. 3 (91), pp. 178–182. (In Russ.). EDN: OJNTFG.
  9. Lantsov A.E. Infrastructure: concept, types and value. *Ekonomika, statistika i informatika. Vestnik UMO*, 2013, no. 3, pp. 49–54. (In Russ.). EDN: QBQXXF.
  10. Leonov S.N. Problems of budgetary sphere of the Far Eastern Constituent Entities of the Federation. *Problemy razvitiya territorii*, 2020, no. 1 (105), pp. 93–108. (In Russ.). DOI: 10.15838/ptd.2020.1.105.7.
  11. The Ministry of Finance of Transbaikalia reported on the execution of the 2024 budget. *MK v Chite*. Available at: <https://www.mkchita.ru/economics/2025/04/18/minfin-zabaykalya-soobshhil-ob-ispolnenii-byudzheta-2024-goda.html> (accessed: 25.06.2025). (In Russ.).
  12. More than 160 billion rubles will be allocated for the socio-economic development of the Far Eastern Federal District in 2025-2027. *Ofitsial'nyi sait polnomochnogo predstavatelya Prezidenta Rossiiskoi Federatsii v Dal'nevostochnom federal'nom okruge*. Available at: [http://www.dfo.gov.ru/press/news\\_DV/7394/](http://www.dfo.gov.ru/press/news_DV/7394/) (accessed: 25.06.2025). (In Russ.).
  13. Neretin A.S., Zotova M.V., Lomakina A.I., Tarkhov S.A. Transport Connection and Development of the Eastern Regions of Russia. *Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya*, 2019, no. 6, pp. 35-52. (In Russ.). DOI: 10.31857/S2587-55662019635-52.
  14. Novitskiy A.A., Shevchenko I.A. Sustainability of Regional Budgets in the Russian Far East. *Vlast' i upravlenie na Vostoke Rossii*, 2023, no. 4 (105), pp. 60–76. (In Russ.). DOI: 10.22394/1818-4049-2023-105-4-60-76.

#### REFERENCES:

1. Babtsov A.P. General characteristics of subventions in the budget system of the Russian Federation, in *Nauka i tekhnologii – 2023: sbornik statei Mezhdunar. nauch.-issled. konkursa* (Science and technology – 2023: collection of articles of the International Research Competition). Petrozavodsk, 2023, pp. 226–232. (In Russ.). EDN: HUVSPE.
2. Baldirov A.A., Rodionova D.N. Socio-Economic Development of the Far Eastern Federal District: Problems And Prospects, in *Integratsiya. Evolyutsiya. Ustoichivost': puti razvitiya sotsial'no-ekonomicheskikh system* (Integration. Evolution. Sustainability: ways of development of socio-economic systems). Ulan-Ude. 2021, pp. 13–19. (In Russ.). DOI: 10.18101/978-5-9793-1664-2-13-19. (In Russ.).
3. Belostotskiy A.A. Grants - as an Instrument of Financial Support Territory of the State. *Polish Journal of Science*, 2019, no. 20-2 (20), pp. 14–16. (In Russ.). EDN: KAACLL.
4. Veretennikov N.P. Natural resource economics in the Arctic regions. *Regional'naya ekonomika i upravlenie: elektronnyi nauchnyi zhurnal*, 2020, no. 4 (64), pp. 6416. (In Russ.). EDN: AYWVVP.
5. Golovanova L.A. Typology of the regions of the Far Eastern Federal District by levels of social and economic development. *Gumanitarnye, sotsial'no-ekonomicheskie i obshchestvennye*

15. Primorye entered the top 5 in terms of budget revenue growth in the Far East. *RBK. Primorskii krai*. Available at: <https://prim.rbc.ru/prim/free-news/672c3bc89a7947df032bc21b> (accessed: 25.06.2025). (In Russ.).
16. Putin called the development of the Far East a priority of Russia in the 21st century. *TASS*. Available at: <https://tass.ru/ekonomika/21128307> (accessed: 25.06.2025). (In Russ.).
17. The First Deputy Governor - Chairman of the Government, Head of the Department of Finance and Property Relations of the Chukotka Autonomous Okrug, delivered a report on the execution of the district budget for 2024 at a public hearing in the Duma of the district. *Departament finansov i imushchestvennykh otnoshenii Chukotskogo avtonomnogo okruga*. Available at: <https://чукотка.рф/depfin/novosti/23476/> (accessed: 25.06.2025). (In Russ.).
18. Yuri Trutnev: Khabarovsk Territory is the leader in a number of economic indicators in the Far Eastern Federal District. *Ministerstvo Rossiiskoi Federatsii po razvitiyu Dal'nego Vostoka i Arktiki*. Available at: [https://minvr.gov.ru/press-center/news/yuriy\\_trutnev\\_khabarovskiy\\_kray\\_lidiret\\_po\\_ryadu\\_ekonomicheskikh\\_pokazateley\\_v\\_dfo/?view=desktop](https://minvr.gov.ru/press-center/news/yuriy_trutnev_khabarovskiy_kray_lidiret_po_ryadu_ekonomicheskikh_pokazateley_v_dfo/?view=desktop) (accessed: 25.06.2025). (In Russ.).

## IMPACT OF THE FAR EAST REGIONAL SOCIO-ECONOMIC LEVEL OF DEVELOPMENT ON ITS BUDGET SYSTEM

A.V. Bakieva, O.N. Afanasyeva

*The development of the Far East has a crucial role in ensuring the entire country economic growth, as this region possesses unique natural resources and potential for the development of the economy various sectors. However, despite these advantages, most subjects of the Far Eastern Federal District face problems related to the low self-sufficiency of their budgets. There are many reasons for this, but the authors primarily highlight a weak district infrastructure, which limits the regions' ability to develop industry and improve the population quality of life. The uneven socio-economic level of the regions also affects the budget system development. Having determined this level, it is possible to group regions according to the degree of their socio-economic development and identify the common features to implement the budgetary policy. The authors have reviewed the income and expenses for some of the Far Eastern regions. In addition, it has been given the structure of income generation and highlighted general directions of the budget expenditure share. Thus, regions with a high level of socio-economic development, as a rule, have more stable budget system, less dependence on federal transfers and greater ability to finance their own needs. At the same time, less developed regions require more active support from federal agencies and special programs to develop infrastructure and stimulate economic activity. The article provides general recommendations for the Far East to stabilize its budget system, reduce dependence on the government aid and equalize socio-economic differences between the regions by fulfilling the Federal District key tasks.*

**Keywords:** *Far East, budget system, socio-economic development, indicators of socio-economic development, inter-budgetary transfers, tax and non-tax revenues.*

**Reference:** Bakieva A.V., Afanasyeva O.N. Impact of the Far East regional socio-economic level of development on its budget system. *Regional'nye problemy*, 2025, vol. 28, no. 3, pp. 65–70. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-3-65-70.

*Поступила в редакцию 11.06.2025*

*Принята к публикации 17.09.2025*

## ИСТОРИЯ

Научная статья  
УДК 93/94(571.621)

### ОТ ОБОЗОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА ДО ДАЛЬСЕЛЬМАША. СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

В.С. Гуревич

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,  
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,  
e-mail: [gurevichv.48@mail.ru](mailto:gurevichv.48@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0005-1512-1459>

*История завода «Дальсельмаш» начиналась с 1935 г., когда на месте тайги и непроходимых топей, в очень трудных условиях осуществлялось строительство цехов обозостроительного завода.*

*1 января 1938 г. завод был принят в эксплуатацию. Первой его продукцией стали тележные ходы и пароконные повозки. В 1939 г. начат выпуск автоприцепов ПВЭ грузоподъемностью 2,8 т. К началу войны обозный завод стал одним из ведущих предприятий города.*

*В годы Великой Отечественной большая часть обозной продукции направлялась в действующую армию. Кроме того, для фронта на заводе изготавливали особо прочные ящики для укладки снарядов, патронов, отличали и обрабатывали корпуса авиабомб, снарядов, мин.*

*В послевоенные годы на заводе начался массовый выпуск автомобильных и тракторных прицепов. В 1960 г. Совет министров РСФСР своим постановлением преобразовал его в завод «Дальсельхозмаш», затем «Дальсельмаш», специализировал на выпуск гусеничных рисозерно- и силосоуборочных самоходных комбайнов на гусеничном ходу.*

*В конструкторском бюро завода стали разрабатываться новые сельскохозяйственные машины. Среди них самоходный рисозерноуборочный комбайн СКГ-4, силосоуборочный комбайн СКГС-2,6, которые поставлялись сельскохозяйственным потребителям Дальнего Востока и Сибири, а также в Украину, Казахстан, Прибалтику и другие союзные республики, во многие зарубежные страны.*

*Взлёт предприятия приходится на 1989 год, когда на заводе собрали и реализовали 3700 зерновых и 650 кормоуборочных комбайнов на гусеничном ходу, а также много запасных частей.*

*В 1991 г. «Дальсельмаш» выпускал 97% всех зерноуборочных комбайнов на гусеничном ходу, которые производились в стране.*

*В период перехода к рыночной экономике преобразованное в производственное объединение предприятие постепенно стало терять свою прочность и былую славу. Уже в 1992 г. полностью прекратился выпуск кормоуборочных комбайнов*

**Ключевые слова:** пароконные повозки, обозные тележки, автомобильные и тракторные прицепы, самоходные гусеничные комбайны, завод «Дальсельмаш».

**Образец цитирования:** Гуревич В.С. От обозостроительного завода до Дальсельмаша. Страницы истории // Региональные проблемы. 2025. Т. 28, № 3. С. 71–82. DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-3-71-82.

Одним из первых производств, созданных еврейскими переселенцами на территории будущей Еврейской автономной области, была образованная в 1930 году маленькая кустарная кузнечно-обозная артель с громким именем «Колесо революции».

Однако масштабное экономическое развитие страны во второй пятилетке (1933–1937 гг.), превращение Дальневосточного края в огромную строительную площадку вызвало в регионе колоссальную потребность в развитии гужевого и автомобильного транспорта, в поставке ему пароконных повозок и автомобильных прицепов. Для этого необходимо было организовать крупное промышленное предприятие по производству востребованной народным хозяйством продукции, и таким предприятием стал Биробиджанский обозо-строительный завод. Промартель «Колесо революции» в свою очередь перешла на выпуск товаров ширпотреба, хозяйственной посуды (чугунков, сковородок), печных приборов, хозяйственных изделий [3].

В начале 1934 г. группа специалистов «Рос-обозтреста» определила площадку в 208 га на западной окраине города Биробиджана, в 4–5 км от центра, под строительство завода. Президиум Далькрайисполкома поддержал это предложение и своим постановлением «О строительстве в г. Биробиджане обозного завода» № 34 от 2 апреля 1935 г. поручил выполнить строительно-монтажные работы управлению «Бирстроймонтаж». Будущему предприятию предстояло обеспечить ближние и дальние села Дальнего Востока пароконными и одноконными повозками. В соответствии с приказом Народного комиссариата местной промышленности строительство Биробиджанского обозного завода включено в число строек республиканского значения, утверждены мероприятия по обеспечению его строительства.

Необходимо было приготовить площадку для строительства, разработать проект, доставить материалы, технику и оборудование, завербовать кадры и расселить людей, создав им пригодные для жизни условия в то время, когда в области не было ни одного, ни другого, ни третьего.

Вскоре эти места стали неузнаваемыми. Как пишет К. Фадеев в статье «Биробиджанский обозстрой» в журнале «Трибуна» № 24 за 1936 г.: «...За прошедшие месяцы строительный коллектив «Обозстроя» сделал, можно сказать без преувеличения, больше, чем сделали все строительные организации Биробиджана вместе взятые». Такие темпы работ во многом, как отмечала прес-

са, – это заслуга четкой административной организации работы. *«Строители обозного завода начали работу с организации транспортного дела. В ударном порядке они проложили к себе ширококолейный подъездной путь и соединили площадку с железнодорожной станцией. Теперь составы с материалами, прибывшими по железной дороге, без дорогостоящей, а подчас невозможной перегрузки на гуж или автомобили, непосредственно подаются на стройку. По площадке развернута сеть узкоколейных железных дорог, безотказно действующая в любую погоду».*

В сентябре 1936 г. приступил к работе первый цех – лесозаготовительный, через месяц с небольшим – ремонтно-механический цех, пущены агрегаты первой очереди электростанции. На жилищном участке встал ряд свежесрубленных домов, протянулись трубы летнего водопровода и электрические провода.

К этому времени были почти готовы помещения для деревообделочного, каркасы литейного и кузнечного цехов, начата установка ферм кровельного перекрытия на корпусах сушилки и механосборочного цеха. Пуск нового цеха ознаменован изготовлением первой тележной оси. К станкам встали токари, сверловщики и шлифовальщики. На глазах у всех присутствующих заготовка, поступившая из кузницы, прошла все операции на станках и легла на стол президиума. Филипп Маркович Генкин вспоминал, что когда кузнец Самуил Крученецкий на двухсоттридцатикилограммовом молоте отковал первую тележную ось, а токарь Михаил Судман проточил ее, они сами не могли поверить в то, что смогли сделать это, что такая сложная по тем временам деталь сделана их руками!

Производственные цеха были укомплектованы исключительно евреями-переселенцами со всех концов страны, направленными в Биробиджан КомЗЕТОм по требованию завода. Все они начинали со строительства цехов, заводской электростанции, рабочего поселка, а потом овладевали профессиями токаря, слесаря, кузнеца, станочника, деревообделочника (рис. 1).

Завод был оснащен «новейшим оборудованием того времени: токарно-винторезными станками «ДИП-200», «ТН-24» с ременным приводом, пневматическими ковочными молотами, пилорамами, деревообделочными станками и другими машинами. Наряду с монтажом оборудования шло освоение производственных деталей пароконной повозки и гужевых «ходов», изготовление различных приспособлений и инструментов» (рис. 2).



**Рис. 1. Строятся цеха завода**

**Fig. 1. Workshops of the plant being built**

Несмотря ни на морозы, ни на отсутствие условий, стройка продолжалась ускоренными темпами.

У биробиджанцев и гостей города вызывала восторг красота «железобетонных застекленных корпусов-красавцев». При этом они признавали, что жилищное строительство для рабочих завода отстает и требует серьезного внимания. На дворе ноябрь – для биробиджанского климата это зима с ее морозами и метелями в полном разгаре, а рабочим приходилось жить в палатках, ибо дома готовы были не для всех.

*«Из направленных для «Обозавода» 167 рабочих – 44 были не приняты заводом из-за отсутствия жилья, а из принятых 123 рабочих по данным на середину ноября осталось всего 49 человек. Причина в основном та же – отсутствие жилья, так как из 28 восьмиквартирных домов,*



**Рис. 2. Продукция обозного завода**

**Fig. 2. Products of the wagon train plant**

*которые «Обозавод» должен был построить по плану к ноябрю 1936 года, готово было всего 5. В результате переселенцы уходят из «Обозавода» в кустарные мастерские, а иногда совсем уезжают из области. Чаще всего это случается с квалифицированными работниками» [4].*

Всего таких домов здесь планировали возвести 48 и поселить в них 2000 человек. Двухэтажные восьмиквартирные дома жилгородка «Обозстройка» должны быть оснащены радиаторами парового отопления и электропроводкой. В каждой квартире две комнаты, кухня и ванная. Но это планы, а реально к началу 1937 г. работы велись только в 8 домах. Селили в них не 8, как предусматривалось проектом, а 16 семей.

Начало 1937 г. на «Обозстрое» еще вполне оптимистично. Стройка в разгаре, параллельно налаживается выпуск продукции в уже пущенных цехах, но к весне обнаружилось огромное количество ошибок, требующих переделок.

Вызваны они были в основном трудностями строительства в зимний период, недостатком специалистов и малограмотностью рабочих, грандиозным оттоком кадров из-за бытовой неустроенности и тяжелых условий. Всеобщая подозрительность, поиск врагов и репрессии, потеря интереса к области федеральными органами и безразличное отношение к автономии со стороны краевого руководства – все это не могло не сказаться на такой грандиозной стройке.

По определению комиссии Наркомместпрома РСФСР, прибывшей для обследования состояния строительства и документальной проверки, «Технические проекты, присланные Москвой, признаны удовлетворительными. Рабочие проекты Дальместпромпроекта оказались на 70% негодными. Выявились отступления рабочих проектов от технических и отступления от самих рабочих проектов». Комиссия подчеркивала: «Обозный завод является важным объектом, который должен привлекать внимание областных, партийных и советских организаций, всей общественности». За допущенные нарушения руководство завода и Бирстроймонтаж были привлечены к уголовной ответственности, материалы работы комиссии переданы в следственные органы.

В целях обеспечения сдачи завода в эксплуатацию в установленные сроки Главным строительным управлением комиссариата в распоряжение руководителя подрядной организации «Бирстроймонтаж» была командирована группа опытных инженеров и техников, строителей и механиков.

Был пересмотрен также график поставки оборудования и стройматериалов для строительства и обеспечения ввода в эксплуатацию производственных объектов, комплектования станочным оборудованием цехов. Особое внимание было уделено строительству жилья, созданию надлежащих бытовых условий для строителей и рабочих завода.

Первая очередь государственного обозостроительного завода пущена в эксплуатацию на половину производственной мощности 1 января 1938 г. Первой продукцией предприятия были тележные ходы и пароконные повозки.

Одновременно с выпуском продукции исправлялись недоделки, наращивались мощности предприятия. Через год на заводе был начат выпуск автоприцепов ПВЭ грузоподъемностью 2,8 т (рис. 3).

Из архивных материалов, заметок в газетах, из репортажей с предвыборных собраний, воспоминаний первых переселенцев и их потомков мы узнаем имена тех первых, кто своим трудом создал завод, впоследствии ставший одним из флагманов сельскохозяйственного машиностроения страны.

Руководство обозного завода, а его директором в 1937 г. стал Климов, искало пути сокращения текучести кадров, увеличения производства продукции, улучшения ее качества. На заводе стали активно распространять опыт квалифицированных специалистов, в совершенстве знающих производство, рационализаторов. Развивалось стахановское движение, соревнование за повышение производительности труда, привлечение женщин на производство. Появилось новое понятие – многостаночники.

Проводимая работа позволила в 1939 г. вы-



**Рис. 3. Автомобильный прицеп**

**Fig. 3. Automobile trailer**

пустить первые 101 автоприцеп ПВЗ, довести на следующий год их выпуск почти до 500 штук, пароконных повозок – до 2269 штук.

Выпуск обозов и автоприцепов оказал действенную помощь стройкам и сельскому хозяйству Дальнего Востока. Значительная часть продукции направлялась для нужд Красной Армии.

А задачи перед молодым и амбициозным коллективом стояли большие. Необходимо было обеспечить не только дальнейшее расширение завода, но и значительное увеличение и обновление производства обозов и одноосных прицепов, организацию сборочного производства автомашин марки ЗИС-5 и ГАЗ-АА, другой широко востребованной народным хозяйством продукции.

Однако мирный, созидательный труд заводчан прервала Великая Отечественная война. Производство было переориентировано для нужд фронта.

О начале войны заводчане узнали из репродукторов, расположенных в заводском поселке и в квартирах его жителей. Очевидцам тех минут запомнились протяжный заводской гудок и гудки паровозов, раздававшиеся в гнетущей тишине сразу после замолкшего радио.

Вечером 22 июня на заводской митинг, главным лозунгом которого был призыв – «Объединим все силы на помощь фронту, для победы над врагом!», собралось более 500 рабочих и служащих. Митинг одобрил письмо в адрес Государственного комитета обороны, в котором говорилось: *«Коллектив завода обязуется удесятерить энергию, добиться полного выполнения программы, быть в полной мобилизационной готовности... На вероломное нападение гитлеровской Германии мы ответим самоотверженным трудом по выполнению оборонных заказов».*

Завод с первых дней стал частью огромного боевого лагеря, в который превратилась вся страна. Теперь жизнь коллектива была подчинена одной задаче – «Все для фронта, все для Победы».

С началом войны большая часть продукции обозостроительного завода № 11 (в годы войны он носил такое название) направлялась в действующие войска. Армия получала обозы для военной техники, сани, санитарные и дегазационные повозки, автоприцепы, особо прочные ящики для укладки снарядов, патронов, мин. За военные 1941–1945 гг. было выпущено 15,6 тыс. повозок, 1047 автоприцепов. Кроме выпуска традиционной продукции в 1941 г. на заводе научились отливать и обрабатывать корпуса авиабомб, мин, стабилизаторы к ним.

Для обеспечения выполнения плановых и специальных заданий не хватало не только сырья, но и рабочих рук, ведь большая часть работников завода была призвана в действующую армию. К концу 1941 года численность работающих на заводе из-за ухода на фронт мужчин сократилась до 400 человек. Обеспеченность рабочей силой составляла всего 75–80%.

На смену ушедшим на фронт мужьям и отцам к станкам вставляли их жены, матери и дети. Они овладевали мужскими специальностями: токарей, строгальщиков, кочегаров. Проблему нехватки рабочих рук помимо вовлечения в производство женщин также решали за счет увеличения производительности труда, организации трехсменного графика работы. В начале 1942 г. на предприятии работало уже 216 женщин, из них 166 – за станками. Для подготовки специалистов взамен ушедших на фронт, обеспечения рабочей силой на обзном заводе была организована школа фабрично-заводского обучения (ФЗО) (рис. 4).

На предприятиях Еврейской автономной области развернулось соревнование между комсомольско-молодежными бригадами за звание «фронтовых». К апрелю 1944 г. их было 36, а к концу войны – 68. «Фронтовые» бригады были новой, рожденной военной обстановкой, формой движения передовиков производства. Фронтовая – это значит отдавать все силы работе, это значит забыть свое горе и свои беды, не требовать отдыха, помнить только: «Все для фронта!». Одну из первых фронтовых бригад на обзном заводе возглавлял Иван Кириллов (рис. 5).

В составе комсомольско-молодежной брига-

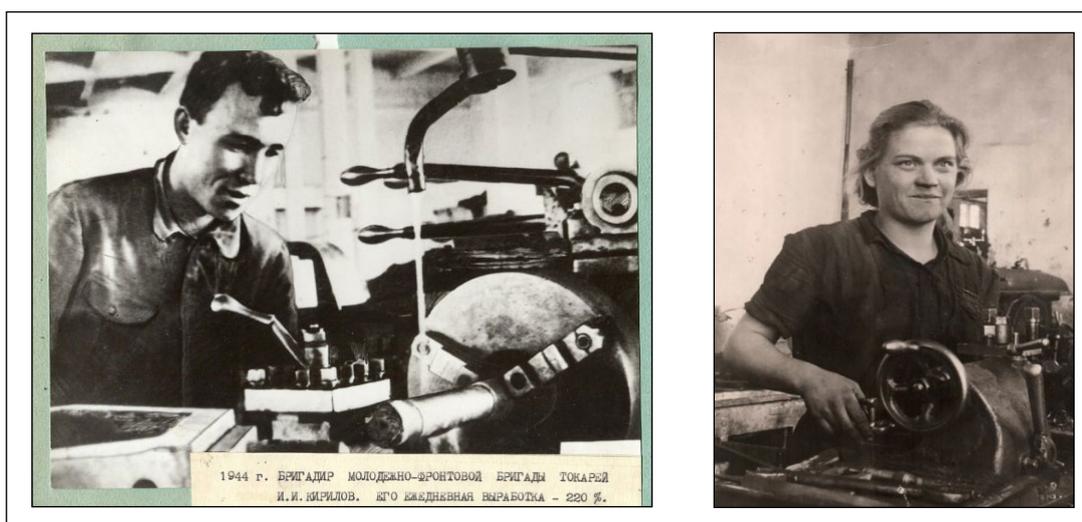


*Рис. 4. Т. Кузнецов и учащиеся школы ФЗО при заводе Останин, Шляхов, Фрод, Колотов. 1941 г.*

*Fig. 4. T. Kuznetsov and students of the factory school at the plant: Ostanin, Shlyakhov, Fraud, Kolotov, 1941*

ды трудились в основном молодые ребята – выпускники заводского профучилища Люба Остапенко, Соня Дудиловская, Илья Намаконов, Фира Клейман, Ада Гайлис и другие. Бригада Кириллова, которой было присвоено имя Олега Кошевого, ежемесячно выполняла по две нормы, постоянно держала переходящее знамя горкома ВЛКСМ. Большинство членов бригады еще долгие годы работали на заводе, делились опытом с молодежью.

Кроме основной работы, во время войны на плечи горожан легло еще много других обязанно-



*Рис. 5. Бригадир молодежно-фронтовой бригады токарей И.И. Кириллов и токарь Ада Гайлис*

*Fig. 5. Foreman of the turners' youth-front brigade - I.I. Kirillov and the turner Ada Gailis*

стей. В июле 1941 г. Совет народных комиссаров СССР постановил: «*Несовершеннолетних в возрасте от 8 до 16 лет обучать пользованию средствами индивидуальной защиты при воздушных нападениях*». Руководители предприятий были обязаны заботиться об организации всеобща, обеспечивать явку своих рабочих на военные занятия, и никакие «срочные работы» не могли быть предлогом пропуска военных занятий (рис. 6).

Говорить о том, что город находился в тылу, не совсем правильно. Рядом союзница Германии Япония. Несмотря на то, что 13 апреля 1941 г. ею был подписан акт о нейтралитете, область готовилась к возможному нападению со стороны Японии. Во всех населенных пунктах с первых дней войны строили противовоздушные укрытия. На обозостроительном заводе было подготовлено 32 убежища. Создали сандружину, ее руководитель Козлова вечерами учила женщин оказывать первую помощь. Была введена всеобщая обязательная подготовка к противовоздушной и противохимической обороне всего взрослого населения от 16 до 60 лет.

С первых дней войны, несмотря на суровые условия жизни, рабочие завода и домохозяйства добровольно, без каких-либо указаний отдавали часто последнее из того, что у них было, для фронта, для Победы. Собирали деньги, теплые вещи, продовольствие, чтобы поддержать солдат на фронте. На пункты сбора приносили валенки, полушубки, теплые белье, далеко не лишнее, а, напротив, так необходимое для того, чтобы пережить суровую дальневосточную зиму.

Массовый характер с первых дней войны приняло патриотическое движение по сбору средств на постройку боевой техники для Красной Армии. Всего от жителей области, в том чис-

ле и обозостроителей, поступило средств в фонд обороны более 90 млн рублей (рис. 7).

С 1942 г. осуществлялась ежегодная подписка на военный заём, на который в годы военного времени подписывался практически каждый работающий. Ярко выражая советский патриотизм, каждый комсомолец и коммунист должен был внести не менее чем полуторамесячный оклад в счет займа.

Война для жителей области не закончилась 9 мая. Не успели порадоваться возвращению воевавших на западном фронте и уцелевших мужчин их родные, не успели выплакать свое горе осиротевшие семьи, как война пришла и на Дальний Восток.

Выполняя союзнические обязательства перед антифашистской коалицией, которая сложилась в совместной борьбе с германским фашизмом, в целях устранения постоянной угрозы нападения японских милитаристов на СССР советское правительство приняло решение вступить в войну против империалистической Японии. На заводском митинге коллектив одобрил решение правительства и заявил, что рабочие завода своим самоотверженным трудом ускорят победу.

2 сентября 1945 г. представителями Японии был подписан акт о безоговорочной капитуляции. Страна и заводчане могли подводить итоги войны, считать потери, а они были немалыми. 398 работников обозного завода ушли добровольцами или были призваны в 1941–1945 гг. в Красную Армию. Самоотверженно и мужественно сражались посланцы завода на фронтах. Более 170 работников завода награждены орденами и медалями Советского Союза. 58 заводчан не вернулись с фронта. Их имена навсегда останутся в памяти потомков (рис. 8).



*Рис. 6. На занятиях по военной подготовке*

*Fig. 6. In military training classes*



*Рис. 7. Деньги – фронту*

*Fig. 7. Money - for the front*



**Рис. 8. И.Р. Бумагин**

**Fig. 8. I.R. Bumagin**

Среди Героев Советского Союза рабочий обозного завода – Иосиф Романович Бумагин, который, как пишет в донесении командир 396-го стрелкового полка 135-й стрелковой Краковской дивизии полковник Иванов: *«При штурме города Бреслау 24 апреля 1945 года лейтенант Бумагин совершил героический подвиг. В ожесточенных уличных боях за квартал 142 под сильным, ураганным огнём противника отважно выдвинул свои пулеметы и лично уничтожил метким огнём до двадцати гитлеровских солдат. При продвижении дальше наша наступающая пехота была остановлена сильным пулеметным огнём двух станковых пулеметов противника, искусно скрытых в разрушенном доме. Движение вперед стало невозможным. Лейтенант Бумагин под огнём противника пополз вперед, обнаружил первую огневую точку и забросал её гранатами. Второй пулемёт противника продолжал действовать. Отыскав амбразуру в подвальном помещении, лейтенант Бумагин бросился на неё и закрыл её своим телом. Вражеский пулемёт замолчал. Наша пехота быстро бросилась вперед, захватила дом и уничтожила весь гарнизон в количестве 17 солдат и одного офицера. Лейтенант Бумагин погиб смертью героя за нашу Родину. Его смерть обеспечила выполнение исключительно важной боевой задачи».*

Указом Президиума Верховного Совета СССР лейтенанту Иосифу Романовичу Бумагину присвоено звание Героя Советского Союза. Его имя увековечено в названии рабочего поселка обо-

зостроителей, сквера и улицы в областном центре.

За трудовую доблесть в годы войны большая группа работников завода была награждена медалями «За доблестный труд в годы Великой Отечественной войны», а главный инженер Л.М. Слущкий и токарь И.И. Кириллов были удостоены орденов Советского Союза.

В послевоенные годы коллектив завода настойчиво работал над увеличением производства продукции, освоением новых моделей автомобильных прицепов, а затем и разнообразных сельхозмашин.

На Биробиджанский обозный завод начали возвращаться демобилизованные фронтовики, повзрослели и стали опытными рабочими подростки, пришедшие на завод в начале войны, дополнили заводские кадры переселенцы новой волны, которых в послевоенное время в область приехало большое количество.

В соответствии с духом времени завод от выпуска военной продукции перешел на выпуск востребованной селом новой продукции – автомобильных и тракторных прицепов, обеспечивал их массовый выпуск.

Возглавил эту работу директор завода Семен Наумович Кадинер, который, как писал о нем в своих воспоминаниях один из организаторов музея истории завода М. Спектор, «... принадлежал к когорте «красных директоров», бесребренников, заложивших основы промышленности на Дальнем Востоке и беззаветно преданных своим предприятиям» [2].

С 1956 г. предприятие переходит в ведение Министерства тракторного и сельскохозяйственного машиностроения и переименовывается в Биробиджанский завод автотракторных прицепов. Из сборочного цеха выходят одноосные и двухосные тракторные прицепы, оснащенные гидроподъемниками и опрокидывающими кузовами.

Тракторные прицепы марки ПТЗ, производимые на заводе, с успехом работали на полях Дальнего Востока, Сибири, Казахстана и в других районах страны. Осваивался и новый вид товаров народного потребления – кухонные столики, выпускались ребристые отопительные батареи для промышленного строительства (рис. 9).

Завод представил на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке 1955 года образцы своей продукции. Конные повозки были удостоены почетного диплома и медали выставки (рис. 10, 11).

«Дальневосточные земли, – как отмечал в одной из своих статей биробиджанский журналист Наум Айзман, – славятся своим плодородо-



*Рис. 9. Прицепы для тракторов. 1955 г.*

*Fig. 9. Trailers for tractors, 1955*

дием. Здесь можно собирать обильные урожаи пшеницы, сои, риса, кукурузы и других культур. Можно... Но вот как собрать уже выращенный и ждущий своего часа урожай? На вторую половину июля и август – самую пору жатвы – приходится наибольшее количество осадков, вызывающих переувлажнение почвы. Как подступиться к разжиженному дождями полю? Тракторы увязают по самый двигатель. Совершенно беспомощны в этих условиях прицепные комбайны. Остается взять в руки литовку, серп и, облачившись в высокие болотные сапоги, действовать стародавним методом. Но разве это подходит к многоотраслевому социалистическому хозяйству с его тысячектарными массивами? Ясно, что нет [1].

То, что было недоступно Советскому государству в тридцатых годах, стало возможным в послевоенный период. На совхозных и колхозных полях Дальнего Востока появляются первые само-

ходные гусеничные комбайны, спроектированные на Таганрогском комбайновом заводе под руководством Х.И. Изаксона. Эти исполины на широченных траках гусениц свободно передвигались по любому, даже в высшей мере переувлажненному массиву.

Машина полюбилась сельским механизаторам. Ее создание было серьезным шагом в развитии технического прогресса в сельскохозяйственном производстве.

Но, как отмечали потребители, комбайнов для дальневосточников требуются сотни. И тогда Совет министров РСФСР своим постановлением № 648 от 10 мая 1960 г. преобразовал Биробиджанский завод автотракторных прицепов в завод «Дальсельхозмаш» и специализировал его на выпуск самоходных гусеничных зерноуборочных комбайнов СКГ-3. В августе 1960 года бригада слесарей-сборщиков, в составе которых были И. Кунин, М. Спектор, С. Димов, Е. Монин, А. Крицкий, Л. Брагинский, Т. Крылов и другие, собрали первые 8 комбайнов. Не ожидая окончания строительства новых производственных цехов, сборку первых машин проводили на открытых площадках. Всего в 1960 году завод выпустил 50 комбайнов СКГ-3.

В марте 1961 года из ворот завода вышел первый силосоуборочный комбайн СКГС-2,6. Его технические испытания проходили на колхозных полях в районе села Русская Поляна Биробиджанского района.

Организация производства сельского исполина – самоходного гусеничного комбайна – требовала коренной перестройки предприятия. Понадобились новые производственные мощности, современное металлорежущее оборудование, ка-



*Рис. 10. Заправочные пароконные повозки. 1956 г.*

*Fig. 10. Double-horse wagons for refilling, 1956*



*Рис. 11. На праздничной демонстрации. 1956 г.*

*Fig. 11. At the festive demonstration, 1956*

дры рабочих и инженерно-технических работников. Само собой разумеется, что освоение новой продукции велось параллельно со строительством производственных мощностей и подготовкой кадров, развитием социальной сферы.

В 1961 г. вступает в строй механосборочный цех завода площадью 12 тыс. м<sup>2</sup>. В нем монтируется новейшее по тем временам оборудование. Идет освоение новых технологических процессов и создаются поточно-механизированные линии по обработке массовых деталей комбайна. Свыше 350 рабочих, мастеров, технологов обучались на хабаровском заводе «Дальдизель», предприятиях сельхозмашиностроения Ростова, Таганрога передовым методам производства и сборки комбайнов.

В июле 1960 г. в соответствии с постановлением Хабаровского совнархоза при заводе создается Головная конструкторская организация по конструированию сельхозмашин для зон Дальнего Востока. А в декабре этого года под руководством возглавившего организацию В. Воронина молодые конструкторы В. Попов, А. Прокопчук, В. Масолов, Н. Павленко, Ю. Казакевич, В. Тясин и другие начали выдавать рабочие чертежи новой машины. Молодые инженеры сами конструировали, сами участвовали в изготовлении своих узлов. Была цель, была вера.

Следует отметить, что создание Головной конструкторской организации на заводе резко изменило социальную обстановку. Молодые техники и инженеры явились организаторами спортивной и культурной жизни, увлекали в занятия боксом, вольной и классической борьбой, футболом, хоккеем с мячом, баскетболом и волейболом десятки обозовских мальчишек и девчонок. Они активно участвовали в организации и проведении субботников по строительству заводского стадиона, благоустройству заводского поселка.

Следует отметить, что Дальсельмашу в те годы, как и в последующий период, были присущи высокие темпы технического прогресса. В почете были дерзания, творческий поиск. В цехах появились такие новинки, как термическая обработка металла, сварка в среде углекислого газа, газовая цементация, окраска готовых изделий методом безвоздушного распыления и ряд других.

При знакомстве с годовыми отчетами деятельности предприятия, хранящимися в областном архиве, видишь, что на производственных участках действуют кружки производственных знаний. Более 100 токарей, слесарей, сборщиков занимаются без отрыва от производства в местном механическом техникуме.

О техникуме хотелось бы рассказать подробнее. Созданный в 1960 г. как филиал Хабаровского механического техникума, в 1963 г. он выпустил первую группу специалистов-техников по специальности «Обработка металла резанием» (рис. 12).

На фотографии среди преподавателей и выпускников филиала техникума мы видим действующих в то время и будущих руководителей служб, отделов, ведущих инженеров биробиджанских предприятий. За 50 лет своего существования «механка», как ее называли в народе, дала стране более 16 тысяч специалистов. Многие из биробиджанцев, окончивших техникум, с уважением вспоминают это время. Говорят, что учеба в техникуме много дала в жизни, особенно тем, кто пошел дальше учиться по технической специальности в вузы, и после техникума им было намного легче...

В 1970 г. на заводе появился и свой первый кандидат технических наук. Им стал главный инженер, а впоследствии и директор предприятия Эдуард Григорьевич Липовецкий. Тема его диссертации – «Обоснование методов расчета и исследование показателей эксплуатационной возможности сложных сельскохозяйственных машин».

Обустроивался заводской поселок. В ранее построенные двухэтажки подводили тепло от местной котельной, питьевую воду. Работникам завода выделялись вблизи завода участки, выдавались кредиты, оказывалась помощь в приобретении строительных материалов для строительства личных жилых домов. Появились улицы Осенняя, Озерная, Болотная, Дальняя. Сегодня здесь взамен многих домов и улицы Болотной образовался целый район, называемый в народе «Осенняя». В начале 1960-х годов завод хозяйственным способом построил первые кирпичные дома со всеми коммунальными удобствами. Силами общественности возведен стадион на 3,5 тыс. мест. Своя поликлиника, больница, клуб, где работали кружки художественной самодеятельности, несколько детских садов и яслей, подшефная школа создавали необходимые условия для жизни заводчан (рис. 13).

В 1965 г. завод освоил выпуск новой модели рисозерноуборочного комбайна на гусеничном ходу (СКГ-4). В следующем году на международных выставках в Москве и Японии этот комбайн был удостоен диплома «За высокий научно-технический уровень» и стал выпускаться на экспорт. В 1966 году предприятие переходит в подчинение Министерства тракторного и сельскохозяйствен-



Рис. 12. Первый выпуск Биробиджанского Хабаровского механического техникума, 1963 г.

Fig. 12. The first graduation from Birobidzhan Khabarovsk Mechanical College, 1963

ного машиностроения и переименовывается в Дальневосточный завод сельскохозяйственного машиностроения «Дальсельмаш» (рис. 14).

Вторая половина 1960-х и последующие годы в жизни завода – это время его технического подъема, наращивания объемов выпуска востребованной советскими и зарубежными потребителями продукции. Вводятся в эксплуатацию новые цеха, осваивается выпуск новых рисо- зерноуборочных комбайнов СКД-5Р, СКД-6Р, «Енисей-1200Р», силосоуборочных – КСГ-3,2.

В 1984 г. за разработку и серийное освоение производства новых конструкций сельскохозяй-

ственных машин группа ведущих специалистов Головного специализированного конструкторского бюро и завода «Дальсельмаш» было награждена медалями Выставки достижений народного хозяйства СССР.

В 1991 г. «Дальсельмаш» выпускал 91% всех зерноуборочных комбайнов на гусеничном ходу в стране.

В период перехода к рыночной экономике преобразованное в производственное объединение предприятие постепенно стало терять свою прочность и былую славу. Уже в 1992 г. полностью прекратился выпуск кормоуборочных комбайнов, а завод из-за нехватки заказов перешел на неполную рабочую неделю, сократив ее не только до четырех дней, но и оставив лишь полторы рабочих смены из бывших трех.

В 1993 г. в результате приватизации предприятие было преобразовано в акционерное общество «Дальсельмаш». На заводе разработали больше двух десятков технологий по изготовлению перспективных машин и механизмов для села.

В 1997 г. был спроектирован и собран новый кормоуборочный комбайн «Амур-540П». В 1999 г. для хозяйств области выпущена партия рисо- зерноуборочных комбайнов.



Рис. 13. Улица заводского поселка

Fig. 13. The street of the factory settlement



**Рис. 14. Рисозерноуборочный комбайн СКГ-4М**

**Fig. 14. Rice harvester SKG-4M**

В 2004 г. завод преобразован в ЗАО «Биробиджанский комбайновый завод «ДальСельМаш» и признан банкротом, после чего началась сдача некоторых бывших производственных цехов в аренду. Таким образом, в 2004 г. единственное в СССР предприятие по выпуску гусеничных комбайнов-вездеходов прекратило существование.

Из аналитической справки: «за всю историю существования завода было выпущено 54 228 тяжелых гусеничных комбайнов для 48 регионов бывшего СССР и 22 стран мира».

В истории области «Дальсельмаш» и его работники оставили весьма заметный след. Среди бывших обозников есть Герой Советского Союза, много кавалеров боевых и трудовых орденов, тех, кто получил медали и звания заслуженных.

Часть комбайнов бывшего «Дальсельмаша» до сих пор еще работает на полях области. Механизаторы, как могут, поддерживают их в рабочем состоянии, хотя сделать это становится все труднее: поставки запасных частей, узлов и агрегатов давно прекратились. Заслуженные СКД и «Енисей» выручают в трудные дни уборки урожая, и сельские труженики поминают добрым словом биробиджанских комбайностроителей [2].

История «Дальсельмаша» – символ эпохи развития сельскохозяйственного машиностроения на Дальнем Востоке, урок необходимости адаптации к рыночным реалиям и сохранения промышленного потенциала региона.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Айзман Н. Рождение «Дальсельмаша» // Страницы биографии Биробиджанского завода сельскохозяйственного машиностроения. Хабаровск, 1974. С. 444–447.
2. Горелов В. От телег до «Енисеев»: из истории завода «Дальсельмаш» // Биробиджанская звезда. 2013. 24 июля. С. 5.
3. Марундик Е. Артель «Колесо революции» // Биробиджанер штерн. 2025. 29 января. С. 6.
4. Троцкий Б. Переселение в Еврейскую автономную область // Трибуна. 1937. № 1. С. 3–5.

#### REFERENCES:

1. Aizman N. The birth of Dalselmash, in *Stranitsy biografii Birobidzhanskogo zavoda sel'skokhozyaistvennogo mashinostroeniya* (Biography pages of the Birobidzhan Agricultural Machinery Plant). Khabarovsk, 1974. pp. 444–447. (In Russ.).
2. Gorelov V. From the carts to the Yeniseyev: from the history of the Dalselmash plant. *Birobidzhanskaya zvezda*, 2013, July 24, pp. 5. (In Russ.).
3. Marundik E. Artel «The Wheel of Revolution». *Birobidzhaner shtern*, 2025, January 29, pp. 6. (In Russ.).
4. Trotsky B. Resettlement to the Jewish Autonomous Region. *Tribuna*, 1937, no. 1, pp. 3–5. (In Russ.).

## FROM THE WAGON TRAIN PLANT TO DALSELMASH. PAGES OF THE HISTORY

V.S. Gurevich

*The Dalselmash plant history began in 1935, when the wagon train plant workshops were built in very difficult conditions on the taiga and impassable marshes site. On January 1, 1938, the plant was put into operation. His first products were cartwheels and double-horse wagons. In 1939, production of PVE trailers with a lifting capacity of 2.8 tons began. By the beginning of the war, the wagon train plant had become one of the leading enterprises in the town. During the Great Patriotic War, most part of the plant products were sent to the army. In addition, for the front, the factory produced particularly strong boxes for laying shells and cartridges. The hulls of aerial bombs, shells, and mines were cast and processed. In the post-war years, the factory launched mass production of automobile and tractor trailers. In 1960 the RSFSR Council of Ministers transformed it by its decree into the Dalselkhoz mash plant, later – Dalselmash, specializing in the production of tracked rice – and silage self-propelled combines. New agricultural machines began to be developed in the design bureau of the plant. Among them were the SKG-4 self-propelled rice harvester, the SKGS-2.6 silage harvester. They were supplied to the Far East and Siberia agricultural consumers, as well as to Ukraine, Kazakhstan, the Baltic States, other Union republics, and to many foreign countries. The company's rise occurred in 1989, when the plant assembled and sold 3,700 grain and 650 tracked forage harvesters, as well as many spare parts. In 1991 Dalselmash produced 97% of all the country's tracked combine harvesters. Due to the transition to a market economy, the company transformed into a production association and gradually began to lose its strength and former glory and in 1992 the production of forage harvesters was completely stopped.*

**Keywords:** *steam-horse wagons, baggage carts, automobile and tractor trailers, self-propelled tracked combines, Dalselmash plant.*

**Reference:** Gurevich V.S. From the wagon train plant to Dalselmash. Pages of the history. *Regional'nye problemy*, 2025, vol. 28, no. 3, pp. 71–82. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-3-71-82.

*Поступила в редакцию 13.07.2025*

*Принята к публикации 17.09.2025*

## Правила оформления рукописи в журнале «РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ»

1. Рукопись загружается на сайте журнала <https://journals.rcsi.science/1605-220X>. Перед загрузкой статьи в редакцию журнала автор должен обязательно зарегистрироваться на сайте <https://journals.rcsi.science/1605-220X> (вкладка «Пользователь-Регистрация»).

Автору необходимо загрузить на сайт журнала экспертное заключение учреждения (с подписью автора/ов и печатью), в котором выполнена работа. Если по техническим причинам не удастся подать рукопись и сопровождающие документы через информационную систему, ее можно направить на электронный адрес [reg.probl@yandex.ru](mailto:reg.probl@yandex.ru).

2. Рекомендуем оформлять статью по рубрикам: актуальность (постановка проблемы), объект и методы, результаты исследования и их обсуждение, заключение, список литературы. Содержание статей логически структурировано, легко читаемо и понятно.

3. На первой странице рукописи в левом верхнем углу должен быть указан индекс по универсальной десятичной классификации (УДК).

4. Далее по центру: заглавие статьи, фамилии авторов, аффилиация авторов, аннотация, ключевые слова должны быть представлены на русском и английском языке. После e-mail автора через запятую приводят ORCID автора в виде электронного адреса в сети «Интернет».

Аннотация статьи (200–250 слов) должна быть структурированной, кратко и точно излагать содержание статьи, включать основные фактические сведения и выводы, без дополнительной интерпретации или критических замечаний автора статьи. Текст аннотации не должен содержать информацию, которой нет в статье. Она должна отличаться лаконичностью, убедительностью формулировок, отсутствием второстепенной информации. Методы в аннотации только называются. Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдаётся предпочтение новым результатам и выводам, которые, по мнению автора статьи, имеют практическое значение. Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, описанными в статье. Включение в аннотацию схем, таблиц, графиков, рисунков, а также ссылок на литературные источники не допускается.

Ключевые слова и словосочетания (оптимально 5–7 слов) отделяются друг от друга запятой. Список ключевых слов должен максимально точно отражать предметную область исследования.

5. Текст статьи должен быть набран в редакторе WinWord, шрифтом Times New Roman, 12 pt. Поля слева, сверху и снизу – 2,5 см, справа – не менее 1 см. Объем статьи не ограничен, напечатан через 1,5 интервал. К публикации принимаются статьи на русском и английском языках.

6. Сокращения слов, кроме общепринятых, в рукописи не допускаются.

7. Формулы нумеруются в круглых скобках (2), подстрочные примечания не допускаются, необходимые разъяснения даются в тексте.

8. Ссылка на цитату указывается сразу после неё в квадратных скобках. В статье запрещается использовать подстрочные сноски для указания источников цитирования. Текст не должен содержать ссылок на источники, не включённые в пристатейный список.

9. Выводы пишутся в утвердительных предложениях, фиксирующих полученные собственные результаты работы, и, в совокупности, однозначно показывающих достижение цели. Они перечисляются в порядке важности.

10. Таблицы должны иметь заголовки на русском и английском языках и сквозную порядковую нумерацию в пределах статьи, содержание их не должно дублировать текст.

11. Весь иллюстративный материал (графики, схемы, фотографии, карты) именуется рисунками и имеет сквозную порядковую нумерацию. Рисунки выполняются в формате GIF, TIFF, JPEG, CDR, EPS, либо в Word (wmf) и представляются в виде отдельных файлов. Рисунки в текст не вставляются, но в тексте дается обозначение, где должен быть рисунок. Подписи к рисункам на русском и английском языках печатаются на отдельном листе с указанием фамилии автора и названия статьи. Фотографии (1 экз.) должны быть четко отпечатаны на белой бумаге без дефектов. От качества авторских оригиналов зависит качество иллюстраций в журнале.

12. В конце текста статьи (перед используемой литературой) необходимо указать организацию, при финансовой поддержке которой была выполнена статья (например, госзадание №..., проект РФФИ №..., и т.д.).

13. Цитируемая литература приводится отдельным списком, перечисляется по алфавиту. Объем цитируемой литературы не ограничен.

Список литературы приводится сначала на русском языке, далее на латинице (транслитерация – перевод текста, <http://translit.ru/> (вкладка основные переключить на BSI). В списке литературы первым приводится перечень работ отечественных авторов, в который также включаются работы иностранных авторов, переведённые на русский язык. Затем приводится перечень литературных источников, опубликованных на иностранных языках, в который включаются работы отечественных авторов, переведённые на иностранный язык. В список литературы не включаются неопубликованные работы.

13.1. Для каждого пункта списка литературы в зависимости от типа ссылки **необходимо указать:**

- для книг — фамилии авторов, инициалы, название книги, город, издательство, год издания, том, количество страниц;
- для журнальных статей — фамилии авторов, инициалы, название статьи, название журнала, серия, год, том, номер, выпуск, первая (по возможности также последняя) страница статьи;
- для материалов конференций, школ, семинаров — фамилии авторов, инициалы, название статьи, название издания, время и место проведения конференции, город, издательство, год, первая (по возможности также последняя) страница статьи.

Если источнику (его цифровой копии) присвоен DOI, то он обязательно приводится после всего описания источника в следующей форме без точки в конце: DOI: 10.5194/acp-16-14421-2016.

Авторы предоставляют **полный перевод списка литературы (транслитерация)**, с сохранением оригинального порядка следования публикаций, руководствуясь следующими правилами:

#### **Статья из журнала**

Ревуцкая О.Л., Красота Т.Г. Производственный потенциал Еврейской автономной области: оценка и сопоставление с регионами Дальневосточного Федерального округа // Региональные проблемы. 2020. Т. 23, № 4. С. 22–34. DOI: 10.31433/2618-9593-2020-23-4-22-34

#### **Статьи из сборников и материалов конференций**

Комарова Т.М., Калинина И.В., Мищук С.Н. Социально-демографическая безопасность приграничного региона (на примере Еврейской автономной области) // Вопросы географии: сб. 141: Проблемы регионального развития России. М.: Кодекс, 2016. С. 578–594.

Комарова Т.М. Демографическая безопасность стран Центральной Азии: взгляд извне // Современные проблемы регионального развития: материалы VII Всерос. науч. конф. / под ред. Е.Я. Фрисмана. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2018. С. 341–344. DOI: 10.31433/978-5-904121-22-8-2018-341-344

## **Монография**

Рубцова Т.А. Деревья, кустарники, лианы Еврейской автономной области и их использование в озеленении. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2021. 181 с.

Петрищевский А.М. Гравитационный метод оценки реологических свойств земной коры и верхней мантии: в конвергентных и плюмовых структурах Северо-Востока Азии. М.: Наука, 2013. 192 с.

## **Материалы конференции**

Современные проблемы регионального развития: материалы VII Всероссийской научной конференции / под ред. Е.Я. Фрисмана. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2018. 459 с.

## **Диссертация**

Потурай В.А. Органическое вещество в полуостровных и континентальных гидротермальных системах Дальнего Востока: дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Биробиджан, 2019. 160 с.

## **Автореферат диссертации**

Потурай В.А. Органическое вещество в полуостровных и континентальных гидротермальных системах Дальнего Востока: автореф. дисс. ... канд. геол.-минерал. наук. Биробиджан, 2019. 19 с.

## **Электронный ресурс удаленного доступа**

Горюхин М.В. К созданию карты атмосферных и водных экологических ситуаций Еврейской автономной области // Региональные проблемы. 2020. Т. 23, № 4. С. 11–16. URL: <http://regional-problems.ru/index.php/RP/article/view/693> (дата обращения: 07.04.2021).

## **Статья из журнала на англ. яз.**

Neverova G.P., Zhdanova O.L., Frisman E.Y. Effects of natural selection by fertility on the evolution of the dynamic modes of population number: bistability and multistability // Nonlinear Dynamics. 2020. Vol. 101, N 1. P. 687–709. DOI: 10.1007 / s11071-020-05745-w

## **Статья из сборника на англ.яз.**

Poturay V.A. Alkanes in a number of hydrothermal systems of the Russian Far East // 16th International Symposium on Water-Rock Interaction (WRI) and 13th International Symposium on Applied Isotope Geochemistry (1st IAGC International Conference). E3S Web of Conferences. Tomsk. Vol. 98. P. 02008. DOI: 10.1051/e3sconf/20199802008

## **13.2. Особенности представления источников в списке на латинице (References)**

Для списка литературы на латинице не применимы правила русского ГОСТа, поскольку используемые в нем знаки не воспринимаются зарубежными системами и ведут к ошибкам и потере данных. В списке литературы на латинице выходные данные издания представляются в соответствии с международными правилами, которые позволят автоматизированным информационным системам распознать источник.

Источники на кириллице переводятся в латинизированный формат с помощью сочетания транслитерации и перевода (см. описания и примеры ниже).

Если в источнике на кириллице есть перевод названия на английский, использовать следует именно его (это не отменяет параллельной транслитерации в случаях из описаний ниже!). Также из источника (при наличии) следует взять транслитерации Ф.И.О. авторов и редакторов.

Список литературы в латинице можно готовить с помощью систем транслитерации свободного доступа (<http://www.translit.ru>) во вкладке **Основные** выбираем **BSI**.

Просим авторов строго соблюдать все приведенные ниже правила (включая пробелы, шрифты и другие особенности форматирования, знаки препинания между словами и пр.).

Для русскоязычной монографии/сборника в полное описание входят: автор(ы) (если указаны, транслитерация); название (транслитерация); перевод названия на английский; редак-

тор(ы) (если они указаны, транслитерация); место издания на английском языке; издательство (перевод, если это организация; транслитерация + Publ., если издательство имеет собственное название); год издания; указание на язык статьи (In Russ.).

Для русскоязычной статьи в полное описание входят: автор(ы) (транслитерация); перевод названия статьи на английский; название источника, в котором опубликована статья (транслитерация или – для журнала – официальное название на английском); перевод названия источника на английский (для журнала не требуется); выходные данные с обозначениями на английском языке; указание на язык статьи (In Russ.).

Указанные схемы (с корректировкой в очевидных местах) применяются также для иностранных источников. Специально обращаем внимание авторов на то, что таким образом один и тот же иностранный источник в традиционном списке и в списке на латинице будет представлен по-разному.

В отличие от форматирования отбор данных для описания References (сокращение списка авторов и пр.) происходит по принципам традиционного списка литературы, приведённым выше.

Исключения: 1) римские цифры нужно заменять арабскими (например, в номерах томов); 2) в названиях и переводах названий книг на английском слова, кроме служебных, пишутся с заглавной буквы (не относится к названиям статей, названиям на других языках и транслитерации названий!); 3) для журнальных статей допускается представление источника в сокращённом формате (с пропуском названия статьи и слов в выходных данных, см. пример).

### ***Примеры представления источников в References:***

#### **Статья из журнала**

Ревуцкая О.Л., Красота Т.Г. Производственный потенциал Еврейской автономной области: оценка и сопоставление с регионами Дальневосточного Федерального округа // Региональные проблемы. 2020. Т. 23, № 4. С. 22–34. DOI: 10.31433/2618-9593-2020-23-4-22-34

#### **Транслитерация**

Revutskaya O.L., Krasota T.G. Production potential of the Jewish Autonomous Region: assessment and comparison with the regions of the Far Eastern Federal. *Regional'nye problemy*, 2020, vol. 23, no. 4, pp. 22–34. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2020-23-4-22-34

#### **Статьи из сборников и материалов конференций**

Комарова Т.М., Калинина И.В., Мишук С.Н. Социально-демографическая безопасность приграничного региона (на примере Еврейской автономной области) // Вопросы географии: сб. 141: Проблемы регионального развития России. М.: Кодекс, 2016. С. 578–594.

Комарова Т.М. Демографическая безопасность стран Центральной Азии: взгляд извне // Современные проблемы регионального развития: материалы VII Всерос. науч. конф. / под ред. Е.Я. Фрисмана. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2018. С. 341–344. DOI: 10.31433/978-5-904121-22-8-2018-341-344

#### **Транслитерация**

Komarova T.M., Kalinina I.V., Mishchuk S.N. Sociodemographic security of a Border Region: a case study of Jewish Autonomous Oblast, in *Voprosy geografii: no. 141: Problemy regional'nogo razvitiya Rossii* (Problems of Geography: no 141: Problems of Regional Development of Russia). Moscow: Kodeks Publ., 2016, pp. 578–594. (In Russ.).

Komarova T.M. Demographic security of the Central Asian countries: looking from the outside, in *Sovremennye problemy regional'nogo razvitiya* (Present Problems of Regional Development).

Birobidzhan: ICARP FEB RAS, 2018, pp. 341–344. (In Russ.).

#### **Монография**

Рубцова Т.А. Деревья, кустарники, лианы Еврейской автономной области и их использование в озеленении. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2021. 181 с.

Петрищевский А.М. Гравитационный метод оценки реологических свойств земной коры и верхней мантии: в конвергентных и плюмовых структурах Северо-Востока Азии. М.: Наука, 2013. 192 с.

#### **Транслитерация**

Rubtsova T.A. *Derev'ya, kustarniki, liany Evreiskoi avtonomnoi oblasti i ikh ispol'zovanie v ozelenenii* (Trees, shrubs, lianas of the Jewish Autonomous Region and their use in planting of greenery). Birobidzhan: ICARP FEB RAS, 2021. 181 p. (In Russ.).

Petrishchevsky A.M. *Gravitatsionnyi metod otsenki reologicheskikh svoistv zemnoi kory i verkhnei mantii: v konvergentnykh i plyumovykh strukturakh Severo-Vostochnoi Azii* (Gravity method for evaluation of rheological properties of the crust and uppermost mantle: in the convergent and plume structures of the North-East Asia. Moscow: Nauka Publ., 2013. 192 p. (In Russ.).

#### **Материалы конференции**

Современные проблемы регионального развития: материалы VII Всероссийской научной конференции / под ред. Е.Я. Фрисмана. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2018. 459 с.

#### **Транслитерация**

*Sovremennye problemy regional'nogo razvitiya: materialy VII Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii* (Present Problems of Regional Development: materials of the VII All-Russian Scientific Conference), Frisman E.Ya., Ed. Birobidzhan: ICARP FEB RAS, 2018. 459 p. (In Russ.).

#### **Диссертация**

Потурай В.А. Органическое вещество в полуостровных и континентальных гидротермальных системах Дальнего Востока: дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Биробиджан, 2019. 160 с.

#### **Транслитерация**

Poturay V.A. Organic matter in the peninsular and continental hydrothermal systems of the Far East. Dissertation of cand. Sci. (geol. –mineral.). Birobidzhan: ICARP FEB RAS, 2018. 459 p. (In Russ.).

#### **Автореферат диссертации**

Потурай В.А. Органическое вещество в полуостровных и континентальных гидротермальных системах Дальнего Востока: автореф. дисс. ... канд. геол.-минерал. наук. Биробиджан, 2019. 19 с.

#### **Транслитерация**

Poturay V.A. Organic matter in the peninsular and continental hydrothermal systems of the Far East. Extended Abstract of Cand. Sci. (geol.-mineral.) Dissertation. Birobidzhan: ICARP FEB RAS, 2018. 19 p. (In Russ.).

#### **Электронный ресурс удаленного доступа**

Горюхин М.В. К созданию карты атмосферных и водных экологических ситуаций Еврейской автономной области // Региональные проблемы. 2020. Т. 23, № 4. С. 11–16. URL: <http://regional-problems.ru/index.php/RP/article/view/693> (дата обращения: 07.04.2021).

### **Транслитерация**

Goryukhin M.V. Approaches to creating a map of atmospheric and water ecological situations in the Jewish autonomous region. *Regional'nye problemy*, 2020, vol. 23, no. 4, pp. 11–16. Available at: <http://regional-problems.ru/index.php/RP/article/view/693> (accessed: 07.04.2021). (In Russ.).

### **Статья из журнала на англ. яз.**

Neverova G.P., Zhdanova O.L., Frisman E.Y. Effects of natural selection by fertility on the evolution of the dynamic modes of population number: bistability and multistability // *Nonlinear Dynamics*. 2020. Vol. 101, N 1. P. 687–709. DOI: 10.1007 / s11071-020-05745-w

### **Транслитерация**

Neverova G.P., Zhdanova O.L., Frisman E.Y. Effects of natural selection by fertility on the evolution of the dynamic modes of population number: bistability and multistability. *Nonlinear Dynamics*, 2020, vol. 101, no. 1, pp. 687–709.

### **Статья из сборника на англ.яз.**

Poturay V.A. Alkanes in a number of hydrothermal systems of the Russian Far East // 16th International Symposium on Water-Rock Interaction (WRI) and 13th International Symposium on Applied Isotope Geochemistry (1st IAGC International Conference). E3S Web of Conferences. Tomsk. Vol. 98. P. 02008. DOI: 10.1051/e3sconf/20199802008

### **Транслитерация**

Poturay V.A. Alkanes in a number of hydrothermal systems of the Russian Far East. *16th International Symposium on Water-Rock Interaction (WRI) and 13th International Symposium on Applied Isotope Geochemistry (1st IAGC International Conference)*. E3S Web of Conferences. Tomsk, no. 98, pp. 02008.

14. В конце рукописи необходимо четко указать название учреждения, фамилию, имя, отчество, ученую степень, звание, почтовый адрес (с индексом) и телефон автора, с которым редакция будет решать вопросы, возникающие при работе с текстом.