



ISSN 0514-7468

48 (3)
2026

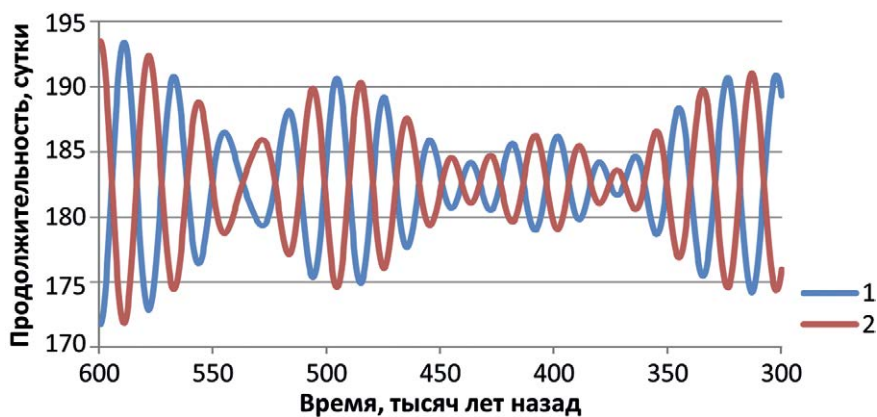
Жизнь Земли

Жизнь Земли

2026 48 (3)



АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ИСТОКИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА (см. с. 338–348)



Изменение продолжительности летнего (1) и зимнего (2) полугодия в Северном полушарии на интервале от 300 до 600 тыс. лет назад.

ИСТОРИЯ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСОПОЛОС В РОССИИ (см. с. 431–446)



И.А. Попов. Институт им. В.В. Докучаева в Каменной степи.
Холст, масло. 1958. Музей земледения, ОФ 649.

ЖИЗНЬ ЗЕМЛИ

LIFE OF THE EARTH

ISSN 0514-7468

2026
Т.48, №3

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издаётся с 1961 года,
журнальная ежеквартальная версия — с 2016 года

ИНДЕКСИРОВАНИЕ ЖУРНАЛА

РОССИЙСКИЙ ИНДЕКС
НАУЧНОГО ЦИТИРОВАНИЯ
Science Index



Российский
центр научной
информации

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



ВЫСШАЯ АТТЕСТАЦИОННАЯ
КОМИССИЯ (ВАК)
при Министерстве образования и науки
Российской Федерации
Перечень Российских
рецензируемых научных журналов
ВАК

Редакционный совет:

В. А. Садовничий (председатель Совета), Н. А. Абакумова, А. П. Бу-
жилова, И. Л. Ган (Австралия), С. А. Добролюбов, М. В. Калякин,
Н. С. Касимов, М. П. Кирпичников, А. И. Клюкина, С. А. Маске-
вич (Беларусь), Нгуен Чунг Минь (Вьетнам), С. Х. Мирзоев (Тад-
жикистан), Йован Плавша (Сербия), О. В. Плямина, Д. Ю. Пушча-
ровский, С. Г. Сивкова, С. А. Шоба

Редакционная коллегия:

А. В. Смуров (гл. редактор), В. В. Снакин (зам. гл. редактора),
Л. В. Алексеева (отв. секретарь), О. Б. Афанасьева, М. И. Бурлы-
кина, М. А. Винник, Л. А. Гимбицкая, Е. П. Дубинин, А. В. Ива-
нов, Е. Ю. Лихачева, С. Н. Лукашенко (Казахстан), Л. В. Попова,
Н. Г. Рыбальский, А. П. Садчиков, С. А. Слободов, В. Р. Хрисанов,
В. С. Цховребов, Э. И. Черняк, П. А. Чехович, С. Л. Шмаков



ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКОВСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА
2026

Адрес редакции:

119991, Москва, Ленинские Горы, д. 1, МГУ, Музей земледования

Тел.: +7 (495) 939-14-15; +7 (495) 939-12-21

e-mail: Zhizn_Zemli@org.msu.ru

<http://zhiznzemli.ru>

<http://msupress.com/catalogue/magazines/geografiya/>

© Музей земледования МГУ имени М.В. Ломоносова, 2016–2026

ЖИЗНЬ ЗЕМЛИ

LIFE OF THE EARTH

ISSN 0514-7468

2026
V.48, №3

Zhizn Zemli [Life of the Earth]

An Interdisciplinary Scientific and Practical Journal

Published quarterly since 2016

Editorial council:

V. A. Sadovnichy (Council Chairman), N. A. Abakumova, A. P. Buzhilova, I. L. Gan (Australia), S. A. Dobrolyubov, M. V. Kalyakin, N. S. Kasimov, M. P. Kirpichnikov, A. I. Klyukina, S. A. Maskevich (Belarus), Nguyen Trung Minh (Vietnam), S. H. Mirzoev (Tajikistan), J. Plavša (Serbia), O. V. Pliamina, D. Yu. Pushcharovskiy, S. G. Sivkova, S. A. Shoba

Editorial board:

A. V. Smurov (Ch. Editor), V. V. Snakin (Deputy Ch. Editor), L. V. Alekseeva (Resp. Secretary), O. B. Afanassieva, M. I. Burlykina, M. A. Vinnik, L. A. Gimbitskaya, E. P. Dubinin, A. V. Ivanov, E. Yu. Likhacheva, S. N. Lukashenko (Kazakhstan), L. V. Popova, N. G. Rybalskiy, A. P. Sadchikov, S. A. Slobodov, V. R. Khrisanov, V. S. Tskhovrebov, E. I. Chernyak, P. A. Chekhovich, S. L. Shmakov



**Moscow
State
University**



**Moscow
University
Press**

Editorial address

119991, Moscow, Leninskiye Gory, 1, MGU, Earth Science Museum

Tel.: +7 (495) 939-14-15; 7 (495) 939-12-21

e-mail: Zhizn_Zemli@org.msu.ru

<http://zhiznzemli.ru>

<http://msupress.com/catalogue/magazines/geografiya/>

© Museum of Earth Sciences, Lomonosov Moscow State University, 2016-2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕОСФЕР

<i>Ларичев В.В., Попков В.И., Попков И.В.</i> Вертикальная гидрогеологическая зональность нефтегазоносных осадочных бассейнов Скифско-Туранской плиты	324
<i>Фёдоров В.М.</i> Проблема калорических полугодий в астрономической теории изменений климата	338
<i>Богатырев Л.Г., Погожев Е.Ю., Кузнецов В.А., Телеснина В.М., Семенюк О.В., Бенедиктова А.И., Карпухин М.М., Буланова А.А., Демин В.В.</i> К вопросу о соотношении понятий «явление» и «процесс» в почвоведении	349
<i>Иванов А.В.</i> Цилиндровидно-полигональные биокосные тела из верхнего мела и палеоцена в Среднем и Нижнем Поволжье	361
<i>Аксёнов Г.П.</i> Космичность жизни против «происхождения» жизни	376

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ МУЗЕОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

<i>Максимова Е.Е., Назарова В.М.</i> Принципы формирования контента для расширения музейной аудитории в социальных сетях (опыт Музея земледения МГУ)	388
--	-----

МУЗЕЙНАЯ ПЕДАГОГИКА

<i>Зотова Т.А.</i> Экопросвещение в экспозиционном пространстве национальных парков и музеев-заповедников: нормативные и концептуальные особенности	398
---	-----

ВЕСТИ ИЗ МУЗЕЕВ

<i>Снакин В.В.</i> Музей Суворова в Альпах	409
<i>Линькова Л.О.</i> К проблеме атрибуции скульптурной группы «Ева с детьми (Аллегория милосердия)» из коллекции Серпуховского историко-художественного музея	419
<i>Сочивко А.В., Максимов Ю.И., Борискин Д.А.</i> Отражение истории создания защитных лесополос в степной зоне в экспозиции Музея земледения МГУ	431

ИСТОРИЯ НАУКИ

<i>Назарова В.М., Кононова Л.И.</i> Что известно о строении тела конодонтов? К 170-летию открытия группы	447
<i>Максимов Ю.И., Иванов А.В., Снакин В.В., Шалыгина Е.В., Честных М.А.</i> Развитие земледения по материалам музейно-библиотечной выставки «Жизнь Земли в научной периодике»	457
<i>Берг Л.С.</i> Вениамин Петрович Семёнов-Тян-Шанский (1870–1942)	472

TABLE OF CONTENTS	479
-------------------------	-----

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕОСФЕР

УДК 556.314:553.98 (574.1)

EDN SRIMHZ

DOI 10.29003/m5446.0514-7468.2026_48_3/324-337

Вертикальная гидрогеологическая зональность нефтегазоносных осадочных бассейнов Скифско-Туранской плиты

В.В. Ларичев, В.И. Попков, И.В. Попков*

Целью исследований являлось изучение вертикальной гидрогеологической зональности осадочных бассейнов в связи с особенностями локализации скоплений углеводородов в их разрезе. Данная проблема рассмотрена на примере хорошо изученного Южно-Мангышлакского нефтегазоносного осадочного бассейна Скифско-Туранской плиты. В основу работы положена обширная база исходных данных, содержащая результаты опробования и химических анализов сотен гидрогеологических скважин, более 1000 разведочных, поисковых и поисково-оценочных скважин на месторождениях и структурах Южного Мангышлака. Выполненные исследования позволили выделить в подземной гидросфере нефтегазоносных осадочных бассейнов следующие гидрогеологические системы (снизу вверх): 1) термогидратационная система перегретых вод, суб- и надкритических газовых смесей и флюидов; 2) гидрогеологическая система высоконапорных элизионных вод; 3) гидрогеологическая водонапорная система артезианских вод; 4) гидрогеологическая система грунтовых вод неоген-четвертичных отложений. Гидрогеологические условия различных систем определяются характером флюидопроводимости разреза при преобладающей роли вертикальной составляющей, связанной с вторжением в верхние горизонты земной коры высокоэнергетичных глубинных флюидов. Гидрогеологическая зональность недр осадочного бассейна находится в тесной взаимосвязи с зональностью процессов генерации, миграции и аккумуляции нефти и газа: термогидратационная система идентифицируется с зоной их вероятной генерации, элизионная – с зоной аккумуляции и консервации, а инфильтрационная – с аконсервационной зоной.

Ключевые слова: подземная гидросфера, осадочный бассейн, глубинные флюиды, гидрогеологические и нефтегазоносные системы.

* Ларичев Виталий Владимирович – к.г.-м.н., доцент, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», dean@geol.kubsu.ru, ORCID: 0009-0004-0468-3061; Попков Василий Иванович – д.г.-м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», geoskubsu@mail.ru, ORCID: 0000-0002-2959-4901; Попков Иван Васильевич – к.г.-м.н., доцент, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», iv-porpkov@mail.ru, ORCID: 0000-0002-2386-661.

Ссылка для цитирования: Ларичев В.В., Попков В.И., Попков И.В. Вертикальная гидрогеологическая зональность нефтегазоносных осадочных бассейнов Скифско-Туранской плиты // Жизнь Земли. 2026. Т. 48, № 3. С. 324–337. DOI: 10.29003/m5446.0514-7468.2026_48_3/324-337.

Поступила 08.07.2026 / Принята 02.09.2026

Vertical hydrogeological zonation of the petroleum-bearing sedimentary basins of the Scythian-Turanian plate

V.V. Larichev, PhD, V.I. Popkov, Dr. Sci (geol.), I.V. Popkov, PhD

Federal State Budget Educational Institution of Higher Education,
Kuban State University, Krasnodar, Russian Federation

The purpose of this study was to investigate the vertical hydrogeological zoning of sedimentary basins in relation to the localization of hydrocarbon accumulations in their sections. This problem was examined using the well-studied South Mangyshlak oil-and-gas-bearing sedimentary basin as an example. The work is based on an extensive base of initial data, which contains the results of testing and chemical analyses of hundreds of hydrogeological wells; more than 1000 exploration, prospecting, and evaluation wells in the fields and structures of Southern Mangyshlak. The study conducted indicates that the following hydrogeological systems can be identified in the underground hydrosphere of oil-and-gas-bearing sedimentary basins (from bottom to top): 1) a thermohydration system of superheated waters, sub- and supercritical gas mixtures and fluids; 2) a hydrogeological system of high-pressure elision waters; 3) a hydrogeological water-pressure system of artesian waters; and 4) a hydrogeological system of groundwater of Neogene-Quaternary deposits. The hydrogeological conditions of different systems are determined by the nature of the fluid conductivity of the section with the prevailing role of the vertical component associated with the intrusion of high-energy deep fluids into the upper horizons of the earth's crust. The hydrogeological zoning of the subsurface of the sedimentary basin is closely related to the zoning of the processes of oil and gas generation, migration, and accumulation: the thermohydration system is identified with the zone of probable generation, the elision system is with the zone of accumulation and conservation, and the infiltration system is with the zone of non-conservation.

For citation: Larichev, V.V., Popkov, V.I., Popkov, I.V., "Vertical hydrogeological zonation of the petroleum-bearing sedimentary basins of the Scythian-Turanian plate", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **48**, no 3, 324–337 (2026). DOI: 10.29003/m5446.0514-7468.2026_48_3/324-337.

Введение. Гидрогеологические системы осадочных бассейнов эволюционируют на всём протяжении их истории геологического развития, в то время как нефтегазоносные включаются в этот процесс лишь с момента появления углеводородов (УВ) в бассейне. Окончательная стратификация водонапорных и нефтегазоносных систем, наблюдаемая в настоящее время, формируется на заключительном этапе тектогенеза. В результате элизионные системы, вышедшие из-под уровня моря, могут подвергаться активной интервенции инфильтрационных вод. В результате для одного и того же водоносного комплекса в пределах нефтегазоносного бассейна (НГБ) могут быть характерны черты как инфильтрационного (на участках раскрытого залегания водовмещающих пород), так и элизионного, в более погружённых зонах, режимов. В то же время породы, залегающие на больших глубинах, в результате значительных катагенетических преобразований практически утратили свои первоначальные ёмкостно-фильтрационные свойства, в

результате чего здесь преобладает стагнационный гидродинамический режим [1, 7, 9, 10, 12 и др.].

Несомненно, что гидрогеологические особенности осадочных бассейнов находятся в тесной взаимосвязи с процессами онтогенеза УВ, определяющими в итоге закономерности локализации их скоплений в разрезе. Данную проблему предлагается рассмотреть на примере хорошо изученного Южно-Мангышлакского артезианского бассейна, входящего в состав Предкавказско-Южномангышлакской нефтегазоносной провинции.

Материалы и методы исследований. В представленной статье синтезированы результаты многолетних исследований авторов по изучению подземной гидросферы Южно-Мангышлакского НГБ, её места в процессах формирования скоплений УВ в осадочном чехле и фундаменте молодой платформы. Основу работы составляет фактический материал, включающий результаты и данные бурения глубоких, структурно-поисковых, геохимических и гидрогеологических скважин (более 1000), геофизических методов исследований, гидрохимических анализов пластовых вод (около 1500) с привлечением результатов исследований литолого-петрографического состава горных пород. Используются также данные по макро- и микрокомпонентному составу пластовых флюидов, их изотопии, содержанию в водах щелочных и щёлочноземельных металлов. Учтены результаты геолого-гидродинамического моделирования месторождений УВ, материалы по подсчёту запасов нефти и газа.

Результаты и их обсуждение. В разрезе земной коры Южно-Мангышлакского НГБ (рис. 1) выделяются три структурно-вещественных комплекса: 1) палеозойский складчатый фундамент, 2) пермско-триасовый промежуточный комплекс и 3) юрско-неогеновый платформенный чехол.

Фундамент Южно-Мангышлакского НГБ сложен преимущественно первично терригенными осадочными породами, преобразованными на стадии зеленосланцевого метаморфизма, прорванными позднепалеозойскими гранитоидами. Промышленная нефтегазоносность фундамента доказана на площади Оймаша, где открыто скопление нефти в гранитоидном массиве каменноугольного возраста.

Разрез доплитного вулканогенно-осадочного комплекса на большей части Южно-Мангышлакского НГБ начинается с пестроцветных отложений нижнего триаса, и лишь в Караауданской и Центрально-Мангышлакской раннекиммерийских складчатых зонах в низах осадочного разреза появляются верхнепермские красноцветные терригенные толщи (рис. 2).

Продуктивная часть разреза начинается с карбонатно-терригенной толщи позднеленёкского возраста. Подавляющее большинство скоплений нефти и газа связано с залегающей выше вулканогенно-карбонатной формацией среднего триаса. В терригенной формации верхнего триаса основные притоки УВ получены из базальной песчано-гравелитовой пачки.

Юрско-неогеновый плитный комплекс развит в пределах НГБ повсеместно, достигая в депрессионных зонах мощности 4,0–4,5 км. Основные запасы УВ связаны с терригенной юрской продуктивной толщей (ЮПТ). Кроме того, в меловых отложениях открыты залежи газа на месторождениях Узень и Кансу, а в пределах Беке-Башкудукского вала и Тюбкарагана известны крупные скопления битумов и высоковязкой нефти.

В данной работе, в соответствии с принимаемым нами инъекционным механизмом формирования гидрогеологических аномалий вследствие вертикальной миграции водо-углеводородных флюидов [9, 13], гидрогеологическую зональность НГБ предлагается рассмотреть «снизу вверх». К тому же влияние нижележащих гидрогеологических

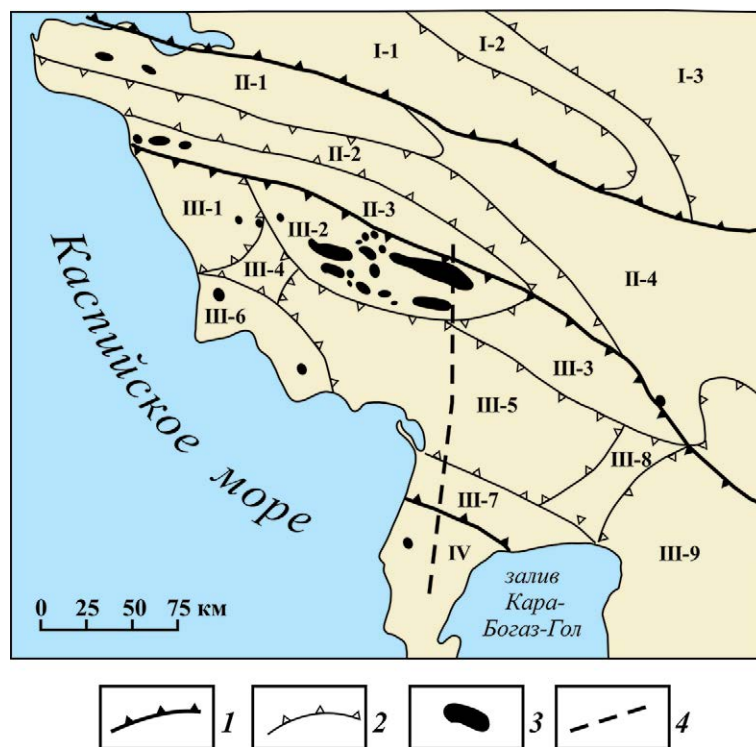


Рис. 1. Тектоническая схема платформенного чехла Южно-Мангышлакского НГБ. Границы тектонических элементов: 1 – первого порядка; 2 – второго порядка; 3 – основные месторождения нефти и газа; 4 – местоположение разреза; приведённого на рис. 2.

I – Северо-Устьюртская синеклиза; I₁ – Южно-Бузачинский прогиб; I₂ – Кырынско-Токубайский вал; I₃ – Арыстановская ступень; II – Мангышлакская система дислокаций: II₁ – Каратаусский вал; II₂ – Чакырганский прогиб; II₃ – Беке-Башкудукский вал; II₄ – Восточно-Мангышлакские дислокации; III – Южно-Мангышлакский прогиб: III₁ – Сегендыкская депрессия; III₂ – Жетыбай-Узенская ступень; III₃ – Кокумбайская моноклинали; III₄ – Карагинская седловина; III₅ – Жазгурлинская депрессия; III₆ – Песчаномыско-Ракушечная зона поднятий; III₇ – Аксу-Кендырлинская ступень; III₈ – Карынжарыкская седловина; III₉ – Учкудукская депрессия; IV – Карабогазский свод.

Fig. 1. Tectonic scheme of the platform cover of the South Mangyshlak oil-and-gas basin. The boundaries of the tectonic elements are: 1 – of the first order; 2 – of the second order; 3 – the main oil and gas deposits; and 4 – the location of the section shown in Fig. 2.

I – North Ustyurt syncline: I₁ – Yuzhno-Buzachinsky trough; I₂ – Kyrynsko-Tokubaysky shaft; I₃ – Arystanov stage; II – Mangyshlak dislocation system: II₁ – Karataussky shaft; II₂ – Chakyrkansky trough; II₃ – Beke-Bashkuduksky shaft; II₄ – East Mangyshlak dislocations; III – Yuzhno-Mangyshlak trough: III₁ – Sevendyk depression; III₂ – Zhetybai-Uzen stage; III₃ – Ko-kumbai monocline; III₄ – Karagiinskaya saddle; III₅ – Zhazgurlinskaya depression; III₆ – Peschanomyssko-Rakushechnaya uplift zone; III₇ – Aksu-Kendyrinskaya step; III₈ – Karyn-zharykskaya saddle; III₉ – Uchkuduk depression; IV – Karabogaz arch.

систем на вышележащие проявляется гораздо контрастнее, нежели наоборот, а также отчётливо отслеживается и сам механизм формирования рассматриваемой зональности.

В результате проведённых исследований в подземной гидросфере НГБ выделены следующие гидрогеологические системы (рис. 3). При этом помимо литолого-стратиграфического принципа использовались и термобарические параметры подземной гидро-

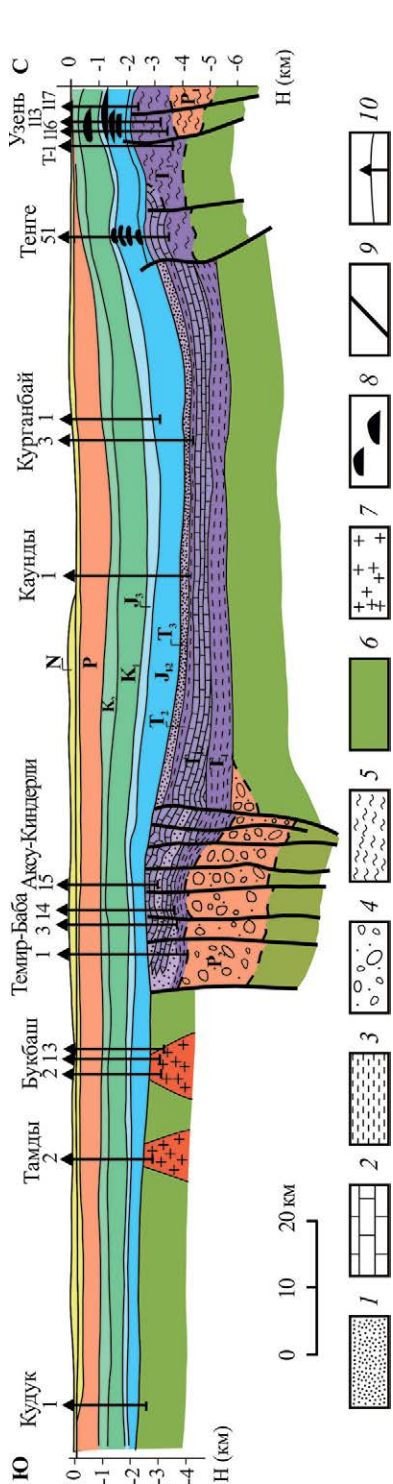


Рис. 2. Геологический разрез по линии Кудук – Каунды – Узень. Породы: 1 – вулканогенно-терригенные, 2 – терригенно-карбонатные, 3 – терригенные (алевритисто-аргиллитовые), 4 – конгломерато-песчаниковые, 5 – песчаниково-алевролитовые, 6 – метаморфические, 7 – граниты; 8 – залежи нефти и газа; 9 – разрывы; 10 – скважины.

Fig. 2. Geological section along the Kuduk-Kaundy-Uzen line. Rocks: 1 – volcanic-terrigeneous, 2 – terrigenous-carbonate, 3 – terrigenous (silt-mudstone), 4 – conglomerate-sandstone, 5 – sandstone-siltstone, 6 – metamorphic, 7 – granites; 8 – oil and gas deposits; 9 – fractures; 10 – wells.

сферы. В качестве «стартовой» отметки выбрана пластовая температура 700°C, отвечающая кровле субгидрогеологического этажа, поскольку она является неким порогом существования структурированной воды, поскольку последняя исчезает при приближении к этим значениям [19]. Величина структурированности воды также определяется величиной давления. Если при атмосферном давлении и температуре 250–270°C все молекулы переходят в мономерное состояние, то при большой плотности газовой фазы, когда давление достигает 200 кбар, существуют димеры воды [17]. В результате того, что резко сокращается возможность перемещения молекул в пространстве и их соударения становятся очень частыми, идёт процесс их интенсивного распада на ионы. Отсутствие как таковой структурированной воды и её ассоциатов в этих условиях не позволяет выделить в этом интервале гидрогеологическую систему, поэтому такой температурный (и глубинный) интервал может быть отнесён к субгидрогеологическому этажу.

Однако интерес к данному этажу не должен ослабевать, поскольку именно в таких жёстких условиях, в диапазоне температур от 700 до 1500°C, проведены опыты по получению abiогенной нефти в Геофизической лаборатории Вашингтонского института Карнеги [21]. При температурах выше 800°C и давлении в несколько кбар отмечалась возможность получения гомогенной флюидальной массы в результате прямого синтеза H_2O и HCl , а также была обоснована возможность синтеза УВ нефтяного ряда [20].

Учитывая, что взаимная растворимость жидкостей поддаётся расчётам на основе близости величин их диэлектрических постоянных, можно высказать предположение, что УВ с

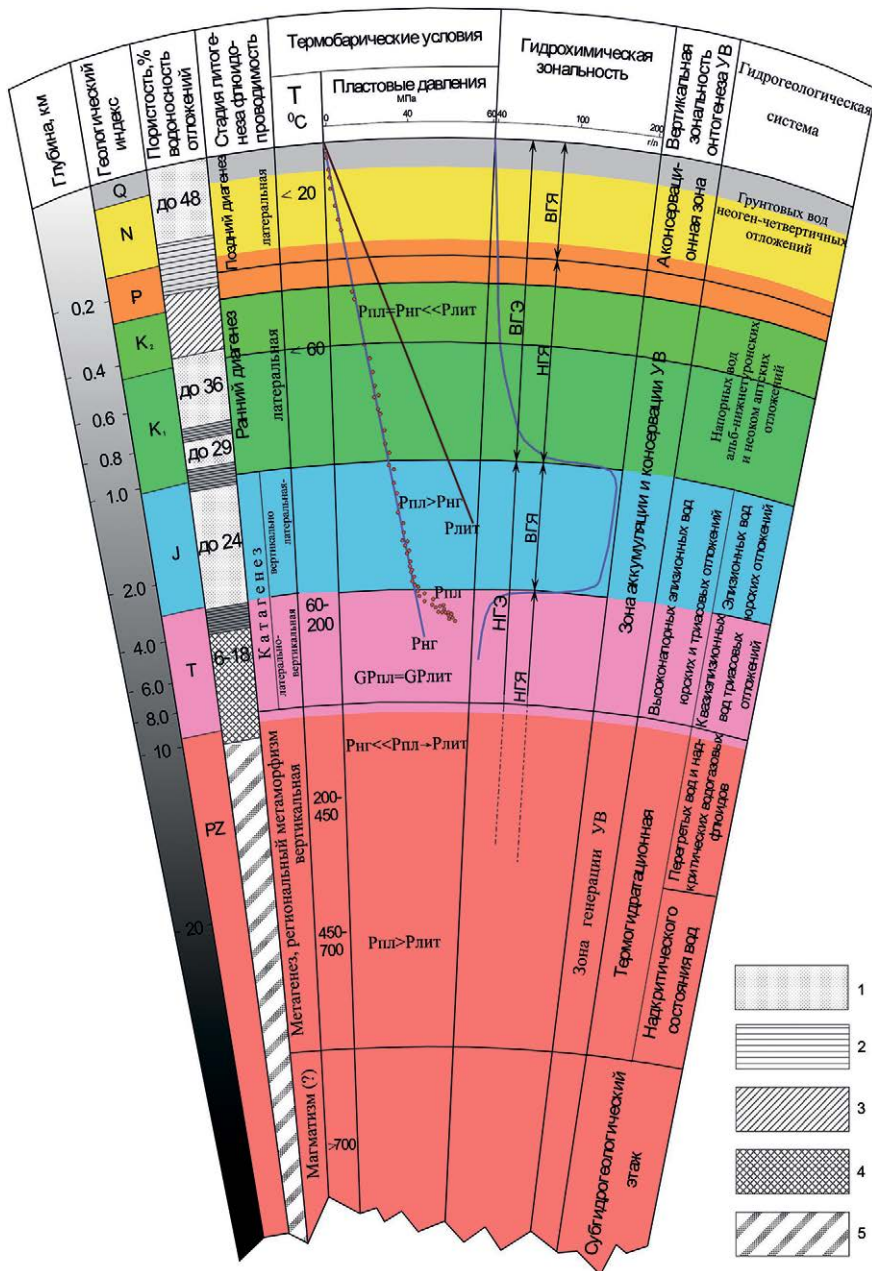


Рис. 3. Гидрологическая зональность Южно-Мангышлакского НГБ: 1 – водоносные горизонты; 2 – флюидоупоры; 3 – локально обводнённые отложения зон открытой трещиноватости; 4 – локально обводнённые отложения зон распространения вторичных коллекторов; 5 – зона распространения трещин автогидро разрыва.

Fig. 3. Hydrological zoning of the South Mangyshlak oil-and-gas basin: 1 – aquifers; 2 – fluid barriers; 3 – locally water-saturated deposits of open-fracture zones; 4 – locally water-saturated deposits of secondary reservoir zones; and 5 – zone of autohydrofracture cracks.

диэлектрической постоянной порядка 2–5 единиц будут хорошо растворяться в воде при температурах 500–600°C и давлении более 500 кбар [18], т. е. параметрах, отвечающих расположенной выше термогидратационной системе перегретых вод, суб- и надкритических газовых смесей и флюидов зоны метатенеза и регионального метаморфизма.

Состояние подземных флюидов термогидратационной системы практически исключает их латеральные перемещения, оставляя единственным возможным вертикальное направление миграции. Система характеризуется крайне высокой степенью изоляции глубинных зон, в которых основными факторами геофлюидодинамики являются метатенные процессы, стимулирующие термодеструкцию горных пород и приводящие к формированию широкого спектра флюидов с последующей их эксфильтрацией и передачей пластовой энергии из нижней системы в верхнюю. Обычным состоянием системы является наличие АВПД, значение которых периодически достигает литостатических с последующей релаксацией их автогидроразрывом и внедрением пересжатых флюидов в квазиэлизионную подсистему.

Таким образом, результаты экспериментальных исследований в области глубинных процессов в условиях высоких температур и давлений [17, 20] позволяют ограничить нижний предел существования системы температурой 700°C и глубинами около 25–40 км в зависимости от геолого-структурных особенностей НГБ. При этом сама система может иметь две подсистемы с температурами 200–450°C (перегретые воды, суб- и надкритические водогазовые флюиды) и 450–700°C (надкритическое состояние вод).

Гидродинамическое состояние подсистем можно записать неравенствами $P_{нг} \ll P_{пл} \rightarrow P_{лит}$ и $P_{пл} \gg P_{лит}$ (где $P_{пл}$ – пластовое, $P_{нг}$ – нормальное гидростатическое и $P_{лит}$ – литостатическое давления), соответственно, характерными, как правило, для замкнутых систем. Это равновесие нарушается в периоды тектонической активизации, обеспечивающей в зонах максимальных деформаций проницаемость земной коры и проточность данных систем (по [2] – «упруго-пульсационный механизм» миграции флюидов).

О нефтегазогеологическом значении системы можно говорить, опираясь на данные экспериментального моделирования процессов глубинной генерации, миграции и консервации флюидов, в т. ч. и УВ. Известно, что после удаления физически связанной воды происходит высвобождение гидроксильных вод, количество которых в полиминеральных глинах может достигать 31–72 г/кг, что в 1,7–5,5 раза превышает количество связанных вод [11]. Этот процесс начинается при температурах 360–420°C и заканчивается при 580–620°C, т. е. охватывает практически целиком термогидратационную систему в выделенных нами границах. Согласно данным сверхглубокого бурения, фильтрация и аккумуляция флюидов установлена на глубинах свыше 10 км, а экспериментальные данные допускают их существование на глубинах 20–25 км. В таких жёстких термобарических условиях эти воды могут являться эффективным растворителем жидких и газообразных УВ. Их источником могут быть как мантийные эманации, так и сами породы, поскольку даже при температурах свыше 275°C, по данным [11], содержание высокомолекулярных битумоидов (C_{15} и выше) в пелитовых фракциях пород очень высокое, и отношение C_{15} и выше/ $C_{орг.}$ достигает 160–280 мг/г.

Экспериментально установлено, что при температурах 200–300°C растворимость нефти в воде может достигать 19 000 см³/м³. Расчёты показывают, что при температуре порядка 260°C, давлении 102,2 МПа и средней растворимости нефти 500–1000 см³/м³ 1000-метровая глинистая толща при площади распространения 40×10³ км², выделяя 0,05 м³/т возрождённых вод, может иммобилизовать 5×10¹² м³ воды и вынести в коллек-

торы от $2,5$ до 5×10^9 м³ нефти, т. е. от $0,6$ до $1,2 \times 10^5$ м³ с 1 км² [17]. Эти данные позволяют отнести термогидратационную систему к потенциально нефтегазогенерирующей.

Расположенная выше гидрогеологическая система высоконапорных элизионных вод идентифицируется с нижним гидрогеологическим этажом. Применительно к Южно-Мангышлакскому НГБ эта система соотносится с юрско-триасовым нефтегазоносным комплексом, верхней границей которого служит верхнеюрская флюидоупорная толща, равно как и границей между верхним и нижним гидрогеологическими этажами. При детальном рассмотрении данной системы вод обнаруживаются довольно резкие различия, характеризующие юрскую и триасовую толщи с точки зрения литофациальных, термобарических, гидрогеохимических и других условий, позволяющие выделить верхний и нижний гидрогеологические ярусы [13]. В результате данная система разделена на две подсистемы: собственно элизионных вод ЮПТ, с преимущественно вертикально-латеральными условиями флюидопроводимости, и квазиэлизионных вод пермско-триасовых отложений, характеризующейся латерально-вертикальной проводимостью. Наиболее контрастно различия подсистем проявляются в гидрохимическом и гидродинамическом плане.

В разрезе ЮПТ получили развитие высокоминерализованные хлоркальциевые рассолы высокой степени метаморфизма, когда отношение r_{Na}/r_{Cl} достигает $0,39$, а минерализация – от 140 – 160 до 200 г/л. Воды обогащены йодом, бромом, стронцием, с очень низкими концентрациями сульфатов и гидрокарбонатов. На всей площади НГБ их состав уникально постоянен и нет чётко выраженной взаимосвязи между минерализацией пластовых вод, с одной стороны, и глубиной залегания и нефтегазоносностью, с другой [12]. Гидродинамическое состояние подсистемы элизионных вод ЮПТ можно описать неравенством: $P_{пл} \cong P_{нг} << P_{лит}$ при незначительном превышении пластовых давлений над нормальным гидростатическим. Анализ распределения приведённых пластовых давлений по площади бассейна свидетельствует об их невысокой дифференциации, поскольку значения укладываются в рамки $26,4$ – $28,4$ МПа.

Гидрохимические и гидродинамические параметры низкопроницаемого разреза доюрских отложений имеют свои особенности. В условиях стагнационного режима водообмена чётко проявляется локализованный, «островной» характер гидрохимических и гидродинамических аномалий, гидродинамическая разобщённость которых не допускает интерполяцию численных значений гидрогеологических параметров через зоны отсутствия латеральной проницаемости. Образование гидрохимических аномалий обусловлено вторжением в осадочный чехол высокоэнергетичных агрессивных глубинных флюидов, приводящим к очаговому распреснению подземных вод [13].

При этом наблюдается устойчивая корреляционная связь минерализации вод и нефтегазоносности. На площадях и структурах с установленной нефтегазоносностью минерализация вод в 2 – 10 раз ниже, чем в ЮПТ, и редко превышает 80 г/л. Наиболее часто встречаемая минерализация 15 – 30 г/л, но имеют место и более низкие значения – $1,1$ – $5,9$ г/л (Южный Жетыбай, Сарсенбай, Пионерская). По химическому составу воды хлоридные натриевые, гидрокарбонатно-натриевого или хлоркальциевого типов. Для них характерны высокие концентрации гидрокарбонатов, повышенная сульфатность, а в составе водорастворённого газа – CO_2 . Содержание углекислого газа достигает 35 – 73 %. На структурах, где нефтегазоносность доюрских отложений не установлена, гидрохимический облик пластовых вод практически не отличается от вод ЮПТ.

Пластовые давления подсистемы, как правило, выше нормальных гидростатических ($P_{пл} > P_{нг}$), причём превышение достигает $10,0$ – $17,1$ МПа при коэффициенте аномалий-

ности (Ка) 1,21–1,38, а градиент пластовых давлений приближается к литостатическому ($GP_{пл} \cong GP_{лит}$).

Рассматриваемая система характеризуется широким диапазоном колебания пластовых температур от 60–70°C (месторождения Узень, Бурмаша) до 200°C и более (площади Каунды, Курганбай). С точки зрения литогенетических преобразований степень изменённости отложений ЮПТ отвечает стадии протокатагенеза и, частично, мезокатагенеза для верхних горизонтов триаса. Для ЮПТ это способствовало сохранению относительно высоких значений ёмкостно-фильтрационных параметров толщи (пористость до 24 %, проницаемость $350 \times 10^{-15} \text{ м}^2$), характерных для терригенных толщ с вертикально-латеральными условиями флюидопроводимости. Однако масштабы латеральных перемещений флюидов следует оценивать очень осторожно, не придавая им определяющего значения в формировании залежей УВ. Во-первых, как показали исследования [6], скорость восходящего элизионного потока в песчаниках ЮПТ можно оценить не более чем в 0,4–0,036 см/год. Во-вторых, современная асимметрия бортов Южно-Мангышлакского прогиба, характеризующаяся значительным превышением северного борта над южным, сформировалась к среднему миоцену. Время формирования залежей УВ также предсреднемиоценовое [12], и при данных скоростях латеральной миграции перемещение УВ из зоны предполагаемой генерации в зоны аккумуляции составит за этот период не более 40 км, что не обеспечивает пространственную связь между ними.

Рассмотренная гидрогеологическая система высоконапорных элизионных вод зоны катагенеза отнесена к нефтегазоаккумулирующей (консервационной) зоне онтогенеза УВ.

Выше расположена гидрогеологическая водонапорная система артезианских вод альб-нижнетуронских и неоком-аптских отложений. На всей площади НГБ от вышезалегающей системы она отделена мощной (до 1000 м) флюидоупорной толщей верхнетурон-нижнемиоценовых глинисто-карбонатных отложений, обусловившей напорный характер вод. На большей части бассейна гидродинамические особенности системы определяются перепадом гидростатических давлений в направлении от областей питания (создания напора) к юго-западу, в сторону Каспийского моря – предполагаемой области разгрузки [16]. Однако, как показали исследования [8], разгрузка глубокозалегающих подземных вод в Каспий не подтверждается ни балансовыми расчётами, ни гидрохимическими данными.

Пластовые давления системы, как правило, равны нормальному гидростатическому, либо несколько ниже [13], т. е. гидродинамическое равновесие системы можно записать в виде $P_{пл} \cong P_{нт} < P_{лит}$. Пластовые температуры системы составляют 35–45°C, а на ряде площадей Песчаномыско-Ракушечной зоны достигают 55°C и выше.

Рассматриваемая система имеет ряд отличий от развитой выше системы грунтовых вод, в частности, термобарические, литогидрохимические и другие, однако, несмотря на это, обе эти системы характеризуются некоторыми общими свойствами, а именно:

- латеральный характер движения подземных вод на большей части территории НГБ;
- инфильтрационный генезис пластовых вод (как правило, отношение $r_{Na}/r_{Cl} > 1$).

Наиболее важные гидрогеологические параметры как водонапорной системы артезианских вод альб-нижнетуронских и неоком-аптских отложений, так и системы грунтовых вод, довольно близкие. Это позволяет объединить их в единый верхний гидрогеологический этаж, а существующие различия рассматривать внутри гидрогеологических ярусов – верхнего, характеризующего систему грунтовых вод, и нижнего, соответствующего системе артезианских вод.

Перспективы нефтегазоносности рассматриваемой системы артезианских вод оцениваются скромно. Во-первых, палео- и современные глубины залегания меловых

отложений свидетельствуют о том, что они не проходили главную фазу (по Н.Б. Вассовичу [5]) нефтегазообразования. Этот факт исключает сингенетичность залежей УВ в меловых образованиях (Узень, Тюбеджик, Дунга, Кансу, Тамды) и вынуждает искать источник нефти и газа в нижележащих отложениях. Во-вторых, гидрохимическая обстановка в недрах меловых комплексов (окислительная среда, маломинерализованные воды) является неблагоприятной для сохранения и существования залежей УВ. В то же время отложения характеризуются высокими коллекторскими (пористость 24–36 %) и относительно хорошими экранирующими свойствами пород, что и обеспечивает сохранность в них вторичных залежей нефти и газа. Причём эти залежи установлены в пределах неотектонически активных структур, что обеспечило транспортировку УВ на столь высокие стратиграфические уровни.

Завершает разрез подземной гидросферы гидрогеологическая система грунтовых вод неоген-четвертичных отложений зоны диагенеза. Система носит безнапорный характер подземных вод, отражающий их преимущественно инфильтрационный генезис. Гидродинамический режим её во многом определяется орографическими условиями бассейна, а также гипсометрическим положением подстилающих водоупорных отложений олигоцен-нижнемиоценового возраста. Воды холодные, с температурой не выше 16°C, с минерализацией, как правило, от 1–5 г/л до 10–15 г/л. Водовмещающие породы представлены терригенными (четвертичные) и преимущественно карбонатными (неогеновые) разностями, слабая степень диагенетического преобразования которых, в сочетании с высокими градиентами уклона грунтового потока, способствует активному течению процессов выщелачивания, суффозии и формированию активной пористости с максимальными значениями до 48 %.

На более значительных глубинах при нарастании постседиментационных преобразований в условиях окислительно-восстановительной обстановки происходит выпадение дополнительных порций осаждающих минералов, способствующее снижению ёмкостно-фильтрационных свойств пород, что приводит к нарушению гидрогеологических характеристик водосодержащих толщ. Темп водообмена резко замедляется, и минерализация вод возрастает до 25–30 г/л, водообильность снижается до 0,01–0,03 л/с.

В отношении нефтегазоносности система бесперспективна, поскольку обладает высокой динамичностью и раскрытостью и может быть названа аконсервационной.

Таким образом, говоря о латерально-вертикальных условиях флюидопроводимости триасовых пород, следует иметь в виду, что масштабы латеральной составляющей в них весьма ограничены и не выходят далеко за пределы контура залежей. В то же время на значительную роль вертикальной проводимости разреза указывают многочисленные данные гидрогеологических, палинологических, геолого-промысловых, геохимических и других исследований [12].

Коллекторы комплекса эпигенетичны, и лишь на некоторых структурах в разрезе нижнего триаса отмечены аркозовые разности с реликтовой первичной пористостью 15–18 %. Наиболее активно процессы образования вторичных пустот протекают в присводовых участках структур, максимально подверженных деформациям растяжения, где сосредотачиваются основные каналы вертикальной миграции агрессивных глубинных флюидов, в т. ч. и УВ [12]. В результате здесь локализуются изолированные участки вторичного порообразования, представляющие собой своеобразные «столбы» литогидрохимического преобразования пород, заполняемые нефтью и газом. За пределами контура нефтегазоносности скважинами вскрываются неизменённые блоки пород с остаточной водонасыщенностью матрицы. Ширина зон разуплотнения укладывается

в размеры антиклинальных структур и отражает масштабы латеральной составляющей флюидопроводимости доюрского комплекса пород.

Именно с такими участками структур связаны наиболее контрастные гидрохимические и гидродинамические аномалии [13]. Плановое совпадение гидрогеологических аномалий, участков развития вторичных коллекторов и нефтегазоносности говорит об их генетической взаимосвязи, обусловленной вторжением агрессивных глубинных флюидов в осадочный покров бассейна. В вышележащих отложениях ЮПТ, отличающихся более высокой водообильностью, этот эффект в значительной мере оказывается затухающим.

Подтверждают гидротермальную природу и глубинный источник флюидного режима нижних горизонтов осадочного чехла и фундамента микрокомпонентные исследования пластовых вод месторождений УВ [12]. Так, для вод доюрского комплекса парное отношение $Li:Rb:Cs$ в большинстве своём составляет 100:6:7, что необъяснимо с точки зрения процессов седиментационного выщелачивания. Отмеченное соотношение не коррелирует ни с минерализацией вод, ни с температурным режимом, а цезий и литий не контролируются равновесием системы вода–минерал. Кроме того, характер поведения редких щелочей в растворе, в частности, отношение $Rb/Cs:K/Rb$, имеет весьма близкие значения для хода развития пегматитового процесса. Поскольку эти воды сопутствуют залежам УВ в триас-палеозойских образованиях, можно говорить об их парагенетической взаимосвязи.

Влияние глубинной составляющей на химический состав подземных вод рассматриваемого НГБ проявляется и в изотопном составе водорода. Так, если воды юрских горизонтов характеризуются значениями $\delta D = -42...-44\text{‰}$, то для вод доюрских отложений отмечено обеднение дейтерием: $\delta D = -55...-60\text{‰}$ [12]. Наблюдаемый сдвиг изотопного состава вод нижней части разреза артезианского бассейна в сторону линии Крейга может быть связан с изотопным обменом седиментационных вод с глубинными углекислотой и водородом, приводящим, как известно [15], к облегчению изотопного состава кислорода и водорода воды.

Несмотря на то, что гидрогеологическая система высоконапорных элизионных вод триас-юрских отложений является наиболее перспективной в отношении нефтегазоносности и содержит более 90 % разведанных запасов УВ Южного Мангышлака, мы склонны рассматривать её лишь с точки зрения благоприятных условий аккумуляции и консервации УВ. Генерация же их, по-видимому, происходит в нижезалегающей системе, с последующим вертикальным прорывом флюидов на более высокие стратиграфические уровни. «Дыхание» этой системы отмечается совпадением в плане ареалов развития глубинных физико-химических аномалий, резервуаров метасоматического выщелачивания и залежей УВ в доюрском комплексе с локальными зонами дилатансии новейшего тектонического этапа, контролирующих очаги гидротермальной деятельности и выноса глубинного вещества.

Заключение. Гидрогеологическая зональность Южно-Мангышлакского НГБ является функцией многих переменных параметров и представляет собой результат эволюционного развития бассейна. Существующие различия геолого-гидрогеологических особенностей различных систем позволяют выделить их в самостоятельные таксономические ранги единой флюидонасыщенной системы земной коры осадочного бассейна. Гидрогеологические условия разреза во многом определяются характером его флюидопроводимости и, за исключением инфильтрационных систем, в разрезе рассматриваемого региона превалирует вертикальная флюидопроводимость. Изуче-

ние последней является важным при решении вопросов, связанных с проблемами нефтегазообразования и нефтегазонакопления, т. к. признавая вторичность залежей по отношению к вмещающей породе, необходимо искать очаги их генерации и, главное, пути миграции УВ.

Выделенные в разрезе земной коры Южно-Мангышлакского прогиба гидрогеологические системы могут быть перенесены и на другие НГБ, в частности, Восточного и Западного Предкавказья, где, как показано в работах [3, 4, 12, 14], можно проследить аналогичные закономерности в строении подземной гидросферы с соответствующей корректировкой их стратиграфической привязки.

Источники финансирования. Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда, проект № 23-27-00037.

Литература

1. Абукова Л.А., Волож Ю.А. Геофлюидодинамика глубокопогруженных зон нефтегазонакопления осадочных бассейнов // Геология и геофизика. 2021. № 8 (62). С. 1069–1080. DOI: 10.15372/GiG2021132.
2. Аникеев К.А. Аномально высокие пластовые давления в нефтяных и газовых месторождениях. М: Недра, 1964. 361 с.
3. Даукаев А.А., Абубакарова Э.А. Очаги генерации, нефтегазоподводящие каналы и скопления углеводородов – триединая флюидодинамическая система // Нефтегазовое дело. 2024. № 22 (6). С. 37–44. DOI: 10.17122/ngdelo-2024-6-37-44.
4. Даукаев А.А., Гайсумов М.Я., Бадаев С.В. Доюрское основание Терско-Каспийского прогиба в связи с проблемой глубинной нефти и формировании её скоплений // Геология и геофизика Юга России. 2023. № 13 (3). С. 133–146. DOI: 10.46698/VNC.2023.19.53.010.
5. Вассоевич Н.Б. Теория осадочно-миграционного происхождения нефти // Известия АН СССР. Серия геол. 1976. № 11. С. 135–156.
6. Гуревич А.Е., Капченко Л.Н., Кругликов Н.М. Теоретические основы нефтяной гидрогеологии. Л.: Недра, 1972. 272 с.
7. Дюнин В.И., Корзун А.В. Гидрогеодинамика нефтегазоносных бассейнов. М.: Научный мир, 2005. 54 с.
8. Капченко Л.Н. Гидрогеологические особенности существования нефти и газа на больших глубинах // Закономерности размещения и критерии прогноза глубоких и сверхглубоких залежей нефти и газа. Труды ВНИГРИ. Л., 1982. С. 133–144.
9. Ларичев В.В., Попков В.И., Попков И.В. Подземная гидросфера нефтегазоносных осадочных бассейнов // Геология и геофизика Юга России. 2026. № 16 (2). С. 145–159.
10. Лукин А.Е. Глубинная гидрогеологическая инверсия как глобальное синергетическое явление: теоретические и прикладные аспекты. Ст. 3. Глубинная гидрогеологическая инверсия и нефтегазоносность // Геологический журнал. 2005. № 2. С. 44–61.
11. Магара К. Уплотнение пород и миграция флюидов. Прикладная геология нефти. М.: Недра, 1982. 296 с.
12. Попков В.И., Ларичев В.В., Попков И.В. Структура глубокопогружённых комплексов осадочных бассейнов: гидрогеологические аномалии и нефтегазоносность как следствие внедрения глубинных флюидов (на примере месторождений Южного Мангышлака) // Геотектоника. 2023. № 3. С. 41–66. DOI: 10.31857/S0016853X23030050.
13. Попков В.И., Ларичев В.В., Попков И.В. Гидрогеохимическая и гидродинамическая зональность триасовых нефтегазоносных структур Скифско-Туранской платформы // Геология, география и глобальная энергия. 2023. № 3 (90). С. 33–40.
14. Салтанова А.Г. Развитие инверсионных зон гидрогеохимического разреза Восточного Предкавказья // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. 2025. № 4. С. 27–46. DOI: 10.24412/1728-7634-2025-4-27-46.

15. Селецкий Ю.Б. Изотопы кислорода и водорода в выявлении природы гидрохимической инверсии подземных вод // Водные ресурсы. 1983. № 2. С. 117–123.
16. Сыдыков Ж.С., Кукабаев К., Кугеишев А.К. Подземные воды Мангышлак-Устюртской нефтегазоносной провинции. Алма-Ата: Наука, 1970. 99 с.
17. Файф У., Прайс Н., Томпсон А. Флюиды в земной коре. М.: Мир, 1981. 436 с.
18. Ферронский В.И., Поляков В.А. Изотопия гидросферы. М.: Наука, 1983. 276 с.
19. Фокеев В.М. Изменение величины удельной электропроводности, константы ионного произведения воды и структурированности при абсолютной температуре кипения воды и водных растворов // Известия вузов. Геологи и разведка. 1972. № 9. С. 83–88.
20. Чекалюк Э.Б. Термодинамические основы теории минерального происхождения нефти. Киев: Наукова думка, 1971. 256 с.
21. Kolesnikov A., Goncharov A., Kutcherov V. Methane-derived hydrocarbons produced under upper-mantle conditions // Nature Geoscience. 2009. № 2. Pp. 566–570.

References

1. Abukova, L.A., Volozh, Yu.A., “Geofluidodynamics of Deep-Seated Oil and Gas Accumulation Zones of Sedimentary Basins”, *Geology and Geophysics* **8** (62), 1069–1080 (2021). DOI: 10.15372/GiG2021132 (in Russian).
2. Anikeev, K.A., *Abnormally high reservoir pressures in oil and gas fields* (Moscow: Nedra, 1964) (in Russian).
3. Daukaev, A.A., Abubakarova, E.A., “Foci of Generation, Oil and Gas Conduits, and Hydrocarbon Accumulations: A Triune Fluidodynamic System”, *Oil and Gas Business* **22** (6), 37–44 (2024). DOI: 10.17122/ngdelo-2024-6-37-44 (in Russian).
4. Daukaev, A.A., Gaysumov, M.Ya., Badaev, S.V., “Pre-Jurassic basement of the Terek-Caspian basin in connection with the problem of deep oil and the formation of its accumulations”, *Geology and Geophysics of Russian South* **13** (3), 133–146 (2023). DOI: 10.46698/VNC.2023.19.53.010 (in Russian).
5. Vassoevich, N.B., “The theory of sedimentary-migratory origin of oil”, *News of the USSR Academy of Sciences. Geological Series* **11**, 135–156 (1976) (in Russian).
6. Gurevich, A.E., Kapchenko, L.N., Kruglikov, N.M., *Theoretical Foundations of Oil Hydrogeology* (Leningrad: Nedra, 1972) (in Russian).
7. Dyunin, V.I., Korzun, A.V., *Hydrogeodynamics of Oil and Gas Basins* (Moscow: Nauchny Mir, 2005) (in Russian).
8. Kapchenko, L.N., “Hydrogeological features of the existence of oil and gas at great depths”, *Patterns of distribution and criteria for forecasting deep and ultra-deep oil and gas deposits. Proc. of VNIGRI* (Leningrad, 1982. P. 133–144) (in Russian).
9. Larichev, V.V., Popkov, V.I., Popkov, I.V., “Underground hydrosphere of oil-and-gas-rich sedimentary basins”, *Geology and Geophysics of Southern Russia* **16** (2), 145–159 (2026) (in Russian).
10. Lukin, A.E., “Deep Hydrogeological Inversion as a Global Synergetic Phenomenon: Theoretical and Applied Aspects. Article 3. Deep Hydrogeological Inversion and Oil and Gas Potential”, *Geological J.* **2**, 44–61 (2005) (in Russian).
11. Magara, K., *Rock compaction and fluid migration. Applied oil geology* (Moscow: Nedra, 1982) (in Russian).
12. Popkov, V.I., Larichev, V.V., Popkov, I.V., “Structure of Deep-Seated Sedimentary Basin Complexes: Hydrogeological Anomalies and Oil and Gas Potential as a Result of Deep Fluid Intrusion (Based on the Southern Mangyshlak Fields)”, *Geotectonics* **3**, 41–66 (2023). DOI: 10.31857/S0016853X23030050 (in Russian).
13. Popkov, V.I., Larichev, V.V., Popkov, I.V., “Hydrogeochemical and Hydrodynamic Zoning of the Triassic Oil and Gas Structures of the Scythian-Turanian Platform”, *Geology, Geography, and Global Energy* **3** (90), 33–40 (2023) (in Russian).

14. Saltanova, A.G., "Development of Inversion Zones of the Hydrogeochemical Section of the Eastern Ciscaucasia", *Geology. Proc. of the Department of Earth Sciences and Natural Resources* **4**, 27–46 (2025). DOI: 10.24412/1728-7634-2025-4-27-46 (in Russian).
15. Seletsky, Yu.B., "Isotopes of oxygen and hydrogen in revealing the nature of hydrochemical inversion of groundwater", *Water Resources* **2**, 117–123 (1983) (in Russian).
16. Sydykov, Zh.S., Kukabaev, K., Kugeshev, A.K., *Groundwater of the Mangyshlak-Ustyurt Oil and Gas Province* (Alma-Ata: Nauka, 1970) (in Russian).
17. Fyfe, W.S., Price, N.J., Thompson, A.B., *Fluids in the Earth's Crust* (Amsterdam–Oxford–New York: Elsevier, 1978).
18. Ferronsky, V.I., Polyakov, V.A., *Isotopy of the Hydrosphere* (Moscow: Nauka, 1983) (in Russian).
19. Fokeyev, V.M., "Change in the value of the specific electrical conductivity, the ionic product constant of water, and the structure at the absolute boiling point of water and aqueous solutions", *University News. Geology and Exploration* **9**, 83–88 (1972) (in Russian).
20. Chekalyuk, E.B., *Thermodynamic Foundations of the Theory of the Mineral Origin of Oil* (Kiev: Naukova Dumka, 1971) (in Russian).
21. Kolesnikov, A., Goncharov, A., Kutcherov, V., "Methane-derived hydrocarbons produced under upper-mantle conditions", *Nature Geoscience* **2**, 566–570 (2009).

Проблема «калорических» полугодий в астрономической теории изменений климата

В.М. Фёдоров*

Несмотря на то, что Милутином Миланковичем наиболее полно сформулирована концепция, в которой смена ледниковых эпох связывается с вековыми изменениями (определяемыми астрономическими факторами) инсоляции, в её сути имеются существенные недостатки. Рассматривается проблема реалистичности рассчитанных Миланковичем значений инсоляции при упрощении им алгоритма расчётов до уровня расчётов облучения отдельных параллелей за калорические полугодия равной продолжительности. Показано, что результаты только 1/3 выполненных Миланковичем расчётов приблизительно отражают реальное облучение параллелей за полугодие. В 2/3 случаев результаты расчётов вследствие принятого им упрощения далеки от реальности. Созданная Миланковичем концепция базируется на двух известных в макромире фундаментальных физических взаимодействиях – гравитационном и электромагнитном, изменениями в которых могут определяться и глобальные изменения природной среды и условий проживания человека на Земле. Выявление имеющихся в астрономической теории изменений климата проблем может способствовать её модернизации, совершенствованию, созданию возможностей для объяснения причин современных изменений климата и прогнозирования глобальных изменений природной среды в будущем.

Ключевые слова: астрономическая теория климата, инсоляция, калорические полугодия.

Ссылка для цитирования: Фёдоров В.М. Проблема «калорических» полугодий в астрономической теории изменений климата // Жизнь Земли. 2026. Т. 48, № 3. С. 338–348. DOI: 10.29003/m5447.0514-7468.2026_48_3/338-348.

Поступила 21.04.2026 / Принята к публикации 02.09.2026

Problem of “caloric” half-years in the astronomical theory of climate changes

V.M. Fedorov, PhD

Lomonosov Moscow State University

Despite the fact that Milutin Milanković formulated the most comprehensive concept linking the succession of Ice Ages to the secular changes (determined by astronomical factors) in insolation, it contains significant shortcomings. Since Milanković simplified his calculation algorithm to the level of the irradiation of individual parallels for “caloric” half-years of equal duration, the reliability of his insolation values should be checked. It is shown that the results of only one-third of Milanković’s calculations approximately reflect the actual irradiation of particular parallels over a half-year. Due to his simplifications, the calculation results are far from reality in two-thirds of all the cases. Milanković’s concept is based on two fundamental physical interactions known in the macrocosm (gravitational and electromagnetic), fluctuations of which could determine global changes in the natural

* Фёдоров Валерий Михайлович – в.н.с., к.г.н., географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, fedorov.msu@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2305-7408.

environment and human habitation on the Earth. Identifying the problems in the astronomical theory of climate changes can contribute to its modernization and improvement, creating opportunities for explaining the causes of current climate changes and predicting global environmental changes in the future.

Keywords: astronomical theory of climate, insolation, caloric half-years.

For citation: Fedorov, V.M., "Problem of 'caloric' half-years in the astronomical theory of climate changes", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **48**, no 3, 338–348 (2026) (in Russ., abstr. in Engl.). DOI: 10.29003/m5447.0514-7468.2026_48_3/338-348.

Введение. После признания в конце XIX века ледниковой теории возникла необходимость в объяснении причин смены ледниковых эпох. Для решения этой проблемы сербским математиком Милутином Миланковичем в начале XX века была разработана астрономическая теория колебаний климата. Он рассчитал облучение отдельных параллелей с учётом изменения астрономических и геофизических характеристик (эксцентриситет, долгота перигелия, угол наклона оси), которыми определяются вековые вариации в инсоляции Земли [5, 22].

Вначале рассчитанные значения летней интенсивности облучения (ИО) на 65°с.ш. хорошо согласовывались с альпийской морфостратиграфической схемой А. Пенка и Э. Брюкнера (гюнц – миндель – рисс – вюрм). Однако в дальнейшем, с появлением новых геологических данных и методов абсолютного датирования, отмеченные ранее соответствия стали нарушаться. Одной из причин стратиграфических и палеогеографических несоответствий эмпирических данных и теории было то, что в расчётах Миланковича не учитывались механизмы переноса радиационного тепла (меридионального – «тепловая машина первого рода», в системе океан–материк – «тепловая машина второго рода», межполушарного). Ранее это отмечалось М.И. Будыко [2], позднее вопрос меридионального переноса радиационного тепла был рассмотрен в работе [6]. Кроме того, в качестве основного критерия связи солярного климата с глобальным Миланковичем приняты вариации летней инсоляции на 65°с.ш. При этом климатическая репрезентативность этого показателя принималась без доказательства. Такое принятие основывалось только на предположении известного в то время климатолога Владимира Кёппена [3]. В работах [7, 8, 11] показано, что климатическим фактором является летняя ИО всего Северного полушария, являющегося ареной возникновения и развития глобальных климатических изменений в неоплейстоцене и голоцене, а не отдельной его параллели.

Не рассматривая климатические построения, изложенные в астрономической теории Миланковича, проанализируем геофизическую и палеоклиматическую корректность расчётов облучения в «калорических» полугодиях, что и является целью настоящей работы.

«Калорические» (условные) полугодия Миланковича. Вариации солнечной радиации, связанные с небесно-механическими процессами, определяются расчётными методами. Под солярным климатом Земли понимается рассчитываемое теоретически поступление и распределение солнечной радиации на верхней границе атмосферы (ВГА) или на поверхности Земли без учёта атмосферы [1, 12]. По определению Миланковича, «...фиктивный климат земного шара, полученный в результате чисто теоретических расчётов, игнорирующих все посторонние воздействия, называется солярным, или математическим климатом» [5, стр. 5]. При изучении вековых (низкочастотных) вариаций солнечного потока учитываются подверженные вековым возмущениям такие астрономические элементы земной орбиты, как долгота перигелия и эксцентриситет, а также наклон оси вращения Земли, имеющие весьма значительные по продолжительности периоды колебаний [5, 13–16, 21, 22, 26].

К концу XIX века стало известно, что распределение инсоляции по поверхности Земли (точнее, земного шара, без учёта атмосферы) зависит от трёх орбитальных характеристик: эксцентриситета орбиты, наклона оси вращения и положения точек равноденствия в её прецессионном цикле. Вариации, определяемые эллипсоидальной формой Земли, на этом этапе не учитывались.

В начале XX века появились работы немецкого математика Л. Пильгрима, в которых были изложены результаты новых расчётов этих астрономических характеристик («Опыт числовой разработки проблемы ледниковых периодов») за период времени в 1010 тысячелетий до 1850 г. н. э. [24]. В связи с этим расчёт количества поступающей солнечной энергии стал принципиально возможным.

Расчёты вековых изменений астрономических элементов Л. Пильгрима (за 600 000 лет) были пересчитаны В. Мишковичем (директором астрономической обсерватории в Белграде). Эти данные стали основой для расчётов М. Миланковичем вековых вариаций инсоляции Земли. В своих расчётах В. Мишкович исходил из вычислений орбитальных характеристик и масс планет, выполненных У. Леверье. Л. Пильгрим использовал данные Ж. Стоквелла [25], уступающие по точности расчётам У. Леверье. Точность в расчётах В. Мишковича составляла: для эксцентриситета – до 4-х десятичных знаков, для наклона эклиптики – до секунд, для долготы перигелия – до минут для периода времени 100 000 лет до и после эпохи, относящейся к началу 1800 г.

Расчёты У. Леверье основывались на вековых возмущениях, рассчитанных Ж. Лагранжем [19]. Значения масс планет и те цифровые данные, которыми Лагранж воспользовался для установления начальных условий, были недостаточно точны (это отмечает и М. Миланкович). Из известных теперь девяти планет Ж. Лагранж мог принять во внимание только шесть. Уран был открыт (Дж. Гершелем в 1781 г.) во время выполнения расчётов Ж. Лагранжем, и параметры этой новой планеты не были определены даже приблизительно. Не было известно ничего и о спутниках Урана. Нептун был открыт (на основе расчётов У. Леверье, связанных с возмущением в орбитальном движении Урана) только в 1846 г. Марс считался не имеющим спутников. Поэтому для определения масс двух планет (Марс и Уран) Ж. Лагранж мог опираться на приближённые данные. Тем не менее, ему удалось, хотя и приблизительно, определить границы, между которыми могут изменяться эксцентриситеты орбит планет и наклоны плоскостей их орбит к плоскости эклиптики. Важным представляется сделанный Лагранжем вывод о том, что большие полуоси орбит не подвергаются вековым изменениям, который позднее был включён П. Лапласом в теорему устойчивости Солнечной системы [20].

На основе расчётов вековых изменений астрономических элементов (выполненных В. Мишковичем) М. Миланкович рассчитал значения летней инсоляции для параллели 65° Северного полушария за последние 600 000 лет. Полученный Миланковичем график инсоляции (в значениях широтных эквивалентов) впервые был опубликован в 1924 г. в работе В. Кёппена и А. Вегенера [18] «Климаты прошлого» (рис. 1). Под эквивалентными широтами для 65° с.ш. понимаются широты, на которые в настоящее время за летнее калорическое полугодие поступает столько же солнечной радиации, сколько в прошлом поступало на северной широте 65°. Увеличение эквивалентной широты означает сокращение поступающей радиации, и наоборот (например, поступавшая к Земле солнечная радиация на 65° с.ш. 590 000 лет назад характерна для широты 72° с.ш. в 1800 г.).

Вместо расчёта сумм тепла за летнее и зимнее астрономические (реальные) полугодия, М. Миланкович использовал калорические полугодия. Калорические полугодия определяются как полугодия одинаковой продолжительности $\left(\frac{T_0}{2}\right)$, когда на данной ши-

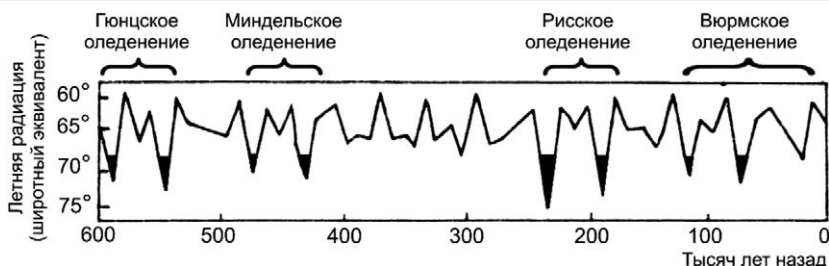


Рис. 1. Амплитуды вековых отклонений летних сумм радиации для 65° с.ш. в значениях широтных эквивалентов [3].

Fig. 1. Amplitudes of the secular deviations in summer radiation for 65° N in latitudinal equivalents [3].

роте любое значение суточной инсоляции в летнее полугодие больше любого значения суточной инсоляции в зимнее полугодие. Продолжительность тропического года (T_0) считалась постоянной. При расчётах использовались канонические единицы (величина солнечной постоянной, равная 2 кал / мин · см² или 1395,6 Вт/м², соответствовала 1 канонической единице, продолжительность тропического года – 100 000 каноническим единицам). В дальнейшем М. Миланковичем были рассчитаны вариации инсоляции для восьми параллелей, располагающихся между 5° и 75° с.ш. Основные результаты его исследований изложены в работе [5].

Однако известно, что в связи с тем, что Земля движется по эллиптической орбите неравномерно (в соответствии со вторым законом Кеплера), то в реальности полугодия имеют различную продолжительность. Эти различия тем больше, чем больше эксцентриситет земной орбиты. Ранее [7, 8] нами были выполнены расчёты инсоляции с высоким пространственным и временным разрешением для неоплейстоцена. Интенсивность облучения рассчитывалась для астрономических месяцев и астрономических полугодий с учётом изменения их продолжительности (рис. 2, 3).

В среднем за последние 600 тыс. лет различия в продолжительности полугодий составляли 8,18 суток. Максимальная разность между продолжительностью летнего и зимнего полугодия в Северном полушарии достигала 23,04 суток. Минимальное различие

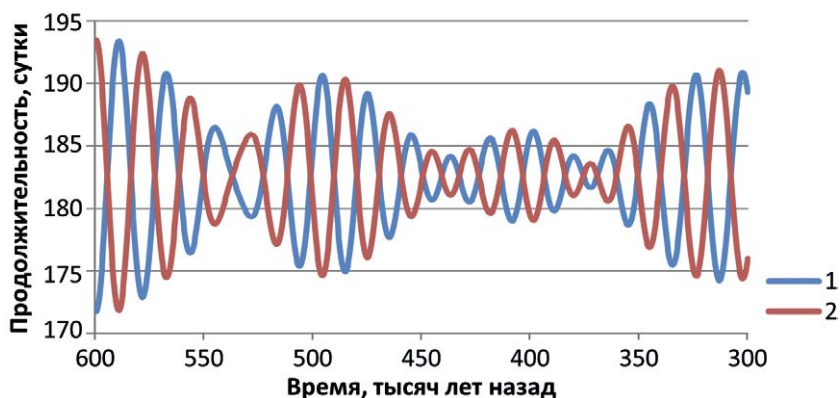


Рис. 2. Изменение продолжительности летнего (1) и зимнего (2) полугодия в Северном полушарии на интервале от 300 до 600 тыс. лет назад.

Fig. 2. Changes in the duration of the summer (1) and winter (2) halves of the year in the Northern Hemisphere over the interval from 300,000 to 600,000 years ago.

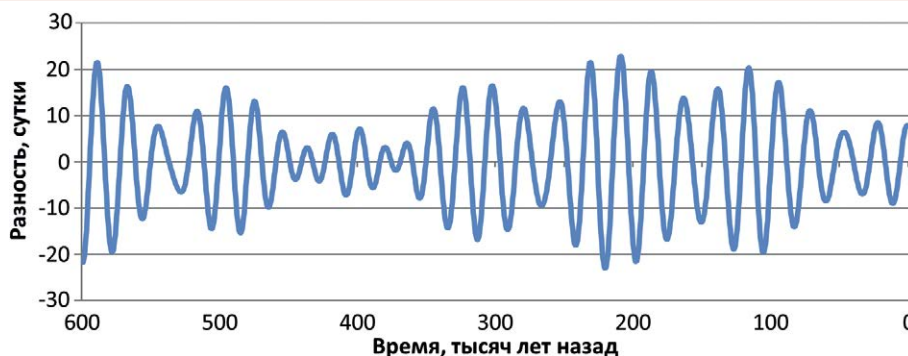


Рис. 3. Разность продолжительностей летнего и зимнего полугодий в Северном полушарии за последние 600 тыс. лет.

Fig. 3. Difference in the duration of the summer and winter halves of the year in the Northern Hemisphere over the past 600,000 years.

составляет, по нашим данным, 0,02 суток, что связано с временным шагом разрешения при расчётах, равным 500 годам. Тем не менее, это разрешение по времени на порядок превышает разрешение в расчётах Миланковича, а также Ш.Г. Шарафа и Н.А. Будниковой, и вдвое – разрешение в расчётах их последователей [13–15, 21, 26]. Теоретически равные по продолжительности полугодия наблюдаются в моменты, когда линия апсид (афелий – перигелий) совпадает с линией равноденствий. Это происходит в среднем через каждые 10,5 тыс. лет. Долгота перигелия при этом равна 0° или 180° . Напомним, что долгота перигелия – это угол с вершиной, расположенной в центре Солнца, между перигелием земной орбиты и точкой весеннего равноденствия (ТВР).

Расчёты Миланковича охватывают период 600 тыс. лет, для которого рассчитана летняя инсоляция на 65° с.ш. для 177 лет с переменным шагом в среднем около 5000 лет. Приблизительно равная продолжительность полугодий на этом интервале отмечается для 55 выполненных Миланковичем расчётов инсоляции. Поэтому в лучшем случае (если годы в его расчётах совпадают с годами, на которые приходятся полугодия с равной продолжительностью) только для 55 лет из 172, для которых была рассчитана инсоляция, полученные результаты могут быть близки к реальному облучению. При этом в 55 годах, расположенных вблизи лет с равной продолжительностью полугодий, их среднее расхождение от лет с равными по продолжительности полугодиями составляет 1,113 тыс. лет. Таким образом, в лучшем случае 32 % рассчитанных Миланковичем значений инсоляции отражают реальное облучение на выбранной параллели. В 68 % случаев (две трети) полученные Миланковичем значения инсоляции реалистичными не являются.

Кроме того, как показывают наши исследования (и отмечено Миланковичем), летняя инсоляция в широтных зонах (и на отдельных параллелях) определяется долготой перигелия (климатической прецессией) и наклоном оси (**рис. 4**). Максимальные значения коэффициента корреляции летней интенсивности облучения и долготы перигелия ($R = 0,738$) характерны для низких широт. В полярных районах значения коэффициента корреляции летней ИО с долготой перигелия снижаются до 0,544. Заметная корреляционная связь летней ИО и угла наклона оси отмечается в полярных областях, где коэффициент корреляции достигает максимального значения 0,662. Связь летней ИО с эксцентриситетом практически отсутствует. Значения коэффициента корреляции для этих величин находятся в пределах от 0,005 до 0,036.

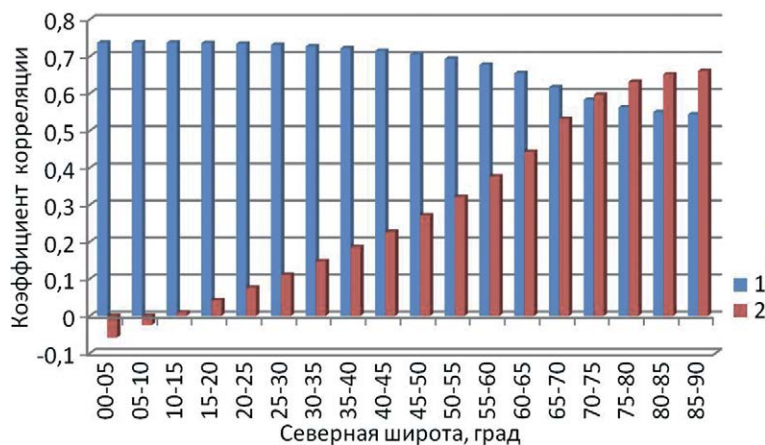


Рис. 4. Значения коэффициента корреляции летней интенсивности облучения в 5-градусных широтных зонах Северного полушария с долготой перигелия (1) и углом наклона оси (2) в неоплейстоцене.

Fig. 4. Values of the correlation coefficient of summer irradiance in 5-degree latitude zones of the Northern Hemisphere with the longitude of perihelion (1) and the inclination angle of the axis (2) in the Neopleistocene.

Долгота перигелия изменяется от 0° до 360° . Миланкович выполнял расчёты, принимая долготы перигелия равными 0° и 180° , при которых отмечаются равные по продолжительности полугодия. Для остального диапазона изменения долготы перигелия, которым определяется климатическая прецессия, расчёты не проводились. Следовательно, климатическая прецессия в расчётах Миланковича учитывается крайне ограничено, только для полугодий равной продолжительности, которые, как отмечалось выше, случаются приблизительно один раз в 10,5 тыс. лет. Сезонная инсоляция параллелей и широтных зон не связана с эксцентриситетом, динамикой которого определяется годовое облучение Земли и амплитуда сезонного облучения полушарий [7, 8]. Таким образом, результаты расчётов Миланковича отражают изменения летней инсоляции на 65° с.ш., связанные в основном с изменением наклона оси (с периодом в среднем около 41 тыс. лет). Изменением наклона оси регулируется распределение инсоляции в широтных зонах (по меридиану) и по сезонам. Также с изменением наклона оси связана динамика меридионального градиента инсоляции, которым в природной среде регулируется интенсивность переноса радиационного тепла и влаги из низких широт в высокие (интенсивность работы «тепловой машины первого рода») [6]. Таким образом, в модели инсоляции Миланковича климатическая прецессия, вносящая наибольший вклад в вековые изменения сезонного облучения полушарий [7, 8, 11], учитывалась лишь частично. Механизмы переноса радиационного тепла в созданной им климатической модели не учитывались вовсе [5].

Интересно, что расчёты, произведённые М. Миланковичем для калорических полугодий, в дальнейшем воспроизводились с уточнениями рядом авторов (рис. 5). Эти расчёты основывались на новых решениях теории вековых возмущений, полученных для всей Солнечной системы в 1950 г. Д. Брауэром и А. ван Вуркомом [16]. В расчётах использовались последние данные о массах и движении планет, учитывались эффекты второго порядка, вызванные, например, долгопериодическими вариациями в движении

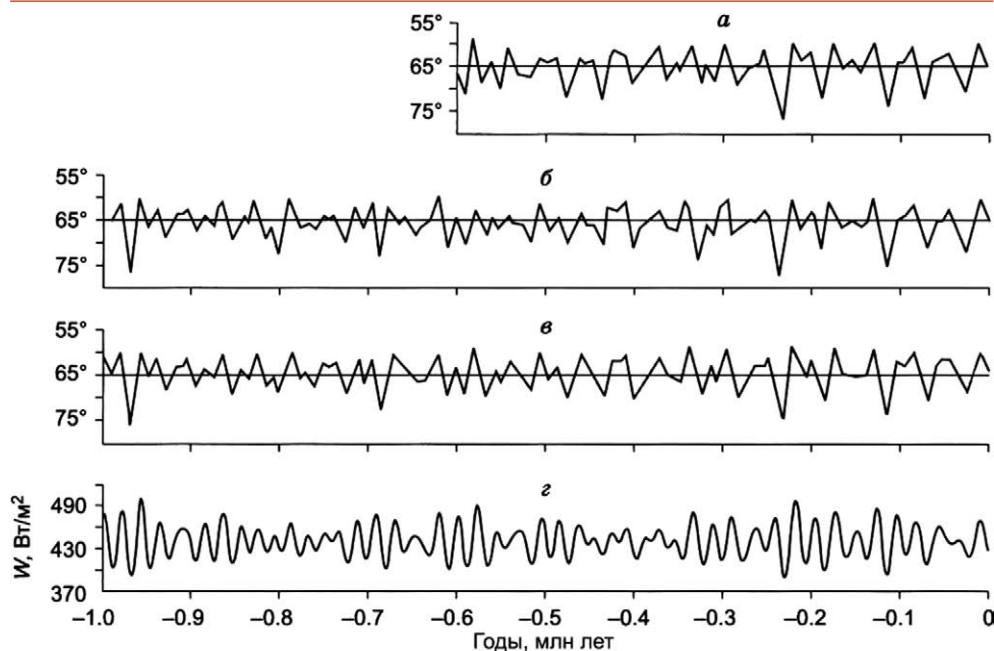


Рис. 5. Изменение инсоляции за летнее калорическое полугодие для широты 65° Северного полушария по данным разных исследователей [4]: а – [5]; б – [16]; в – [13]; г – [15]. По оси абсцисс отложено время в млн лет от 1950 г.; по оси ординат: а, б, в – инсоляция в эквивалентных широтах в течение летнего полугодия, г – среднемесячная инсоляция в июле W ($Вт/м^2$).

Fig. 5. Changes in insolation during the summer caloric half-year for 65° N latitude in the Northern Hemisphere according to data from different sources [4]: а – [5]; б – [16]; в – [13]; г – [15]. The abscissa axis shows time in millions of years from AD 1950; Y-axis: а, б, в – insolation at equivalent latitudes during the summer half-year, г – average monthly insolation in July W (W/m^2).

Юпитера и Сатурна. Однако при этом расчёты также выполнялись для калорических полугодий. Позднее расчёты на отдельные параллели для калорических полугодий выполнены А. Вернекаром [26].

Детальные расчёты приходящей на верхнюю границу атмосферы солнечной радиации провели советские астрономы Ш.Г. Шараф и Н.А. Будникова [13]. Ими были обнаружены ошибки в исходных значениях долготы узлов Венеры и Земли, использованных Д. Брауэром и А. ван Вуркомом. На основе исправленных значений Ш.Г. Шараф и Н.А. Будниковой были пересчитаны постоянные интегрирования и выведены тригонометрические формулы для прецессии и наклона оси вращения, которые включали члены второго порядка для эксцентриситета и наклона. В результате ими были рассчитаны вариации инсоляции на период 30 млн лет в прошлое и на 1 млн лет в будущее. При этом расчёты также выполнялись для калорических полугодий равной продолжительности. Расчёты Шарафа и Будниковой выполнялись с шагом по времени, равным 5000 лет. Таким образом, соотношение реалистичных результатов (около 1/3) у этих авторов близко к соотношению в расчётах Миланковича. Следовательно, результаты расчётов инсоляции для калорических полугодий далеки от реальной динамики облучения. С учётом того, что шаг по времени в расчётах Вер-

некара составлял уже 1000 лет, соотношение 1/3 относительно реалистичных значений, полученных Миланковичем, а также Шараф и Будниковой, в расчётах Вернекара для интервала 600 тыс. лет уменьшается (поскольку число лет с равными полугодиями на интервале не менялось). Равные полугодия отмечаются в среднем через 10,5 тыс. лет, а не каждую тысячу лет. Иными словами, если отдельные расчёты выполнены на время равных полугодий, то остальные приблизительно девять из десяти расчётов (~90%), выполненных для калорических полугодий, достоверными не являются. Тем не менее, по результатам расчётов Вернекара летней инсоляции на 65° с.ш. настраивались стратиграфические схемы морских изотопных стадий [17].

Астрономические (естественные) полугодия. Позднее выполнялись корректные расчёты инсоляции – как для отдельных параллелей, так для полушарий и Земли. А. Берже и М.-Ф. Лутр рассчитали инсоляцию отдельных параллелей для астрономических месяцев (июля) и полугодий [14, 15]. С учётом изменения продолжительности полугодий выполнялись расчёты Ласкаром с коллегами с шагом по времени в 1000 лет на продолжительный период [21]. Однако расчёты выполнялись только на одну параллель 65° с.ш. и один день в году – летнее солнцестояние. В настоящее время данные расчёта орбитальных характеристик и наклона оси, ранее выполненные А. Берже и Ж. Ласкаром с коллегами [14, 15, 21], используются в расчётных программах PALINSOL и DINSOL. В этих программах, созданных для приближенных расчётов инсоляции, не учитывается эллипсоидальная форма Земли (расчёты выполняются для сферы, но не только для отдельных параллелей, а и для заданных площадей), и мерой отсчёта времени (например, в DINSOL) являются условные годы разной продолжительности [23]. Однако ранее нами показано, что ошибки при расчётах облучения сферы и равновеликого по объёму эллипсоида соизмеримы с вариациями солнечной активности в 11-летнем цикле в настоящее время [9]. В выполненных В.М. Фёдоровым совместно с А.А. Костиным расчётах форма Земли учитывается, мерой отсчёта времени является продолжительность естественного цикла (тропический год), а разрешение по времени вдвое превышает шаг в расчётах А. Берже и Ж. Ласкара с коллегами [7–9]. Расчёты выполнены не на отдельные параллели (линии – характеристики пространства первого порядка), а на отдельные широтные зоны (протяжённостью в 1 и 5 градусов по широте) – на площадь, характеристику пространства второго порядка. Также рассчитано облучение на различных высотных уровнях окружающего Землю пространства [10]. В итоге, на основе выполненных расчётов в МГУ имени М.В. Ломоносова сформированы базы данных инсоляции, в которых изменение солярного климата Земли представлено в настоящее время наиболее точно и полно¹. Поскольку солнечная радиация является основным источником тепла на Земле, расчёт инсоляции важен для реконструкции изменений палеоклимата и природной среды в неоплейстоцене, а также для прогнозирования изменений природных условий жизни человека в будущем.

Заключение. При выявленных просчётах, которые, вероятно, связаны с техническими возможностями того времени и неучётом механизмов переноса радиационного тепла в моделировании палеоклимата, Миланковичем наиболее полно сформулирована концепция, в которой смена ледниковых эпох связывается с вековыми изменениями (определяемыми астрономическими факторами) инсоляции. Действительно, глобальные изменения природной среды и условия жизни на планете могут определяться глобальными астрономическими и геофизическими факторами. Созданная Миланковичем концепция базируется на двух известных в макромире фундаментальных физических

¹ Электронный ресурс «Солнечная радиация и климат Земли» (<http://www.solar-climate.com/sc/bd01.htm>).

взаимодействиях – гравитационном и электромагнитном. Поэтому для обоснования геофизической и палеоклиматической корректности, а также климатостратиграфической и геохронологической состоятельности астрономической теории климата существуют реальные физические основы. Выявление имеющихся в астрономической теории изменений климата проблем может способствовать её модернизации, совершенствованию, созданию возможностей для объяснения причин современных изменений климата и прогнозирования глобальных изменений природной среды в будущем.

Источники финансирования. Исследование выполнено в рамках государственного задания МГУ имени М.В. Ломоносова («Глобальные изменения климата и эволюция природной среды Северной Евразии и арктических морей в квартере: методы, палеорекострукции, долгосрочное прогнозирование»).

Литература

1. Алисов Б.П., Полтараус Б.В. Климатология. М.: Московский университет, 1974. 210 с.
2. Будыко М.И. Климат в прошлом и будущем. Л.: Гидрометеиздат, 1980. 351 с.
3. Имбри Д., Имбри К.П. Тайны ледниковых эпох. Пер. с англ. М.: Прогресс, 1988. 264 с.
4. Мельников В.П., Смульский И.И. Астрономическая теория ледниковых периодов: Новые приближения. Решённые и нерешённые проблемы. Новосибирск: ГЕО, 2009. 98 с.
5. Миланкович М. Математическая климатология и астрономическая теория колебаний климата. М.-Л.: ГОНТИ, 1939. 208 с.
6. Фёдоров В.М. Проблема меридионального переноса тепла в астрономической теории климата // Геофизические процессы и биосфера. 2019. Т. 18, № 3. С. 117–128. DOI: 10.21455/GPB2019.3-8.
7. Фёдоров В.М. Причины палеоклиматических изменений в неоплейстоцене Северной Евразии // Жизнь Земли. 2025. Т. 47, № 3. С. 348–358. DOI: 10.29003/m4740.0514-7468.2025_47_3/348-358.
8. Фёдоров В.М. Изотопная и соляная геохронология и климатостратиграфия неоплейстоцена Северной Евразии // Геомagnetизм и аэрономия. 2025. Т. 65, № 4. С. 552–563. DOI: 10.31857/S0016794025040133.
9. Фёдоров В.М., Костин А.А., Фролов Д.М. Влияние формы Земли на характеристики облучения земной поверхности // Геофизические процессы и биосфера. 2020. Т. 19, № 3. С. 119–130. DOI: 10.21455/GPB2020.3-7.
10. Фёдоров В.М., Костин А.А., Фролов Д.М. Баланс транзитного облучения окружающей Землю пространства // Космические исследования. 2022. Т. 60, № 2. С. 116–124. DOI: 10.31857/S0023420622020030.
11. Фёдоров В.М., Фролов Д.М., Фёдорова Е.В. Колебания уровня океана, океаническая седиментация и климатическая прецессия в интервале последних 130 тысяч лет // Жизнь Земли. 2026. Т. 48, № 1. С. 11–20. DOI: 10.29003/m5043.0514-7468.2026_48_1/11-20.
12. Хромов С.П., Петросяни М.А. Метеорология и климатология. М.: МГУ, 2006. 582 с.
13. Шараф Ш.Г., Будникова Н.А. Вековые изменения орбиты Земли и астрономическая теория колебаний климата // Труды Института теоретической астрономии АН СССР. 1969. Вып. 14. С. 48–84.
14. Berger A. Long-term variation of caloric insolation resulting from the Earth's orbital elements // Quaternary research. 1978. V. 9. P. 139–167.
15. Berger A., Loutre M.F. Insolation values for the climate of the last 10 million years // Quaternary Science Reviews. 1991. V. 10. P. 297–317.
16. Brouwer D., van Woerkom A.J.J. The secular variation of the orbital elements of the principal planets // Astronomical Papers. 1950. V. 13. P. 81–107.

17. Hays J.D., Imbrie J., Shackleton N. Variation in the Earth's orbit: pacemaker of the ice ages // *Science*. 1976. V. 194. P. 1121–1132.
18. Köppen W., Wegener A. Die Klimate der geologischen Vorzeit. Berlin: Gebruder Bornetraeger, 1924. 256 p.
19. Lagrange J.-L. Théorie des variations séculaires des éléments des planètes. Berlin: Decker, 1781. V. 5. P. 125–207.
20. Laplace P.S. Traite de Mécanique Céleste. Paris: Bachelier Libraire, 1825. V. 5. 480 p.
21. Laskar J., Joutel F., Boudin F. Orbital, precessional and insolation quantities for the Earth from – 20 Myr to + 10 Myr // *Astronomy & Astrophysics*. 1993. V. 287. P. 522–533.
22. Milankovich M. Théorie mathématique des phénomènes thermique produits par la radiation solaire. Paris: Gauthier-Villars, 1920. 399 p.
23. Oliveira E.D. Daily INSOLation (DINSOL-v1.0): an intuitive tool for classrooms and specifying solar radiation boundary conditions // *Geoscientific Model Development*. 2023. (16):2371–2390. DOI:10.5194/gmd-16-2371-2023.
24. Pilgrim L. Versuch einer rechnerischen Behandlung des Eiszeitalters // *Jahresheften des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg*. 1904. Bd. 60. P. 26–117.
25. Stockwell J.N. Memoir on the secular variations of the elements of the orbits of the eight principal Planets, Mercury, Venus, The Earth, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus and Neptune: with tables of the same: together with the obliquity of the ecliptic, and the precession of the equinoxes in both longitude and right ascension. Washington: Smithsonian Institute, 1872. 236 p.
26. Vernekar A. Long-period global variations of incoming solar radiation // *Series: Meteorological Monographs. American Meteorological Society*. 1972. V. 12, № 34. 128 p.

References

1. Alisov, B.P., Poltarau, B.V., *Klimatologiya* (Moscow: Moskovskiy universitet, 1974) (in Russian).
2. Budyko, M.I., *Climate in the past and future* (Leningrad: Gidrometeoizdat, 1980) (in Russian).
3. Imbrie, J., Imbrie, K.P., *Ice Ages: Solving the Mystery* (Short Hills, N.J.: Enslow Publishers, 1979). 224 p.
4. Mel'nikov, V.P., Smul'skiy, I.I., *Astronomical Theory of Ice Ages: New Approximations. Solved and Unsolved Problems* (Novosibirsk: GEO, 2009) (in Russian).
5. Milankovich, M., *Mathematical Climatology and the Astronomical Theory of Climate Fluctuations* (Moscow–Leningrad: GONTI, 1939) (in Russian).
6. Fedorov, V.M., "The problem of meridional heat transport in the astronomical theory of climate", *Geophysical processes and the biosphere* **18** (3), 117–128 (2019). DOI:10.21455/GPB2019.3-8 (in Russian).
7. Fedorov, V.M., "Causes of paleoclimatic changes in the Neopleistocene of Northern Eurasia", *Zhizn Zemli* **47** (3), 348–358 (2025). DOI: 10.29003/m4740.0514-7468.2025_47_3/348-358 (in Russian).
8. Fedorov, V.M., "Isotopic and solar geochronology and climatostratigraphy of the Neoplueistocene of northern Eurasia", *Geomagnetism and aeronomy* **65** (4), 552–563 (2025). DOI: 10.31857/S0016794025040133 (in Russian).
9. Fedorov, V.M., Kostin, A.A., Frolov, D.M., "The effect of the Earth's shape on the characteristics of surface radiation", *Geophysical processes and the biosphere* **19** (3), 119–130 (2020). DOI: 10.21455/GPB2020.3-7 (in Russian).
10. Fedorov, V.M., Kostin, A.A., Frolov, D.M., "Balance of Transit Radiation in the Earth's Surrounding Space", *Space Research* **60** (2), 116–124 (2022). DOI: 10.31857/S0023420622020030 (in Russian).
11. Fedorov, V.M., Frolov, D.M., Fedorova, E.V., "Ocean level fluctuations, oceanic sedimentation, and climatic precession over the past 130,000 years", *Zhizn Zemli* **48** (1), 11–20 (2026). DOI: 10.29003/m5043.0514-7468.2026_48_1/11-20 (in Russian).

12. Khromov, S.P., Petrosyanc, M.A., *Meteorology and climatology* (Moscow: MGU, 2006) (in Russian).
13. Sharaf, Sh.G., Budnikova, N.A., "Centennial Changes in the Earth's Orbit and the Astronomical Theory of Climate Fluctuations", *Proc. of the Institute of Theoretical Astronomy of the USSR Academy of Sciences* **14**, 48–84 (1969) (in Russian).
14. Berger, A., "Long-term variation of caloric insolation resulting from the Earth's orbital elements", *Quaternary research* **9**, 139–167 (1978).
15. Berger, A., Loutre, M.F., "Insolation values for the climate of the last 10 million years", *Quaternary Science Reviews* **10**, 297–317 (1991).
16. Brouwer, D., van Woerkom, A.J.J., "The secular variation of the orbital elements of the principal planets", *Astronomical Papers* **13**, 81–107 (1950).
17. Hays, J.D., Imbrie, J., Shackleton, N., "Variation in the Earth's orbit: pacemaker of the ice ages", *Science* **194**, 1121–1132 (1976).
18. Köppen, W., Wegener, A., *Die Klimate der geologischen Vorzeit* (Berlin.: Gebruder Bornetraeger, 1924).
19. Lagrange, J.-L., *Théorie des variations séculaires des éléments des planètes* (Berlin: Decker, 1781. V. 5).
20. Laplace, P.S., *Traite de Mécanique Céleste* (Paris: Bachelier Libraire, 1825. V. 5).
21. Laskar, J., Joutel, F., Boudin, F., "Orbital, precessional and insolation quantities for the Earth from – 20 Myr to + 10 Myr", *Astronomy & Astrophysics* **287** (1993).
22. Milankovich, M., *Théorie mathématique des phénomènes thermique produits par la radiation solaire* (Paris: Gauthier-Villars, 1920).
23. Oliveira, E.D., "Daily INSOLation (DINSOL-v1.0): an intuitive tool for classrooms and specifying solar radiation boundary conditions", *Geoscientific Model Development*, 2023. (16):2371–2390. DOI:10.5194/gmd-16-2371-2023.
24. Pilgrim, L., "Versuch einer rechnerischen Behandlung des Eiszeitalters", *Jahresheften des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg* **60**, 26–117 (1904).
25. Stockwell, J.N., *Memoir on the secular variations of the elements of the orbits of the eight principal Planets, Mercury, Venus, The Earth, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus and Neptune: with tables of the same: together with the obliquity of the ecliptic, and the precession of the equinoxes in both longitude and right ascension* (Washington: Smithsonian Institute, 1872).
26. Vernekar, A., "Long-period global variations of incoming solar radiation", *Series: Meteorological Monographs. American Meteorological Society* **12** (34), 128 (1972).

К вопросу о соотношении понятий «явление» и «процесс» в почвоведении

Л.Г. Богатырев, Е.Ю. Погожев, В.А. Кузнецов, В.М. Телеснина,
О.В. Семенюк, А.И. Бенедиктова, М.М. Карпухин, А.А. Буланова, В.В. Демин*

В рамках классического почвоведения проведён анализ терминологической неопределённости, сохраняющейся в отношении понятий «явление» и «процесс». Концепция элементарных почвенных процессов (ЭПП), несмотря на свою завершенность, изначально не предусматривает чёткого разграничения указанных категорий. На основе осмысления трудов В.И. Вернадского, Н.М. Сибирицева, К.К. Гедройца и В.Р. Вильямса показана эволюция концептуальных схем: от классической триады И.П. Герасимова «свойства – процессы – факторы» к принципу Е.В. Лобовой «факторы – процессы – свойства», а далее – к тетраде В.О. Таргульяна «факторы – процессы – твердофазный продукт – свойства», отражающей процессный и морфогенетический подходы. Предложено определение явления как вещественного отражения зафиксированного в морфологическом или химическом составе почвенного профиля. Предложена семи-компонентная группировка явлений: 1) специфические – для почвенных секторов земного шара по И.А. Соколову; 2) внепочвенные и внеландшафтные; 3) универсальные, диагностируемые независимо от зональной принадлежности; 4) антропогенные; 5) обусловленные годовой или сезонной гидротермикой; 6) максимально идентичные наблюдаемым процессам; 7) основанные на исследовании вещественного состава. Работа подчёркивает необходимость дифференциации почвенных, геологических, атмосферных и гидрологических процессов при интерпретации явлений.

Ключевые слова: морфогенез, элементарные почвенные процессы, почвообразование, терминология, факторы почвообразования.

Ссылка для цитирования: Богатырев Л.Г., Погожев Е.Ю., Кузнецов В.А., Телеснина В.М., Семенюк О.В., Бенедиктова А.И., Карпухин М.М., Буланова А.А., Демин В.В. К вопросу о соотношении понятий «явление» и «процесс» в почвоведении // Жизнь Земли. 2026. Т. 48, № 3. С. 349–360. DOI: 10.29003/m5448.0514-7468.2026_48_3/349-360.

Поступила 19.06.2026 / Принята к публикации 02.09.2026

On the relationship between the notions of Phenomenon and Process in soil science

L.G. Bogatyrev¹, PhD, E.Yu. Pogozhev², PhD,
V.A. Kuznetsov¹, PhD, V.M. Telesnina¹, PhD, O.V. Semenyuk¹, PhD,
A.I. Benediktova¹, PhD, M.M. Karpukhin³, PhD, A.A. Bulanova¹, V.V. Demin¹, PhD

¹ Lomonosov Moscow State University (Faculty of Soil Science)

² Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum)

³ Lomonosov Moscow State University (Faculty of Geology)

* Богатырев Лев Георгиевич – к.б.н., доцент, факультет почвоведения МГУ, bogatyrev.lg@yandex.ru, ORCID:0009-0009-0418-4752; Погожев Евгений Юрьевич – к.б.н., н.с., Музей земледелия МГУ, pogozhev@mail.ru, ORCID:0009-3018-930X; Кузнецов Василий Андреевич – к.б.н., доцент, факультет почвоведения МГУ, kuznetsovvasiliy@gmail.com, ORCID:0000-0001-9498-6285; Телеснина Валерия Михайловна – к.б.н., с.н.с., факультет почвоведения МГУ, vtelesnina@mail.ru, ORCID:0000-0002-7365-9274; Семенюк Ольга Вячеславовна – к.б.н., с.н.с., факультет почвоведения МГУ, olgatour@rambler.ru, ORCID:0000-0003-0910-6111; Бенедиктова Анна Игоревна – к.б.н., н.с., факультет почвоведения МГУ, beneanna@yandex.ru, ORCID:0000-0002-0312-985X; Карпухин Михаил Михайлович – к.б.н., н.с., геологический факультет МГУ, kmm82@yandex.ru, ORCID:0000-0003-3573-9844; Буланова Анастасия Александровна – студентка, факультет почвоведения МГУ, bulanova-anastasia@mail.ru, ORCID:0009-0001-7828-650X; Демин Владимир Владимирович – к.б.н., в.н.с., факультет почвоведения МГУ, vvdmsu@gmail.ru, ORCID:0000-0001-9393-4547.

Classical soil science still faces terminological ambiguity surrounding the notions of “phenomenon” and “process.” This study analyzes this persistent ambiguity within the framework of classical pedology. Although the concept of elementary soil processes offers a comprehensive framework, it originally delineates no clear boundary between these two categories. Drawing on the foundational works by V.I. Vernadsky, N.M. Sibirtsev, K.K. Giedroić, and V.R. Williams, we trace the evolution of conceptual models, namely: from I.P. Gerasimov’s classical triad of “properties–processes–factors” to E.V. Lobova’s “factors–processes–properties” principle, and finally to V.O. Targulian’s “factors–processes–solid-phase product–properties” tetrad, which reflects both process-oriented and morphogenetic approaches. We define a soil phenomenon as a material manifestation of processes, preserved in the morphological or chemical composition of the soil profile. We propose a seven-component classification of soil phenomena, namely: (1) specific to global soil sectors as defined by I.A. Sokolov (humid, arid, volcanic, and polar); (2) non-soil and non-landscape (aridification, epeirogenic uplift, and dust storms); (3) universal, identifiable irrespective of zonal context (weathering, humus formation); (4) anthropogenic (irrigation, drainage, and technogenic erosion); (5) driven by annual or seasonal hydrothermal conditions (thixotropy, mottling, and variable carbonate effervescence); (6) closely mirroring observable processes (water movement in lysimeters, forest litter formation); and (7) derived from material composition to develop conceptual frameworks (podzolization, allitization, and ferrallitization). Our study underscores the necessity of distinguishing soil, geological, atmospheric and hydrological processes when interpreting soil phenomena.

Keywords: morphogenesis; elementary soil processes; soil formation; terminology; factors of soil formation.

For citation: Bogatyrev, L.G., Pogozhev, E.Yu., Kuznetsov, V.A., Telesnina, V.M., Semeniyuk, O.V., Benediktova, A.I., Karpukhin, M.M., Bulanova, A.A., Demin, V.V., “On the relationship between the notions of Phenomenon and Process in soil science”, *Zhizn Zemli [Life of the Earth]* **48**, no 3, 349–360 (2026) (in Russ., abstr. in Engl.). DOI: 10.29003/m5448.0514-7468.2026_48_3/349-360.

Введение. Терминология является составной частью теоретического почвоведения, что обуславливает необходимость приведения основных понятий и терминов в строгую систему, обеспечивающую однозначное терминологическое обозначение каждого понятия. Нередко одно и то же понятие обозначается различными терминами [26, 27]. Терминологическая система не может быть статичной и должна допускать её эволюцию по мере развития представлений о генезисе почв [18]. Это положение относится к понятиям «явление» и «процесс».

Понятие «процесс» определяется как «категория философии, характеризующая совокупность необратимых, взаимосвязанных, длительных изменений, как спонтанных, так и управляемых, как самоорганизованных, так и организуемых, результатом которых является некое новшество или нововведение» [22, с. 143]. Под явлением понимается «вообще всё, что чувственно воспринимается» [22, с. 204]. В почвоведении явление выступает не просто как феномен, но и как материально зафиксированный результат процесса, обладающий диагностической значимостью. В словаре по почвоведению [30] такие понятия, как «признак» и «явление», системно не рассмотрены. Разнообразие научных взглядов относительно понятий «явление» и «процесс» послужило основой для настоящей работы.

Результаты. О понятии «явление» В.И. Вернадский писал: «...После того, как мы знаем само явление, подлежащее нашему изучению, можно стремиться к его объяснению, к нахождению его законов» [2, с. 75]. Относительно процесса он отмечал: «процессы эволюции и процессы истории совершаются медленно и долго, незаметно для человека, но с научной точки зрения закономерно» [3, т. 12, с. 67]. Оценивая роль Бюффона,

В.И. Вернадский писал, что Бюффон осознал значение времени и то, что незаметные явления и процессы, со временем накапливаясь, *«производят грандиозные изменения»* [3, т. 11, с. 332].

Н.М. Сибирцев в первую подгруппу явлений включал явления поглощения и химического обмена, во вторую – явления размывания, связанные с работой воды, и явления химического обмена, закрепляющие вещества в почве и предохраняющие их от вымывания.

Явление Н.М. Сибирцев рассматривал как результат процесса, проявляющегося в конкретных морфологических формах, тогда как процесс – как динамическую сущность, детерминирующую генетическую принадлежность почвы.

Под сущностью почв по Н.М. Сибирцеву *«следует понимать наружные горизонты горных пород, в которых общие эктодинамические явления сочетаются с воздействием внедряющихся организмов, или с явлениями, протекающими от элементов биосферы»* (Сибирцев, 1951, цит. по [1]). Кроме того, он выделял *«динамические процессы, которые сообщают почве основные черты данного генетического типа»* [25, т. 2, с. 314]. При этом размывание, приводящее к появлению подпочвы на поверхности, он относил к процессам [25, т. 2, с. 79], тогда как размывание, приводящее к образованию оврагов, – к явлениям [Сибирцев, 1951, цит. по 1].

К.К. Гедройц относил к явлениям обмен и поглощение, проявление физико-химической поглотительной способности почв, а также солонцеватость и структурность. В первую группу процессов вошли общие процессы образования почвы: оподзоливание, осолодение, образование солонцов и солончаков вплоть до эволюции, деградации и разрушения почвы. Вторую группу составляли частные процессы: гумусообразование, засоление, коагуляция и пептизация, биологическое выветривание, образование соды, а также аммонификация, нитрификация, минерализация почвенного азота [6].

Согласно К.К. Гедройцу, сложность и разнообразие процессов в полной мере соответствуют структурной организации почвенного тела и химическим соединениям, присутствующим в почве [6]. Это созвучно высказыванию В.И. Вернадского относительно явления: *«Все явления в природе, по-видимому, зависят от внутреннего строения вещества, от формы»* [2, с. 97].

В.Р. Вильямс отметил: *«всякое явление, всякий процесс, всякое природное тело или комплекс тел можно изучать, исследовать, наблюдать с двух основных точек зрения»* [4, т. 8, с. 30]. Первая предполагает анализ свойств почв, тогда как вторая предлагает воспользоваться *«внешними, формальными признаками»*. Однако, морфология не позволяет в полной мере оценить процесс и динамику явления без обращения к эволюции [4, т. 8, с. 31].

О почвообразовательном процессе С.Н. Неуструев писал, что этот процесс *«не только неоднороден в различных условиях, но сам представляет сложное явление, состоящее из элементарных процессов, отдельных физико-химических явлений»* [Неуструев, 1931, цит. по 1]. И далее: *«сочетания этих процессов дают безграничное количество почвенных индивидуумов»*, но среди них *«давно уже уловимы типические сочетания, к которым относятся наблюдаемые явления. Эти типические сочетания, или типы почвообразования, немногочисленны»* [там же], а выбирать следует такие признаки, которые *«имели бы корни в почвообразовательном процессе»* [там же].

Идеи С.Н. Неуструева воплотились в концепции И.П. Герасимова об элементарных почвообразовательных процессах (ЭПП), с классической триадой *«свойства – процессы – факторы»*, которая впоследствии трансформировалась в триаду *«факторы – процессы*

– свойства» по Е.В. Лобовой [19]. Но И.П. Герасимов «не устал подчёркивать, что в проблеме почвообразования и его элементарных составляющих ещё много нерешённых, спорных и трудных вопросов, которые требуют дальнейшего исследования» [28, с. 36]. Сегодня ЭПП – это совокупность взаимосвязанных биологических, химических и физических явлений [9]. Предложено выделить три группы явлений: а) «непрерывный распад и одновременно синтез минералов; б) разложение органических соединений и синтез новых соединений; в) вынос с последующим передвижением веществ в почве, включая процессы круговорота» [9, с. 102]. И.П. Герасимов отмечал, что «эти процессы составляют в своей совокупности явление почвообразования, присущее только почвам, и при определённых естественных сочетаниях друг с другом определяющее их основные свойства на уровне генетических типов» [8, с. 8]. Это положение легло в основу использования ЭПП в классификации ФАО–ЮНЕСКО [7]. Последовательное развитие учения о почвенных процессах представлено в трудах А.А. Роде [24].

Ю.А. Ливеровский писал о необходимости разграничения номенклатуры почвенных профилей и номенклатуры процессов и о том, что идентификация и наименование почвы должны основываться на строении почвы и совокупности признаков и свойств [18]. В.Р. Вильямс указывал на неоднозначность соотношения между интенсивностью и длительностью процессов и их морфологическим отражением, критически оценивая тезис об их полной идентичности [4, т. 8, с. 30].

Поэтому верно замечание чл.-корр. РАН П.В. Красильникова: «...Основные дискуссии в почвоведении как раз сводятся к тому, каковы механизмы возникновения тех или иных признаков в почвах» [17, с. 7].

Концепции «почва–память» и «почва–момент» трактует понятие процесса в трёх аспектах: 1) общий процесс почвообразования; 2) процессы функционирования биокосной системы, включая почвенный ярус; 3) процессы образования, накопления и дифференциации твёрдофазных продуктов функционирования в толще породы [28]. Последнее послужило основанием для трансформации классической триады в тетраду «факторы – процессы – твёрдофазный продукт – свойства». Исторически истоки идеи о двойственной природе почвы («почва–процесс» и «почва–память») находятся в ранних работах Б.Б. Полынова [11, с. 5]. Б.Б. Полынов также писал о сложности поиска соответствия между современными процессами и почвой в момент исследования [11]. Он отмечал вероятное отличие современных процессов от предыдущих моментов почвообразования, что «сообщает почвенному круговороту поступательное движение» [11, с. 5].

Система «процессы – явления» приобретает особую сложность при рассмотрении развития почв в сочетании с фазами седиментации. Понятие сингенетического и постлитогенного почвообразования вошло в Классификацию и диагностику почв России 2004 года.

В.О. Таргульян отмечал: «многократное повторение ... микропроцессов на протяжении длительного функционирования почвенной системы (десятки, сотни, тысячи и более лет) постепенно приводит к накоплению макроколичеств твёрдофазных продуктов и к формированию хорошо выраженных педогенных признаков в твёрдой массе почв, которые вполне определённо выявляются и морфологически, и аналитически» [29, с. 262].

При оценке различных временных этапов педогенеза каждая группа процессов на определённом отрезке времени находит своё отражение в почвенном профиле. В этой связи представляется вполне обоснованным рассмотрение соотношения в системе «явление – процесс(ы) – свойство» [29].

При интерпретации явления, установленного на основе морфогенетического анализа или вещественного состава, исследователь реконструирует соответствующий процесс – в

одних случаях признавая его современное функционирование, в других – рассматривая данное явление как результат завершённых в прошлом процессов. Так, гумификация представляет собой общий процесс последовательного преобразования органических остатков с образованием специфических гумусовых соединений. Синтез и разложение органического вещества, согласно В.Р. Вильямсу, составляют сущность почвообразования, что получило отражение в основном законе почвообразования [Крупенников, 1979, цит. по 1].

К настоящему времени сформулированы основные биогеохимические принципы гумификации [Орлов, 1990, цит. по 1]. Современные данные молекулярной спектроскопии (ЯМР, ИК-спектроскопия) показывают, что формирование гумусовых веществ определяется не только биохимическими, но и физико-химическими процессами (сорбция на минеральной матрице, поликонденсация), что подтверждает необходимость многофакторного подхода к интерпретации данного явления [12].

Если гумусообразование как явление диагностируется по наличию гумусово-аккумулятивного горизонта, то механизмы гумификации до сих пор остаются предметом дискуссий и представлены множеством гипотез.

Согласно первому положению Б.Б. Польшова [11], признаки разделяются на две категории: а) свойственные отдельным горизонтам и б) внегоризонтные (рассеянные) признаки, проявляющиеся по всему почвенному профилю. Рассеянные признаки обозначаются посредством дополнительных индексов при обозначении основного горизонта. Так, присыпка, обнаруживаемая в аккумулятивно-гумусовых (дерновых) горизонтах, позволяла И.А. Соколову интерпретировать данный горизонт как подвергшийся оподзоливанию. Более того, отбелённые зёрна кварца в пределах подстилки нередко рассматриваются как одновременное проявление двух процессов – оподзоливания и подстилкообразования.

Эволюция рассеянных признаков в полноценные диагностические горизонты отмечена при сравнении палево-подзолистых и дерново-подзолистых почв. Как отмечает Б.А. Ильичёв [14, с. 18]: «обычно оподзоливание индицируется по появлению ясной сероватости в окраске горизонта и сильной отбелённости крупных зёрен кварца и полевых шпатов» в палево-подзолистых почвах, тогда как в дерново-подзолистых почвах формируется полноценный элювиальный горизонт.

Примером рассеянного признака является оглеение, которое при длительном увлажнении может трансформироваться в глеевые горизонты, положение которых в профиле почвы послужило основой для их группировки [Герасимов, 1976, цит. по 1]. В современной диагностике морфохроматические показатели оглеения (сизовато-голубоватые тона) являются обязательными критериями. Однако их рекомендуется отличать от химических индикаторов, таких как коэффициент заболачивания по Ф.Р. Зайдельману и А.К. Оглезневу, и не отождествлять с критериями оглеения по Ю.Н. Водяницкому, поскольку последние могут проявляться без выраженных морфохроматических признаков [31].

Изучение [13] динамики содержания двух- и трёхвалентных форм железа в тундровых почвах севера Западного Таймыра подтверждает сложность интерпретации оглеения. Так, высокая влажность в тундровых глеевых почвах террас р. Пясины сочетается со средним содержанием двухвалентного железа, тогда как максимальные его концентрации были зафиксированы в почвах бугорковых тундр склоновых ландшафтов. В последних сизоватые тона оглеения диагностировались с поверхности почвы при повышенном содержании двухвалентных форм железа. Подобная особенность обусловлена в первую

очередь литологическими свойствами почвообразующих пород, а не только режимом увлажнения, что согласуется с существующей концепцией преобладания литологического фактора над проявлением почвенных явлений [1].

Разнообразие железомарганцевых новообразований в болотно-подзолистых почвах – от примазок до рудяка – обусловлено различным сочетанием процессов и является примером перехода от рассеянного признака к горизонту.

Вскипание от карбонатов – другой пример рассеянного признака, варьирующего по профилю в зависимости от гидротермических условий конкретного года. Консолидация карбонатов в виде белоглазки и журавчиков приводит к формированию карбонатного (конкреционного) горизонта, а общие запасы карбонатов в почвах с учётом их вероятного поступления из почвенно-грунтовых вод послужили основой для расчёта возраста почв [16]. К.Д. Глинка, подчёркивая, что в природе нет неосолодевшего солонца, признавал присутствие признаков осолодения в солонцовом горизонте. Согласно гипотезе К.К. Гедройца об эволюции солонца в солодь, не исключается трансформация рассеянных признаков осолодения в полноценный диагностический горизонт.

Второе положение Б.Б. Плынова [11] рассматривает совокупность относительно независимых процессов, каждый из которых способен формировать самостоятельный горизонт. Действительно, сочетание глееобразования с застойно-промывным водным режимом на кислых почвообразующих породах приводит к несбалансированному выносу оснований и ведёт к формированию осветлённого элювиального горизонта в почвенном профиле [Зайдельман, 1974, цит. по 1]. Совокупное действие процессов, оказывающих влияние на формирование почвенного профиля, отмечалось другими исследователями [18].

Третье положение Б.Б. Плынова [11] гласит: почвенный профиль представляет собой совокупность профилей нескольких отдельных процессов, что нашло развитие в концепции почвенной памяти, рассматривающей профиль как наложение следов последовательных этапов педогенеза [29].

Четвёртое положение Б.Б. Плынова [11] предполагает, что изучение сложных профилей сводится к их возможному расчленению на составляющие профили отдельных процессов. Это предвосхитило появление целого ряда специфических профилей, таких как органофиль, детритофиль, солевой профиль, гидрологический профиль, минералогический профиль, органо-минеральный профиль, морфологический профиль.

Выдающийся исследователь В.А. Ковда засоление рассматривал как явление и как процесс; «...в процессах современного соленакопления необходимо различать три явления: источники солей, способы движения солей, накопление и сохранение солей» [15, с. 120]. Вероятно, что теоретически к процессам следует относить лишь движение и накопление солей, а источники поступления солей рассматривать как явление или фактор, предопределяющий вероятность протекания процесса засоления.

Для зоны криогенеза Н.М. Фёдорова отмечала: «криогенные процессы и явления в почвогрунтах необходимо принимать во внимание при изучении генезиса почв, особенностей современного почвообразования». И далее говорила о том, что изучение этих процессов «следует признать одной из актуальных задач современного почвоведения» [32, с. 29].

Геоморфологи отмечают, что при сезонных исследованиях изучаются, как правило, не процессы, а явления на основе морфологических особенностей территории при отсутствии показателей, «предопределяющих особенности литокриогенных явлений», и заключают, что «изучение процесса – дело гораздо более сложное и трудоёмкое, чем изучение явления» [5, с. 13].

В условиях криогенеза соотношение между интенсивностью процессов, дифференцирующих профиль, и почвенно-геологическими процессами, приводящими к его гомогенизации (криотурбация, солифлюкция и др.), послужило критерием для установления сходства и различия тиксотропных и гомогенных криозёмов [26].

Выдающийся исследователь криогенеза О.В. Макеев писал: *«термин "явление"... мы понимаем как внешнюю форму существования предмета – в нашем случае сюда относятся строение, состав и свойства почвы»* [21, с. 119]. Криогенез (педокриогенез) определялся им как *«специфическая совокупность процессов физических, химических и биологических преобразований в почвах, происходящих вследствие влияния отрицательных температур и, в большинстве случаев, – фазовых переходов почвенной влаги, т. е. при промерзании почв, пребывании их в мёрзлом состоянии и протаивании»* [21, с. 121]. Процессы криогенеза формируют криогенные признаки, специфические режимы и диагностические горизонты. Согласно О.В. Макееву, *«признание криогенных процессов и явлений предполагает изучение: а) факторов, вызывающих эти процессы и явления, б) криогенного перераспределения механических элементов почвенной массы под влиянием чередования промерзания и оттаивания, до самых сложных – образования самобытных почвенных тел»* [21, с. 119].

Обсуждение. Разнообразие подходов к разграничению понятий «явление» и «процесс» обуславливает многочисленные попытки их систематизации. Особо выделяются концепции, устанавливающие тождество между процессами и явлениями, рассматривая последние как материальное воплощение первых, а в ряде случаев – и наоборот.

Под явлением предлагается понимать любое состояние почвенной системы, представляющее собой результат сочетания реликтовых или современных поверхностных и/или внутрипочвенных процессов, получившее вещественное отражение в морфогенетическом профиле и свойствах почвы. Или другое: явление – это вещественное, чувственно воспринимаемое отражение процессов, зафиксированное в почвенном профиле в виде морфологических, физических или химических (выявляемых аналитически) признаков.

В свою очередь, процесс – это наблюдаемое или теоретически реконструированное событие, протекающее в настоящее время либо осуществлявшееся в прошлом, которое может оставлять, а может и не оставлять вещественного следа в почвенном профиле или в свойствах почвы.

В почвоведении нередко на основе вещественного анализа формируется представление о процессе. Так, соотношение кремнекислоты к соединениям железа и алюминия служит основанием для диагностики таких процессов, как сиаллитизация и ферралитизация. На основе сопоставления состава автохтонных кутан с невыветрившимися частями породы была разработана типология выветривания [Таргульян и др., 1978, цит. по 1], вплоть до формулирования закона выветривания [Ивашов, 1993, цит. по 1].

Предлагается следующая группировка явлений (**рисунок**).

Первая группа – это явления, специфичные для определённых почвенных секторов земного шара по И.А. Соколову: гумидного, аридного, вулканического и полярного. Специфика явлений в каждом секторе определяется не только климатическими, но и геохимическими особенностями материнских пород, биоты и геодинамического режима территории.

Вторая группа – это внеландшафтные и внепочвенные явления: аридизация, эпейрогенические поднятия, физико-географическое расчленение территории, пыльные бури. Так, современное функционирование почв в автоморфных условиях может быть обусловлено различными механизмами: 1) физико-географическим расчленением тер-



Рисунок. Группировка почвенных явлений по генетическим, пространственно-временным и диагностическим критериям.

Figure. Soil phenomena grouped by genetic, spatiotemporal, and diagnostic criteria.

ритории вследствие врезания речных русел; 2) эпейрогеническими поднятиями земной коры; 3) мерзлотным пучением с формированием крупных бугров, переводящим почвы в постгидроморфную стадию развития без прохождения фазы расчленения рельефа.

С учётом роли атмосферных процессов [8] предложен принцип климатической бессточности, подчёркивающий роль привноса натрия с атмосферными осадками как фактор осолонцевания почв. Длительный привнос эоловой пыли обусловил формирование целой группы почв в условиях Тянь-Шаня [10], выделенных в особый отдел «субаэральных синседиментационных почв». Аналогичный механизм был предложен В.А. Казанцевым для объяснения засоления Барабинской низменности.

Третья группа охватывает явления, диагностируемые независимо от зональной принадлежности: выветривание, почвообразование, гумусообразование, гумусонакопление и др.

Четвёртая группа включает явления антропогенного происхождения: осушение, обводнение, распашка, внесение удобрений, вторичное засоление при орошении, техногенная эрозия и др. Эти явления находят отражение в морфогенезе почв.

Пятая группа объединяет явления, характеризующиеся периодичностью проявления в зависимости от гидротермических условий года. Так, тиксотропия в тундре, наблюдаемая в текущем сезоне, может отсутствовать в следующем году. Аналогично обстоит дело с явлением пятнообразования. Так, Б.Н. Городков отмечал отсутствие образования пятен, тогда как авторы настоящей работы для условий лесотундры Западного Таймыра весной наблюдали единичные пятна излияния грунта с последующим погребением растительного покрова. К этой же группе относится периодическое отсутствие карбонатного

мицелия в карбонатно-мицеллярных чернозёмах Ставропольского края, а также погодичная вариабельность глубины вскипания карбонатов. Л.И. Прасолов подчёркивал, что уровень вскипания не может служить надёжным диагностическим признаком [23].

Шестая группа включает явления, максимально идентичные процессам. К ним относятся наблюдаемая миграция природных вод в лизиметрических условиях, формирование подстилок, а также засоление почв при орошении. При вторичном засолении явление формирования засоленного горизонта – результат двух процессов: подъёма грунтовых вод и накопления водорастворимых солей в почвенном профиле. Здесь наблюдается чёткая причинно-следственная связка «процесс → явление». Тождество процесса и явления допустимо констатировать лишь при непосредственном наблюдении. Снижение уровня грунтовых вод и прекращение подпитки верхних горизонтов приводит к трансформации засоленных горизонтов в реликтовые явления.

Седьмая группа – это явления, объясняемые на основе вещественного состава почв, что используется для построения умозрительных систем процессов. Например, формирование элювиального горизонта традиционно связывают с процессом гидролиза полевых шпатов и образованием глинистого компонента. Данный процесс требует наличия в элювиальном горизонте соответствующих минеральных компонентов, а в их отсутствие оснований для обращения к процессу гидролиза нет. Этим отчасти объясняются альтернативные интерпретации генезиса подзолистого горизонта вплоть до текстурной дифференциации, что было показано ещё в работах Г.Ф. Нефёдова и впоследствии развито И.А. Соколовым [Соколов и др., 1983, цит. по 1]. Ф.Р. Зайдельман объяснял формирование отбелённых горизонтов некомпенсированным выносом ряда компонентов и, в частности, рассматривал подзолообразование как частный случай глееобразования.

Закключение. Итак, явление представляет собой результат разномасштабных процессов, протекающих на поверхности почвы или в её толще.

При анализе характера сочетания процессов и явлений целесообразно обращаться к концепциям детерминированных и стохастических факторов, а также к вопросам цикличности и непрерывности почвообразования, рассмотренным в монографии О.А. Макарова [20].

Диагностика и интерпретация процессов исключительно на основе химического состава почв не исключает возможности ошибочных теоретических выводов.

Дискуссии о соотношении «явление – процесс» отражают не только субъективные научные концепции, но и объективные трудности их разграничения и систематизации. Исторически процессам была уготована устойчивая теоретическая судьба – они легли в основу ставшей классической концепции элементарных почвенных процессов. Это отнюдь не означает, что явления были преданы забвению. Явления в сочетании с процессами, согласно Н.Н. Розову и Е.Н. Ивановой, были положены в основу диагностической системы и блестяще реализованы в классификации и диагностике почв СССР 1977 г., которая до сих пор сохраняет статус государственного стандарта.

Следует согласиться с И.А. Соколовым в необходимости разграничения почвенных и геологических процессов. Рассмотрение геологических процессов не исключает роли живых организмов на различных этапах почвообразования. Б.Б. Польшов подчёркивал, что отсутствие в настоящее время наблюдаемого влияния живых организмов вовсе не означает их отсутствия в прошлые периоды эволюции почвы.

При обсуждении любого явления в почвах необходимо осознавать, под влиянием каких процессов оно формируется, и оценивать степень их участия не только с позиций

актуализма, но и с точки зрения вероятности их возникновения исключительно за счёт внутренних почвенных преобразований.

Таким образом, выделяется несколько групп процессов, определяющих формирование почвенного профиля и его особенности: геологические, атмосферные, гидрологические и собственно почвенные процессы. В свою очередь, почвенные явления могут быть разделены на специфические (обусловленные преимущественно почвенными процессами) и неспецифические (отражающие влияние геологических, атмосферных и гидрологических факторов). Наиболее ярко геологические процессы проявляются в экстремальных гидротермических условиях тундры, гор и пустынь.

Отсюда чёткое разграничение явлений и процессов представляет собой не только формальную терминологическую задачу, но и необходимое условие при изучении почвы как биокосного тела природы.

Источники финансирования. Исследование выполнено в рамках государственного задания МГУ имени М.В. Ломоносова.

Литература

1. Богатырев Л.Г., Бенедиктова А.И., Земсков Ф.И., Демин В.В., Карпунин М.М. Научная преемственность в отечественном почвоведении // Почвоведение. 2022. № 9. С. 1187–1198.
2. Вернадский В.И. Избранные труды по истории науки. М.: Наука, 1981. 359 с.
3. Вернадский В.И. Собрание сочинений в 24 т. / Под ред. Э.М. Галимова. М.: Наука, 2013.
4. Вильямс В.Р. Собрание сочинений в 12 т. М.: Гос. изд-во с.-х. литературы, 1951.
5. Втюрин Б.И., Втюрина Е.А. Принципы классификации литокриогенных процессов и явлений // Геоморфология. 1980. № 3. С. 13–22.
6. Гедройц К.К. Учение о поглотительной способности почв. М.: Госсельхозиздат, 1929. 352 с.
7. Герасимов И.П. Мировые почвенные единицы ФАО–ЮНЕСКО в свете концепции элементарных почвенных процессов (ЭПП) // Почвоведение. 1980. № 4. С. 3–15.
8. Герасимов И.П. Опыт генетической диагностики почв СССР на основе элементарных почвенных процессов // Почвоведение. 1975. № 5. С. 19–32.
9. Герасимов И.П. Элементарные почвенные процессы как основа для генетической диагностики почв // Почвоведение. 1973. № 5. С. 102–114.
10. Глазовская М.А. К проблеме относительного возраста субэкральных горно-луговых и горно-лесных почв Тянь-Шаня // Почвоведение. 2005. № 12. С. 1423–1435.
11. Глазовская М.А., Парфёнова Е.И. Роль Б.Б. Полинова в развитии современного почвоведения (к 100-летию со дня рождения) // Почвоведение. 1977. № 4. С. 3–12.
12. Гуминовые вещества в биосфере: Материалы VII Всерос. науч. конф., Москва, 04–08 декабря 2018 г. М.: ООО «МАКС Пресс», 2018. 168 с.
13. Иванов В.В., Богатырев Л.Г. К характеристике процесса оглеения в тундровых почвах // Вестник Моск. ун-та. Сер. 16: Биология. 1970. № 6. С. 72–77.
14. Ильичёв Б.А. Отличительные морфологические признаки палево-подзолистых почв // Почвоведение. 1981. № 1. С. 23–31.
15. Ковда В.А. Спорные и бесспорные вопросы (ответ Б.В. Фёдорову) // Почвоведение. 1950. № 2. С. 119–125.
16. Ковда В.А., Самойлова Е.М. О возможности определения возраста гидроморфных почв по содержанию CaCO_3 // ДАН СССР. 1963. Т. 152, № 5. С. 1201–1203.
17. Красильников П.В. Sola incognita: нерешённые задачи генетического почвоведения // Вестник Моск. ун-та. Сер. 17: Почвоведение. 2023. № 4. С. 4–13.
18. Ливеровский А.И., Соколов И.А., Таргульян В.О. О принципах почвенно-профильной и почвенно-генетической терминологии // Почвоведение. 1973. № 5. С. 114–122.
19. Лобова Е.В., Хабаров А.В. Почвы. М.: Мысль, 1983. 303 с.
20. Макаров О.А. Особенности развития и функционирования почв: Монография. М.: ООО «МАКС Пресс», 2025. 174 с.
21. Макеев О.В. Криогенные процессы и явления в почвах // Почвоведение. 1981. № 6. С. 3–14.

22. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология: словарь системы основных понятий. М.: Либроком, 2013. 208 с.
23. Прасолов Л.И. О чернозёме Приазовских степей // Почвоведение. 1916. № 1. С. 23–46.
24. Роде А.А. Теоретические проблемы почвоведения и вопросы генезиса почв. Избр. труды. Т. 1. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2008. 244 с.
25. Сибирцев Н.М. Избранные сочинения. Т. 1, 2. М.: Изд-во АН СССР, 1953.
26. Соколов И.А. О разнообразии форм гидроморфного неглеевого почвообразования // Почвоведение. 1980. № 2. С. 5–18.
27. Соколов И.А. Основные почвенные географо-генетические понятия и термины // Почвоведение. 1976. № 12. С. 3–15.
28. Таргульян В.О. Почвообразование и элементарные почвообразовательные процессы // Почвоведение. 1985. № 11. С. 36–45.
29. Таргульян В.О., Бронникова М.А. Память почв: теоретические основы концепции, современное состояние и перспективы развития // Почвоведение. 2019. № 3. С. 259–275.
30. Толковый словарь по почвоведению. М.: Наука, 1975. 290 с.
31. Тонконогов В.Д. Автоморфное почвообразование в тундровой и таёжной зонах Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2010. 304 с.
32. Фёдорова Н.М. К проблеме почвенного криогенеза // Почвоведение. 1974. № 2. С. 19–30.

References

1. Bogatyrev, L.G., Benediktova, A.I., Zemskov, F.I., Demin, V.V., Karpukhin, M.M., "Scientific continuity in Russian soil science", *Eurasian Soil Science* **9**, 1187–1198 (2022) (in Russian).
2. Vernadsky, V.I., *Selected Works on the History of Science* (Moscow: Nauka, 1981) (in Russian).
3. Vernadsky, V.I., *Collected Works: in 24 vols. Ed. by E.M. Galimov* (Moscow: Nauka, 2013) (in Russian).
4. Williams, V.R., *Collected Works: in 12 vols* (Moscow: State Publishing House of Agricultural Literature, 1951) (in Russian).
5. Vtyurin, B.I., Vtyurina, E.A., "Principles of classification of lithocryogenic processes and phenomena", *Geomorphology* **3**, 13–22 (1980) (in Russian).
6. Giedroyc, K.K., *The Theory of Soil Absorption Capacity* (Moscow: Gosselkhozizdat, 1929) (in Russian).
7. Gerasimov, I.P., "FAO–UNESCO world soil units in the light of the concept of elementary soil processes (ESP)", *Eurasian Soil Science* **4**, 3–15 (1980) (in Russian).
8. Gerasimov, I.P., "Experience in genetic diagnostics of USSR soils based on elementary soil processes", *Eurasian Soil Science* **5**, 19–32 (1975) (in Russian).
9. Gerasimov, I.P., "Elementary soil processes as a basis for genetic soil diagnostics", *Eurasian Soil Science* **5**, 102–114 (1973) (in Russian).
10. Glazovskaya, M.A., "On the problem of the relative age of subaerial mountain-meadow and mountain-forest soils of the Tien Shan", *Eurasian Soil Science* **12**, 1423–1435 (2005) (in Russian).
11. Glazovskaya, M.A., Parfenova, E.I., "B.B. Polynov's role in the development of modern soil science (on the 100th anniversary of his birth)", *Eurasian Soil Science* **4**, 3–12 (1977) (in Russian).
12. *Humic Substances in the Biosphere: Proc. of the VII All-Russian Sci. Conf., Moscow, December 04–08, 2018* (Moscow: MAKS Press, 2018) (in Russian).
13. Ivanov, V.V., Bogatyrev, L.G., "On the characterization of the gleying process in tundra soils", *Bull. of Moscow University. Series* **16**: Biol. 6, 72–77 (1970) (in Russian).
14. Ilichev, B.A., "Distinctive morphological features of pale-podzolic soils", *Eurasian Soil Science* **1**, 23–31 (1981) (in Russian).
15. Kovda, V.A., "Controversial and indisputable issues (a response to B.V. Fedorov)", *Eurasian Soil Science* **2**, 119–125 (1950) (in Russian).
16. Kovda, V.A., Samoilova, E.M., "On the possibility of determining the age of hydromorphic soils by CaCO₃ content", *Reports of the USSR Academy of Sciences* **152** (5), 1201–1203 (1963) (in Russian).
17. Krasilnikov, P.V., "Sola incognita: unresolved problems of genetic soil science", *Bull. of Moscow University. Series* **17**: Soil Science **4**, 4–13 (2023) (in Russian).
18. Liverovsky, A.I., Sokolov, I.A., Targulian, V.O., "On the principles of soil-profile and soil-genetic terminology", *Eurasian Soil Science* **5**, 114–122 (1973) (in Russian).

19. Lobova, E.V., Khabarov, A.V., *Soils* (Moscow: Mysl', 1983) (in Russian).
20. Makarov, O.A., *Features of Soil Development and Functioning: Monograph* (Moscow: MAKSPress, 2025) (in Russian).
21. Makeyev, O.V., "Cryogenic processes and phenomena in soils (regarding the article by Sokolov et al.)", *Eurasian Soil Science* **6**, 3–14 (1981) (in Russian).
22. Novikov, A.M., Novikov, D.A., *Methodology: Dictionary of the System of Basic Concepts* (Moscow: Librokom, 2013) (in Russian).
23. Prasolov, L.I., "On the chernozem of the Azov steppes", *Eurasian Soil Science* **1**, 23–46 (1916) (in Russian).
24. Rode, A.A., *Theoretical Problems of Soil Science and Questions of Soil Genesis. Selected Works*, vol. 1 (Moscow: Dokuchaev Soil Science Institute of the Russian Academy of Agricultural Sciences, 2008) (in Russian).
25. Sibirtsev, N.M., *Selected Works*, vols 1, 2 (Moscow: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1953) (in Russian).
26. Sokolov, I.A., "On the diversity of forms of hydromorphic non-gley soil formation", *Eurasian Soil Science* **2**, 5–18 (1980) (in Russian).
27. Sokolov, I.A., "Basic soil geographic-genetic concepts and terms", *Eurasian Soil Science* **12**, 3–15 (1976) (in Russian).
28. Targulian, V.O., "Soil formation and elementary soil-forming processes", *Eurasian Soil Science* **11**, 36–45 (1985) (in Russian).
29. Targulian, V.O., Bronnikova, M.A., "Soil memory: theoretical foundations of the concept, current state and development prospects", *Eurasian Soil Science* **3**, 259–275 (2019) (in Russian).
30. *Explanatory Dictionary of Soil Science* (Moscow: Nauka, 1975) (in Russian).
31. Tonkonogov, V.D., *Automorphic Soil Formation in the Tundra and Taiga Zones of the East European and West Siberian Plains* (Moscow: Dokuchaev Soil Science Institute, 2010) (in Russian).
32. Fedorova, N.M., "On the problem of soil cryogenesis", *Eurasian Soil Science* **2**, 19–30 (1974) (in Russian).

Цилиндровидно-полигональные биокосные тела из верхнего мела и палеоцена в Среднем и Нижнем Поволжье

А.В. Иванов*

В разрезах верхнего мела (сантон, кампан) и палеоцена (сызранская свита) Поволжья встречены макроскопические (длиной до одного метра при диаметре до нескольких дециметров) образования цилиндровидно-полигональной формы, различно ориентированные в слое и залегающие в виде смещённых фрагментов. Вмещающие отложения представляют собой ритмочапки мергельно-силицитового или алевро-глино-силицитового состава. В поперечном сечении тел наблюдается концентрически-зональное строение: наличие кремнизированного цилиндрического ядра, окаймленного поясом кольцевидных участков брекчирования и развития систем зеркал скольжения. Характерны проявления опаловой минерализации и зонального ожелезнения. Объекты рассматриваются в контексте эволюции включающих их геоэкосистем как продукт взаимодействия процессов седиментации, флюидотранспорта (прежде всего дегазации) и деятельности живого вещества в условиях зон с активной геодинамической историей. Результаты изучения тел позволяют детализировать региональную историю геоэкосистем, а также привнести новые данные для развития нелинейно-флюидодинамической концепции геологического слоя (оболочки).

Ключевые слова: цилиндровидно-полигональные тела, биокосные тела, флюидотранспорт, геодинамические трансформации, верхний мел, палеоцен, Среднее и Нижнее Поволжье.

Ссылка для цитирования: Иванов А.В. Цилиндровидно-полигональные биокосные тела из верхнего мела и палеоцена в Среднем и Нижнем Поволжье // Жизнь Земли. 2026. Т. 48, № 3. С. 361–375. DOI: 10.29003/m5449.0514-7468.2026_48_3/361-375. Поступила 09.08.2026 / Принята к публикации 02.09.2026

Cylindrical polygonal bioinert bodies from the Upper Cretaceous and Paleocene in the Middle and Lower Volga region

A.V. Ivanov^{1,2,3}

¹ Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum),

² Institute of Geography RAS, Moscow

³ Tambov State Technical University

Macroscopic formations (up to one meter in length and up to several decimeters in diameter) of cylindrical polygonal shape were found in sections of the Upper Cretaceous (Santonian, Campanian) and Paleocene (Syzran Formation) of the Volga region, they are oriented in various directions within the layer and occurring as displaced fragments. The host sediments consist of rhythmically bedded sequences of marly siliceous or siltstone clay siliceous composition. A concentrically zonal structure is observed in cross section of the bodies – the presence of a silicified cylindrical core bordered by a belt of ring shaped brecciation areas and the development of slip surface systems. Manifestations of opaline

* Иванов Алексей Викторович – к.г.-м.н., в.н.с., Музей земледелия МГУ, с.н.с., Институт географии РАН, доцент, Тамбовский государственный технический университет, ivanovav@igras.ru, ORCID: 0000-0003-2788-0215.

mineralization and zonal iron deposition are characteristic. The objects are considered in the context of the evolution of the geoecosystems that include them, as a product of the interaction of sedimentation processes, fluid transport, and the activity of living matter in zones with an active geodynamic history. The results of studying the bodies make it possible to refine the regional history of geoecosystems and also provide new data for the development of the nonlinear fluidodynamic concept of the geological layer (shell).

Keywords: *cylindrical polygonal bodies, bioinert bodies, fluid transport, geodynamic transformations, Upper Cretaceous, Paleocene, Middle and Lower Volga region.*

For citation: Ivanov, A. V., "Cylindrical polygonal bioinert bodies from the Upper Cretaceous and Paleocene in the Middle and Lower Volga region", *Zhizn Zemli [Life of the Earth]* 48, no 3, 361–375 (2026) (in Russ., abstr. in Engl.). DOI: 10.29003/m5449.0514-7468.2026_48_3/361-375.

Введение. Верхнемеловые и палеоценовые отложения Среднего и Нижнего Поволжья литолого-фациально весьма разнообразны: от песчано-галечных до карбонатно-кремнистых разностей. Их состав, стратиграфия и комплексы ископаемых остатков разносторонне изучаются более двух веков. Результаты отражены в обширном массиве как специальных, так и обобщающих работ [2, 5, 12, 14, 19, 21 и др.].

На протяжении последних более чем 20 лет нами производится фиксация и отбор необычных тел цилиндрично-полигональной формы в сечении, имеющих длину до 1 м и диаметр до первых дециметров (рис. 1а, б). На сегодняшний день имеется около 500 фрагментов тел из более чем 20 верхнемеловых и палеоценовых разрезов. Обнаружить описания и (или) изображения аналогичных образований в литературе по Поволжскому и иным регионам пока не удалось. Некоторые сведения о рассматриваемых объектах приводились нами ранее. Так, в статье в журнале «Отечественная геология» сказано: «На западе Саратова (карьер в районе пос. Поливановка) А.В. Иванов обнаружил систему трубчатых халцедон-опаловых тел диаметром до 0,5 м концентрически-зонального строения, различной (от крутой до субгоризонтальной) ориентировки» [11, с. 59]. Приводится изображение разреза местонахождения Разбойщина с графическим выделением трещиноватости и ряда разноориентированных в нескольких слоях цилиндрично-полигональных тел (с. 60, рис. 4г), а также фото цилиндрично-полигонального тела в слое, которое позиционируется авторами как «трубка с брекчией» [11, с. 60, рис. 4д].

Фотографические изображения отдельных образцов публиковались в ряде музейных путеводителей и каталогов. Достаточно обширная (более 30 экз.) коллекция фрагментов тел и сопровождающих ископаемых остатков из местонахождения Разбойщина хранится в НОЦ «Музей естествознания Саратовского ГТУ» (экспозиционный зал «Синергетика геосистем», экспозиция «Сложная жизнь простого пласта – флюидопроводящие системы геологических тел» [7, фото на с. 27]) (рис. 2). Изображение фрагмента тела, хранящегося в Музее землеведения МГУ, можно видеть в путеводителе и каталоге совместных экспозиций Музея естествознания Саратовского ГТУ имени Ю.А. Гагарина и Музея землеведения МГУ, в котором образец позиционируется как «неотектонические трубчатые образования с выраженной концентрической зональностью и брекчированным контуром (сантонские отложения Елишано-Сергиевской флексуры, г. Саратов)» [9, с. 89]. Ряд образцов передан для аналитических исследований в лабораторию ВИМС [10] и на геологический факультет МГУ. Основной массив собранных материалов хранится в фондах научно-просветительской экспедиции «Флотилия плавучих университетов» (ФПУ).

Местонахождения и геологическая позиция объектов. Известные местонахождения цилиндрично-полигональных тел расположены в Ульяновском, Самарском и Саратовском Поволжье (таблица). При этом прослеживается определённая текто-



a



б

Рис. 1. Расположение цилиндрично-полигональных тел в слое мергеля: **a** – «пучок» разноориентированных тел; **б** – фрагментированное тело общей длиной около 1 м в разрезе (заметно закономерное смещение фрагментов). Местонахождение: Разбойщина, верхний сантон. Длина геологического молотка около 25 см.

Fig. 1. Location of cylindrical polygonal bodies in a marl layer: **a** – a “cluster” of differently oriented bodies; **б** – a fragmented body with a total length of about 1 m in the section (a regular shift of the fragments is noticeable). Location: Razboyshchina, Upper Santonian. The length of the geological hammer is about 25 cm.



Рис. 2. Фрагменты цилиндровидно-полигональных биокосных тел из местонахождений Разбойщина и Поливановка (Школа) в экспозиции Музея естествознания Саратовского ГТУ (экспозиционный зал «Синергетика геосистем»). Фото 2018 г.

Fig. 2. Fragments of cylindrical polygonal bioinert bodies from the Razboyshchina and Polivanovka (School) localities, on display at the Museum of Natural Science of Saratov State Technical University (exhibition hall “Synergetics of Geoecosystems”). Photo of 2018.

ническая приуроченность к геодинамически изменённым зонам: флексурам, крыльям брахиантклиналей и др.

Стратиграфически тела в разрезах местонахождений встречаются в верхнесантонском, кампанском и палеоценовом интервалах. Наблюдается нечёткая фациальная приуроченность. Так, верхнесантонские образования во всех местонахождениях извлечены из мергельно-алевро-силицитовых ритмопачек с подчинёнными прослоями глин и песчаников (мезинолапшиновская свита) (см. рис. 1а), кампанские – из мергельно-глино-силицитовых ритмопачек (ардымская свита), палеоценовые – из алевро-силицитовых ритмопачек (сызранская свита) (рис. 3а, б). В качестве общего признака разрезов можно назвать неравномерное прокремнение пород по напластованию, а также в пределах одного слоя. О некоторой исключительности можно говорить по местонахождению Новодевичье, где тело обнаружено в мел-мергельной толще.

Наиболее продуктивным из известных на сегодняшний день является местонахождение Разбойщина, представляющее собой небольшой каменный карьер и систему прилегающих закопушек и оврагов на северо-западе Саратова. Тектоническая приуроченность к Елшано-Сергиевской флекуре обусловила значительное (около 40 градусов) падение слоёв, благодаря чему возможно наблюдение с послойным изучением обширной части интервала сантон-кампанских отложений. Карьер активно разрабатывался в начале XXI века; периодический отбор пород осуществляется до сих пор, что способствует обнажённости стенки. При этом наблюдается всё более интенсивное несанкционированное заполнение карьера смешанными отходами.

Таблица. Стратиграфическое и географическое распределение собранных материалов

Местонахождение	Стратиграфический уровень	Место хранения отобранных образцов
Мезино-Лапшиновка (Саратовское Поволжье)	сантон	Фонды экспедиции «Флотилия плавучих университетов» (ФПУ) (Саратов)
Песчаный Умет (Саратовское Поволжье)	сантон	Фонды ФПУ
Саратов (Торговый центр)	сантон	Фонды ФПУ
Саратов (Завокзальное ущелье)	сантон	Музей землеведения МГУ, Музей естествознания Саратовского ГТУ, ИТИГ РАН (Хабаровск), ВИМС, Фонды ФПУ
Поливановка (Разъезд)	сантон	Фонды ФПУ
Поливановка (Школа)	сантон	Фонды экспедиции ФПУ
Разбойщина (Саратов)	сантон, кампан	Музей землеведения МГУ, Музей естествознания Саратовского ГТУ, ИТИГ РАН (Хабаровск), ВИМС, геологический факультет МГУ, Фонды ФПУ
Новодевичье (Самарское Поволжье)	сантон (?)	Музей естествознания Саратовского ГТУ
Саратов (Седьмая дачная)	кампан	Музей естествознания Саратовского ГТУ, Фонды ФПУ
Кологривовка (Саратовское Поволжье)	палеоцен	Фонды ФПУ
Юнгеровка (Саратовское Поволжье)	палеоцен	Фонды ФПУ
Бобровка (Саратовское Поволжье)	палеоцен	Музей землеведения МГУ, Фонды ФПУ
Сокол (Саратов, трасса на аэродром)	палеоцен	Фонды ФПУ
Новоульяновск (Ульяновское Поволжье)	палеоцен (?)	Музей естествознания Саратовского ГТУ

В непосредственной близости от данной точки расположен также крупный известный заброшенный карьер по добыче сеноманских песков, ныне практически утративший свою обнажённость [6, 15]. Интервал сеномана и низов сантона изучался здесь в процессе полевых работ в 1990-е гг. и в начале XXI века автором совместно с Е.В. Поповым, Е.М. Первушовым, В.Б. Сельцером (геологический факультет Саратовского ГУ), З.А. Яночкиной, Т.Ф. Букиной, Е.Ф. Ахлестиной (НИИ геологии при Саратовском ГУ), А.Г. Олферьевым (Палеонтологический институт РАН). Коллекционные материалы ископаемых остатков и проб фосфоритов были переданы на кафедру исторической геологии и палеонтологии, а также кафедру геоэкологии СГУ; результаты отражены в фондовых отчётах (Фонды НИИ геологии при СГУ).

С первых лет разработки каменного карьера автором осуществляется мониторинг верхнесантонского интервала разреза с послойными сборами ископаемых остатков и цилиндровидно-полигональных тел. Разрез изучался также с позиций неотектоники специальным отрядом экспедиции «Флотилия плавучих университетов» в 2016 г.



a



б

Рис. 3. Цилиндровидно-полигональные тела из алевро-силицитовой ритмопачки палеоцена (сызранская свита), местонахождение Бобровка, сборы 2026 г.: *a* – фрагмент тела в осыпи (длина геологического молотка 33 см); *б* – поперечный скол тела – видна округленно-полигональная форма и сильная ожелезнённость «стенки» (размер образца около 10 см).

Fig. 3. Cylindrical polygonal bodies from an aleurosilicate rhythmite unit of the Paleocene (Syzran Formation), Bobrovka locality, 2026 sampling: *a* – fragment of a body in a scree (the length of the geological hammer is 33 cm); *б* – a cross section of the body: a rounded polygonal shape and strong iron staining of the “wall” are visible (the sample size is about 10 cm).

при участии А.А. Коковкина (Институт тектоники и геофизики РАН, Хабаровск) и В.А. Елифанова (СНИИГГИМС, Новосибирск) [10, 11]. Цилиндровидно-полигональные тела встречаются на разных уровнях верхнесантонских и нижнекампанских отложений. Однако массовая встречаемость тел характерна лишь для самого нижнего уровня (низа верхнего сантона) (см. рис. 1а, б).

Постоянный мониторинг местонахождения Разбойщина по мере перманентной разработки карьера и выветривания его стенок позволил осуществить обширные сборы тел различной степени «зрелости» и фрагментарности, а также сопровождающих

минеральных образований и ископаемых остатков. Уникальность местонахождения определяется: а) возможностью продолжительных масштабных послойных сборов (за счёт падения слоёв обеспечивается значительная доступность разреза по вертикали, а обнажённость составляет десятки метров по латерали); б) возможностью полного раскопа и извлечения фрагментированных конкретных тел и, следовательно, стадийных тафономических полевых наблюдений. Детальные работы именно на этом разрезе в течение более 20 лет дали основную массу наиболее показательного материала и информации по особенностям строения и генезиса изучаемых образований.

Особенности морфологии и состава тел. Наблюдения в слоях разных местонахождений позволяют говорить не просто о единичных телах, а о системах тел: нами встречены «пучки» (см. рис. 1а), двойные формы с «восьмерками» в сечении и т. п. Морфология отдельного тела обладает рядом особенностей, отражающих уникальность рассматриваемых образований. При наиболее распространённой размерности до 1 м длины данные тела ни разу не были встречены в ненарушенном цельном виде. Находки, как правило, представляют собой серию смещённых относительно друг друга в слое фрагментов длиной 0,1–0,5 м, различно ориентированных в слое. Тафономические наблюдения при раскопках тел в местонахождении Разбойщина и попытки последующей реконструкции показали, что изначально данные образования были ориентированы субвертикально и диагонально суженным концом вниз (см. рис. 1б). Наблюдения же положения палеоценовых тел показали их преимущественно субгоризонтальную ориентировку в слое.

Форма поперечного сечения – округлённо-многоугольная, что, собственно, и позволяет представить общую форму образований как цилиндровидно-полигональную. В сечении наиболее сложно построенные «зрелые» образования обнаруживают сложное зональное строение (рис. 4а, б), имеющее индивидуальные черты у каждого экземпляра. Но схематически зональность можно представить следующим образом: от центра последовательно выделяются следующие концентрические слои:

1. Цилиндрическое ядро – центральная объёмная зона тела, сложенная изменённой породой слоя. Здесь часто наблюдается неравномерное усиленное прокремнение, а также нарушение сплошности системой трещин, залеченных опаловидным веществом, иногда с формированием мелких «жеод» (например, ряд палеоценовых образцов из местонахождения Бобровка).

2. Стенка трубы – пространство, обрамляющее цилиндрическое ядро. Детальное строение «стенки трубы» можно наглядно видеть на примере сантонских экземпляров из разреза местонахождения Разбойщина как наиболее сложно построенных и показательных. При значительной развитости «стенки трубы» (у некоторых экземпляров толщина стенки сопоставима с радиусом «цилиндра») она может быть сложена различно: от слоя силицита с трещиноватостью, залеченной опалом, до полноценной брекчии на опаловом цементе вплоть до базальной его стадии и формирования мелких полостей с кристаллами. При этом в разрезе собственно «стенки трубы» может наблюдаться своя внутренняя сложная концентрическая зональность и ритмичность – чередование слоёв (подзон) разной кремнистости, трещиноватости и брекчированности (см. рис. 5а). У экземпляров с неразвитой стенкой цилиндрическое ядро отделено от вмещающей породы концентрическим контактом, часто с повышенной кремнистостью, кольцевой системой трещиноватости и зеркалом скольжения.

3. Вмещающая порода слоя – иногда в непосредственной близости от тела наблюдаются концентрация трещин, локальные зеркала скольжения, неравномерное усиление прокремнения, ожелезненности и обохренности.



a



б

Рис. 4. Морфология поперечного сечения цилиндрично-полигонального тела: *a* – концентрическое зональное строение (длина геологического молотка 33 см); *б* – вариант сильной выраженности брекчированности и развитости опалового цемента в одной из концентрических зон. Местонахождение: Разбойщина, верхний сантон.

Fig. 4. Morphology of a cross section of a cylindrical polygonal body: *a* – concentric zonal structure (the length of the geological hammer is 33 cm); *б* – a variant with pronounced brecciation and well developed opal cement in one of the concentric zones. Location: Razboyshchina, Upper Santonian.

В *продольном разрезе* цилиндричность многих экземпляров нарушена – тела представляют собой систему неправильно-конических элементов, вложенных друг в друга, разграниченных системами зеркал скольжения и зонами брекчирования (см. рис. 1б).

Особым элементом являются *зеркала скольжения*, системы которых часто наблюдаются на контактах концентрических зон (подзон) (**рис. 5б**) посредством чётких борозд по внешнему контуру породы цилиндрического ядра либо по опаловому заполнителю кольцевой системы трещин. Борозды зеркал на контактах разных зон одного экземпляра



a



б

Рис. 5. Особенности строения «стенки» цилиндровидно-полигонального тела: **a** (вверху) – различная брекчированность и опализованность по концентрическим зонам (размер образца около 20 см); **б** (внизу) – вид внутренней поверхности «стенки» с выраженным продольным зеркалом скольжения со следами сильной опализованности и ожелезнённости (размер образца около 10 см). Местонахождение: Разбойщина, верхний сантон.

Fig. 5. Features of the structure of the “wall” of a cylindrical polygonal body: **a** – varying brecciation and obduction along concentric zones (sample size about 20 cm); **б** – appearance of the inner surface of the “wall” with a pronounced longitudinal slip surface showing traces of strong obduction and iron enrichment (sample size about 10 cm). Location: Razboyshchina, Upper Santonian.

могут быть прямолинейными, ориентированными вертикально параллельно, но могут быть смещены относительно друг друга и даже быть изогнутыми, отражая, вероятно, деформации кручения тела.

В массивах цилиндровидно-полигональных тел ископаемые остатки нами не встречены. Возможно, это связано с общей редкостью и неравномерным рассеянием фоссилий по слоям в изученных разрезах. Тем не менее, есть основания полагать наличие *взаимосвязи тел с живым веществом* в процессе формирования и говорить об их в той или иной мере биокосном характере. Особого внимания заслуживают следы жизнедеятельности организмов, сконцентрированные в локальные ихнофациальные проявления (**рис. 6**),



Рис. 6. Поперечный скол цилиндрично-полигонального биокосного тела: видны неравномерно проявленные следы биотурбирования во всех концентрических зонах. Местонахождение: Разбойщина, верхний сanton, сборы 2024 г.

Fig. 6. Transverse chip of a cylindrical polygonal bioinert body: unevenly manifested traces of bioturbation are visible in all concentric zones. Location: Razboyshchina, Upper Santonian, collected in 2024.

наиболее ярко наблюдаемые в сantonских образцах. Они представлены однотипными ходами илоедов, сложенными породой слоя (что выделяет их благодаря светлому облику, особенно на фоне тёмных прокремненных участков), имеющими червеобразную форму и размеры в первые миллиметры в диаметре и первые сантиметры в длину. Такие ходы отмечены во всех концентрических зонах (подзонах) тел и демонстрируют неравномерное рассеяние с возможной некоторой концентрацией к центру.

Ранее нами с коллегами также были получены некоторые данные о деталях минералого-геохимических особенностях изучаемых тел, которые «сложены тонким пелитоморфным материалом силикатно-глинистого состава с небольшим количеством карбоната, включениями зёрен кварца и полевого шпата. Встречаются также довольно многочисленные оолитовые выделения глауконита, тонкопластинчатые слюды и частично окисленный пирит (и/или марказит)». Кроме того, они «неравномерно обогащены чёрной тонкодисперсной органикой и сцементированы кремнистым агрегатом». По данным РФА, основной составляющей тел является «рентгеноаморфная фаза (опал) с тридимитом и кристобалитом. Присутствуют также кварц, гидрослюды, каолинит, цеолиты (клиноптилолит), не исключено развитие гидроалюмосульфатов (типа ростита)» [10, с. 43].

Интересным представляется факт достаточно широкого распространения опализованных брекчий и систем зеркал скольжения вне цилиндрично-полигональных тел в верхнесantonских и палеоценовых (сызранская свита) отложениях региона. Причём такие образования штокверкового типа размером до 2 м встречены в некоторых рассматриваемых разрезах (см. табл. 1), а также в иных (например, в сantonском разрезе севернее с. Ахмат, Саратовское Поволжье). Наиболее выраженные подобные зоны брекчирования,

встреченные в одном интервале (верхний сантон) с цилиндровидно-полигональными телами, изучены нами в разрезе Саратов (Завокзальное ущелье), где отобраны многочисленные образцы «со следами неотектонической активности территории: видно "зеркало скольжения" по напластованию и система субвертикальной трещиноватости, "залеченная" опаловой минерализацией» [9, с. 89]; изображения некоторых из которых опубликованы ранее [7, фото на с. 26; 8, фото на с. 42]. После изучения серии образцов в ИТИГ РАН и ВИМС данная зона интерпретирована как «штокверк халцедон-кварцевых прожилок с кальцитом и гематитом. В центральной части образца локализуется жеода сложного строения, сложенная кристаллами кальцита, в периферической зоне по стенкам полости – корочка мощностью ~ 3–4 мм кремнистых образований (опал, кристобалит, тридимит, кварц), на поверхности которых локализуются микрокристаллы гематита. Более раннее образование – кварц-опаловый агрегат, затем выделяется кристаллический гематит, а самый поздний минерал, отложение которого, вероятно, связано с остаточными растворами, – кальцит. По данным РФА, здесь среди кремнистых образований предполагается присутствие минеральной фазы со структурным типом коэсита. Эта модификация кремнезёма является очень редким минералом и образуется при очень высоких давлениях, а в случае его уменьшения переходит обратно в кварц (поэтому он сохраняется только при быстром подъёме пород к поверхности в мантийных ксенолитах эклогитов, а также известен в местах падения метеоритов)» [10, с. 44].

Некоторые аспекты формирования тел и истории геоэкосистемы. Зональность строения и вложенность элементов в продольном профиле, развитость систем брекчирования и зеркал скольжения позволяют констатировать достаточно сложную стадийность, событийность и динамичность истории формирования изучаемых цилиндровидно-полигональных тел в контексте развития вмещающей их геоэкосистемы. Ключевыми эволюционными механизмами при этом представляются седиментация, деятельность живого вещества и флюидотранспорт (дегазация, движение кремнистых растворов и др.).

На стадии седиментогенеза и раннего диагенеза происходило формирование вертикальных столбовидных зон кремнизации – транспорта кремнезёма, наличие которого в значительных количествах в позднемеловых и палеогеновых эпиконтинентальных морских бассейнах неоднократно оценивалось [1, 2, 3, 17 и др.]. Важнейшая роль при этом принадлежала процессам самоорганизации осадка, в том числе, вероятно, известному механизму «колец Лизеганга», а также фрактально-ячейистой структуризации (что обеспечило полигональные черты поперечных сечений тел).

Особое значение имело функционирование живого вещества, обусловившее биокосную природу формируемых тел. Как известно, само наличие кремнезёма в бассейне во многом связано с деятельностью организмов [1, 3, 13, 17 и др.]. Нельзя исключать, что некоторые тела были первоначально обозначены как крупные ходы донных роющих организмов, полости которых сыграли роль готовых каналов флюидотранспорта. Скопления ядер небольших ходов илоедов, отмеченные выше для экземпляров из местонахождения Разбойщина, говорят о биотурбированности самих тел и вмещающих отложений вокруг них. Также по данным аналитических исследований образцов из этого местонахождения, проведённых Е.А. Бакай на геологическом факультете МГУ, выявлено наличие $C_{орг}$ в «стенках труб». При этом не обнаружено следов углеводородов в телах (несмотря на близость Елшанского газового месторождения – ныне подземного хранилища газа).

Позднее, после консолидации кремнизированного тела, между ним и вмещающей породой сформировалась зона разуплотнения-трещиноватости, ставшая канализи-

рованной системой при последовавшем внедрении растворов, создавших опаловую матрицу.

Рассмотрение истории геоэкосистемы невозможно вне геодинамического регионального и локального контекста [18, 20, 25]. Это чётко видно на примере изучения разреза Разбойщина, приуроченного к Елшано-Сергиевской флекуре [4, 16, 23, 24 и др.] и границам геоморфоблоков [22]. Представляется, что на неотектонической стадии деформация субстрата и сдавливание с боков способствовали смещению тела вверх, выдавливанию центрального кремнизированного более плотного стержня. Причём движения были значительными в масштабах слоя по силе и амплитуде, а также разнообразными по вектору (наблюдаются серии зеркал скольжения, отражающие в т. ч. деформации кручения). В результате развились системы зон брекчирования и зеркал скольжения в кольцевом пространстве вокруг оформившегося цилиндрического ядра. Наверняка имело место также наложение каскада сейсмособытий с эффектом «встряски» и формированием «узловатого мела», которые, вероятно, провоцировали очередные фазы активности вертикального флюидотранспорта, формирование новых систем кольцевых зон брекчий и зеркал скольжения.

Безусловно, ряд вопросов по истории тел побуждает к продолжению исследований. Что именно обусловило стадийную активизацию и канализацию флюидотранспорта, насколько локален или регионален этот эффект? Как и когда именно протекала самоорганизация – на стадии седиментогенеза и (или) раннего диагенеза? Каков реальный вклад и особенности метасоматического механизма [10, 11]? Отдельный вопрос: на каком этапе истории геоэкосистемы произошло фрагментирование тел и смещение их фрагментов? Видимо, в истории пласта имела место фаза (несколько фаз) вторичного обводнения и «размокания» породы, что обеспечило возможность скольжения по крылу структуры. Либо это произошло уже на стадии диагенеза при мягком осадке? Но тогда в какой момент произошла консолидация самих тел и каков механизм смещения фрагментов тел относительно друг друга в слое?

Комплексное изучение цилиндрично-полигональных образований не только в качестве «труб дегазации», но и как продуктов более широкого спектра механизмов позволяет получить дополнительную информацию об эволюции слоя как геологического тела и затронуть более общие вопросы эволюции геоэкосистем. После формирования основной породы слоя геоэкосистема претерпевала постоянные изменения с элементами переструктуризации, причём эти процессы работали не только на уровне конкретной породы, но и всей «системы слоя» на протяжении всей «жизни слоя». Для слоя в целом (также как для конкретной породы) целесообразно рассматривать стадии первичного его формирования и последующих изменений (в т. ч. динамически «революционных», кризисных фаз) помимо классического структурно-геологического сценария дислоцирования. «Катагенез слоя» во времени сопряжён с катагенезом породы, но это не один и тот же процесс. Слой, который мы видим в разрезе сегодня, не соответствует своему облику в прошлом на разных стадиях, и те признаки и особенности слоя, по которым его сегодня выделяют при макроописании разреза, были присущи геологическому телу не всегда, а появились в процессе его эволюции.

Это лишний раз говорит о необходимости междисциплинарного подхода к «геобиосистеме слоя», подчёркивает единство геоса и биоса при эволюции объектов литосферы, которые классически позиционируются как «геологические тела». Эволюция пласта как открытой геоэкосистемы представляется постоянно протекающим нелинейным процессом взаимодействия и коэволюции: 1 – собственно литосубстрата,

2 – живого вещества, 3 – флюидодинамической системы, 4 – геодинамико-тектонического контекста.

Так, на примере упоминавшегося выше местонахождения Разбойщина виден уникальный объект геонаследия, в разрезе которого записана история сложнейшей нелинейной геоэкосистемы, развивавшейся в геодинамически нестандартной для платформы ситуации. Эволюция геоэкосистемы продолжается, что требует учёта при планировании антропогенной нагрузки в зонах развития современной урбосистемы или потенциальной урбанизации.

Благодарности и источники финансирования. Материал частично получен в ходе научно-просветительской экспедиции «Флотилия плавучих университетов» (2015–2026). Исследование выполнено при финансовой поддержке государственных заданий Музея земледования МГУ (AAAA-A16-116042010089-2; AAAA-A16-116042710030-7) и Института географии РАН (FMWS-2026-0005).

Литература

1. Ахлестина Е.Ф., Курлаев В.И. О составе и генезисе палеогеновых отложений Саратовской и Волгоградской областей // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1979. Вып. 18. С. 119–131.
2. Бондаренко Н.А. Минералого-петрографическая характеристика верхнемеловых пород Саратовско-Волгоградского междуречья Волги и Медведицы // Вопросы стратиграфии и палеонтологии. Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1980. Вып. 5. С. 89–107.
3. Васильев В.С. О минералогической природе аутигенного кремнезема в осадочных породах мезозоя и палеогена Нижнего Поволжья // Вопросы минералогии осадочных образований. Львов: Изд-во Львовского ун-та, 1956. Кн. 3–4. С. 292–298.
4. Востряков А.В. Неогеновые и четвертичные отложения, рельеф и неотектоника юго-востока Русской платформы. Саратов: СГУ, 1967. 354 с.
5. Глазунова А.Е. Палеонтологическое обоснование стратиграфического расчленения меловых отложений Поволжья. Верхний мел. М.: Недра, 1972. 204 с.
6. Зозырев Н.Ю., Зозырев Ю.Н. Закономерности размещения и перспективы использования минерально-сырьевой базы твёрдых полезных ископаемых Саратовской области. Саратов: Изд-во «Наука», 2008. 124 с.
7. Иванов А.В., Яшков И.А., Романова Е.Г. Музей естествознания Гагаринского университета. Краткий альбом-путеводитель. Саратов: Изд-во СГТУ, 2019. 77 с.
8. Иванов А.В., Яшков И.А., Плева И.Р., Смуров А.В., Сочивко А.В., Снакин В.В. Эволюция геоэкосистем Поволжья и Прикаспия: исследования региона в рамках проекта «Флотилия плавучих университетов». Путеводитель и каталог совместной экспозиции Музея естествознания Саратовского ГТУ и Музея земледования МГУ. М.: Изд-во Московского ун-та, 2018. 72 с.
9. Иванов А.В., Яшков И.А., Грачев В.А., Плева И.Р., Смуров А.В., Сочивко А.В., Снакин В.В. Эволюционная урбанистика Поволжья и Прикаспия в музейном пространстве. Исследования сетей поселений в рамках проекта «Флотилия плавучих университетов». Путеводитель и каталог совместных экспозиций Музея естествознания Саратовского ГТУ и Музея земледования МГУ. М.: Изд-во МГУ; МАКС Пресс, 2020. 100 с.
10. Коковкин А.А., Иванов А.В., Тюленева В.М., Якушина О.А., Раков Л.Т., Яшков И.А. Новые данные о гидротермальном метасоматозе в мелкайнзойских отложениях Средневожского правобережья // Региональная геология и металлогения. 2018. № 75. С. 35–48.
11. Коковкин А.А., Иванов А.В., Тюленева В.М., Яшков И.А. Тектоника, сейсмостектоника и гидротермальный метасоматоз в новейшей структуре Волжского (Саратовско-Камышинского) правобережья: новые данные // Отечественная геология. 2018. № 6. С. 51–66.
12. Леонов Г.П. Палеогеновая система // Геология СССР. Т. XI. Поволжье и Прикамье. М.: Недра, 1967. С. 579–603.
13. Максимова С.В. Биогенные силициты – показатель активизации глубинных разломов // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1978. Т. 53, № 6. С. 152–161.
14. Милановский Е.В. Очерк геологии Среднего и Нижнего Поволжья. М.–Л.: Гос. тех. изд-во нефтяной и горно-топливной литературы, 1940. 275 с.

15. Минерально-сырьевая база строительных материалов Саратовской области и перспективы ее расширения / Под ред. Н.В. Мизинова. Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1977. 314 с.
16. Можаровский Б.А. Геологическая история Саратовской котловины // Труды Нижне-Волжского Института краеведения. Т. 3. Саратов, 1929. С. 23–40.
17. Муравьев В. И., Цеховский Ю.Г., Каледа К.Г. и др. Процессы окремнения в палеогеновых песчаниках ВЕП // Литология и полезные ископаемые. 1997. №2. С. 150–162.
18. Никишин А.М., Фокин П.А., Тихомиров П.Л. и др. Четыреста миллионов лет геологической истории южной части Восточной Европы // Очерки по региональной геологии России: Серия аналитических обзоров. Вып. 1. М.: Геокарт, 2005. 388 с.
19. Олферьев А.Г., Алексеев А.С. Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. Объяснительная записка. М.: ПИН РАН, 2005. 204 с.
20. Пролёткин И.В. Методика комплексного изучения новейшей тектоники, трещиноватости и мегатрещиноватости Поволжья с целью районирования территории по условиям захоронения промыслов // Экологические проблемы Волги: тез. докл. конф. Саратов: СГУ, 1989. С. 106–107.
21. Флерова О.В., Гурова А.Д. Новые данные по стратиграфии и палеогеографии верхнемеловых отложений Ульяновско-Саратовского Поволжья и среднего течения Дона // Тр. ВНИГНИ. Вып. 7. 1956. С. 145.
22. Худяков Г.И., Никифоров А.Н. К вопросу о геолого-геоморфологическом строении территории города Саратова // Недра Поволжья и Прикаспия. 2001. Вып. 27. С. 20–24.
23. Четвертичные отложения, рельеф и неотектоника Нижнего Поволжья. Саратов: СГУ, 1978. 184 с.
24. Шебалдин В.П. Тектоника Саратовской области. Саратов: Саратовнефтегеофизика, 2008. 44 с.
25. Anissimov L.A., Vanshin J.V., Tokarsky O.G. Neotectonics and Paleozoic karsts aquifers in the lower Volga region // Proc. Eight Intern. Congress Int. Association for Engineering Geology and the Environment. Canada, 1998. P. 2199–2204.

References

1. Akhlestina, E.F., Kurlaev, V.I., “On the composition and genesis of Paleogene deposits in the Saratov and Volgograd regions”, *Is. of Geology of the Southern Urals and the Volga Region* **18**, 119–131 (1979) (in Russian).
2. Bondarenko, N.A., “Mineralogical and petrographic characteristics of the Upper Cretaceous rocks of the Saratov–Volgograd interfluvium of the Volga and Medveditsa rivers”, *Is. of stratigraphy and paleontology* **5**, 89–107 (1980) (in Russian).
3. Vasiliev, V.S., “On the mineralogical nature of authigenic silica in the sedimentary rocks of the Mesozoic and Paleogene of the Lower Volga region”, *Is. of the mineralogy of sedimentary formations* **3–4**, 292–298 (1956) (in Russian).
4. Vostryakov, A.V., *Neogene and Quaternary deposits, relief and neotectonics of the southeast of the Russian Platform* (Saratov: SSU, 1967) (in Russian).
5. Glazunova, A.E., *Paleontological Substantiation of the Stratigraphic Division of the Cretaceous Deposits of the Volga Region. Upper Cretaceous* (Moscow: Nedra, 1972) (in Russian).
6. Zozyrev, N.Yu., Zozyrev, Yu.N., *Patterns of Distribution and Prospects for the Use of the Mineral Resource Base of Solid Minerals in the Saratov Region* (Saratov: Nauka, 2008) (in Russian).
7. Ivanov, A.V., Yashkov, I.A., Romanova, E.G., *Museum of Natural Sciences of Gagarin University. A short album guide* (Saratov: Publishing House of SSTU, 2019) (in Russian).
8. Ivanov, A.V., Yashkov, I.A., Pleve, I.R., Smurov, A.V., Sochivko, A.V., Snakin, V.V., *Evolution of Geococosystems in the Volga and Caspian Regions: Research in the Region within the Framework of the “Flotilla of Floating Universities” Project. A guide and catalogue of the joint exhibition of the Museum of Natural Sciences of Saratov STU and the Museum of Earth Science of MSU* (Moscow: Moscow University Press, 2018) (in Russian).
9. Ivanov, A.V., Yashkov, I.A., Grachev, V.A., Pleve, I.R., Smurov, A.V., Sochivko, A.V., Snakin, V.V., *Evolutionary urban studies of the Volga and Caspian regions in museum space. “Floating Universities Fleet” project: settlements networks studies. Guide and catalogue for collaborative exhibitions of Natural History Museum of Saratov STU and Earth Science Museum of MSU* (Moscow: Moscow University Press, MAKS Press, 2020) (in Russian).

10. Kokovkin, A.A., Ivanov, A.V., Tyuleneva, V.M., Yakushina, O.A., Rakov, L.T., Yashkov, I.A., "New data on hydrothermal metasomatism in the Cenozoic deposits of the Middle Volga right bank", *Regional Geology and Metallogeny* **75**, 35–48 (2018) (in Russian).
11. Kokovkin, A.A., Ivanov, A.V., Tyuleneva, V.M., Yashkov, I.A., "Tectonics, seismotectonics and hydrothermal metasomatism in the newest structure of the Volga (Saratov-Kamyshin) Right Bank: new data", *Otechestvennaya geologiya* **6**, 51–66 (2018) (in Russian).
12. Leonov, G.P., "Paleogene system", *Geology of the USSR. The Volga Region and the Kama Region* **XI**, 579–603 (1967) (in Russian).
13. Maximova, S.V., "Biogenic silicites – an indicator of the activation of deep faults", *Bull. MOIP. Geol.* **53** (6), 152–161 (1978) (in Russian).
14. Milanovskiy, E.V., *A sketch on geology of Middle and Lower Povolzh'e* (Moscow; Leningrad, 1940) (in Russian).
15. *The mineral resource base of construction materials in the Saratov Region and the prospects for its expansion* (Saratov: Saratov University Press, 1977) (in Russian).
16. Mozharovsky, B.A., "Geological History of the Saratov Basin", *Proc. of the Lower Volga Institute of Local History* **3**, 23–40 (1929) (in Russian).
17. Muravyov, V.I., Tsekhovskiy, Yu.G., Kaleda, K.G. et al., "Processes of silica replacement in Paleogene sandstones of the East European Platform", *Lithology and Mineral Resources* **2**, 150–162 (1997) (in Russian).
18. Nikishin, A.M., Fokin, P.A., Tihomirov, P.L. et al., "400 million years of geological history of the southern part of Eastern Europe", *Essays on regional geology of Russia. A series of analytical reviews* **1**, 388 (2005) (in Russian).
19. Olferyev, A.G., Alekseev, A.S., *Stratigraphic scheme of the Upper Cretaceous deposits of the East European Platform. Explanatory note* (Moscow: PIN RAS, 2005) (in Russian).
20. Proletkin, I.V., "Methodology for the Comprehensive Study of the Latest Tectonics, Fracturing, and Mega Fracturing of the Volga Region for the Purpose of Zoning the Territory Based on the Conditions for the Disposal of Industrial Wastewater", *Environmental Problems of the Volga: Abstracts of Conference Papers* (Saratov: Saratov State University, 1989) (in Russian).
21. Flerova, O.V., Gurova, A.D., "New data on the stratigraphy and paleogeography of the Upper Cretaceous deposits of the Ulyanovsk–Saratov Volga region and the middle reaches of the Don River", *The works of VNIGNI* **7**, 145 (1956) (in Russian).
22. Khudyakov, G.I., Nikiforov, A.N., "On the issue of the geological and geomorphological structure of the territory of the city of Saratov", *Nedra Povolzhya and Prikaspiya* **27**, 20–24 (2001) (in Russian).
23. *Quaternary deposits, relief and neotectonics of the Lower Volga region* (Saratov: SSU, 1978) (in Russian).
24. Shebaldin, V.P., *Tectonics of the Saratov region* (Saratov: Saratovneftegeofizika, 2008) (in Russian).
25. Anissimov, L.A., Vanshin, J.V., Tokarsky, O.G. "Neotectonics and Paleozoic karsts aquifers in the lower Volga region", *Proc. Eight International Congress International Association for Engineering Geology and the Environment*. Canada, 2199–2204 (1998).

Космичность жизни против «происхождения» жизни

Г.П. Аксёнов*

Фундаментом и методологической основой книги В.И. Вернадского «Биосфера» служит идея геологической вечности живого вещества. Концепция была доказана учёным на глубоком теоретическом уровне, где время и пространство надо считать биологическими понятиями. Это позволило ему описать биосферу в планетном и космологическом аспекте. Однако гипотезы случайности и «происхождения» жизни до сих пор находятся в поле зрения современной науки. Свидетельством тому стал выход обобщающих книг о тупиковых попытках получить живые структуры химическим путём.

Ключевые слова: биосфера, живое вещество, геологическая вечность жизни, биологическое время, космология, предбиологические молекулы.

Ссылка для цитирования: Аксёнов Г.П. Космичность жизни против «происхождения» жизни // Жизнь Земли. Т. 48, № 3. С. 376–387. DOI: 10.29003/m5450.0514-7468.2026_48_3/376-387.

Поступила 09.08.2026 / Принята к публикации 02.09.2026

Cosmic nature of life vs. the "origin" of life

G.P. Aksyonov, PhD

S.I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology
of the Russian Academy of Sciences

The foundation and methodological basis of V.I. Vernadsky's book "Biosphere" is his idea of the geological eternity of living matter. The concept was proven by him at a deep theoretical level, where time and space must be considered as biological notions. This allowed the scientist to describe the biosphere in planetary and cosmological terms. However, the hypotheses of chance and the "origin" of life still remain under the scrutiny of modern science. This is evidenced by the publication of comprehensive books on the failed attempts to obtain living structures by chemical means.

Keywords: biosphere, living matter, geological eternity of life, biological time, cosmology, prebiological molecules.

For citation: Aksenov, G.P., "Cosmic nature of life vs. the "origin" of life", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] 48, no 3, 376–387 (2026). DOI: 10.29003/m5450.0514-7468.2026_48_3/376-387.

Введение. Книга В.И. Вернадского «Биосфера», столетний юбилей которой мы отмечаем в 2026 году, выдержала не менее 26 изданий на многих языках, как отдельными выпусками, так и в сборниках, и приобрела известность далеко за пределами академических кругов. Само слово «биосфера» прочно вошло в ткань науки и философии, а также в общественный, государственный и публицистический языки. Понятие о биосфере превратилось в элемент всех наук о Земле и в источник множества международных исследовательских программ. Оно определяет экологическое мышление человечества.

Своеобразным ответом на главную идею «Биосферы» стало издание двух американских книг о происхождении жизни [5, 13]. Правда, их авторы, по всей видимости, даже

* Аксёнов Геннадий Петрович – к.г.н., в.н.с., Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, gen.aksenov@mail.ru, ORCID: 0000-0002-4036-252X.

Статья публикуется в порядке дискуссии.

не слышали, что уже сто лет назад В.И. Вернадский напрямую раскрыл тайну, которая служит предметом их научного дискурса.

«Происхождение жизни» – поистине мистические слова. И явно, и тайно они входят в самую сердцевину общенаучного мировоззрения, являясь необсуждаемой установкой сознания любого образованного человека вот уже на протяжении лет четырёхсот. Это формула, над которой никто не задумывается, настолько она привычна, примерно, как «Земля вращается вокруг Солнца». Кто же этого не знает!

Однако в современной науке растёт понимание, что тезис о «происхождении жизни» как раз и составляет главную загадку естествознания и наш главный вопрос к космосу. Почему? Да потому, что при всеобщей уверенности в происхождении жизни никогда не было найдено ни одного факта её возникновения, появления или чего-либо подобного. Есть только масса предположений о её становлении.

Хорошо известна гипотеза происхождения жизни биохимика академика А.И. Опарина (1894–1980). Ещё в 1924 г. вышла его книга под таким названием, а в 1938 г. она была издана на английском в США. Согласно его идее, в «первичном органическом бульоне» возникали некие капли – коацерваты, из которых путём естественного отбора произошли «протоклетки». Ныне идея называется гипотезой Опарина–Холдейна и до сих пор не забыта.

Как известно, в 1952 г. Стэнли Миллер и Гарольд Юри провели в её подтверждение знаменитый эксперимент, получив некоторые аминокислоты посредством электрического разряда над раствором органических молекул. Реакция произвела тогда большое впечатление на учёное сообщество. Стали полагать, что тем самым воспроизведена модель ранней бурной Земли, где могли синтезироваться органические соединения, значимые для их последующего превращения в живую клетку.

Но вот в указанных книгах об этом эксперименте один из авторов напоминает нам следующее: *«Подумайте о том, что произошло в других областях за последние шестьдесят семь лет с тех пор, как Миллер и Юри провели свои эксперименты: пилотируемые космические полёты, спутниковая связь, расшифровка кода ДНК и точные генетические манипуляции с ним, биомедицинская визуализация, автоматизированный синтез пептидов и нуклеотидов, определение молекулярной структуры, производство кремниевых устройств, интегральные схемы и Интернет – и это лишь некоторые из них»* [13, с. 324].

Кстати, никакого продолжения тот эксперимент не имел, о чём пишет и автор другой книги – Майкл Бихи [5].

Каков же главный вердикт авторов вышеупомянутых книг? Тайна происхождения жизни не только не раскрыта, но и зашла в грандиозный, научно хорошо обставленный тупик. Абсолютный тупик. Впору издавать декрет, аналогичный знаменитому в своё время запрету французской Академии наук рассматривать проекты вечного двигателя.

Вот как ситуацию обрисовывают авторы предисловия ко второму изданию «Тайны» – два доктора философии Роберт Маркс и Джон Уэст: *«В 1984 году три отважных учёных – Чарльз Такстон, Уолтер Брэдли и Роджер Олсен – опубликовали строгое переосмысление существовавших тогда научных теорий о происхождении жизни. <...>*

Основная идея книги была поразительной: современные подходы к происхождению жизни оказались полным провалом и требовали их полного переосмысления. Как отмечают авторы: трудность фундаментальна. Она в равной степени применима к отвергнутым, настоящим и возможным будущим моделям химической эволюции. Мы считаем, что эта проблема аналогична проблеме средневекового алхимика, которому было поручено превратить медь в золото... Нельзя получить золото из меди, яблоки из апельсинов или информацию из отрицательной тепловой энтропии <...>.

Те, кто хочет понять не только историю научных поисков происхождения жизни, но и её современное состояние, найдут эту книгу бесценным руководством» [13, с. 7].

И действительно, книга впечатляет профессионализмом, глубиной и объёмом сведений о прошлом и настоящем состоянии всей проблемы происхождения жизни. Основной массив попыток создания живой клетки в основном предпринимается биохимиками и относится к абиогенезу – задачам «пустить в ход» молекулы, состав и строение которых можно синтезировать в современных лабораториях. Все надеются найти участок «химической эволюции», после которого стартовала бы биологическая история.

Но даже не будучи биохимиками, мы можем вполне понять доводы специалистов – авторов издания. Так, статья «Мы всё ещё ничего не знаем о происхождении жизни» профессора химии, информатики, материаловедения и наноинженерии Дж. Тура начинается так: *«Организмы имеют чётко определённые молекулярные ансамбли, окислительно-восстановительные потенциалы на мембранах и метаболические пути – всё это функционирует в совершенных состояниях, которые мы называем “жизнью”»*.

Химия, напротив, совершенно безразлична к тому, является ли что-либо живым или нет. Без воздействия биологически полученной сущности молекулы никогда не «эволюционировали» к жизни. Никогда.

Хотя организмы используют химию в своих целях, химические вещества никогда не были замечены в процессе самостоятельной сборки в организм» [13, с. 323].

При этом общество, заворожённое ожиданиями этого события, – говорит далее Дж. Тур, – практически вводится в заблуждение каждой очередной статьёй, в которой сообщается о находках некой «преджизни» или «протожизни», тогда как не возникло ничего даже отдалённо напоминающего синтетическую клеточную структуру, не говоря уже о живой клетке. И далее профессор приводит список из 12 непреодолимых препятствий для «химической эволюции». Вот некоторые из тех, что может понять неспециалист по биохимии.

Препятствие № 1: *гомохиральность*. Четыре типа молекул, необходимых для полимеризации ДНК и РНК, – нуклеотиды, пептиды, аминокислоты и белки, – трёхмерны и гомохиральны. Это значит, что они синтезируются в организмах преимущественно в виде одного из двух возможных зеркальных отражений. Соответственно, гомохиральны и ДНК, и РНК. Кстати, в опытах Миллера и Юри была получена рацемическая смесь аминокислот, т. е. оба изомера аминокислот были получены примерно в равном количестве. В живом такого принципиально не бывает. В нём молекулы всегда строго гомохиральны: белки оптически лево-, а сахара – правовращающие.

Другой тупик – необходимо преобразование 5-углеродного углевода среды в 6-углеродный для ДНК и РНК. Кто это сделает, если среда этого не «знает»? Нет и селекторов, которые управляли бы первичными веществами. Любые образовавшиеся случайно органические молекулы должны отбираться для дальнейшей сборки. Значит, должны иметься селекторы, которые это делают, и они должны быть «умнее» начальных. Иначе говоря, должна формироваться иерархическая система. Каково происхождение селектора в предбиотической среде?

Если в предбиотической реакции произойдёт одна небольшая ошибка при синтезе, понадобится снова первоначальное состояние. А это означает возвращение на сто миллионов лет назад. Химия безразлична к порядку и не способна избавляться от брака и другого мусора.

Препятствие 7: *порядок*. Последовательность добавления реагентов имеет решающее значение. Нельзя добавить глазурь в торт на этапе смешивания муки и яиц.

Следующее: синтез одной дипептидной связи обычно требует сложных стадий активации, которые необходимо выполнять аккуратно и многократно.

А окружающая среда? Кто и как может контролировать в ней состав газов атмосферы, уровень pH в растворах, температуру, давление, свет? Исследователи происхождения жизни могут создавать особые условия для синтеза у себя в лаборатории, например, применить определённую длину волны света и выключить его, как только результат будет достигнут. Но кто это сделает на краю вулкана, например? Ультрафиолетовое излучение разрушает органические молекулы через несколько дней или месяцев.

Препятствие № 10: пребиотическая среда не знает молекулярных характеристик промежуточных продуктов. И кто будет осуществлять тщательный контроль обработки продукта, чтобы предотвратить его разложение?

И последнее препятствие № 12: *перенос массы*. Эта проблема станет роковой для всех методов. Как получить достаточное количество материала через сложный многоступенчатый синтез? Если материал закончится, каким образом вернуться к началу, если синтез происходил 300 миллионов лет? Ведь никто не вёл лабораторный журнал предыдущего пути.

Подводя итог, автор пишет: *«Интерактом¹ определяет межмолекулярные ориентации, выравнивания, которые недостижимы при случайном перемешивании. Питер Томп из Брюссельского университета и Джордж Роуз из Университета Джонса Хопкинса подсчитали, что если просто учесть все комбинации белок–белковых интерактомо́в только в одной дрожжевой клетке, результат составит примерно $10^{79\,000\,000\,000}$ комбинаций. <...> Для сравнения, число элементарных частиц во Вселенной оценивается примерно в 10^{90} . Эти числа находятся за пределами человеческого понимания»* [13, с. 342].

Всё, что говорилось выше, относится к химической эволюции на простом первоначальном уровне синтеза молекул, который, таким образом, не сможет даже начаться. Но движение внутри живой клетки определяется химическим кодом, т. е. информацией, считываемой ДНК и РНК, пишет автор: *«Информация или кодирование в ДНК или РНК, соответствующее последовательности нуклеотидов, имеет решающее значение для всего обсуждения происхождения жизни. Некоторые справедливо утверждают, что информация даже более фундаментальна, чем материя (молекулы), в которой она закодирована»* [13, с. 348].

Автор другой книги, Майкл Бихи, приходит к такому же выводу, исходя из идеи *уменьшаемой сложности* структур жизни. Он приводит подробности некоторых устройств: глаза, ресничек и жгутиков как органов передвижения одноклеточных; процесса свёртывания крови; транспорта молекул внутри клетки и, наконец, иммунного ответа. Каждая из этих систем обладает фантастической сложностью и целостностью. Дарвину тут нечего делать. Самые крутые специалисты не могут представить себе лестницу каких-то постепенных улучшений или шагов, которыми могла бы наращиваться сложность. Любой элемент незаменим; будучи вынутым, он сразу делает орган нерабочим. Тысячи учёных во всем мире изучают сферу иммунной защиты, и ни у одного нет ответа, как появилась система такой головокружительной сложности.

М. Бихи сделал обзор не только спонтанных работ по происхождению жизни, но и научных структур, которые над ней работают на постоянной основе. А в США их на удивление много. С 1971 г. издаётся даже специальный «Journal of Molecular Evolution». С 1984 по 1994 г. было опубликовано не менее 400 статей по молекулярному синтезу, после-

¹ Интерактом – полная совокупность всех взаимодействий между молекулами (такими как белки, гены и другие) внутри клетки.

довательностям ДНК и математическим моделям различных биохимических процессов. Результат: всё отчётливее становится только необъятность проблемы, но не её решение.

Путь к книге «Биосфера». А теперь посмотрим, что говорил об этих проблемах В.И. Вернадский ровно сто лет назад, когда ни генетики, ни кибернетики ещё не существовало, хотя он тесно общался со всеми их первооткрывателями, например, с Н.К. Кольцовым и Н.И. Вавиловым.

Геохимию, науку о движении атомов в земной коре, Вернадский оформил в 1909 г., а науку об атомах в живых организмах – биогеохимию – в 1916-м. И тогда же очень ясно осознал, что если первая дисциплина – очередная в рамках существующей общенаучной парадигмы, то в самой сердцевине биогеохимии заложена совершенно новая революционная идея, меняющая коренным образом и целиком всё научное мировоззрение. Нелегко представить, каково это – предложить реформу коперниканского масштаба. В неё надо вначале поверить.

Ключевые слова нового миропонимания – «живое вещество». Оно изучается пока науками биологического цикла, но само действует как мощная геологическая сила, следовательно, имеет планетный, космический смысл. 19 июля 1917 г. Вернадский сообщает в частном письме: *«Сейчас главной работой является набрасывание давних моих размышлений и мыслей о живом веществе с геохимической точки зрения. Мне хочется связно изложить, сколько могу без книг, выписок (остались в Петрограде) и подсчётов, мои мысли. Над ними думаю и к ним постоянно возвращаюсь десятки лет. <...> Так или иначе я ясно чувствую, что надо было это сделать, так как так или иначе это результат всей моей прошлой научной работы. И вместе с тем глубокое неудовлетворение результатом и странное, столь обычное для меня чувство, что я делаю не настоящую научную работу. Отчасти чувство «учёного» – настоящей научной работой кажется опыт, анализ, измерение, новый факт – а не обобщение. А тут всё главное – и всё новое – в обобщении»* [10, с. 211].

В течение 1917–1920 гг. в условиях, совершенно не подходящих для научной работы, Вернадский написал около 1200 страниц черновиков на тему живого вещества, из которых потом выросли по меньшей мере две классические книги: «Биосфера» и «Очерки геохимии».

В одной из этих заметок под названием «Два синтеза космоса» он как раз и сформулировал новую парадигму, или обобщение. Первый синтез образован в физико-химических дисциплинах, которые затем продиктовали другим наукам, не достигшим теоретического уровня анализа, свою картину мира. Жизнь, согласно этой картине, – явление вторичное, проще сказать – случайное. Однако в практике повседневной работы такой взгляд имеет один очень крупный дефект, пишет Вернадский: *«В науке нет до сих пор ясного понимания, что явления жизни и явления мёртвой природы, взятые с геологической, т. е. планетной точки зрения, являются проявлением единого процесса»* [7, с. 13].

Науки натуралистические или описательные проще, но зато их космос целен: *«В это представление всегда входит новый элемент, отсутствующий в построениях космогоний, теоретической физики или механики – элемент живого»* [7, с. 13].

Изучая факты переноса живыми организмами гигантских объёмов и масс вещества по поверхности планеты, Вернадский заключил, что жизнь не случайна, если её влияние распространяется от поверхности до самых глубин земного шара: *«В конце концов, в эмпирическом материале, строящем геологию, собрался огромный ряд фактов, выражающих влияние организмов на геологические процессы. Он охватывает целые главы динамической геологии. Но этот материал до сих пор никогда не подвергался влиянию какой бы то ни было обобщающей идеи»* [7, с. 19].

Как только Вернадский возвратился в Академию (1921 г.) и стало возможно печататься, он огласил свою главную идею, которая станет руководящей, разрабатываемой и доказываемой в течение всей оставшейся ему научной жизни. *Эта обобщающая идея гласит: жизнь – элемент космоса.*

Он начинает с предельных вопросов для всего естествознания: *«Было ли когда-нибудь начало жизни или жизнь и живое – такие же вечные основы космоса, какими являются материя и энергия? Характерны ли жизнь и живое только для одной Земли или это есть общее проявление космоса? Имела ли она начало на Земле, зародилась ли на ней? Или же в готовом виде проникла в неё извне, с других небесных светил?»* [8, с. 262].

И далее он предпринимает глубокий экскурс в историю науки (который теперь повторяют указанные выше авторы) и находит великую дату – 1668 г., когда в ответ на эти вопросы флорентийский врач Франческо Реди сформулировал тезис биогенеза: «Всё живое – только от живого!» Все попытки найти факты абиогенеза в природе или в лаборатории возрождались с каждым новым открытием всё более мелких организмов, но в дальнейшем их изучение неизменно разбивалось об эту формулу. Луи Пастер в своём знаменитом опыте доказал её для самых мелких организмов – бактерий.

Как строгий методолог Вернадский указывает на неизменность законов: *«Признавая биогенез, согласно научным наблюдениям, за единственную форму зарождения живого, неизбежно приходится допустить, что начала жизни в том космосе, какой мы наблюдаем, не было, поскольку не было начала этого космоса»* [8, с. 278].

Современная наука игнорирует завет Вернадского. Картина мира по-прежнему диктуется физикой, химией и астрономией, и в них формула начала мира формулируется откровенно. Перед его стартом царила якобы некая сингулярность, когда никакие законы вообще не действовали, а уж потом сам Космос появился в результате Большого взрыва. Но почему время вдруг двинулось в путь и шло ли оно до того – из теории совершенно непонятно [1, 2]. Такой вопрос физикам «на засыпку» задал ещё блаженный Августин: мог ли Бог создать этот мир на несколько лет раньше, чем создал, то есть шло ли время до момента творения?

Понятие Вернадского о биосфере, в отличие от географического смысла автора термина Э. Зюсса, уже базировалось 100 лет назад, и тем более сейчас, на неизвестном в то время кибернетическом описании. Вернадский описывает биосферу как *управляющую оболочку земного шара*. По отношению к уровню геоида она имеет мощность около 30 км: 10 – в атмосфере и 20 – в литосфере. Более того, поверхность биосферы по Зюссу можно назвать виртуальной по нынешним понятиям. Реальный же размер площади биосферы, говорит Вернадский, сравним с Юпитером. Развёртка поверхностей листьев деревьев, кустарников, трав, водорослей и 40-метрового слоя планктона в Мировом океане сезонно достигает 4 % поверхности самого Солнца, подсчитал он. И весь смысл реального размера в том, что поверхность эта не мёртвая и не эфемерная, а живая, рабочая. Это исполинская космическая машина, которая превращает посредством фотосинтеза солнечную энергию в земные структуры и укладывает их в слои литосферы. На горных дорогах среди скал мы отчётливо видим осадочные донья древних морей.

Биосфера обкатывает внутри себя шарик планеты, как раковина – жемчужину, лепит её биогеохимическими циклами вещества с помощью силы гравитации. Вернадский исследовал и описывал биогенные химические соединения и качественно, и количественно – по весам и объёмам.

Тем более удивительно, что при широчайшей распространённости термина «биосфера» смысл его всё ещё ускользает. Причина – в несовместимости двух «синтезов космоса», о

которых говорилось выше. При чтении книги понятие рассматривают в рамках физико-астрономической парадигмы, где планета первична, уже была, а жизнь – вторична, имела начало то ли в космосе, то ли на Земле, появившись в результате неких случайных флуктуаций. И в результате пропускают, попросту игнорируют те эмпирические обобщения, которым посвящена глава «Биосфера», которая так и называется «Эмпирическое обобщение и гипотеза» (§§ 12–18)². В этой методологической, следовательно, смыслообразующей главе сформулированы её исходные положения. Они настолько важны, что стоит их процитировать целиком:

«Только такие эмпирические обобщения, основанные на всей совокупности известных фактов, а не гипотезы и теории, положены мною в основу дальнейшего изложения. Это следующие положения:

1) в течение всех геологических периодов не было и нет никаких следов абиогенеза (т. е. непосредственного создания живого организма из мёртвой, косной материи);

2) никогда в течение всего геологического времени не наблюдались азойные (т. е. лишённые жизни) геологические эпохи;

3) отсюда следует, что, во-первых, современное живое вещество генетически связано с живым веществом всех прошлых геологических эпох и что, во-вторых, в течение всего этого времени условия земной среды были доступны для его существования, т. е. непрерывно были близки к современным;

4) в течение всего этого геологического времени не было резкого изменения в какую-либо сторону в химическом влиянии живого вещества на окружающую его среду; всё время на земной поверхности шли те же процессы выветривания, т. е. в общем наблюдался тот же средний химический состав живого вещества в земной коре, какой мы и ныне наблюдаем;

5) из неизменности процессов выветривания вытекает и неизменность количества атомов, захваченных жизнью, т. е. не было больших изменений в количестве живого вещества;

6) в чём бы явления жизни ни состояли, энергия, выделяемая организмами, есть в главной своей части, а может быть, и целиком – лучистая энергия Солнца. Через посредство организмов она регулирует химические проявления земной коры» (§ 17).

Данные шесть эмпирических обобщений, будучи введёнными, описывают живую природу без противоречий физико-астрономической картины мира. Они объясняют назначение живого вещества, которое исполняет главную работу на планете – строит её [4]. В теоретической физике существует стойкое недоумение: каким образом все мировые постоянные так точно сопряжены с жизнью? Сдвинь на единицу какой-нибудь спин элементарной частицы, и никакая жизнь невозможна. Но постоянные величины и не могут быть иными, они производны от жизни. Например, нарушение чётности доказано на атомах кобальта, но металл прошёл через живое вещество и, возможно, получил его «печать».

Скорее всего, это отпечаток гомотехничности живого. Вернадский уже тогда открыл её назначение вплоть до атомного уровня. Он называл её диссимметрией и состоянием пространства, т. е. качеством, лежащим значительно глубже, чем химический состав молекул. Главное же состоит в том, что хиральность может быть получена только рождением, к ней нельзя подойти абиологически, химическим путём. При синтезе любых веществ в лаборатории мы всегда будем получать рацемическую смесь энантиомеров, т. е. их равное количество.

Теперь стало понятно, насколько Вернадский опередил, как это обычно говорят, своё время – ровно на столетие. Американские авторы, сами не зная того, подвели от-

² При множественности изданий книги «Биосфера» удобнее ссылаться не на страницы, а на параграфы, на которые она разбита автором.

рицательные итоги: Брайан Миллер обрисовывает тупики всего направления в главе «Термодинамические вызовы происхождению жизни», Гильермо Гонсалес – в главе «Что астробиология рассказывает о происхождении жизни?», а Джонатан Уэллс – «Учебники по-прежнему искажают происхождение жизни».

И вот в заключительной главе «Тайны» профессор Стивен К. Мейер обращается к информации как к важному термину, без которого теперь, после открытия ДНК и РНК, уже невозможно рассуждать о принципах работы клетки и всего организма. Он углубляется в обзор возникновения генетической информации, затем в историю применения теорий Н. Винера и К. Шеннона к биологическим системам. Как оказалось, информация сама по себе несовместима с гипотезами случайного возникновения жизни, «естественного отбора в пребиотической среде», со сценариями самоорганизации и т. п. Химическое сродство реактивов не объясняет последовательность аминокислот в белках во времени и их расположение в пространстве. Простое само по себе не может превратиться в сложное, неупорядоченное – в упорядоченное.

Мейер пишет: *«В биологии необходимо объяснить не происхождение порядка (определяемого как симметрия или повторение), а происхождение специфицированной информации – сложнейших аperiодических специфицированных последовательностей, которые делают возможной биологическую функцию»* [13, с. 447].

В последнее время в кругах, интересующихся происхождением жизни, продолжает С. Мейер, распространился так называемый сценарий «мира РНК». Сторонники гипотезы предложили некое раннее состояние добиологических структур, в которых образующаяся РНК выполняла как ферментативные функции, так и хранила информацию вместо ДНК. С. Мейер анализирует работу одной из групп, создававших строительные блоки РНК. Но, замечает он, им пришлось вмешиваться в процесс и время от времени устранять вручную некоторые из тех препятствий, о которых говорил выше Дж. Тур. Они выбирали только правые версии сахаров, например; во-вторых, очищали продукты реакции, *«и в-третьих, следовали точной процедуре, в которой они тщательно отбирали химически очищенные реагенты, а затем устанавливали порядок, в котором эти реагенты вводились в серию реакций. Как отметил мой коллега Дэвид Берлински, "они начали с того, что им было нужно, и очищали то, что получали, пока не получили желаемое"»* [13, с. 449].

Таким образом, группа «сначала-РНК» продемонстрировала незаменимую роль интеллекта. А вот это – делает неожиданный ход С. Мейер – и есть наилучшее объяснение возможного пути созидания жизни.

Когда он размышлял об этих опытах, то одновременно читал книгу Чарльза Лайеля «Об основных началах геологии». Принцип униформизма, которым руководствовался Лайель и который чрезвычайно ценил его друг Чарльз Дарвин, есть описание исторических событий через сегодняшние. «Настоящее – ключ к прошлому!» – этот лозунг стал для С. Мейера откровением. Он понял, что если сборка химических реагентов и возможна, то не иначе как посредством деятельности. И теперь нужно сказать, как называется эта последняя и итоговая глава: *«Доказательства Разумного замысла в происхождении жизни»*.

Информация – только от информации. Как выяснилось, С. Мейер и автор второй книги М. Бихи в некотором смысле являют собой тип *enfant terrible* американской науки. Первый возглавляет Центр науки и культуры в *Discovery Institute* в Сиэтле, а второй является там же старшим научным сотрудником. Именно они наделали много шума своими выступлениями о разумном замысле появления жизни. При этом «гипотезу Бога», которая мгновенно приходит на ум, они не педалируют, не выясняют, кто именно «дизайнер» живой материи. Им достаточно понятия информации.

Вот как заключает С. Мейер свою статью: «Всякий раз, когда мы находим определённую информацию и знаем причинно-следственную историю её возникновения, мы всегда обнаруживаем, что она возникла из разумного источника. Из этого следует, что наилучшее, наиболее вероятное объяснение происхождения определённой, закодированной цифровым образом информации в ДНК и РНК, заключается в том, что она также имела разумный источник. Теория разумного замысла лучше всего объясняет определённую генетическую информацию, необходимую для создания первой живой клетки» [13, с. 456–457].

Аналогичен вывод М. Бихи: «Теория разумного замысла способна оживить область науки, которая застоялась из-за отсутствия жизнеспособных решений тупиковых проблем. Интеллектуальная конкуренция, созданная открытием разумного замысла, подарит профессиональной научной литературе более точный анализ и потребует, чтобы утверждения были подкреплены точными, надёжными данными. Теория принесёт в науку экспериментальные подходы и новые гипотезы, которые в противном случае остались бы неиспробованными. Строгая теория разумного замысла станет полезным инструментом для продвижения науки в области, которая десятилетиями была в упадке» [5, с. 373].

Сегодня теория разумного замысла, которая на первый взгляд казалась абсурдной, имеет большой отклик и в научных кругах, и у публики. Правда, в основном её квалифицируют как псевдонаучную. Так написано даже в Википедии. Но всё же авторы стараются оставаться в рамках рациональных идей, без привлечения всяческих чудес. Речь идёт просто о непроисхождении информации, и вот в этом смысле я предлагаю теорию не отбрасывать, но объективно рассматривать, правда, совсем не в том качестве, в каком авторы сами её понимают.

Почему-то современные авторы все как один рассуждают о дарвиновской эволюции или спорят с Дарвином, но умалчивают об организмах, которые к эволюции не имеют никакого отношения.

Мы прекрасно знаем, что одноклеточные, как и все другие организмы, включая нас самих, работают на основе информации, закодированной в генетических структурах ДНК и РНК. Тщетность попыток обнаружить момент возникновения информации из материальных молекул тем более говорит о неисчезающей сложности жизни как факте природы. Не бывает чего-то полу- или четверть живого. Или всё, или ничего. И одноклеточные организмы, и многоклеточные существуют на единой основе.

Ничего не зная о теории разумного замысла, я в своё время опубликовал статью об этой основе или неоткрытом законе природы, который устанавливал бы необходимую степень сложности организма, ниже которой – уже не жизнь [3].

И это означает, что Вернадский с его главной идеей отсутствия начала жизни и «всегдашности» живого вещества получает подтверждение и в возникшей вдруг теории разумного замысла. *Только не надо считать её теорией возникновения жизни.* Достаточно полагать вслед за Вернадским, что жизнь вечна и космична, и так же вечен «разумный замысел» или попросту – информация, как главный признак живого. Вопрос только, в чём он заключается? Разумный замысел, если хочется его обсуждать, не опровергает принцип вечности жизни Вернадского. Умный, логичный и биохимически оправданный процесс проходит в каждой живой клетке, но не в мёртвой природе самой по себе, которая не станет никогда разумной.

Вот что писал ещё в 1891 г. сам Вернадский, тогда молодой приват-доцент кафедры минералогии и кристаллографии Московского университета, во время почвенной экспедиции в Кременчугском уезде: «Много, много мыслей рождается, когда сидишь в тенистом густом саду, когда сумерки скрывают яркость теней и как-то больше и глубже углубляют

тебя в жизнь природы. А она здесь живёт, и ты видишь эту жизнь в каждом листе, где роятся бесчисленные клеточки плазмы, видишь и слышишь её в шуме, летании насекомых, движении червей, малолетнем блуждании ежей и других более крупных жителей сада в сумерках. Та основа, которая определяет твою жизнь и отличает тебя от остальной природы, находится в каждом листе – есть ли и там «сознание», которое для тебя *de facto* единственно важное отличие одушевлённой природы от неодушевлённой?» [9, с. 67–68].

Тема сознания и разума всегда была одной из центральных в размышлениях учёного. В конце концов, она вылилась в хорошо известное учение о ноосфере, т. е. о сфере разума, современном этапе биосферы. Вернадский всегда подчёркивал, во-первых, что разум – не есть нечто чуждое природе. Сознание или, лучше, самосознание, вспыхнуло в человеке, но готовилось оно в биосфере в течение бесчисленных геологических веков – никто не знает скольких. А во-вторых, разум для него, как и жизнь в целом, – не специально земное, но космическое явление или космическая сила [6].

Исключительно важно, что в самой «Биосфере» Вернадский описал те взаимодополняющие функции, которые выполняются организмами для поддержания целостной, устойчивой системы. У него оказалось, что все биогеохимические функции выполняют бактерии. Следовательно, живое вещество биосферы может состоять из одних бактерий.

Уже после Вернадского такое развитие его идеи продолжил замечательный микробиолог академик Георгий Александрович Заварзин (1936–2011). Предметом исследований его лаборатории стали хемолитотрофные бактерии, которые извлекают энергию, помимо фотосинтеза, из минералов, газов и жидкостей. Как он выяснил, они одни составляли живое население планеты в течение первых 6/7 геологического времени, а остальные организмы внедрились в неё позже. Но самое интересное, что эти бактерии остаются главным населением Земли и сегодня. Заварзин подчёркивает, что они не подчиняются дарвиновской эволюции и за всё время геологической истории морфологически не изменились ничуть. Они те же, что и в архее. Он называет археозой *прокариотий*. По сути дела, земные бактерии есть один гипер- или суперорганизм, живущий миллиарды лет. Причём это бессмертный организм: у бактерий не предусмотрены трупы, они гибнут не по программе.

Г.А. Заварзин пишет: «Существенно, что прокариотная система самодостаточна и для поддержания собственного существования в течение неопределённо долгого времени (фактически – в течение всей геологической истории Земли), и для осуществления биогеохимической сукцессии, составляющей историю биосферы и суть её эволюции» [7, с. 24].

Происходит эволюция всей биосферы как целого, но не самих бактерий. Таков, по его мнению, недарвиновский путь эволюции.

Более того, эти организмы, на значение которых указали Вернадский и Заварзин, в последнее время находят в глубинах литосферы. Например, в кернах из Кольской сверхглубокой скважины их поднимали с глубины 8 километров. Будучи извлечёнными, они сразу замирали и переставали делиться. Их ареал обитания – глубокие слои подземной и поддонной литосферы. В настоящее время никто не знает, какова мощность этой *литобиосферы*, как называл её ботаник А.В. Галанин (1947–2014). Ясно только, что это население и есть не только первичная, но и всегдашняя биосфера, и что бактерии составляют не менее 90 %, – как он думает, – всей биомассы на планете [11].

И ещё – «более того». Эти же бактерии населяют не только глубины литосферы, но и внутренние органы всех других организмов, начиная с мягкотелых венда. Представим себе, что они жили внутри динозавров, рыб, птиц, млекопитающих всех размеров и экологических ниш. Так не они ли и работают над биологической эволюцией все эти неисчислимые миллионы лет?

Лишь буквально в последние десятилетия открывают их роль в человеческом организме. Биом, то есть система одноклеточных в нашем ЖКТ, насчитывает гораздо больше клеток, чем все другие клетки нашего организма. Уже появляются сообщения, что именно они управляют – с помощью химического кода – важными функциями нашего тела, например, иммунной защитой от некоторых вредителей.

Заключение. Мы только прикоснулись к исследованию этого удивительного надцарства, даже имперства, населённого бессмертными прокариотами. И потому на протяжении всего XIX в., не зная об их существовании, геологи считали, что в докембрийских слоях, возраст которых, как потом было измерено, более 3 млрд лет, пропали руководящие ископаемые находки организмов, по которым строилась геохронология. Отсюда геологи сделали вывод, главенствующий до сих пор, что биосфера появилась на планете около 3,5 млрд лет назад.

У прокариотов нет трупов, в неблагоприятных условиях они превращаются в споры, как будто обнаруженные уже и за пределами Земли, и сохраняются неопределённо долго. Жизнь по Вернадскому существует только в форме планетной оболочки. Отдельно она может сохраняться в виде давно открытого *анабиоза*. И лишь попадая в благоприятную среду, споры отложенной жизни начинают делиться с огромной скоростью. Вот почему они и обладают, как утверждал Вернадский, ни с чем не сравнимой геологической силой. Фактически, бактерии – главная геологическая сила в космосе.

И одушевляющая их внутренняя информация является самым ярким, вечным, ниоткуда не появившимся, а всегда существующим их свойством. Можно называть его разумным дизайном или иным термином – это выяснится в ходе дальнейших исследований, которые начнут, наконец, проходить под знаком главной идеи Вернадского о геологической вечности жизни. Как видим, к ней стихийно пришла и стандартная парадигма науки. Вернее, она умозрительно смоделировала некий просвет, забредя в лабиринт безысходного «происхождизма».

Все книги – научные или популярные, и даже учебники геологии – описывают один и тот же сценарий, или «теорию Земли». Всегда начинают с образования галактик, Солнечной системы, планет и переходят к появлению жизни на Земле, причём сначала автономной жизни, а уж потом – биосферы (?!). Получается, что вся стандартная космология, не замечая того, продолжает описывать научными терминами последовательность творения, которая изложена прямо на первой странице книги «Бытие». Бог ведь тоже сначала отделил свет от тьмы (фотоны от нейтрино), потом создал землю и небо, то есть безжизненную твердь, а на пятый день приступил к её заселению.

И вот по такому сценарию сегодняшняя программа НАСА (NASA), нацеленная на поиски жизни в космосе, имеет задачу отыскать именно её происхождение. И даже обнаружив, например, аминокислоты, астробиологи радуются, что где-то создались условия для жизни. Это всё равно как если бы, выкопав кость, палеонтолог заявил, что нашёл условие для зарождения динозавра.

Отбросив ненаучные поиски начала жизни, Владимир Иванович Вернадский открыл необозримое поле подлинных открытий – *цели существования любой живой материи*. Он ответил на главный и великий вопрос: «Зачем?». Что делает живая материя? Она занимается тем, что создаёт островки порядка и устойчивости в этом энтропийном, т. е. непрерывно разрушающемся мире. Сегодня эти островки в виде каменистых землеподобных экзопланет уже находят сотнями. Дальние сёстры Земли прямо на наших глазах подтверждают концепцию космичности жизни.

Литература

1. Аксёнов Г.П. Время и научная картина мира // Вопросы философии. 2022. № 4. С. 72–82. DOI: 10.21146/0042-8744-2022-4-72-82.
2. Аксёнов Г.П. Время в природе и науке. М.: «Гаудеамус», 2024. 608 с.
3. Аксёнов Г.П. Полюс сложности // Химия и жизнь. 1998. № 5. С. 28–30.
4. Аксёнов Г.П. Что такое планета с точки зрения наук о Земле, астрономии и В.И. Вернадского? // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция. 2025. М.: ИИЕТ РАН, 2025. С. 376–380.
5. Бихи М. Чёрный ящик Дарвина. М.: Zerde Publishing, 2025. 447 с.
6. Вернадский В.И. Автотрофность человечества // Тр. биогеохимической лаборатории. Т. XVI. Проблемы биогеохимии. М.: Наука, 1980. С. 228–245.
7. Вернадский В.И. Живое вещество. М.: Наука, 1978. 358 с.
8. Вернадский В.И. Начало и вечность жизни // В.И. Вернадский. Живое вещество и биосфера. М.: Наука, 1994. С. 262–281.
9. Вернадский В.И. Письма Н.Е. Вернадской. 1889–1892. М.: Наука, 1991. 320 с.
10. Вернадский В.И. Письма Н.Е. Вернадской. 1909–1940. М.: Наука, 2007. 299 с.
11. Галанин А.В. Литобiosфера Земли // Сайт «Вселенная живая» (<http://ukhtoma.ru/litobiosphere.htm>).
12. Заварзин Г.А. Становление системы биогеохимических циклов // Палеонтологический журнал. 2003. № 6. С. 16–24.
13. Thaxton Ch.B., Bradley W.L., Olsen R.L., et al. The Mystery of Life's Origin. Seattle: Discovery Institute Press, 2020. 374 pp.

References

1. Aksyonov, G.P., "Time and the Scientific Picture of the World", *Problems of Philosophy* 4, 72–82 (2022). DOI: 10.21146/0042-8744-2022-4-72-82 (in Russian).
2. Aksyonov, G.P., *Time in Nature and Science* (Moscow: Gaudeamus, 2024) (in Russian).
3. Aksyonov, G.P., "The Pole of Complexity", *Chemistry and Life* 5, 28–30 (1998) (in Russian).
4. Aksyonov, G.P., "What is a Planet from the Point of View of Earth Sciences, Astronomy and V.I. Vernadsky?", *S.I. Vavilov Institute of the History of Natural Science and Technology, Russian Academy of Sciences. Annual Sci. Conf.* (Moscow: Institute of Earth, Science and Technology of the RAS, 2025, 376–380) (in Russian).
5. Behe, M.J., *Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution* (Free Press, United States, 1996; second edition 2006).
6. Vernadsky, V.I., "Autotrophy of Humanity", *Proc. of the Biogeochemical Laboratory*. Vol. XVI. Problems of Biogeochemistry (Moscow: Nauka, 1980) (in Russian).
7. Vernadsky, V.I., *Living Matter* (Moscow: Nauka, 1978) (in Russian).
8. Vernadsky, V.I., "The Beginning and Eternity of Life", *V.I. Vernadsky. Living Matter and the Biosphere* (Moscow: Nauka, 1994) (in Russian).
9. Vernadsky, V.I., *Letters to N.E. Vernadskaya. 1889–1892* (Moscow: Nauka, 1991) (in Russian).
10. Vernadsky, V.I., *Letters to N.E. Vernadskaya. 1909–1940* (Moscow: Nauka, 2007) (in Russian).
11. Galanin, A.V., "The Earth' Lithobiosphere", *The Living Universe website* (<http://ukhtoma.ru/litobiosphere.htm>) (in Russian).
12. Zavarzin, G.A., "Formation of the System of Biogeochemical Cycles", *Paleontological J.* 6, 16–24 (2003) (in Russian).
13. Charles B. Thaxton, Walter L. Bradley, Roger L. Olsen, James Tour, Stephen Meyer, Jonathan Wells, Guillermo Gonzalez, Brian Miller, David Klinghoffer, *The Mystery of Life's Origin* (Seattle: Discovery Institute Press, 2020).

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ МУЗЕОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

УДК 371.65:070.1

EDN NVYGBK

DOI 10.29003/m5451.0514-7468.2026_48_3/388-397

Принципы формирования контента для расширения музейной аудитории в социальных сетях (опыт Музея земледения МГУ)

Е.Е. Максимова, В.М. Назарова*

В статье рассматривается роль социальных сетей в деятельности Музея земледения МГУ с фокусом на стратегиях цифрового взаимодействия с аудиторией. На примере сообщества Музея во «ВКонтакте» анализируются особенности формирования контента, методы продвижения и механизмы вовлечения подписчиков. Представлены результаты трёхлетнего мониторинга активности аудитории (2023–2026 гг.), включая демографические характеристики, динамику роста подписчиков (почти 2500 человек за три года) и показатели вовлечённости. Описаны ключевые принципы создания публикаций: разнообразие форматов (фото, видео, опросы), регулярность выхода (1–2 поста в день), использование актуальных инфоповодов (профессиональные праздники, юбилеи научных открытий) и интеграция онлайн- и офлайн-активностей (QR-коды у экспонатов, ведущие на видеоролики). Выявлены наиболее эффективные типы контента: публикации о соколе-сапсане (лидер по вовлечённости) и образовательные видеоролики (более 150 материалов). Определены перспективные направления развития присутствия Музея в социальных медиа: расширение аудитории за счёт привлечения студентов естественнонаучных специальностей и научных сотрудников, усиление информирования жителей регионов о дистанционном образовании, развитие мультимедийного контента. Показано, что грамотная стратегия ведения соцсетей позволяет не только увеличить охват, но и повысить узнаваемость музея, популяризировать науку и продвигать образовательные программы.

Ключевые слова: Интернет, социальные сети, информационные технологии, музееведение, музейная экспозиция, Московский университет, Музей земледения.

* Максимова Екатерина Евгеньевна – сотрудник, Музей земледения МГУ, taximovae@my.msu.ru, ORCID: 0009-0009-8161-5966; Назарова Валентина Михайловна – к.г.-м.н., с.н.с., Музей земледения МГУ, vm516@yandex.ru, ORCID: 0009-0004-1705-6489.

Ссылка для цитирования: Максимова Е.Е., Назарова В.М. Принципы формирования контента для расширения музейной аудитории в социальных сетях (опыт Музея землеведения МГУ) // Жизнь Земли. 2026. Т. 48, № 3. С. 388–397. DOI: 10.29003/m5451.0514-7468.2026_48_3/388-397.

Поступила 21.05.2026 / Принята к публикации 02.09.2026

Content formation principles for growing a museum's social media audience: the experience of the Earth science museum of MSU

E.E. Maximova, V.M. Nazarova, PhD

Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum)

The article examines the role of social media in the activities of the Earth Science Museum of Lomonosov Moscow State University, focusing on digital audience engagement strategies. Using the museum's VKontakte community as a case study, it analyses content creation features, promotion methods, and subscriber engagement mechanisms. The results of a three year audience activity monitoring (2023–2026) are presented, including demographic characteristics, subscriber growth dynamics (nearly 2500 people in three years), and engagement metrics. Key principles of post creation are described, namely: format diversity (photos, videos, and polls), publication regularity (1–2 posts per day), use of relevant news hooks (professional holidays, anniversaries of scientific discoveries), and integration of online and offline activities (QR codes near exhibits linking to videos). The most effective content types were identified, namely: posts about the peregrine falcon (leader in engagement) and educational videos (over 150 materials). Promising directions for developing the museum's social media presence are outlined: expanding the audience by attracting natural science students and researchers, enhancing outreach to regional residents about distance learning, and advancing multimedia content. It is demonstrated that a well designed social media strategy not only increases reach but also boosts museum visibility, popularises science, and promotes educational programmes.

Keywords: Internet, social media, information technologies, museology, museum exhibition, Moscow University, Earth Science Museum.

For citation: Maximova, E.E., Nazarova, V.M., "Content formation principles for growing a museum's social media audience: the experience of the Earth science museum of MSU", *Zhizn Zemli [Life of the Earth]* **48**, no 3, 388–397 (2026) (in Russ., abstr. in Engl.). DOI: 10.29003/m5451.0514-7468.2026_48_3/388-397.

Введение. В современном мире мы живём не только в обычной реальности, но и в параллельной – цифровой. Любая организация и даже любой человек должны быть представлены в Интернете, иметь цифрового двойника. Поэтому у каждой организации, в т. ч. музея, должен быть официальный сайт. Но одного сайта сейчас недостаточно. Если раньше люди видели в социальных сетях объявление, они проверяли достоверность информации на официальном сайте организации. Сейчас складывается обратная ситуация: сайтам доверяют меньше, потому что не всегда понятно, когда была актуализирована информация, в соцсетях же она обновляется постоянно. К тому же не нужно совершать дополнительных усилий, чтобы её получить: объявления появляются в ленте привычных новостей. В современном мире социальные сети являются не только платформами для дружеского общения людей, но и площадками для самопрезентации, выражения мнений, организации обсуждений. Они позволяют не только расширить аудиторию музея, но и обеспечить обратную связь, наладить эффективную коммуникацию [1–3].

У Музея землеведения МГУ есть группы и страницы в нескольких социальных сетях. Информация в них дублируется, поэтому данная статья будет посвящена только социальной сети «ВКонтакте» (<https://vk.com/earthsciencemuseum>), где Музей имеет наибольшее число подписчиков.

Особенности контента групп и страниц Музея. Прежде всего публикуются новости Музея: открытие выставок, проведение конференций, участие в разнообразных проектах, прочие значимые события. Однако такой контент выполняет преимущественно имиджевую функцию, демонстрируя активность учреждения, но не обеспечивая высокой вовлечённости аудитории. События из жизни музея – важные сведения, благодаря им музей выглядит живым, но конкретный интерес это вызывает у немногих подписчиков. Большинству же аудитории нужна информация, которая была бы интеллектуальной, обучающей, развивающей, чтобы человек чувствовал, что получает её не зря. С другой стороны, она должна нести немного развлекательный характер, чтобы усвоение проходило легче. Кроме того, аудитории нужен краткий формат подачи информации, обеспечивающий быстрое усвоение ключевых фактов. Вот из подобной информации и подготавливаются посты.

В Музее землеведения есть огромное количество натуральных экспонатов. Каждый из них имеет своё научное значение и хранит свою историю. Это почти бесконечный источник контента для соцсетей. По предварительным оценкам, коллекция музейных предметов позволяет формировать контент на протяжении нескольких десятилетий при условии публикации одного материала в день. При этом отбор экспонатов для публикаций осуществляется с учётом их научной значимости, исторической ценности и потенциала вызвать интерес у широкой аудитории. Например, рубрика «Доброе утро понедельника от...» проиллюстрирована фотографиями из коллекции чучел музея (рис. 1). Однако не все экспонаты могут вызвать интерес обычного человека, да и посты должны быть разнообразными.



Рис. 1. Чучело розовой чайки (*Rhodostethia rosea* MacGillivray) из коллекции Музея землеведения МГУ в рубрике «Доброе утро понедельника от...», KC-64.

Fig. 1. Stuffed Ross's gull (*Rhodostethia rosea* MacGillivray) from the collection of the Earth Science Museum of Lomonosov Moscow State University in the rubric «Good Monday Morning from...».

В мире существует множество неформальных (а иногда и официальных) праздников, которые имеют отношение к окружающей природе. Например, День ветра, День червя, День чая и т. п. Данным праздникам посвящены публикации с научными объяснениями тех или иных явлений, объектов природы, проиллюстрированные экспонатами Музея. Также публикуются посты и о профессиональных праздниках людей, чья работа связана с планетой Земля и землеведением – День геолога, День эколога, День географа и т. д. (рис. 2). Сотрудники Музея выпускают посты к юбилеям научных открытий, извержений вулканов или землетрясений, падений метеоритов и т. п. Такой подход позволяет связать актуальные события с музейной коллекцией, повышая релевантность публикаций.



Рис. 2. Пример публикации к тематическому празднику (День геолога) с использованием картины Е.К. Резниченко «Извержение вулкана Везувия в 1872 г.» из фондов Музея землеведения.

Fig. 2. A sample post for a thematic holiday (Geologist's Day).

Значительную часть экспозиции составляют произведения изобразительного искусства и скульптурные портреты учёных-естествоиспытателей. Публикации, посвящённые этим объектам, позволяют расширить целевую аудиторию за счёт привлечения лиц с гуманитарными интересами, традиционно менее вовлечённых в естественно-научные темы. Мы рассказываем об отдельных произведениях, о художниках и скульпторах и, конечно, об учёных (рис. 3). Кроме того, в настоящее время в Музее ведётся работа по разбору различных архивных документов. Интересные архивные фотографии тоже



Рис. 3. Заметка о художнике А.А. Ульянове и его картинах.
Fig. 3. Note about the artist A.A. Ulyanov and his paintings.

используются в подготовке постов, некоторые из них преобразуются в анимированный формат с помощью нейросетевых технологий.

Музей земледования расположен на верхних этажах Главного здания МГУ. По сути, любое изображение Главного здания – это показ Музея снаружи. А это означает, что исторические документы с его изображением тоже становятся героями наших постов. Свежие изображения здания, его архитектурных деталей и особенностей входят в ежедневную рубрику «#ГЗ_сегодня» в «историях» (рис. 4). И, конечно, мы рассказываем и о самом Главном здании тоже, его истории, архитектуре, облицовке внутренних помещений.

Обязательное отражение в соцсетях имеет междисциплинарный журнал «Жизнь Земли», издаваемый Музеем. Каждый новый номер – это обязательная новость. Кроме того, нередко публикуются статьи из архивных номеров журнала. Из новых номеров



Рис. 4. Фрагмент рубрики «#ГЗ_сегодня»: архитектурные детали Главного здания МГУ. Скульптура «Молодежь в труде», автор С.М. Орлов, 1952 г.

Fig. 4. A fragment of the «#GZ_today» rubric: architectural details of the Main Building of Moscow State University. Sculpture “Youth at Work” by S.M. Orlov, 1952.

популяризируются отдельные статьи сотрудников Музея – как минимум даются аннотация и значимые иллюстрации. Сотрудники Музея также могут популяризировать в соцсетях Музея свои статьи, вышедшие в других изданиях. Это значительно повышает наукоёмкость контента и способствует увеличению цитируемости публикаций сотрудников.

В Музее регулярно снимаются небольшие видеоролики продолжительностью 1–2 минуты. Они коротко и ёмко освещают какой-нибудь конкретный научный вопрос, явление, экспонат, рассказывают о биографии того или иного учёного. На момент написания статьи их выложено более 150 (рис. 5). В самой экспозиции Музея рядом с героями роликов (соответствующими экспонатами, бюстами учёных) лежат QR-коды, ведущие на конкретный видеоролик в сообществе Музея. Тем самым мы комбинируем взаимодействие физического и виртуального мира.

Продвижение образовательных программ. Музей землеведения реализует дополнительные образовательные программы, и социальные сети становятся площадкой для их рекламы. Мы даём объявления, когда они открываются, рассказываем о каждой программе, ведём репортажи с занятий практически в прямом эфире, отвечаем на вопросы подписчиков в комментариях. Согласно опросу участников дополнительных образовательных программ, большинство узнаёт о них именно из соцсетей Музея и Ботанического сада МГУ.

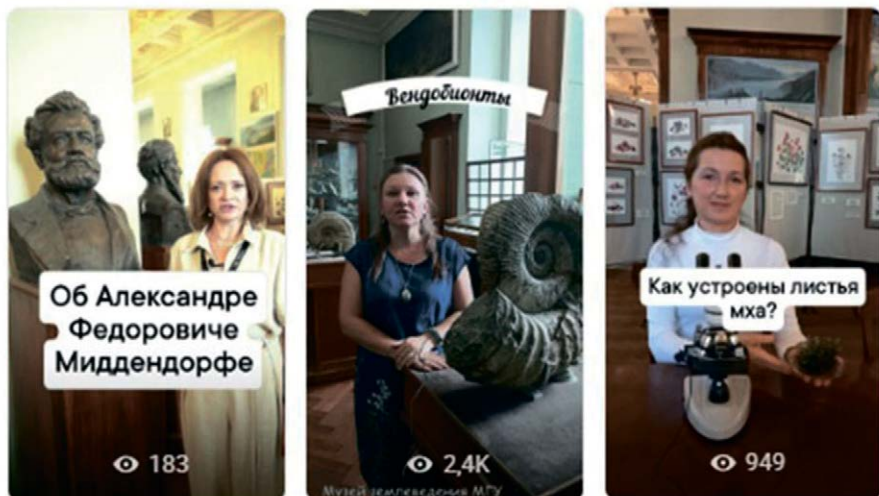


Рис. 5. Скриншоты страницы с видеороликами Музея.

Fig. 5. Screenshots of the museum's video page.

Анализ активности подписчиков группы Музея. Сообщество Музея земледования «ВКонтакте» было создано 19 апреля 2023 г. За три года на сообщество подписалось почти 2500 человек.

Анализ аудитории и стратегии продвижения показывает несколько важных тенденций. Большая часть нашей аудитории сосредоточена в Москве – примерно две трети пользователей, тогда как оставшаяся треть приходится на другие регионы России (рис. 6). Этот факт имеет ключевое значение для продвижения онлайн-занятий: жители регионов особенно заинтересованы в дистанционном образовании, поэтому важно усилить информирование этой целевой группы о наших возможностях.

Анализ статистики выявляет заметный переко: основную часть аудитории составляют женщины 30–40 лет и старше (рис. 7). На текущий момент для Музея это благоприятная ситуация, поскольку именно эта категория населения зачастую принимает решения о дополнительном образовании для детей – потенциальных участников наших занятий дополнительного образования. В перспективе планируется расширить аудиторию за счёт студентов естественнонаучных специальностей и научных сотрудников. Музей земледования может стать объединяющей площадкой для студентов всех естественнонаучных направлений – это одна из стратегических целей развития.

Число членов сообщества Музея во «ВКонтакте» демонстрирует устойчивый рост без выхода на плато (рис. 8), что говорит о значительном потенциале для дальнейшего привлечения подписчиков. Лидерами по вовлечённости – лайкам, просмотрам и репостам – стали, во-первых, публикации о соколе-сапсане, живущем на территории Музея: птица заметно повышает рейтинг контента. На втором месте – видеоролики от Музея земледования. Любопытная деталь: 45 пользователей подписались на уведомления о новых публикациях Музея. Хотя мотивация таких подписчиков не до конца ясна, их присутствие подтверждает интерес к регулярному информированию о деятельности нашего учреждения.

Принципы формирования контента. Ключевой фактор успеха – последовательность и равномерность публикаций. У Музея есть чёткий план выхода постов, который

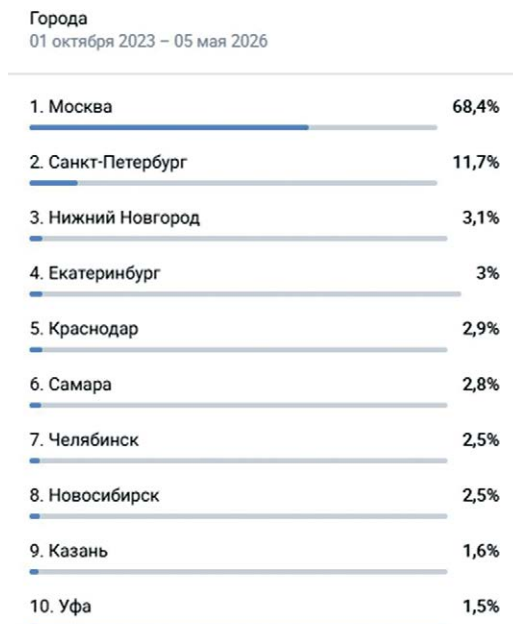


Рис. 6. Города, где проживает аудитория сообщества Музея (по данным аналитики «ВКонтакте»).
Fig. 6. Cities where the Museum's community subscribers live (VK analytics data).



Рис. 7. Возраст аудитории сообщества Музея (по данным аналитики «ВКонтакте»).
Fig. 7. Age of the Museum's community subscribers (VK analytics data).

позволяет избегать «информационного вала» (публикации не скапливаются в один день), поддерживать регулярное присутствие (1–2 поста в день) и обеспечивать комфортный темп потребления информации для аудитории. Такой подход помогает удерживать внимание пользователей в условиях информационного перенасыщения.

Количество подписчиков

По дням ▾

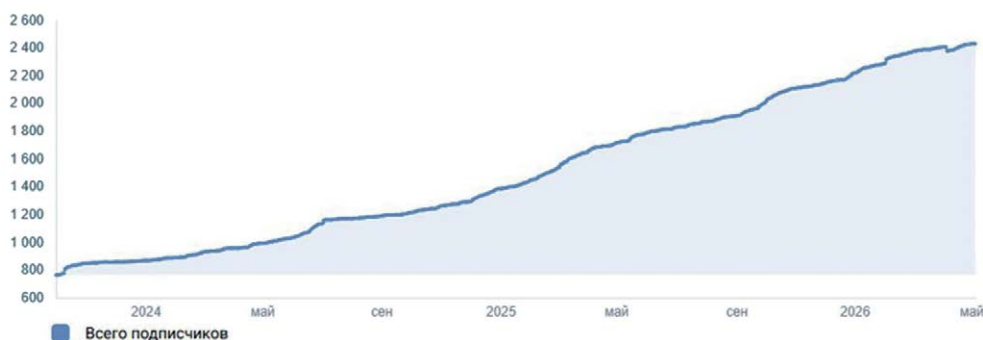


Рис. 8. График прироста подписчиков сообщества.
Fig. 8. Community subscriber growth chart.

В целом контент формируется по принципу разнообразия – у нас есть и фотографии, и видео, и тесты, и опросы, которые равномерно распределены благодаря существующему специальному плану публикаций. Основная задача на будущее – расширение аудитории за счёт привлечения студентов и научных сотрудников путём повышения наукоёмкости контента. Однако воплощение идей упирается в имеющиеся силы и ресурсы.

Заключение. Социальные сети стали неотъемлемой частью современной музейной коммуникации. Для Музея землеведения МГУ они выполняют ряд важных функций: информирование аудитории, популяризация науки, продвижение образовательных программ и обеспечение обратной связи с посетителями. Анализ деятельности сообщества Музея во «ВКонтакте» показал устойчивый рост числа подписчиков и высокую вовлечённость аудитории. Ключевыми факторами успеха стали: разнообразие форматов контента, регулярность публикаций, использование актуальных инфоповодов и интеграция онлайн- и офлайн-активностей.

Перспективными направлениями развития присутствия Музея в социальных сетях являются:

- расширение целевой аудитории за счёт привлечения студентов естественнонаучных специальностей и научных сотрудников;
- усиление информирования жителей регионов о возможностях дистанционного образования;
- дальнейшее развитие мультимедийного контента, включая видеоматериалы и интерактивные форматы;
- оптимизация ресурсов для реализации новых идей и инициатив.

Таким образом, социальные сети стали эффективным инструментом музейной коммуникации, позволяющим решать широкий спектр задач – от информирования и просвещения до продвижения образовательных программ и формирования лояльного сообщества. Успешный опыт Музея землеведения МГУ во «ВКонтакте» демонстрирует, что грамотная стратегия ведения соцсетей может значительно усилить присутствие Музея в цифровом пространстве и расширить его аудиторию. Дальнейшее развитие присутствия Музея землеведения МГУ в цифровом пространстве требует оптимизации имеющихся ресурсов и внедрения инновационных подходов к созданию контента.

Благодарности и источники финансирования. Авторы выражают благодарность сотрудникам МЗ МГУ д.г.-м.н. П.А. Чеховичу и д.пед.н., в.н.с. Л.В. Поповой, прочитавшим рукопись статьи и сделавшим ряд замечаний и рекомендаций.

Работа выполнена в рамках государственного задания Музея земледоведения МГУ им. М.В. Ломоносова (тема АААА-А16-116042710030-7).

Литература

1. Гук Д.Ю., Харитонов Т.Ю., Богомазова Т.Г. Музей в современном информационном пространстве: потенциал социальных сетей // Евразийский союз учёных (ЕСУ). 2015. Т. 12 (21). С. 17–23.
2. Иванова О.В. Формы взаимодействия музеев и общеобразовательных организаций в условиях информационного общества // Ценности и смыслы. 2018. № 6 (58). С. 130–142. DOI: 10.24411/2071-6427-2018-10045.
3. Никуличева А.А., Вахитова Р.Р. Влияние цифровизации на развитие музейной коммуникации // Наука и практика в образовании: электронный научный журнал. 2022. Т. 3, № 5. С. 297–302. DOI:10.54158/271328382022_3_5_297.

References

1. Guk, D.Yu., Kharitonova, T.Yu., Bogomazova, T.G., “Museum in the Modern Information Space: The Potential of Social Media”, *Eurasian Union of Scientists (EUS)* **12** (21), 17–23 (2015) (in Russian).
2. Ivanova, O.V., “Forms of Interaction between Museums and General Educational Institutions in the Information Society”, *Values and Meanings* **6** (58), 130–142 (2018). DOI: 10.24411/2071-6427-2018-10045 (in Russian).
3. Nikulicheva, A.A., Vakhitova, R.R., “The impact of digitalization on the development of museum communication”, *Science and Practice in Education: Electronic Scientific J.* **3** (5), 297–302 (2022). DOI:10.54158/271328382022_3_5_297 (in Russian).

Экопросвещение в экспозиционном пространстве национальных парков и музеев-заповедников: нормативные и концептуальные особенности

Т.А. Зотова*

Статья посвящена перспективным возможностям экспозиционной интерпретации экологических проблем в культурном (культурно-антропологическом) контексте. В центре внимания – концептуальные, нормативные и практические вопросы эколого-просветительской деятельности, осуществляемой национальными парками и музеями-заповедниками, ставшими основными организационно-правовыми формами сохранения культурных ландшафтов в России. В результате анализа источников (нормативных документов, научных публикаций и официальных сайтов) выявляется оригинальное воплощение дуализма Культуры и Природы в пространстве этих государственных учреждений: в первых приоритетное внимание уделяется естественно-исторической и биологической тематике («природе», «экологии»), во-вторых – гуманитарной составляющей ландшафта («культуре», «истории», «наследию»). Рассматривая широкий спектр практических решений, автор определяет имеющиеся лакуны в области методического сопровождения музейной работы и возможности междисциплинарного (системного) подхода к экопросвещению. Развитие и более широкое внедрение подобного подхода, особенно в музеях-заповедниках, обладающих выраженным культурным контекстом, будет способствовать не только эффективному формированию экологической культуры, но и сохранению уникальных культурных ландшафтов России как единых культурно-экологических объектов.

Ключевые слова: экопросвещение, формирование экологической культуры, культурные ландшафты, музеи-заповедники, национальные парки, музейная экспозиция, экспозиционно-выставочная деятельность.

Ссылка для цитирования: Зотова Т.А. Экопросвещение в экспозиционном пространстве национальных парков и музеев-заповедников: нормативные и

* Зотова Татьяна Анатольевна – с.н.с., канд. культурологии, ФГБНИУ «Российский научно-исследовательский институт культурного и природного наследия имени Д.С. Лихачёва» (Институт Наследия), zotova@heritage-institute.ru, ORCID:0000-0002-8899-7321.

концептуальные особенности // Жизнь Земли. 2026. Т. 48, № 3. С. 398–408. DOI: 10.29003/m5452.0514-7468.2026_48_3/398-408.

Поступила 07.06.2026 / Принята к публикации 02.09.2026

Environmental education in the exhibition space of national parks and museum-reserves: regulatory and conceptual features

T.A. Zotova

Likhachev Russian Research Institute for Cultural and Natural Heritage

The article addresses some promising possibilities of expository interpretation of environmental problems in a cultural (cultural-anthropological) context. Its focus is on conceptual, regulatory and practical issues of environmental education activities carried out by national parks and museum-reserves. These institutions have become the main organizational and legal forms of preserving cultural landscapes in Russia, so a comparison of their work becomes possible and in demand. As a result of our analysis of sources (regulatory documents, scientific publications and official websites), the original embodiment of the dualism of Culture and Nature in the space of these state institutions has been revealed. Priority is given to natural-historical and bioecological topics in national parks ("nature", "ecology") and to the humanitarian component of landscape in museum-reserves ("culture", "history", "heritage"). Considering a wide range of practical solutions, the author determines the existing gaps in the field of methodological support of museum work and the possibilities of an interdisciplinary (systemic) approach to environmental education. The development and wider implementation of such an approach, especially in museum-reserves with a pronounced cultural context, will contribute not only to a more effective formation of ecological culture, but also to the preservation of Russia's unique cultural landscapes as unified cultural and ecological objects.

Key words: environmental education, environmental culture formation, cultural landscapes, museum-reserves, national parks, museum exposition, exhibition activities.

For citation: Zotova, T.A., "Environmental education in the exhibition space of national parks and museum-reserves: regulatory and conceptual features", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **48**, no 3, 398–408 (2026) (in Russ., abstr. in Engl.). DOI: 10.29003/m5452.0514-7468.2026_48_3/398-408.

Введение. В настоящее время в Институте Наследия проводится научно-исследовательская работа, направленная на выявление и анализ перспективных возможностей экспозиционной интерпретации объектов и предметов природного наследия в культурном (культурно-антропологическом) контексте, создающемся в пространстве музеев, музеев-заповедников и национальных парков и способствующем экологическому единству Природы, Человека и Общества. Достижение этой цели предполагает обращение к широкому кругу вопросов музеефикации и интерпретации природно-исторических и экологических объектов в составе музейных фондов и в пространстве под открытым небом, в том числе – анализ тенденций и перспектив эколого-просветительской деятельности, осуществляемой национальными парками и музеями-заповедниками.

Сразу отметим, что национальные парки и музеи-заповедники имеют ряд очевидных отличий: ведомственная принадлежность, приоритеты деятельности, обусловленные преобладанием объектов природного или культурного наследия, профильная

тематика экспозиций, масштабы территорий и пр. Однако в России исторически сложилось так, что эти учреждения стали двумя основными организационно-правовыми формами сохранения культурных ландшафтов. Именно этот аспект, их объединяющий, находится в центре внимания автора.

Понятие «культурный ландшафт» входит в международную систему сохранения всемирного наследия [11]. В российском законодательстве ему соответствует совокупность терминов, относящихся к обеспечению государственной охраны ценных природных и историко-культурных объектов *in situ*. К этой совокупности относятся: 1) особо охраняемые природные территории (один из их видов – национальные парки); 2) ансамбли и историко-культурные заповедники, т. е. достопримечательные места, получившие особый правовой статус в результате государственной историко-культурной экспертизы (это основа музеев-заповедников).

Культурные ландшафты, появившиеся в процессе эволюционного взаимодействия человека и окружающей среды, как нельзя лучше раскрывают единство двух противоположностей – Культуры и Природы. Особенное значение имеет тот факт, что культурные ландшафты признаются основой коллективной идентичности [11], и это свойство определяет их перспективные возможности в преодолении различных экологических и нравственных кризисов. С учётом концепции символического интеракционизма, рассматривающей идентичность как процесс самоконструирования человеком собственного «Я» (Дж. Мид, Г. Блумер), просветительская деятельность музеев и парков приобретает повышенное социальное значение и становится эффективным инструментом государственной политики как в области культуры, так и в сфере охраны природы. Актуализация культурных ландшафтов способствует пониманию того, что и культурное, и природное наследие необходимо сохранять как бесценный и незаменимый ресурс социокультурной интеграции общества. При этом, как показало исследование, экопросвещение в контексте культурного ландшафта – проблемная область, которая наиболее ярко рассказывает о противоречиях в реализации данной аксиомы в практике различных учреждений.

Методика исследования. Сопоставление эколого-просветительских практик национальных парков и музеев-заповедников ранее не являлось предметом исследований. Вместе с тем сложилось два направления работ, обеспечивающих историографическую базу подобного изучения, границы которых проходят в соответствии с ведомственной принадлежностью культурных ландшафтов. Первая группа – это исследования преимущественно музеографического и специально-музееведческого (естественнонаучного) плана, касающиеся природного наследия и эколого-просветительской деятельности в музеях-заповедниках [1, 2, 10, 14, 15]. Вторая группа – публикации, представляющие современные особенности экопросвещения в национальных парках, теоретические и нормативные основания этой деятельности, а также распространённые методы и технологии экспозиционно-выставочной и культурно-образовательной работы [3, 4, 12, 13].

Отсутствие подобного сопоставления негативно сказывается на понимании особенностей и противоречий, имеющих в интерпретации природной и экологической тематики в контексте культурных ландшафтов современной России. Выявление этих особенностей и противоречий позволит определить направления и перспективы развития деятельности, в т. ч. в области распространения междисциплинарного (системного) подхода к экопросвещению. Такой подход способен охватывать как биоэкологическую, так и культурно-экологическую и нравственную проблематику. Связь этих

компонентов в просветительской деятельности теоретически осмыслена в работах Д.С. Лихачёва [6], Н.Н. Моисеева [7] и др.

Целью исследования стало выявление нормативных и концептуальных особенностей эколого-просветительской деятельности национальных парков и музеев-заповедников, определяющих тематическую направленность их экспозиционно-выставочных проектов. Достижение этой цели – необходимое условие для понимания специфики работы учреждений, имеющих разный генезис и нормативное регулирование в России. Для сравнения актуальных практик была составлена сравнительная база, включившая информацию о 52 национальных парках и 38 федеральных музеях-заповедниках, рассматривавшихся с учётом ряда аспектов, характеризующих экспозиционные проекты в выставочном и открытом пространстве. Методологическую основу исследования формирует культурология как междисциплинарная и интегративная область знания, стремящаяся к выявлению наиболее общих свойств и закономерностей развития культуры через аккумуляцию знаний, сложившихся в разных дисциплинарных областях. Среди музееведческих концепций наибольшее теоретическое значение имели работы Т.П. Полякова, посвящённые истории, теории и методике организации музейной экспозиции [16]. Ведущими методами изучения стали нормативно-правовой анализ, контент-анализ, сравнительный метод, статистический анализ, кейс-метод (*case study*).

Экопросвещение в национальных парках: основания и экспозиционная практика. Идеи и методики экологического просвещения как части неформального образования активно развиваются в России с начала 1990-х гг. Ведущая роль в эколого-просветительской деятельности отводится особо охраняемым природным территориям (ООПТ), которые в соответствии с постановлениями и инструктивными письмами Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации уже в тот период создавали специализированные подразделения в своих структурах [4]. Среди прочих ООПТ наибольшие возможности в области экологического просвещения имеются у национальных парков, располагающих рекреационными зонами для развития и обеспечения экологического туризма, что определяется Федеральным законом «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 N 33-ФЗ (ст. 15).

Цели, задачи, основные направления и виды данной просветительской деятельности были закреплены Концепцией работы государственных природных заповедников и национальных парков Российской Федерации по экологическому просвещению населения (1998 г.) [4]. Данная Концепция объявила общезначимыми несколько принципов, которые следует особо подчеркнуть: природные заповедники и национальные парки, являясь государственными учреждениями, функционируют в интересах государства; охрана природы, основанная лишь на запретительных мерах, малоэффективна; действенность любых природоохранных мер, принимаемых государством, в конечном счёте зависит от поведения конкретных людей; наиболее надёжным гарантом сохранения дикой природы на территориях заповедников и национальных парков является реальная поддержка обществом их природоохранной деятельности. Главной целью экопросвещения в природных заповедниках и национальных парках Концепция признавала формирование у широких слоёв общества понимания современной роли ООПТ в сохранении биологического и ландшафтного разнообразия как основы биосферы, а также уяснение их места в социально-экономическом развитии регионов. Данное целеполагание на продолжительный период определило формы и стратегию взаимодействия национальных парков с аудиторией и не теряет своего влияния в настоящее время.

Современная работа в национальных парках (и заповедниках) опирается на целый ряд документов, перечисленных в Методических рекомендациях по организации эколого-просветительской деятельности, утверждённых распоряжением Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 22.12.2020 N 37 р (п. 1.3). Отметим, что среди этих документов не только нормативно-правовые акты, базовые для ООПТ, но и «Основы государственной культурной политики», «Основы государственной молодёжной политики», «Стратегия развития информационного общества» и пр.

Согласно этим методическим рекомендациям, экологическое просвещение в национальных парках России понимается в широком значении как «распространение экологических знаний, информации о состоянии окружающей среды, использовании природных ресурсов и экологической безопасности в целях формирования экологической культуры в обществе, воспитания бережного отношения к природе» (Распоряжение Минприроды России от 22.12.2020 N 37 р). При этом понятие «экологическая культура», играющее здесь ключевую роль, не имеет единой дефиниции в нормативно-правовых актах. По контекстному анализу, например, соответствующей главы Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ, оно может быть раскрыто как формирование условий, ценностей и моделей поведения, способствующих охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности общества (ст. 74). Нельзя также не отметить показательную ситуацию, открывающуюся при количественном контент-анализе методических рекомендаций по организации эколого-просветительской деятельности. В этом тексте слова, родственные понятию «культура», встречаются 9 раз, а с понятием «природа» – 91 раз. Иными словами, наблюдается ожидаемое акцентирование природоохранных и биоэкологических аспектов, влияющее на современные эколого-просветительские проекты.

Обратимся к нескольким примерам, заслуживающим внимания. Во-первых, к экспозициям и просветительским практикам национального парка «Зюраткуль», сохраняющего природные комплексы Южного Урала с привлечением современных технологий работы. Здесь регулярно проводятся экологические мероприятия со школьниками, в туристической зоне работают специально оборудованные визит-центры, в Саткинском краеведческом музее создана экспозиция по экологии, открыт визит-центр в пос. Сибирка, а в пос. Тюлюк в 2022 г. готовился к открытию Музей норки [3]. Основная тематика экспозиций – биологическая и природоохранная. В частности, современный визит-центр «Путешествие по Синегорью» (открыт в 2018 г. в г. Сатка) напоминает детскую игровую зону, в которой можно погрузиться в природное разнообразие ООПТ, в т. ч. посмотреть метеорный поток Персеиды в звёздной комнате, почувствовать запах лесных трав, услышать пение птиц и звуки животных тайги и пр.

Более очевидны культурный контекст и противоречия его раскрытия в экспозиции визит-центра национального парка «Кисловодский», созданного на основе известной курортной лечебницы с почти 200-летней историей. Особым культурным контекстом обладает система терренкуров – дорожек для лечебной ходьбы, проложенных в начале XX в. по территории. По парку прогуливались А.П. Чехов, К.С. Станиславский и др. Однако визит-центр парка, ставший одним из наиболее современных выставочных пространств ООПТ в плане технологических решений, ожидаемо акцентирует внимание на природных особенностях. Посетители узнают о геологическом строении, основных горных породах и минералах на территории парка, г. Кисловодск и Большого

Кавказа в целом, о древней и современной флоре и фауне региона, об условиях разных природных зон России, о заповедной системе страны и пр. [9].

Безусловно, подходы национальных парков к экологическому просвещению посредством экспозиционной работы более разнообразны. Наблюдается явный интерес и движение к междисциплинарной тематике. Например, в национальном парке «Хвалынский», обеспечивающем сохранение природных и культурных ландшафтов Саратовской области, действуют экспозиции, посвящённые как естественно-научной тематике, так и историко-культурному наследию. В частности, представлена история старообрядчества и хозяйственного освоения территории. Особый интерес вызывает кабинет учёного-натуралиста, выполняющий в экспозиции функции зоны «живого музея», где можно представить себя в роли исследователя, изучить коллекции насекомых, материалы о флоре и фауне степной зоны национального парка. Понятие «живой музей» может вызвать вопросы, поэтому отметим, что оно подробно рассматривается в других публикациях автора [5].

Междисциплинарный характер имеет проект расширения музея природы, разрабатываемый Объединённой дирекцией Баргузинского государственного природного заповедника и Забайкальского национального парка «Заповедное Подлесье». В действующей экспозиции представлены не только движимые объекты природного наследия, но и, к примеру, датируемый началом XX в. фотоархив, в котором документируются первые шаги по организации заповедника, а также сохраняются этнографические зарисовки, раскрывающие богатое этнокультурное наследие территории. Для развития этого направления в будущем планируется организовать эколого-просветительский музейный комплекс под открытым небом «Заповедный берег». Главная идея проекта заключается в воссоздании атмосферы изучения природы, которая позволит посетителям перевоплотиться на время в учёных (ботаников, зоологов, энтомологов и орнитологов). Значительная роль в будущем проекте отводится ансамблевой экспозиции, создаваемой на основе отреставрированных домов, в которых жили сотрудники заповедника в XX в., а также окружающего заповедного пейзажа и действующих исследовательских площадок [13]. Подобные экспозиционные проекты, несущие на себе отпечаток как культурно-экологического мировоззрения, так и антропологического разворота в музеях, отчётливо выражают тенденцию к сближению практик национальных парков и музеев-заповедников [8].

Экопросвещение в музеях-заповедниках: основания, противоречия, экспозиционная практика. Работа музеев-заповедников в отношении сохраняемых культурных ландшафтов регламентируется Федеральным законом «О Музейном фонде Российской Федерации и музеях в Российской Федерации» от 26.05.1996 № 54-ФЗ и Федеральным законом «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» от 25.06.2002 № 73-ФЗ. В этих документах вопросы экологического просвещения не поднимаются и, соответственно, практически не фигурирует понятие «экология»: в первом документе оно не встречается вовсе, а во втором присутствует единожды, в контексте характеристики государственной охраны достопримечательных мест (Федеральный закон № 73-ФЗ, ст. 56.4). Природа упоминается только в тех аспектах, которые связаны с охраной и актуализацией объектов культурного наследия. В частности, музеи-заповедники чаще всего включают природные ландшафты (в составе ансамбля) или представляют собой целостные историко-культурные и природные комплексы (т. е. достопримечательные места, ставшие историко-культурными заповедниками), среди зон охраны которых выделяется «зона охраняемого ландшафта».

Наряду с обычной музейной работой (с музейными фондами) эти учреждения вправе «осуществлять деятельность, направленную на сохранение в границах территории музея-заповедника исторически сложившихся видов деятельности (в том числе поддержание традиционного образа жизни и природопользования)», а также «проводить природоохранные мероприятия» (Федеральный закон № 54-ФЗ, ст. 26.1). Иными словами, в задачи музеев-заповедников не входит обязательная работа с природным компонентом и экологическое просвещение. Если функция сохранения природного ландшафта может возлагаться на региональные ООПТ, создаваемые параллельно с музеями-заповедниками, то функция экопросвещения остаётся нереализованной (или реализованной частично).

Эколого-просветительная деятельность в тех случаях, когда она проводится музеями-заповедниками, опирается на рекомендации и нормы, разработанные для национальных парков. В частности, основные формы и направления эколого-просветительской деятельности в музеях-заповедниках и национальных парках аналогичны: это организация экологических троп, маршрутов, конкурсов, проведение культурно-экологических (эколого-этнографических, эколого-исторических) экскурсий, мастер-классов, создание тематических отделов, постоянных и временных экспозиций. Отметим, что для развития природоохранной деятельности и экопросвещения в музеях-заповедниках не теряют своего методического значения публикации, выпущенные по итогам ряда экологических конференций, состоявшихся в 2000–2010 гг. [14, 15]. Однако нельзя не подчеркнуть очевидную лакуну в этой части нормативного регулирования и методического сопровождения музейной работы. Имеется явная потребность в методических рекомендациях по междисциплинарному подходу к сохранению культурных ландшафтов музеев-заповедников как единых природных и историко-культурных комплексов.

Современная практика музеев-заповедников нечасто содержит подобные проекты. Среди 38 федеральных объектов, отобранных для сравнительной базы исследования, только в 16 музеях-заповедниках была выявлена постоянная эколого-просветительская деятельность (в соответствующих отделах природы, на постоянных и временных экспозициях, экомаршрутах и в рамках экскурсий). Приведём два примера, характеризующих полярность стратегий в работе с природной составляющей ландшафта музея-заповедника.

В первую очередь обратимся к музею-заповеднику «Куликово поле», созданному для комплексного изучения и сохранения уникального природно-исторического ландшафта, который формируют долины рек Дона и Непрядвы в Тульской области. Генезис военно-исторического ландшафта вкупе с различными сложностями и противоречиями, возникшими в контексте функционирования музея-заповедника, предопределили особое внимание, уделяемое здесь природной тематике. Структура учреждения включает научно-исследовательский отдел природоведческих дисциплин, работа которого охватывает теоретические, экспериментальные и прикладные исследования в области изучения степной и древесной растительности, палеоботанические исследования и восстановление заповедного ландшафта. Результаты этих научных исследований публикуются [2, 10] и превращаются в реальные объекты музейного показа, преобразующие агропромышленный ландшафт XIX в.

Одновременно с этим культурно-образовательная деятельность музея-заповедника включает различные тематические мероприятия, направленные на актуализацию природного наследия, в том числе пешеходные, конные и комбинированные

прогулки по мемориальному ландшафту, которые проводятся на базе Конного двора в Монастырщине. Тематика ратного поля в единстве культурной и природной истории находит выражение в архитектуре центрального здания музея-заповедника (Музея Куликовской битвы в Моховом, автор проекта С.В. Гнедовский), а также в пространстве стационарных и временных экспозиций. Например, в этом музейном комплексе в 2022–2024 гг. работала выставка-лаборатория «Природа Куликова поля. Тайны и загадки» с интерактивными зонами. Согласно информации, представленной в интервью сотрудников и на официальном сайте, одним из перспективных междисциплинарных проектов музея-заповедника является музейный комплекс «Русское поле». Предполагается, что он представит многолетний опыт коллектива по изучению и восстановлению исторического ландшафта и традиционных форм природопользования. Отметим, что данный комплекс будет органично дополнять существующие историко-культурные объекты и экспозиции, раскрывающие военно-исторический и культурный контекст уникального мемориального ландшафта.

Следует подчеркнуть, что подобный опыт показывает возможности комплексного междисциплинарного подхода к актуализации культурного и природного наследия в рамках плановой музейной работы. Но чаще наблюдается иная ситуация. Представим её на примере подмосковного музея-заповедника «Горки Ленинские», уделив значительное внимание генезису его актуальных проблем. Учреждение было создано в формате «исторического заповедника» на основе Дома-музея В.И. Ленина в Горках в 1970-е гг. Территория заповедника включила неоклассический ансамбль русской усадьбы первой трети XIX – начала XX вв., находящийся в высокой степени сохранности. Кроме того, к заповеднику относится несколько дополнительных объектов на территории имения и в округе (дом-музей в д. Горки, железнодорожная станция начала XX в. и др.), а также лесопарковая часть, пронизанная сетью исторических троп.

Для работы с масштабным комплексом, рассказывающим о проживании в имении «Горки» В.И. Ленина (с 1918 по 1924 гг.), были организованы Государственный исторический заповедник «Горки Ленинские» и Государственный исторический заповедник-леспаркхоз «Горки Ленинские». Первое учреждение обеспечивало музейную работу с рядом объектов в пределах культурного ландшафта, второе – занималось вопросами содержания природного ландшафта, малых форм, некоторых хозяйственных объектов (не подвергавшихся музеефикации). Нельзя сказать, что это разделение «культуры» и «природы» мешало общему делу. Пока музейный коллектив занимался созданием новой развёрнутой системы экспозиционных объектов, сотрудники заповедника-леспаркхоза обеспечивали изучение и реставрацию насаждений усадьбы. В 1976 г. соответствующий проект реставрации был заказан Центральному лесоустроительному предприятию, и его автором стала выдающийся российский учёный-парковед В.А. Агальцова. Реставрационно-восстановительные работы, осуществлявшиеся Л.А. Агудиной в течение 10 лет, обеспечили разделение территории исторического заповедника на парковую и лесную [1]. Результаты проекта посетители наблюдают по сей день.

В исторической перспективе разведение функций музея-заповедника и заповедника-леспаркхоза оказалось неоднозначным. Природно-исторический заповедник-леспаркхоз обанкротился и в 2008 г. был ликвидирован, а в музее-заповеднике началась работа по оформлению правового статуса культурного ландшафта и немусеефицированных архитектурных объектов, которая затянулась на многие годы. Ландшафтная тематика в её культурно-историческом и, тем более, биоэкологическом

аспекте не разрабатывалась изначально музеем-заповедником и до сих пор отражена крайне фрагментарно в его экспозициях и экскурсионных программах. Для исправления данной ситуации предпринимались отдельные попытки, в т. ч. автором статьи [5], однако политика музея-заповедника развивается в другом направлении (land art). При всей оригинальности подобных проектов остаются вопросы, ведь практически не осуществляется актуализация и сохранение природного компонента в ансамбле русской усадьбы.

Заключение. В экопросвещении и актуализации природного наследия культурного ландшафта наблюдается широкая вариативность решений как в национальных парках, так и в музеях-заповедниках. Этот спектр охватывает и естественно-научные, и междисциплинарные проекты. Последних проектов немного, но они показательны и отличаются представлением Культуры и Природы в их естественной взаимосвязи, рассказом о роли человека в выявлении и сохранении природного наследия.

В целом ситуация определяется нормативными и концептуальными особенностями работы учреждений культуры и охраны природы, сложившимися в России. Национальные парки являются учреждениями охраны природы, но подчиняются разным федеральным законам в части сохранения природных объектов, объектов культурного наследия и музейных коллекций. Экопросвещение и формирование экологической культуры рассматриваются как одно из главных направлений их деятельности. Современная концепция и практика экопросвещения направляются обобщающими методическими рекомендациями, разработанными Минприроды России. Данные рекомендации предлагают дифференцированный подход к работе с различными категориями аудитории и к выбору форм эколого-просветительской деятельности, но узко интерпретируют понятие «экологической культуры», не затрагивая символический потенциал природных и культурных ландшафтов.

Музеи-заповедники подчиняются в первую очередь Федеральному закону о музейном фонде и музеях в Российской Федерации. Следует отметить, что в нём заложены отличительные характеристики этого типа музейных учреждений, связанные с их территориальным характером и особенностями работы (например, с традиционными формами природопользования), но эти положения не всегда получают должного развития на практике. В реальности имеется большая вариативность: музеи-заповедники могут органично вносить природоохранные и эколого-просветительские проекты в общую стратегию сохранения своего культурного ландшафта, раскрывая широкие перспективы такого подхода, либо уделять данным вопросам дополнительное или даже остаточное внимание. В настоящее время вторая стратегия является основной; выявляется очевидная лакуна в области научно-методического сопровождения междисциплинарного подхода к сохранению ландшафтов музеев-заповедников.

Сложившаяся ситуация приводит к оригинальному воплощению дуализма Культуры и Природы в экспозиционном пространстве музеев-заповедников и национальных парков: в первых учреждениях чаще актуализируется гуманитарная составляющая («культура», «история», «наследие»), во-вторых – естественно-историческая и биоэкологическая тематика («природа», «экология»). Данный вектор развития соответствует ведомственной принадлежности, но противоречит специфике культурного ландшафта как единого культурно-экологического объекта, нуждающегося в комплексном сохранении.

Современная деятельность по формированию экологической культуры, преодолевшая свой узкий биолого-охранительный контекст, затрагивает вопросы, связанные с мировоззрением, ценностным отношением и нравственным воспитанием. Реализация этих идей в социокультурной практике, вне зависимости от ведомственных приоритетов, связана с разработкой и популяризацией междисциплинарного подхода. Для определения принципов такого подхода необходимо дальнейшее изучение особенностей актуализации природного наследия в культурном контексте музеев-заповедников и национальных парков, а также выявление, анализ и обсуждение наиболее оригинальных и перспективных решений.

Источники финансирования. Статья подготовлена в рамках выполнения государственного задания Института Наследия (Москва).

Литература

1. Азудина Л.А. История восстановления садово-парковых ландшафтов усадьбы «Горки» конца XVIII – начала XX вв. // Лесной вестник (Forestry bulletin). 1998. № 4. С. 46–49.
2. Волкова Е.М., Бурова О.В., Розова И.В. Восстановление степной растительности Куликова поля: Методы и результаты экспериментов. Тула: Тульский гос. ун-т, 2022. 61 с.
3. Городилов С.А., Гунченко Т.Н. Зюраткуль, национальный парк (30 лет со дня образования) // Календарь знаменательных и памятных дат. Челябинская область, 2023. Челябинск: АБРИС, 2022. С. 315–322.
4. Зверева Е.Н. Эколого-просветительская деятельность заповедников Российской Федерации и Пермской области // Географический вестник. 2006. № 1. С. 131–140.
5. Зотова Т.А. Концепция «живого музея» в российском музееведении. М.: Институт Наследия, 2026. 390 с. DOI 10.34685/NI.2025.18.21.003.
6. Лихачев Д.С. Прошлое – будущему: статьи и очерки. Ленинград: Наука. Ленинградское отделение, 1985. 575 с.
7. Моисеев Н.Н. Универсум. Информация. Общество. М.: Устойчивый мир, 2001. 198 с.
8. Музейно-парковые комплексы в современной России: феномен, опыт, проекты, проблемы, перспективы / Т.П. Поляков, Т.А. Зотова, Ю.В. Пустовойт, О.Ю. Нельзина. М.: Российский научно-исследовательский институт культурного и природного наследия им. Д.С. Лихачёва, 2023. 556 с. DOI 10.34685/NI.2023.33.60.002.
9. Науменко Д.С., Юферева В.В., Ярыльченко Т.Н. Визит-центр национального парка «Кисловодский» – инновационная площадка экологического просвещения // Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий: Сб. статей VI Всерос. научно-практич. конф. Т. 6, 2019. С. 226–235.
10. Новенко Е.Ю. Реконструкция динамики древесной растительности территории музея-заповедника «Куликово поле» в среднем и позднем голоцене // Nature Conservation Research. Заповедная наука. 2017. Т. 2, № S2. С. 66–76.
11. Руководство по выполнению Конвенции об охране Всемирного наследия / Перевод с англ. М.: Институт Наследия, 2023. 444 с. DOI 10.34685/NI.2022.25.22.001.
12. Русакова Е.Г., Медведева А.Э. Экологическое просвещение на ООПТ на примере национального парка «Хвалынский» // Научные тр. нац. парка «Хвалынский»: Сб. науч. статей по материалам IV Межд. научно-практич. конф. Вып. 9. Хвалынский: Амирит, 2017. С. 225–227.
13. Сартакова А.В. Актуализация историко-культурного наследия в музейных институциях особо охраняемых природных территорий Байкальского региона // Наследие веков. 2019. № 4(20). С. 28–34. DOI 10.36343/SB.2019.20.4.003.
14. Экологические проблемы развития музеев-заповедников. Материалы X Всерос. науч. конф. (Москва, 15–17 ноября 2005 г.): Сб. науч. трудов. М.: Институт Наследия, 2008. 566 с.
15. Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия. Материалы VII Всерос. науч. конф. (Бородино, 18–21 ноября 2002 г.): Сб. науч. трудов. М.: Институт Наследия, 2003. 448 с.
16. Экспозиционная деятельность музеев в контексте реализации «Стратегии государственной культурной политики на период до 2030 года»: Монография / Т.П. Поляков, Т.А. Зотова, Ю.В. Пустовойт и др. М.: Институт Наследия, 2021. 438 с. DOI:10.34685/NI.2020.11.84.020.

References

1. Agudina, L.A., "The history of the restoration of landscape gardening of the Gorki estate of the late XVIII – early XX centuries", *Lesnoj vestnik* **4**, 46–49 (1998) (in Russian).
2. Volkova, E.M., Burova, O.V., Rozova, I.V., *Restoration of the steppe vegetation of the Kulikov field: Methods and results of experiments* (Tula: Tula State University, 2022) (in Russian).
3. Gorodilov, S.A., Gunchenko, T.N., "Zyuratkul National Park (30 years since its inception)", *Calendar of significant and memorable dates. Chelyabinsk region, 2023*. (Chelyabinsk: ABRIS, 2022) (in Russian).
4. Zvereva, E.N., "Ecological and educational activities of nature reserves of the Russian Federation and the Perm region", *Geographical Bull.* **1**, 131–140 (2006) (in Russian).
5. Zotova, T.A., *The concept of a "living museum" in Russian museology* (Moscow: Institut Naslediya, 2026) (in Russian).
6. Likhachev, D.S., *Past to Future: Articles and Essays* (Leningrad: Nauka, 1985) (in Russian).
7. Moiseev, N.N., *Universum. Information. Society* (Moscow: Ustojchiviy mir, 2001) (in Russian).
8. Polyakov, T.P., Zotova, T.A., Pustovojt, Yu.V., Nel'zina, O.Yu., *Museum and park complexes in modern Russia: phenomenon, experience, projects, problems, prospects* (Moscow: Institut Naslediya, 2023) (in Russian).
9. Naumenko, D.S., Yufereva, V.V., Yaryl'chenko, T.N., "The visit center of the Kislovodsky National Park is an innovative platform for environmental education", *Sustainable development of specially protected natural areas. Collection of articles of the VI All-Russian Scientific and Practical Conf.* **6**, 226–235. (2019) (in Russian).
10. Novenko, E.Yu., "Reconstruction of the dynamics of woody vegetation of the Kulikovo Pole Museum-Reserve in the Middle and Late Holocene", *Nature Conservation Research. Zapovednaya nauka* **S2** (2), 66–76 (2017) (in Russian).
11. *Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention* [Electronic resource] / UNESCO Intergovernmental Committee for the Protection of the World Cultural and Natural Heritage; World Heritage Centre. Paris: UNESCO, 2024. 182 p. (<https://whc.unesco.org/en/guidelines>).
12. Rusakova, E.G., Medvedeva, A.E., "Environmental education at protected areas on the example of the Khvalynsky National Park", *Sci. works of the Khvalynsky National Park. Collection of scientific articles based on the materials of the IV International Scientific and Practical Conference* **9**, 225–227 (Khvalynsk: Amirit, 2017) (in Russian).
13. Sartakova, A.V., "Actualization of historical and cultural heritage in museum institutions of specially protected natural areas of the Baikal region", *Nasledie vekov* **4** (20), 28–34 (2019) (in Russian).
14. *Ecological problems of museum-reserve development. Materials of the X All-Russian Scientific Conf., Moscow, November 15–17, 2005: Coll. of sci. papers* (Moscow: Institut Naslediya, 2008) (in Russian).
15. *Environmental issues of historic and cultural preservation. Materials of the VII All-Russian Sci. Conf., Borodino, November 18–21, 2002: Coll. of sci. papers* (Moscow: Institut Naslediya, 2003) (in Russian).
16. Polyakov, T.P., Zotova, T.A., Pustovojt Yu.V., Nel'zina O.Yu., Korneeva A.A., *Exhibition activities of museums in the context of the implementation of the Strategy of State Cultural Policy for the period up to 2030: Monograph* (Moscow: Institut Naslediya, 2021) (in Russian).

ВЕСТИ ИЗ МУЗЕЕВ

УДК 069; 355.48

EDN FEBTRA

DOI 10.29003/m5453.0514-7468.2026_48_3/409-418

Музей Суворова в Альпах

В.В. Снакин*

В Швейцарии, в городе Шванден (кантон Гларус), 7 июня 2026 г. состоялось торжественное открытие обновлённого Музея Суворова, посвящённого походу русского полководца Александра Васильевича Суворова через Альпы в 1799 году. Приведена краткая информация о Швейцарском походе Суворова и о сохранении памяти о нём в современной Швейцарии. Отмечена работа швейцарского историка-энтузиаста Вальтера Геллера по сбору исторических артефактов и организации музея, в течение 40 лет знакомящего местных жителей и гостей с историей перехода русской армии под командованием Суворова через Альпы, рассказывающего о полководце и тысячах русских солдат, которые погибли в горах, вдали от родины. Несомненно, что обновлённый при поддержке предпринимателя Сергея Васильева Музей Суворова будет способствовать сохранению исторической памяти и улучшению взаимопонимания между Россией и Швейцарией.

Ключевые слова: Александр Васильевич Суворов, Швейцарский поход, музееведение, военная история.

Ссылка для цитирования: Снакин В.В. Музей Суворова в Альпах // Жизнь Земли. 2026. Т. 48, № 3. С. 409–418. DOI: 10.29003/m5453.0514-7468.2026_48_3/409-418.

Поступила 02.07.2026 / Принята к публикации 02.09.2026

Suvorov Museum in the Alps

V.V. Snakin, Dr. Sci (Biol.)

*Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum)
Pushchino Scientific Center for Biological Research of Russian Academy of Sciences
(Institute of Basic Biological Problems)*

The grand opening of the renovated Suvorov Museum took place in Schwanden, Canton of Glarus, Switzerland, on June 7, 2026. It commemorates the 1799 campaign of

* Снакин Валерий Викторович – д.б.н., проф., МГУ имени М.В. Ломоносова (Музей земледования), ФИЦ «Пущинский научный центр биологических исследований РАН» (Институт фундаментальных проблем биологии), snakin@mail.ru, ORCID 0000-0002-9389-6752.

Russian commander Alexander Vasilyevich Suvorov across the Alps. Brief information about Suvorov's Swiss campaign and the preservation of his memory in modern Switzerland are presented. The work of Swiss historian and enthusiast Walter Heller in collecting historical artifacts and organizing the museum, which for 40 years has introduced local residents and visitors to the story of the Russian army under Suvorov's command crossing the Alps, telling the story of the commander and the thousands of Russian soldiers who died in the mountains, far from their homeland, is recognized. Undoubtedly, the Suvorov Museum, renovated with the support of businessman Sergei Vasiliev, will become a new factor in improving good-neighborly relations and preserving historical truth.

Keywords: Alexander Vasilyevich Suvorov, Swiss Campaign, museology.

For citation: Snakin, V.V., "Suvorov Museum in the Alps", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] 48, no 3, 409–418 (2026) (in Russ., abstr. in Engl.). DOI: 10.29003/m5453.0514-7468.2026_48_3/409-418.

Введение. В Швейцарии 40 лет назад открылся Музей Суворова, посвящённый знаменитому переходу российской армии под руководством А.В. Суворова через Альпы в 1799 году.

Александр Васильевич Суворов (рис. 1) – величайший русский полководец, основоположник русской военной теории, генерал-фельдмаршал (1794), генералиссимус (1799), генерал-фельдмаршал Священной Римской империи (1799), великий маршал войск



Рис. 1. Портрет фельдмаршала графа А.В. Суворова {13(24).XI.1730, Москва – 6(18)V.1800, Санкт-Петербург} работы австрийского живописца-портретиста Йозефа Крейцингера (Joseph Kreutzinger). 1799 г.

Fig. 1. Portrait of Field Marshal Count A.V. Suvorov (December 13 (24), 1730, Moscow – May 6 (18), 1800, St. Petersburg) by the Austrian portrait painter Joseph Kreutzinger. 1799.

пьемонтских (1799), кавалер всех российских орденов своего времени, вручавшихся мужчинам, а также семи иностранных [1] – вошёл в историю в том числе благодаря своему легендарному переходу через Альпы во время Швейцарской кампании Второй коалиции против Франции.

В 1799 г. Суворов получил приказ возглавить русско-австрийские войска в Италии и Швейцарии, действовавшие против французской армии, оккупировавшей эти страны. После освобождения войсками под командованием Суворова Северной Италии он начал переход через Альпы, чтобы соединиться с корпусом генерал-лейтенанта А.М. Римского-Корсакова.

В силу неэнергичных действий австрийцев (они отступили из Швейцарии до прибытия войск Суворова, и без их поддержки корпус Римского-Корсакова был разгромлен), Швейцарский поход Суворова не достиг своей конечной цели и претерпел крупные изменения по сравнению с первоначальным планом. Войска под руководством Суворова практически без поддержки австрийцев (в штурме Сен-Готарда участвовали только две австрийские бригады) нанесли поражение сперва правому крылу противника под командованием Ж. Лекурба, оборонявшемуся на практически неприступных позициях, а затем – центру противника под командованием А. Массена под Муотаталем. Однако ни разгром 70-тысячной французской армии, ни очищение Швейцарии от французских войск достигнуты не были. Тем не менее, несмотря на ряд неудач, эта кампания *«принесла русскому войску более чести, чем самая блистательная победа»* [2].

Альпийский поход (сентябрь–октябрь 1799 г.) стал испытанием для 20-тысячной русской армии, столкнувшейся с суровым климатом, нехваткой продовольствия и превосходящими силами противника. Суворов проявил в Альпах не только стратегический талант, но и уникальный подход к управлению солдатами, что стало вершиной его военной гениальности.

Позднее, накануне 100-летия Швейцарского похода русской армии, замечательный русский художник Василий Суриков написал знаменитую картину, посвящённую этому героическому подвигу (рис. 2). Предварительно художник много времени уделил подбору прототипов персонажей, изучению исторических документов того времени, а писать этюды отправился в Швейцарию. Работа была готова в 1899 г., ровно к столетнему юбилею. Она выставлялась в Петербурге и Москве, после чего её купил император Николай II. Полотно Василия Сурикова «Переход Суворова через Альпы» показывает силу духа, героизм и смелость русских солдат, служит напоминанием об их бесстрашной удали. На картине изображён момент, когда русская армия преодолевает очередной перевал. Склон горы обрывистый, он уходит вертикально вниз. Александр Суворов выбрал самую опасную, но быструю переправу через горный перевал. Со многими трудностями столкнулись солдаты, им приходилось преодолевать самые крутые спуски. На картине на переднем плане изображён сам Суворов как истинный предводитель своих солдат, готовый пойти с ними и в огонь, и в воду, и демонстрирующий, таким образом, своё единение с простым народом. Ныне картина экспонируется в Государственном Русском музее в Санкт-Петербурге¹.

В память о сражении русского войска в 1799 г. с французами, оккупировавшими Швейцарию, в этой стране ежегодно проводят Суворовские дни, посвящённые годовщине перехода Суворова через Альпы. Памятную церемонию организуют в сентябре в Андерматте. Цветы и венки возлагают к памятнику – кресту высотой двенадцать метров,

¹ Переход Суворова через Альпы // Виртуальный Русский музей (<https://ruseumuseumvrm.ru/>).



Рис. 2. Картина Василия Сурикова «Переход Суворова через Альпы». 1899.

Fig. 2. Vasily Surikov's painting "Suvorov Crossing the Alps." 1899.

который высечен в скале в честь солдат Суворова в ущелье Шоленнен, расположенном над рекой Ройс. Памятник находится рядом с местом сражения у Чёртова моста².

Музей Суворова в Линтале. В ознаменование беспримерного военного перехода через Альпы в коммуне Линталь (кантон Гларус, Швейцария) в 1986 г. открылся небольшой частный Музей Суворова (*Suworow Museum Linthal*). В его основу легли материалы местного жителя, любителя истории *Вальтера Геллера* (*Walter Gaehler*), который с 1979 по 1985 г. в свободное время занимался поисками в лесах и на горных перевалах (в основном при помощи металлоискателя) исторических артефактов Швейцарского похода: пушечных ядер, частей оружия, пряжек, застёжек и тому подобных металлических

² Сражение у Чёртова моста – один из победных боёв Швейцарского похода 25 сентября 1799 г., в результате которого было преодолено ущелье Шоленнен и открыта дорога к Альтдорфу и Швицу, где планировалось соединение с корпусом генерал-лейтенанта Римского-Корсакова.

предметов. По сути, он стал первым швейцарцем, который на научной основе занялся археологией в местах сражений эпохи наполеоновских войн. По мере освещения его деятельности в СМИ к поискам стали подключаться другие любители археологии; все свои находки они передавали в Музей. В 1985 г. эти работы попали под пристальное внимание археологической службы кантона Гларус, которая в итоге установила, что специального разрешения на них не требуется, так как находки не представляют особой археологической ценности. В 1993 г. за эти труды Вальтеру Геллеру была вручена кантональными властями денежная премия имени доктора Рудольфа Штуетези (*Dr. Rudolf Stuessi Preis*). После 1996 г. новые находки стали исключительной редкостью, и активные полевые работы были прекращены. Деятельность В. Геллера не обходилась без трудностей. Так, в 2008 г. комиссия по развитию культуры кантона Гларус объявила его археологическую деятельность незаконной, а его находки – собственностью кантона. В течение последующих 8 лет исследователь добивался восстановления справедливости, и в 2016 г. правительство кантона полностью реабилитировало его и вернуло права собственности на музейную коллекцию. С тех пор Музей Суворова в Линтале функционировал на добровольные пожертвования и был открыт для бесплатного посещения всеми желающими³. Музей обладал самой обширной коллекцией, посвящённой Суворову в Швейцарии: картины, книги, археологические находки и др. В 2021 г. частный Музей Суворова сменил своё первоначальное местоположение в г. Линталь и открылся по новому адресу в г. Альтдорф (кантон Ури)⁴.

Обновление Музея Суворова. На протяжении 40 лет основанный В. Геллером Музей Суворова в Линтале бережно хранил свидетельства похода армии русского полководца Александра Суворова через Альпы в 1799 г., а также память о полководце и тысячах русских солдат, погибших вдали от Родины, их героизме и порядочности.

При этом Музей испытывал большие трудности. В частности, сложности возникли в финансовой сфере из-за того, что Швейцария присоединилась к антироссийским санкциям⁵. Стало меньше туристов, которые посещали места, связанные с именем Суворова, и оказывали финансовую поддержку.

Четыре года назад в Музее Суворова побывала экскурсия русскоязычных жителей Швейцарии, организованная культурной Ассоциацией «Собор» из Веве. «Музей на тот момент находился в плачевном состоянии: протечка воды угрожала сохранности экспозиции, пожертвования русскоязычных жителей Швейцарии не могли в полной мере закрыть дыры в бюджете. Тронутый энтузиазмом господина Геллера предприниматель Сергей Васильев принял спонтанное решение оказать Музею финансовую поддержку»⁶. Впоследствии С. Васильев и В. Геллер нашли новое помещение для экспозиции в городе Шванден (кантон Гларус) – напротив дома, где в 1799 г. Александр Суворов ужинал со своими офицерами (рис. 3). Весной 2026 г. размещение экспозиции в новом здании было завершено (рис. 4).

В торжественном открытии Музея в новом здании в городе Шванден 7 июня 2026 г. приняли участие директор Российского центра науки и культуры в Вене, старший советник посольства России в Австрии Олег Ксенофонтов, глава Русской торговой миссии

³ Suworow Museum (<https://www.museum.de/en/museen/suworow-museum>); Suworow Museum Schwanden GL (<https://www.museums.ch/de/museumsbesuch/museen/suworow-museum-schwanden-gl-2752.html>).

⁴ Сайт Музея Суворова на немецком языке (www.1799.ch).

⁵ Музей Суворова в Швейцарии нуждается в помощи из-за антироссийских санкций. 24.03.2022 (<https://russkiymir.ru/news/299116/>).

⁶ В Альпах открыли музей, посвящённый легендарному походу Суворова (<https://www.gazeta.ru/culture/news/2026/06/08/28645747.shtml>).



Рис. 3. Здание почтового отделения, где расположился Музей Суворова в городе Шванден [9].
Fig. 3. Post office building housing the Suvorov Museum in Schwanden [9].



Рис. 4. Вальтер Геллер на фоне картины «Битва при Муотатале (Муттентале)» во время подготовки экспозиции в новом здании в защитной маске, поскольку деревянные планки, изготовленные в Линтале и предназначенные для защиты от бликов при освещении витрин, были обработаны нитроцеллюлозной грунтовкой, а затем покрыты воском⁷. 21.02.2026.

Fig. 4. Walter Gaehler, wearing a protective mask in front of the painting “The Battle of Muottental” during the preparation of the exhibition in the new building. The wooden planks, made in Linthal and designed to protect against glare from the display cases, were treated with nitrocellulose primer and then waxed. February 21, 2026.

⁷ Suworow Museum Schwanden GL (<https://www.museums.ch/de/museumsbesuch/museen/museen/suworow-museum-schwanden-gl-2752.html>).

в Швейцарии Сергей Аврамов (рис. 5), предприниматель Сергей Васильев (рис. 6), заместитель директора АНО «Центр международного взаимодействия и сотрудничества», глава Ассоциации русскоговорящих гидов Швейцарии Екатерина Топоркова, представители Россотрудничества⁸ и другие официальные лица и гости.



Рис. 5. Сергей Аврамов (слева) и другие официальные гости на торжественном открытии Музея Суворова. 07.06.2026.⁹

Fig. 5. Sergei Avramov (left) and other official guests at the grand opening of the Suvorov Museum. June 7, 2026.

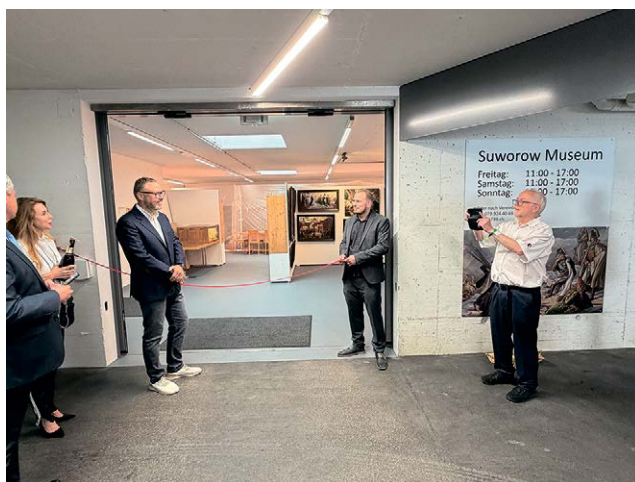


Рис. 6. Спонсор обновления Музея Суворова Сергей Васильев (слева) на официальном мероприятии. 07.06.2026.

Fig. 6. Sponsor of the Suvorov Museum renovation, Sergei Vasiliev (left), at an official event. June 7, 2026.

⁸ Россотрудничество – Федеральное агентство по делам Содружества Независимых Государств, соотечественников, проживающих за рубежом, и по международному гуманитарному сотрудничеству – федеральный орган исполнительной власти, предназначенный для распространения гуманитарного влияния России в мире, развития и координации международных отношений и международного гуманитарного сотрудничества, в том числе со странами СНГ, а также поддержки соотечественников, проживающих за рубежом.

⁹ Это и дальнейшие фото представлены Россотрудничеством.

Всего участниками встречи стали более 150 человек, в числе которых были представители посольств России и Белоруссии, общества «Россия – Швейцария», культурных и туристических организаций, духовенства и артисты.

Руководителю Музея Вальтеру Геллеру вручили диплом Россотрудничества «За активную деятельность по развитию международных гуманитарных связей» и памятный подарок (сервиз Императорского фарфорового завода в Санкт-Петербурге) (рис. 7).

В выступлениях представителей Россотрудничества отмечалось, что жители кантона Гларус бережно хранят память о солдатах Суворова, показавших пример не только героизма, но и обычной порядочности. Напомнили также, как Суворов отдал приказ платить за каждую чарку вина, кусок хлеба и сыра, блюсти честь русского солдата. Память об этом с гордостью передаётся местными жителями из поколения в поколение¹⁰.



Рис. 7. Руководитель представительства Россотрудничества в Австрии Олег Ксенофонтов (справа) вручает В. Геллеру диплом «За активную деятельность по развитию международных гуманитарных связей». 07.06.2026.

Fig. 7. Head of the Rossotrudnichestvo Representative Office in Austria, Oleg Xenofontov (right), presents W. Gaehler with a diploma “For active work in developing international humanitarian ties.” June 7, 2026.

Экспозиция Музея знакомит гостей с воспоминаниями и современными материалами, а также с наземными находками в кантоне Гларус периода Альпийского похода (рис. 8). Постепенно экспозиция пополняется. Теперь там можно увидеть старинные карты, документы, мемуары. Кроме того, в Музее представлены гравюры и картины с изображением батальных сцен (рис. 9). Центральным экспонатом является монументальная картина «Битва при Муотатале»¹¹ (Battle of Muottental/Muotta) и Суворов-диорама (Suvorov diorama), изображающая сцены из Альтдорфа и перевала Паниксерпасс с манекенами в военной форме. В экспозиции находится репродукция упомянутой выше картины В. Сурикова «Переход Суворова через Альпы». Также есть плакаты времён

¹⁰ В Швейцарии открыли музей памяти полководца Александра Суворова (<https://lenta.ru/news/2026/06/08/v-shveytsarii-otkryli-muzej-pamyati-polkovodtsa-aleksandra-suvorova/>).

¹¹ Битва при Муотатале (Muottental/Muotta, Canton of Waldstätten, 19–20 сентября 1799 г.) – одно из крупнейших сражений Швейцарского похода Суворова, завершившееся разгромом французских войск и выходом русско-австрийской армии из окружения.



Рис. 8. Витрина с находками артефактов Швейцарского похода, найденных с помощью металлоискателей. Фото А. Черепанова¹².

Fig. 8. Display case with artifacts from the Swiss campaign, found using metal detectors. Photo by A. Cherepanov.



Рис. 9. Фрагмент экспозиции Музея Суворова.
Fig. 9. Fragment of the Suvorov Museum exhibit.

¹² В Альпах открыли музей, посвященный легендарному походу Суворова (<https://www.gazeta.ru/culture/news/2026/06/08/28645747.shtml>).

Великой Отечественной, где Суворов является символом победы над врагом. Одним из экспонатов стала форма суворовских училищ современной России.

Заключение. Музей памяти русского полководца Александра Суворова является музеем человеческого и солдатского подвига и наследия российско-швейцарской дружбы. Швейцарский поход стал одним из важных факторов обеспечения независимости Швейцарии. Создатель Музея Вальтер Геллер уверен, что все желающие – и местные жители, и туристы – должны иметь возможность познакомиться с важной страницей истории его родины. В своё время местные жители связывали с Суворовым надежду на освобождение от Наполеона, именно поэтому они с огромным уважением относятся к памяти русского полководца.

Несомненно, что открытие обновлённого Музея Суворова в Альпах будет способствовать как нормализации межгосударственных отношений, так и сохранению правдивой информации о реальных событиях в истории Европы.

Благодарности и источники финансирования. Автор выражает искреннюю благодарность Россотрудничеству за предоставленные фотоснимки с торжественного открытия обновлённого Музея Суворова и к.и.н. Д.И. Чернову за ценные замечания по историографии Швейцарского похода. Исследование выполнено в рамках государственного задания МГУ имени М.В. Ломоносова.

Литература

1. Военная энциклопедия в 8 тт. Т. 8 / Гл. ред. П.С. Грачев. М.: Ин-т военной истории, 1995. С. 310.
2. Милютин Д. Суворов в кампании 1799 года // Не числом, а умением! Военная система А.В. Суворова / Сост. А.Е. Савинкин, Ю.Т. Белов, И.В. Домнин. М.: Военный университет, Русский путь, 2001. 616 с. ISBN 5-85887-101-1.

References

1. Grachev, P.S. (ed., comp.), *Military Encyclopedia in 8 Vols. Vol. 8* (Moscow: Institute of Military History, 1995) (in Russian).
2. Milyutin, D., "Suvorov in the 1799 Campaign", *Not by Numbers, but by Skill! The Military System of A. V. Suvorov, comp. by A.E. Savinkin, Yu.T. Belov, I.V. Domnin* (Moscow: Military University, Russian Way, 2001) (in Russian).

К проблеме атрибуции скульптурной группы «Ева с детьми (Аллегория милосердия)» из коллекции Серпуховского историко-художественного музея

Л.О. Линькова*

Статья посвящена уточнению атрибуции скульптурной группы «Ева с детьми (Аллегория милосердия)» из собрания Серпуховского историко-художественного музея, экспонируемой как произведение неизвестного нидерландского мастера середины XVI в. из круга Жака Дюброка. Основанием для пересмотра этой атрибуции стали анализ сохранившихся музейных учётных документов 1931–1954 гг., научного каталога 1995 г., выставочных каталогов и критических публикаций середины XIX в., а также поиск аналогов по изображению. В результате было установлено точное совпадение серпуховской скульптуры с произведением французского художника и скульптора Огюста-Иасента Дебе «Первая колыбель: Ева и её двое детей», впервые представленным в 1845 г. на Национальной выставке изящных искусств в Брюсселе и Парижском салоне. В статье рассматриваются основные этапы публичной истории этого образа: выставки 1845, 1851 и 1855 гг., отзывы художественной критики, награды, а также известные музейные и рыночные версии произведения. Сопоставление размеров, материала, пластического решения и рельефного оформления постамента позволяет отнести серпуховский экземпляр не к нидерландской скульптуре XVI в., а к кругу уменьшенных неподписанных реплик с оригинала Дебе, распространённых на художественном рынке середины – второй половины XIX в. В ходе исследования также были выявлены ещё две аналогичные скульптуры с неполной атрибуцией: в собрании Государственного музея-заповедника «Царское Село» и в Саратовском государственном художественном музее имени А.Н. Радищева. Предлагается датировка серпуховского произведения 1850–1870-ми гг. при признании авторства художественного образа за Огюстом-Иасентом Дебе и сохранении открытым вопроса о мастерской-исполнителе.

Ключевые слова: Серпуховский историко-художественный музей (СИХМ), «Ева с детьми», «Первая колыбель», Огюст-Иасент Дебе, скульптура XIX века.

Ссылка для цитирования: Линькова Л.О. К проблеме атрибуции скульптурной группы «Ева с детьми (Аллегория милосердия)» из коллекции Серпуховского историко-художественного музея // Жизнь Земли. 2026. Т. 48, № 3. С. 419–430. DOI: 10.29003/m5454.0514-7468.2026_48_3/419-430.

Поступила 24.06.2026 / Принята к публикации 02.09.2026

On the attribution of the sculptural group “Eve with her children (Allegory of charity)” from the collection of the Serpukhov History and Art Museum

L.O. Linkova

Independent researcher

The article refines the attribution of the sculptural group “Eve with Her Children (Allegory of Charity)” from the collection of the Serpukhov History and Art Museum. The group is

* Линькова Лариса Олеговна – лингвист, независимый исследователь, mail-2-laura@mail.ru, ORCID ID: 0009-0000-5416-3057.

Статья публикуется в порядке дискуссии.

currently exhibited as a sculpture by an unknown Netherlandish master of the mid-sixteenth century from the circle of Jacques Dubroeucq. The grounds for reconsidering this attribution are the 1931–1954 surviving museum registration records, the scholarly catalogue of 1995, exhibition catalogues and critical publications of the mid-nineteenth century, as well as an image-based search for comparable works. The study establishes a precise visual correspondence between the Serpukhov sculpture and “The Primitive Cradle: Eve and Her Two Children” by the French artist and sculptor Auguste-Hyacinthe Debay, first shown in 1845 at the National Exhibition of Fine Arts in Brussels and at the Paris Salon. The article traces the public history of this image through the exhibitions of 1845, 1851 and 1855, contemporary critical responses, awards, and known museum and market versions of the work. A comparison of scale, material, sculptural treatment and the relief decoration of the pedestal suggests that the Serpukhov piece should not be attributed to a sixteenth-century Netherlandish sculpture, but rather to a group of reduced unsigned replicas after Debay’s original that circulated on the art market in the mid- to late nineteenth century. The study also identifies two further similar sculptures with incomplete attribution, namely: one in the Tsarskoye Selo State Museum-Preserve and another in the Saratov State Art Museum named after A. N. Radishchev. The Serpukhov work is proposed to be dated to the 1850s–1870s. While the authorship of the artistic image is attributed to Auguste-Hyacinthe Debay, the question of the workshop responsible for the Serpukhov sculpture remains open.

Keywords: Serpukhov History and Art Museum; Eve with her children; The First Cradle; Le Berceau primitive; Auguste-Hyacinthe Debay; 19th-century sculpture.

For citation: Linkova, L.O., “On the attribution of the sculptural group “Eve with her children (Allegory of charity)” from the collection of the Serpukhov History and Art museum”, *Zhizn Zemli [Life of the Earth]* 48, no 3, 419–430 (2026) (in Russ., abstr. in Engl.). DOI: 10.29003/m5454.0514-7468.2026_48_3/419-430.

Постановка проблемы. В постоянной экспозиции Серпуховского историко-художественного музея (СИХМ) представлена скульптурная группа на постаменте из собрания Юрия Всеволодовича Мерлина (1843–1907), действительного статского советника и известного московского коллекционера [3], изображающая сидящую обнажённую молодую женщину с двумя спящими младенцами на руках (рис. 1).

Отсутствие подписи или клейма автора на скульптуре, драматические события революции 1917 года и последующих лет, которые привели к частичной утрате информации о предметах коллекции Ю.В. Мерлина, очевидно создавали трудности для точной атрибуции скульптуры. Тем не менее, рельеф фронтальной части постаamenta рассматриваемой работы, изображающий две лежащие мужские фигуры, позволил исследователям отнести весь художественный образ к иконографии Евы и её детей – Каина и Авеля [4]. При этом недостаток источников затруднил возможность более точной атрибуции (авторства, времени создания, точного наименования), и на момент написания статьи она экспонируется как работа неизвестного нидерландского автора круга Жака Дюброка с датировкой около 1505–1584 гг. под названием «Ева с детьми (Аллегория милосердия)», СИХМ КП-83, ск.-4, ГК № 50550592.

В статье поставлена задача более детального изучения скульптурной группы «Ева с детьми» с целью уточнения вопроса её атрибуции.

История изучения и атрибуции скульптурной группы «Ева с детьми (Аллегория милосердия)» из коллекции Серпуховского историко-художественного музея.

Советский период. Книги музейного учёта. Единственные сохранившиеся источники, которые могли бы пролить свет на историю создания «Евы с детьми (Аллегория милосердия)», – это книги учёта, которые ведутся со времени создания Музея. Из них мы



Рис. 1. Скульптурная группа «Ева с детьми (Аллегория милосердия)». Серпуховский историко-художественный музей. Фото автора.

Fig. 1. Sculptural group "Eve with Her Children (Allegory of Charity)". Serpukhov History and Art Museum. Photo by the author.

узнаём, что самая ранняя запись о скульптурной группе относится к 18 апреля 1928 г. под названием «Ева с детьми», и что скульптура изначально принадлежала Ю.В. Мерлину, но впоследствии была продана Анне Васильевне Мараевой (1845–1928) – представительнице старообрядческой общины, купчихе первой гильдии, художественное собрание которой легло в основу Серпуховского историко-художественного музея. Специалисты начала XX в. датировали статую XVIII веком, определили, что материал исполнения – мрамор, и приписали её руке неизвестного итальянского мастера.

Позднее, 17 июля 1931 г., в инвентарной книге «Скульптура» под номером 4 добавляется запись, где предмет уже числится как «Ева с детьми на руках». Сохраняется период – XVIII век и материал, но не подтверждается место его создания. Запись фиксирует утраты на левом плече, факт склейки в нижней части и уточняет дату и условия поступления в Музей – 1920 г. (по национализации)¹.

¹ Выписка из книги КП и инвентарной книги «Скульптура» ГАУК МО «Серпуховский историко-художественный музей». Исх-113/01-11 от 25.02.2026.

Анализ этой скудной информации показывает, что уже к 1931 г. скульптурная группа «Ева с детьми» имела утраты и была разбита, а также, что довольно рано специалисты отказались от идеи её итальянского происхождения. Никаких письменных источников, на основании которых принимались решения об атрибуции скульптуры в первой трети XX века, не сохранилось.

Постсоветский период. Каталоги. В 1995 г. к 75-летию со дня открытия Серпуховского историко-художественного музея был подготовлен научный каталог Западно-европейской живописи и скульптуры XVI–XIX веков, куда впервые под № 118 вошла и скульптурная группа «Ева с детьми». Каталог состоял из двух частей – текстовой (со сборником статей с описанием предметов коллекции) и фотографий этих предметов [4].

В процессе подготовки каталога была проведена исследовательская работа, по результатам которой атрибуция скульптурной группы была существенно пересмотрена. Произведение было отнесено к кругу неизвестного нидерландского мастера середины XVI в.; прежнее название «Ева с детьми» было дополнено уточнением «Аллегория милосердия»; материал, ранее определявшийся как мрамор, был переатрибутирован как алебастр. В каталог также была внесена высота произведения – 61 см.

Среди возможных авторов были названы художники и скульпторы круга Ламберта Ломбарда и Жака Дюброка [4].

В итоге, сегодня в Музее рядом с исследуемой скульптурной группой можно прочесть следующую этикетку: «Круг Жака Дюброка (ок. 1505–1584). Ева с детьми (Аллегория милосердия). Алебастр» (рис. 2).



Рис. 2. Этикетка скульптурной группы «Ева с детьми (Аллегория милосердия)». Серпуховский историко-художественный музей. Фото автора.

Fig. 2. Label for the sculptural group “Eve with Children (Allegory of Charity)”. Serpukhov History and Art Museum. Photo by the author.

Уникальность композиции и многогранность смыслов, заложенных автором в этот художественный образ, сделал возможным включение в 2015 г. скульптурной группы «Ева с детьми (Аллегория милосердия)» в состав экспонируемых предметов на выставке «Вечные темы искусства», проходившей в ГМИИ имени Пушкина [2].

Этот факт подчёркивает значимость изучаемого произведения для истории культуры и искусства и убеждает в необходимости его дальнейшего изучения.

Методы поиска и новые результаты. Для целей уточнения атрибуции автором данной статьи была выдвинута гипотеза о том, что, возможно, композиция «Ева с детьми» не единственная, и есть её версии, копии или аналоги.

Изначально поиск авторства вёлся по нескольким направлениям:

- 1) по сюжету «Ева с детьми»;
- 2) по названиям «Ева с детьми» и «Аллегория милосердия»;
- 3) по предполагаемому автору и периоду – круг Жака Дюброка, XVI в., Нидерланды.

Ни один из подходов, перечисленных выше, не дал искомым результатов и не добавил никакой информации по изучаемой скульптуре.

Следующим этапом стало обращение к возможностям искусственного интеллекта – был запущен поиск по изображению. В результате была найдена ссылка на источник, который располагал изображением точной копии «Евы» из Серпуховского музея. Это стало отправной точкой для нового исследования, результат которого представлен ниже.

Огюст-Иасент Дебе. «Первая колыбель. Ева и её двое детей». 1845 г.

Национальная Выставка изящных искусств в Брюсселе, 1845 г. В 1845 г. признанный французский художник и скульптор Огюст-Иасент Дебе² (1804–1865) представил на Национальной выставке изящных искусств в Брюсселе гипсовую скульптурную группу под названием «Первая колыбель: Ева и её двое детей» (№ 127) (рис. 3, рис. 4) [10].

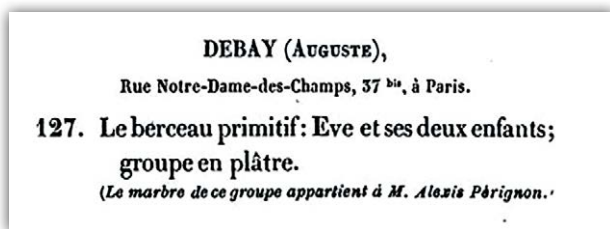


Рис. 3. Запись о произведении Дебе в каталоге Национальной выставки изящных искусств в Брюсселе 1845 г. С. 31. Фото автора.

Fig. 3. Catalogue entry on Debay's work in the catalogue of the National Exhibition of Fine Arts in Brussels, 1845. P. 31. Photo by the author.

Критики, посетившие выставку, отмечали поэтичность идеи, однако были довольно резко относительно её исполнения – утверждали, что оно «лишено очарования», хоть и «полно силы». Что касается непосредственно внешности Евы, про неё писали, что она «очень некрасива» и больше похожа на «дикарку, поедающую живых кроликов, чем на праматерь человеческого рода» [14, с. 244]. Несмотря на неоднозначность оценок, оригинальность композиции была оценена по достоинству, и Дебе за свой труд был удостоен Золотой медали Короля Бельгии Леопольда³.

Видимо, в благодарность за оказанную честь, а также, возможно, и из коммерческих соображений, скульптор подарил своё произведение бельгийскому правительству, и сейчас эта первая авторская версия хранится в Королевских музеях изящных искусств Бельгии (инв. № 597)⁴.

Парижский Салон, 1845 г. Гипсовая скульптура была не единственным вариантом творения Дебе. Новая версия «Евы», но уже из мрамора, была представлена в том же 1845 г. на Салоне в Париже (№ 2070) [13].

² В зарубежных источниках встречаются различные варианты написания имени скульптора: Auguste-Hyacinthe Debay, Auguste Hyacinthe De Bay, Auguste de Bay, A. Debay.

³ Exposition Nationale des beaux-arts de 1845 // L'Organe des Flandres. 1845. № 279. P. 1 (<https://uurl.kbr.be/1832532>).

⁴ Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique. Auguste de Bay "Le berceau primitif: Eve et ses deux enfants", 1845. Inv. 597 (<https://fine-arts-museum.be/fr/la-collection/auguste-de-bay-le-berceau-primitif-eve-et-ses-deux-enfants?artist=de-bay-auguste/>).

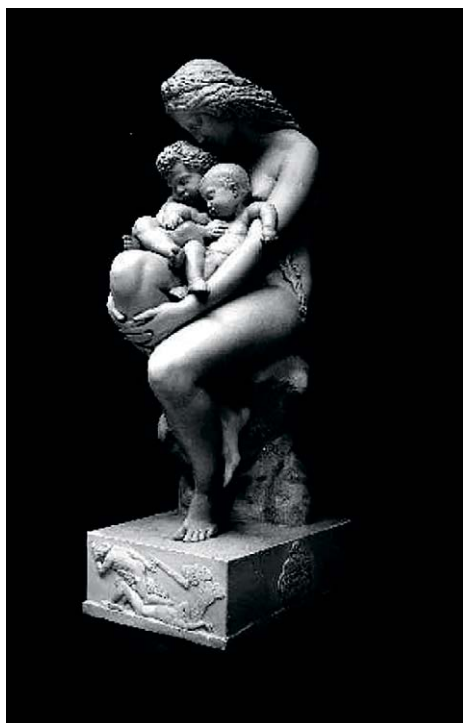


Рис. 4. Огюст Дебе. «Первая колыбель: Ева и двое её детей». 1845. Королевские музеи изящных искусств Бельгии, Брюссель, инв. № 597.

Fig. 4. Auguste de Bay. "The Primitive Cradle: Eve and Her Two Children". 1845. Royal Museums of Fine Arts of Belgium, Brussels, inv. No. 597.

Критика приняла мраморный оригинал неоднозначно и даже с некоторой неприязнью. В частности, поэт и писатель Шарль Бодлер, называя скульптурную группу «очаровательной», хотя и отмечал, что именно *«композиция этого произведения ему нравится больше всего»*, но сожалел, *«что господин Дебе не смог подкрепить столь оригинальную идею исполнением»* [6, с. 73].

Французский журналист и искусствовед Теофиль Торе был ещё более категоричным, открыто называя статую «слабой и незначительной». Считая, что *«Дебе сделал всего лишь своего рода каламбур вместо обещанного шедевра»*, он упрекал автора в том, что *«это "скульптура живописца", лишённая «выразительной посадки и акцента»* [16, с. 159].

Несмотря на столь жёсткие нападки критиков, скульптор продолжал активно участвовать в жизни арт-рынка своего времени и продвигать свой шедевр.

Всемирная Выставка в Лондоне, 1851 год. В 1851 г. Дебе заявил о себе на международном уровне и принял участие во Всемирной выставке в Лондоне. «Первая колыбель» под № 45 [5] выставлялась в Зале гобеленов и была тепло принята британской прессой [7, 8].

Жюри выставки отметило работу скульптора Медалью, хотя и высказало некоторые замечания по поводу излишней «живописности» в трактовке фигуры и неудачной «компоновке» детей. Любопытна критика причёски Евы – её ругают за *«заметно сильное отсутствие стиля»*. При всём том, комиссия по награждению отметила, что в *«облике*

и позе Евы есть большая красота, правдивость и тонкость чувства, а выражение лица превосходно передаёт материнскую нежность» [15, с. 1570].

В дополнение к изданию отчётов жюри выставки по инициативе принца Альберта был подготовлен сборник фотографий экспонатов в 4 томах⁵, благодаря чему мы можем посмотреть, как выглядела авторская версия «Первой колыбели», представленная в Лондоне (рис. 5) (местонахождение на сегодняшний день неизвестно).

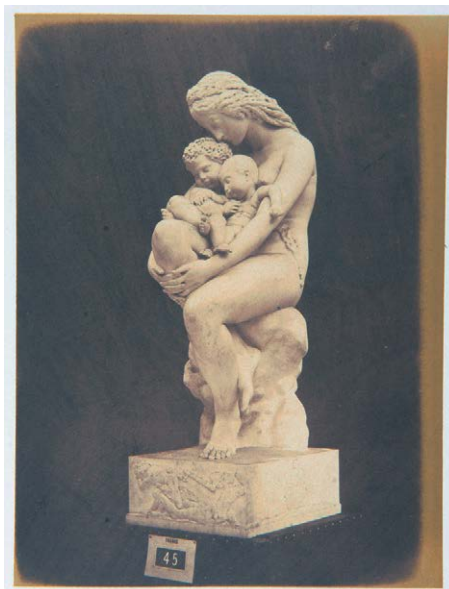


Рис. 5. Клод-Мари Ферье. «Первая колыбель» Дебе на Всемирной выставке 1851 года. 1851. Соляная печать, 20,4×15,3 см. Royal Collection Trust, RCIN 2800131. © Royal Collection Enterprises Limited 2026 | Royal Collection Trust.

Fig. 5. Claude-Marie Ferrier. The Great Exhibition, 1851: Le Premier Berceau by Debay. 1851. Salted paper print, 20.4×15.3 cm. Royal Collection Trust, RCIN 2800131. © Royal Collection Enterprises Limited 2026 | Royal Collection Trust.

Всемирная Выставка в Париже, 1855 г. В последний раз Ева была представлена публике в 1855 г. на Всемирной выставке в Париже (№ 4314) [11]. На этот раз критика была благосклонна. Возможно потому, что все, кто хотел высказаться отрицательно, сделали это десятью годами ранее, а, быть может, ещё и потому, что за прошедшие годы Ева стала узнаваема и популярна. Французская писательница и художественный критик Мари-Нозми Кадио, публиковавшаяся под псевдонимом Клод Виньон, назвала её «превосходной скульптурной группой» [17, с. 162–163], а официальное жюри Выставки наградило Дебе-скульптора Медалью 1 класса [9].

Столь подробный рассказ об истории экспонирования Огюстом Дебе своей скульптуры, которую он в 1845 г. назвал «Первая колыбель: Ева и её двое детей», объясняется необходимостью доказать, что авторство оригинальной идеи принадлежит Дебе. Так как атрибутируемая группа из Серпуховского историко-художественного музея была отнесена

⁵ The Great Exhibition, 1851: Le Premier Berceau by Debay // Exhibition of the Works of Industry of All Nations, 1851: Reports by the Juries on the Subjects in the Thirty Classes into Which the Exhibition Was Divided, 1851. Vol. IV. RCIN 2800003 (<https://www.rct.uk/group/381/content/collections/photographs-collection/exhibitions-and-records-of-works-of-art/the-great-exhibition-1851-le-premier-berceau-by-debay>).

специалистами к XVI в., оставалось сомнение в том, что Дебе был первым, кто явил миру этот образ. Чтобы заранее снять потенциальные возражения о возможном копировании Дебе ранее существовавшего экземпляра, было проведено данное исследование, которое наглядно показало, что европейский художественный мир середины XIX в. в первую очередь оценил именно оригинальность композиции скульптуры. Приведённые источники могут служить убедительным подтверждением того, что Дебе был первым автором образа, а сведения о присуждении скульптору наград за его «Еву» на выставках и салонах с 1845 по 1855 г. добавляют уверенности в правильности такого суждения.

Копии с оригинала Дебе. Все первые выставочные варианты «Первой колыбели» были достаточно внушительных размеров – высотой около 150 см. Об этом факте мы можем судить как по материалам музейного каталога⁶, так и по косвенным источникам: на рисунке из лондонской газеты хорошо видно соотношение роста людей и размера скульптуры (рис. 6).



Рис. 6. «Первая колыбель: Ева и двое её детей» [7].
Fig. 6. “The First Cradle: Eve and Her Two Children” [7].

Создание «Евы» совпало по времени с изобретением механизма, позволявшего точно воспроизводить крупную скульптуру в уменьшенном размере [3], что способствовало росту рынка реплик с работ, которые раньше можно было видеть только во дворцах и парках.

Копиисты создавали версии не только произведений античных авторов, но также и скульптур современников, отмеченных наградами салонов и выставок. Быть тиражируемым стало престижно.

⁶ Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique. Auguste de Bay “Le berceau primitif: Eve et ses deux enfants”, 1845. Inv. 597 (<https://fine-arts-museum.be/fr/la-collection/auguste-de-bay-le-berceau-primitif-eve-et-ses-deux-enfants?artist=de-bay-auguste/>).

Уникальность композиции Дебе, высказывания о его работе в публикуемых критических заметках, награды салонов и выставок, а также наличие технической возможности создавать уменьшенные копии с оригинала, привели к росту популярности образа «Евы с детьми» [12]. Спрос на более дешёвые варианты породил рынок неофициальных реплик, и в результате количество неподписанных скульптур росло, как и география владельцев и мастеров. Россия не стала исключением – в процессе данного исследования были найдены ещё две копии с работы Огюста Дебе, причём выполненные уже в Санкт-Петербурге^{7,8}.

История художественного образа «Первая колыбель», рост его популярности в середине XIX в. и присутствие на арт-рынке вплоть до сегодняшнего дня – большая и интересная тема, которая заслуживает отдельного рассмотрения и не имеет прямого отношения к теме данной статьи, поэтому автор сознательно опускает дальнейшие подробности с тем, чтобы вынести эту проблему в отдельное исследование.

«Первая колыбель» из Серпуховского музея. Возвращаясь к вопросу атрибуции скульптурной группы из Серпуховского историко-художественного музея, можно сказать, что по композиции она идентична оригиналу Дебе, но имеет и ряд отличий:

1. *Размеры.* Высота оригинала Дебе около 150 см. Изучаемая версия образа – 61 см [4].

2. *Материал.* Дебе работал с гипсом, мрамором, а также с терракотой⁹. «Ева» из Серпуховского музея выполнена из алебаstra.

3. *Рельефы на постаменте.* На оригинальной версии рельефные изображения можно видеть на всех четырёх сторонах постамента: на фронтальной – убийство Каином Авеля, по бокам – жертвоприношения Каина и Авеля, а на задней – искушение Евы змием [7]. В случае с экспонатом Серпуховского музея мы видим рельеф только на фронтальной стороне, что опять же говорит в пользу стремления создать более дешёвую копию скульптуры.

4. *Авторство.* Все свои работы Дебе подписывал – ATE DE BAY¹⁰ или A. De Bay [12]. А если опираться на данные оригинальной подписи на произведениях искусства, то можно сделать уточнение – подпись автора выглядела следующим образом: Ate De Bay (рис. 7). Точно такая же подпись хорошо видна и на портрете, выполненном в 1823 г. (рис. 8). Изучаемая скульптура подписи не имеет.

Как уже было сказано выше, середина XIX в. – расцвет спроса на копии античных скульптур и скульптур победителей салонов и международных выставок. Спрос рождал предложение, и копировальные мастерские процветали. Те из них, кто не имел официального контракта со скульптором, не подписывали свои работы и наводняли рынок более дешёвыми версиями известных произведений. Этот факт объясняет отсутствие подписи на изучаемой скульптурной группе.

Закключение. Таким образом, можно сделать следующий вывод: скульптурная группа из собрания Серпуховского историко-художественного музея, известная как «Ева с детьми (Аллегория милосердия)» работы неизвестного нидерландского мастера

⁷ Скульптурная группа «Ева» // Государственный каталог музейного фонда Российской Федерации. № 12068962 (<https://goskatalog.ru/portal/#/collections?id=12191809>).

⁸ Скульптурная группа «Ева» // Государственный каталог музейного фонда Российской Федерации. № 20945409 (<https://goskatalog.ru/portal/#/collections?id=21074768>).

⁹ Terracotta "The Primitive Cradle, Eve and Her Two Children", signed DE BAY 1845, Ref. 387 (<https://www.marchebiron.com/catalogue/terre-cuite-le-berceau-primitif-eve-et-ses-deux-enfants-signee-de-bay-1845>).

¹⁰ Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique. Auguste de Bay "Le berceau primitif: Eve et ses deux enfants", 1845. Inv. 597 (<https://fine-arts-museum.be/fr/la-collection/auguste-de-bay-le-berceau-primitif-eve-et-ses-deux-enfants?artist=de-bay-auguste/>).

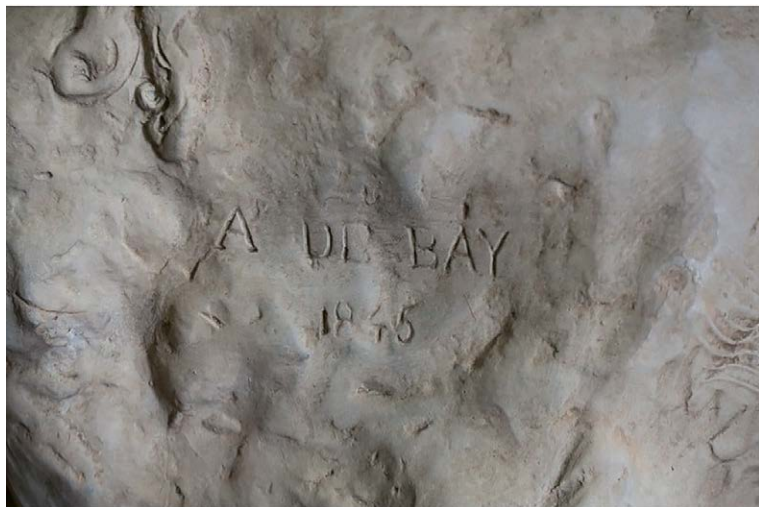


Рис. 7. Подпись A DE BAY на терракотовой группе «Первая колыбель: Ева и двое её детей».

Fig. 7. Signature “A DE BAY” on the terracotta group “The Primitive Cradle: Eve and Her Two Children”.

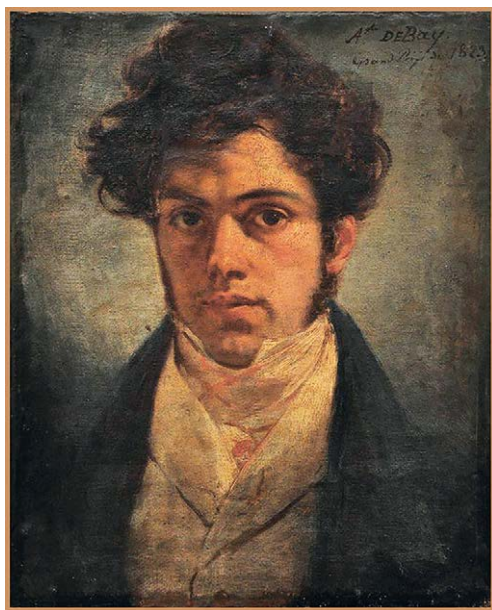


Рис. 8. Огюст-Иасент Дебе (1804–1865). Подпись в правом верхнем углу: A^{te} DEBay, 1823.

Fig. 8. Portrait of Auguste-Hyacinthe Debay (1804–1865). Signature in the upper right-hand corner: A^{te} DEBay, 1823.

середины XVI в. из круга Жака Дюброка, на самом деле является копией с оригинала Огюста-Иасента Дебе «Первая колыбель: Ева и её двое детей». Полное наименование образа Дебе в разных источниках может немного варьироваться, например, «Первая колыбель. Ева и её дети» или «Первая колыбель. Ева и её двое детей – Каин и Авель». Тем

не менее, уникальное название «Первая колыбель» всегда присутствует при описании любой из версий этой скульптурной группы и может говорить о том, что Дебе создал не только уникальный образ, но и закрепил за ним уникальное иконографическое название – «Первая колыбель».

Что касается датировки и авторства непосредственно скульптуры из Серпуховского музея, то, скорее всего, точно установить имя резчика и место создания не удастся.

Суммируя все вышесказанное, можно предположить, что наша скульптура была выполнена между 1850 и 1870 гг. В любом случае, она не может быть старше 1845 г., когда Огюст-Иасент Дебе впервые явил миру свой неповторимый образ «Первой колыбели», и не может быть сделана позже 1896 г., когда Ю. Мерлин продал часть своей коллекции А. Мараевой [1].

Таким образом, можно считать установленными имя автора художественного образа и период его создания. При этом открытыми остаются вопросы о месте изготовления серпуховского экземпляра и о мастерской, выполнившей эту скульптурную группу.

Источники финансирования. Работа выполнена в порядке личной инициативы.

Литература

1. Анна Мараева. Жизнь и вера / Под ред. Ж.С. Алейниковой, В.А. Паншевой. М.: Сити-принт, 2020. 164 с.
2. Кайкова С. Французский скульптор Фердинанд Барбедьен // Антиквариат, предметы искусства и коллекционирования. 2004. № 18. С. 62.
3. Каталог: Вечные темы искусства / Вступ. слово И.А. Антоновой; авт. текстов: Л.И. Акимова, К.В. Безменова, А.В. Петухов и др. М.: ГМИИ им. А.С. Пушкина, 2015. 114 с.: ил.
4. Сафков В.А. Серпуховский историко-художественный музей. Западноевропейская живопись и скульптура XVI–XIX веков. Научный каталог: в 2 т. Подольск: Подольская фабрика офсетной печати, 1995. Т. 1. 88 с.
5. Alphabetical and Classified Index to the Official Catalogue of the Great Exhibition of the Works of Industry of All Nations, 1851. In Two Parts. London: Spicer Brothers; William Clowes and Sons, printers, 1851. 343 p.
6. Baudelaire C. Curiosités esthétiques (Œuvres complètes de Charles Baudelaire). Paris: Michel Lévy frères, 1868. 440 p.
7. Exhibition Supplement to The Illustrated London News // The Illustrated London News. 1851. V. XIX, no 512. Saturday, August 23. P. 465.
8. Exhibition Supplement to The Illustrated London News // The Illustrated London News. 1851. V. XIX, no 523. Saturday, October 11. P. 242.
9. Explication des ouvrages de peinture, sculpture, gravure, lithographie et architecture des artistes vivants exposés au Palais des Champs-Élysées le 15 juin 1857. Paris: Charles de Mourgues frères, successeurs de Vinchon, imprimeurs des Musées Impériaux, 1857. 560 p.
10. Exposition Nationale des beaux-arts. Explication des ouvrages de peinture, sculpture, gravure, dessin et lithographie, exposés au Salon de 1845. Bruxelles: De Mortier frères, imprimeurs-éditeurs, 1845. 139 p.
11. Exposition universelle de 1855. Explication des ouvrages de peinture, sculpture, gravure, lithographie et architecture des artistes vivants étrangers et français, exposés au Palais des Beaux-Arts, avenue Montaigne, le 15 mai 1855. Paris: Vinchon, imprimeur des Musées Impériaux, 1855. 560 p.
12. Fusco P., Janson H.W. The Romantics to Rodin: French Nineteenth-Century Sculpture from American Collections: Exhibition Catalogue. Los Angeles; New York: Los Angeles County Museum of Art; Braziller, 1980. 368 p.
13. Janson H.W. Catalogues of the Paris Salon 1673 to 1881. In 60 vols. Paris Salon de 1845. New York; London: Garland Publishing, Inc., 1977. 352 p.
14. Joly V. Salon de 1845: analyse critique de l'exposition des beaux-arts. Bruxelles: Librairie des Voyageurs, 1845. 352 p.

15. Reports by the Juries on the Subjects in the Thirty Classes into Which the Exhibition Was Divided. Exhibition of the Works of Industry of All Nations, 1851. In 2 vols. London: Spicer Brothers; W. Clowes and Sons, printers, 1852. V. II. 1830 p.
16. Thoré T. Le Salon de 1845, précédé d'une lettre à Béranger. Paris: Alliance des Arts; chez M. Magasin, Galerie de l'Odéon, 1845. 202 p.
17. Vignon C. Exposition universelle de 1855: Beaux-Arts. Paris: Librairie d'Auguste Fontaine, 1855. 288 p.

References

1. Aleynikova, Zh.S., Pansheva, V.A. (eds.), *Anna Maraeva. Life and Faith* (Moscow: Sitiprint, 2020) (in Russian).
2. Kaikova, S., "The French Sculptor Ferdinand Barbadienne", *Antiques, Art Objects and Collectibles* **18**, 62 (2004) (in Russian).
3. Antonova, I.A., Akimova, L.I., Bezmenova, K.V., Petukhov, A.V. et al., *Eternal Themes of Art: Catalogue* (Moscow: The Pushkin State Museum of Fine Arts, 2015) (in Russian).
4. Sadkov, V.A., *Serpukhov History and Art Museum. Western European Painting and Sculpture of the 16th–19th Centuries. Scholarly Catalogue: in 2 vols* (Podolsk: Podolsk Offset Printing Factory, 1995. V. 1) (in Russian).
5. *Alphabetical and Classified Index to the Official Catalogue of the Great Exhibition of the Works of Industry of All Nations, 1851*. In 2 parts (London: Spicer Brothers; William Clowes and Sons, printers, 1851).
6. Baudelaire, C., *Aesthetic Curiosities. Complete Works of Charles Baudelaire* (Paris: Michel Lévy frères, 1868).
7. "Exhibition Supplement to The Illustrated London News", *The Illustrated London News* **V. XIX**, no 512 (1851).
8. "Exhibition Supplement to The Illustrated London News", *The Illustrated London News* **V. XIX**, no523 (1851).
9. *Explanation of the Works of Painting, Sculpture, Engraving, Lithography and Architecture by Living Artists Exhibited at the Palais des Champs-Élysées on 15 June 1857* (Paris: Charles de Mourgues frères, successeurs de Vinchon, imprimeurs des Musées Impériaux, 1857).
10. *National Exhibition of Fine Arts. Explanation of the Works of Painting, Sculpture, Engraving, Drawing and Lithography Exhibited at the Salon of 1845* (Brussels: De Mortier frères, printers and publishers, 1845).
11. *Universal Exhibition of 1855. Explanation of the Works of Painting, Sculpture, Engraving, Lithography and Architecture by Living Foreign and French Artists Exhibited at the Palais des Beaux-Arts, Avenue Montaigne, on 15 May 1855* (Paris: Vinchon, imprimeur des Musées Impériaux, 1855).
12. Fusco, P., Janson, H.W., *The Romantics to Rodin: French Nineteenth-Century Sculpture from American Collections: Exhibition Catalogue* (Los Angeles; New York: Los Angeles County Museum of Art; Braziller, 1980).
13. Janson, H.W., *Catalogues of the Paris Salon 1673 to 1881*. In 60 vols. *Paris Salon de 1845* (New York; London: Garland Publishing, Inc., 1977).
14. Joly, V., *Salon of 1845: A Critical Analysis of the Fine Arts Exhibition* (Brussels: Librairie des Voyageurs, 1845).
15. Reports by the Juries on the Subjects in the Thirty Classes into Which the Exhibition Was Divided. *Exhibition of the Works of Industry of All Nations, 1851* (London: Spicer Brothers; W. Clowes and Sons, printers, 1852. V. I).
16. Thoré, T., *The Salon of 1845, Preceded by a Letter to Béranger* (Paris: Alliance des Arts; chez M. Magasin, Galerie de l'Odéon, 1845).
17. Vignon, C., *Universal Exhibition of 1855: Fine Arts* (Paris: Librairie d'Auguste Fontaine, 1855).

Отражение истории создания защитных лесополос в степной зоне в экспозиции Музея земледения МГУ

А.В. Сочивко, Ю.И. Максимов, Д.А. Борискин*

В статье реконструирована история создания защитных лесных полос, изображённых на картине И.А. Попова «Институт им. В.В. Докучаева в Каменной степи» в экспозиции зала «Лесостепи, степи и полупустыни» Музея земледения МГУ. Определены номера лесополос, установлен год их закладки и авторы проекта. Рассмотрены функции и виды защитных лесополос, их влияние на урожайность сельскохозяйственных культур, скорость ветра, эрозию почв, образование оврагов и др. Исследован современный статистический инструментальный учёт создания лесополос в России. Показана роль произведений ландшафтной живописи в экспозиции Музея земледения МГУ как эффективного средства популяризации методов рационального природопользования и повышения экологической культуры. Предложены рекомендации по дополнению экспозиции зала № 19 «Лесостепи, степи и полупустыни» Музея земледения МГУ.

Ключевые слова: Музей земледения МГУ, лесные полосы, Каменная степь, Институт имени В.В. Докучаева, И.А. Попов.

Ссылка для цитирования: Сочивко А.В., Максимов Ю.И., Борискин Д.А. Отражение истории создания защитных лесополос в степной зоне в экспозиции Музея земледения МГУ // Жизнь Земли. 2026. Т. 48, № 3. С. 431–446. DOI: 10.29003/m5455.0514-7468.2026_48_3/431-446.

Поступила 7.08.2026 / Принята к публикации 02.09.2026

Reflecting the history of the creation of shelterbelts in the steppe zone in the exposition of the Earth Science Museum of MSU

A.V. Sochivko, Yu.I. Maximov, PhD, D.A. Boriskin

Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum)

This article reconstructs the history of the creation of shelterbelts depicted in I.A. Popov's painting "The Dokuchaev Institute in the Kamennaya Steppe" in the exhibition hall "Forest-steppe, steppe, and semi-desert" of the MSU Earth Science Museum. The shelterbelt numbers, year of their establishment, and project authors have been determined. The functions and types of the shelterbelts, their impact on crop yields, wind speed, soil erosion, gully formation, and other factors are considered. Modern statistical tools for recording the creation of shelterbelts in Russia are examined. The role of landscape paintings in the exhibition of the MSU Earth Science Museum as an effective means of popularizing rational nature management methods and raising environmental awareness is demonstrated. Recommendations are given for expanding the exhibition in Hall No. 19 "Forest-steppe, steppe, and semi-desert" of the MSU Earth Science Museum.

Keywords: Earth Science Museum (Moscow State University), forest belts, Kamennaya Steppe, V.V. Dokuchaev Institute, I.A. Popov.

* Сочивко Андрей Владимирович – художник, Музей земледения МГУ, sotchivko@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0691-4121; Максимов Юрий Игоревич – к.э.н., с.н.с., Музей земледения МГУ, deforestation75@mail.ru, ORCID: 0000-0001-9106-8403; Борискин Дмитрий Анатольевич – boriskin2priroda@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3219-6453.

For citation: Sochivko, A.V., Maximov, Yu.I., Boriskin, D.A., "Reflecting the history of the creation of shelterbelts in the steppe zone in the exposition of the Earth Science Museum of MSU", *Zhizn Zemli [Life of the Earth]* 48, no 3, 431–446 (2026). DOI: 10.29003/m5455.0514-7468.2026_48_3/431-446.

Введение. Экстенсивное земледелие, при котором рост объёма продукции растениеводства достигался в основном за счёт расширения используемых посевных площадей, а не за счёт повышения урожайности, до конца первой трети XX в. приводило к периодическим неурожаям. Особенно тяжёлые последствия имела засуха 1891 г., охватившая «28 губерний чернозёмной полосы России, в том числе Воронежскую. Пострадало от этого бедствия свыше 35 млн чел.» [10, с. 5]. С целью сделать земледелие менее рискованным и менее зависящим от случайностей (засухи, суховея) в степях начали создавать лесные полосы.

Основоположником идеи и практики создания лесополос для защиты сельскохозяйственных угодий считается Андрей Тимофеевич Болотов (1738–1833) – учёный-естествоиспытатель, автор первых русских трудов по рациональному землепользованию. Он рекомендовал создавать ярусные заслоны: «сначала низкорослые кустарники, затем более высокорослые, а потом уже берёзы, осины и т. п.» [1, с. 205]. С 1809 г. лесовод и агроном Василий Яковлевич Ломиковский (1776/77–ок. 1848) создавал полезащитные лесополосы в своём селце Трудолюб Миргородского уезда Полтавской губернии. Замечая, что некоторые места, межи и дороги «*требуют посадки одинаковых дерев, или в линию*», четверть века спустя он смог констатировать, что «*древопольное хозяйство отлично полезно для хлебопашества*», что подтвердилось «*действительными урожаями, ежегодно бывающими на древопольном месте сём*» [18, с. 6, 62]. В.Я. Ломиковский стал прототипом помещика Константина Фёдоровича Костанжогло во втором томе поэмы «Мёртвые души» Николая Васильевича Гоголя.

В 1882–83 гг. А.А. де Карриером были заложены защитные лесополосы в Каменоватской экономии б. Херсонской губернии [11]. Нестор Карлович Генко (1839–1904), под руководством которого с 1884 по 1903 г. создано «в удельных лесах более 15 000 десятин степных посадок» [27, с. 4], отмечал необходимость посадки лесов в степи, чтобы смягчать резкий континентальный климат, защищать сельскохозяйственные поля от суховея, накапливать влагу в почве и предотвращать эрозию [3, 4].

Засуха 1891 г. и последующий за ней голод побудили ведущих русских учёных-естествоиспытателей – почвоведов Павла Андреевича Костычева (1845–1895) [14], физиолога растений Климента Аркадьевича Тимирязева (1843–1920) – в то время ординарного профессора кафедры ботаники физико-математического факультета Московского университета, агронома и почвоведов Александра Алексеевича Измайльского (1851–1914), метеоролога и климатолога Александра Ивановича Воейкова (1842–1916) и других заняться разработкой этой проблемы. Сегодня бюсты К.А. Тимирязева, П.А. Костычева и В.В. Докучаева украшают зал № 17 Музея землеведения МГУ.

Вышедшая в 1892 г. популярная брошюра выдающегося почвоведов профессора Василия Васильевича Докучаева (1846–1903) «Наши степи прежде и теперь» [7] имела подзаголовок «Издание в пользу пострадавших от неурожая». В 1892 г. В.В. Докучаев возглавил «Особую экспедицию Лесного департамента по испытанию и учёту различных способов и приёмов лесного и водного хозяйства в степях южной России», организованную по его инициативе. Экспедиция обследовала три участка площадью около 5 тыс. га каждый: Старобельский (между Доном и Донцом), Мариупольский (между Доном и Днестром) и Хреновской, в последующем Каменностепной (на междуречье Волги и Дона) [25].

В 1893–1895 гг. создаются лесные полосы «в б. Тимашевском удельном имении, б. Самарской губ., в у.у. Бузулукском и Бугурусланском, в целях задержания снега и уменьшения силы ветров, по ю.-в. склонам сырта, на площади в 3100 десят. было заложено 80 десят. защитных лесных полос» [11, с. 35]. По данным академика В.Н. Сукачёва, с 1898 по 1915 г. в России было «посажено и посеяно полезащитных полос, произведено овражно-балочных и пескоукрепительных лесонасаждений на площади 267,6 тыс. га», а в 1927–1941 гг. «лесоразведение проведено на площади 2414,9 тыс. га» [15, с. 22].

Новый импульс лесомелиоративным работам придало создание в 1925 г. в составе Каменностепной опытной станции имени В.В. Докучаева лесного отдела. Григорий Михайлович Тумин (1876–1957) исследовал влияние лесных полос на почвы [33]. Исследования Юрия Вениаминовича Ключникова (1904–1948) по данным его таксаций 1936 и 1946 гг. показали, что «состояние и долговечность защитных лесных насаждений, посаженных в степных условиях, можно существенно улучшить своевременным проведением интенсивного ухода» и «отвергли концепцию Г.Н. Высоцкого о «критическом возрасте» лесных культур в условиях степей» [9, с. 26].

В послевоенные годы решение вопроса по борьбе с засухой (в т. ч. путём создания лесополос в степной зоне) было закреплено в Сталинском плане преобразования природы, изложенном в постановлении Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) от 20 октября 1948 г. «О плане полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоёмов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР» [13, 15, 34].

Защитные лесополосы улучшают водный и тепловой баланс на полях, резко сокращают эрозию и тем самым способствуют увеличению урожаев сельскохозяйственных культур. Ветрозащитные, противозерозийные и другие функции лесополос могут быть совмещены при правильном их расположении по отношению к линиям стока и господствующим ветрам. Лесополосы могут различаться по своей конструкции. Непродуваемые лесополосы не пропускают ветер, задерживают много снега, используются для облесения оврагов, балок, а также для защиты дорог от снежных заносов. Продуваемые лесополосы не имеют в своём составе кустарников, летом равномерно снижают скорость ветра, а зимой не собирают снежных сугробов. Ажурные лесополосы по всей высоте имеют сквозные просветы, закладываются в районах с непостоянным снеговым покровом.

Лесополосы в экспозиции зала № 19 Музея землеведения. Одной из задач Музея землеведения МГУ в период формирования его экспозиции в 1950–55 гг. стал показ результатов изучения земельных ресурсов и разработки способов повышения урожайности сельскохозяйственных культур¹, одним из которых является создание защитных лесополос. История их создания, достижений в селекции сельскохозяйственных культур растений и пород животных, а также освоения целинных земель нашла отражение в экспозиции зала № 19 «Лесостепи, степи и полупустыни» раздела «Природная зональность» Музея землеведения МГУ [6, 22].

На тройном стенде «Природные ресурсы лесостепи, степи и полупустыни умеренного пояса» приводятся сведения о влиянии лесополос на скорость ветра и урожайность. Если скорость ветра в открытом поле составляет 5 м/с, то сразу после прохождения лесополосы она падает до 2–2,5 м/с. Если урожайность озимой пшеницы на незащищённом лесополосами поле составляет 26 ц/га, то на защищённом поле она повышается до 29–30 ц/га. Ещё более показательны данные Гуселского опытно-мелиоративного участка в Саратовской области, который после закладки лесных полос «за период с 1933

¹ Вышегородская Л. Большая честь // Московский университет. 1954. 20 ноября. № 71 (1382).

по 1938 г. повысил урожайность картофеля с 45 до 92 ц/га, томата – с 92 до 162 ц/га, огурца – с 72 до 147 ц/га, свёклы – с 56 до 120 ц/га и моркови – с 55 до 122 ц/га» [23, с. 43].

На стенде приведены примеры создания лесных полос на территории СССР.

Ростовская область, Обливский район, подзона сухих степей (в бассейне реки Чир). Уже в конце XVIII века после уничтожения естественной растительности на этих землях началась ветровая эрозия, песок засыпал постройки. В 1905–11 гг. здесь было создано лесничество, уже в СССР преобразованное в агролесомелиоративную станцию, работы были расширены, созданы лесополосы, посеяны травы.

Волгоградская область, Клетский район, подзона сухих типчаково-ковыльных степей. Неправильная распашка, в особенности вдоль склонов, и чрезмерный выпас скота привели к смыву верхних, самых плодородных слоёв чернозёма, образованию оврагов, понижению уровня грунтовых вод и иссушению почвы. В 1934 г. здесь была основана Клетская агролесомелиоративная станция, начались посадки лесополос и посев травы между лесополосами. К 1970 г. лесистость территории станции достигла 14 %, эрозийные процессы были остановлены.

Воронежская область, Таловский район, Каменная степь, подзона южной лесостепи и северной степи. Каменной степью называют «преобразованные человеком земли Научно-исследовательского института сельского хозяйства Центрально-Чернозёмной полосы им. В.В. Докучаева в центральной части Битюжско-Хопёрского водораздела» [25, с. 5]. Во второй половине XIX в. с развитием капитализма в России темпы хозяйственного освоения Каменной степи резко увеличились. Уничтожение лесов, распашка земель, перевыпас скота привели к тому, что климат здесь стал изменяться, обмелели реки, понизился уровень грунтовых вод, стали частым явлением засухи. В 1890-х гг., к моменту работ «Особой экспедиции Лесного департамента по испытанию и учёту различных способов и приёмов лесного и водного хозяйства в степях южной России», территория Каменной степи «представляет собою или распаханнные чернозёмные поля, или залежи...» [32, с. 48].

Лесные полосы в Каменной степи создаются с 1893 г. Очередная масштабная засуха 1911 г. «напомнила о широкомасштабных опытах в Каменной степи», и «16 июня 1911 г. здесь была организована Каменностепная опытная станция имени В.В. Докучаева» [9, с. 23]. Известный учёный-лесовод Г.Н. Высоцкий в 1912 г. опубликовал «План лесонасаждений и горизонталей через 5 саж. бывшего Каменно-Степного опытного лесничества» [2] (рис. 1).

Во фризоме яруса зала № 19 Музея земледования МГУ над тройным стендом «Природные ресурсы лесостепи, степи и полупустыни умеренного пояса» представлена картина Игоря Александровича Попова (1927–1999) «Институт им. В.В. Докучаева в Каменной степи», написанная в 1958 г. (рис. 2). Это произведение наглядно отражает историю создания лесополос в Каменной степи. Сопоставив точку зарисовки, ракурс изображения и хронологию закладки лесных насаждений Каменной степи [9, 30], авторы [21] определили номера лесных полос, изображённых на картине (рис. 3), а по номерам установили год закладки и автора проекта каждой лесополосы (табл. 1).

В 1899–1901 гг. лесополосы создавались по проектам Георгия Фёдоровича Морозова (1867–1920) – выдающегося лесовода и геоботаника, автора «Учения о лесе» [28], первого лесничего Каменностепного опытного лесничества. В зале № 18 Музея земледования МГУ находится бронзовый бюст учёного работы скульптора Л.Я. Дорониной. На картине И.А. Попова показано 6 лесополос, спроектированных Г.Ф. Морозовым. Всего им «создано 24 полосы, представляющих собой цепь 32 опытов, которые решают

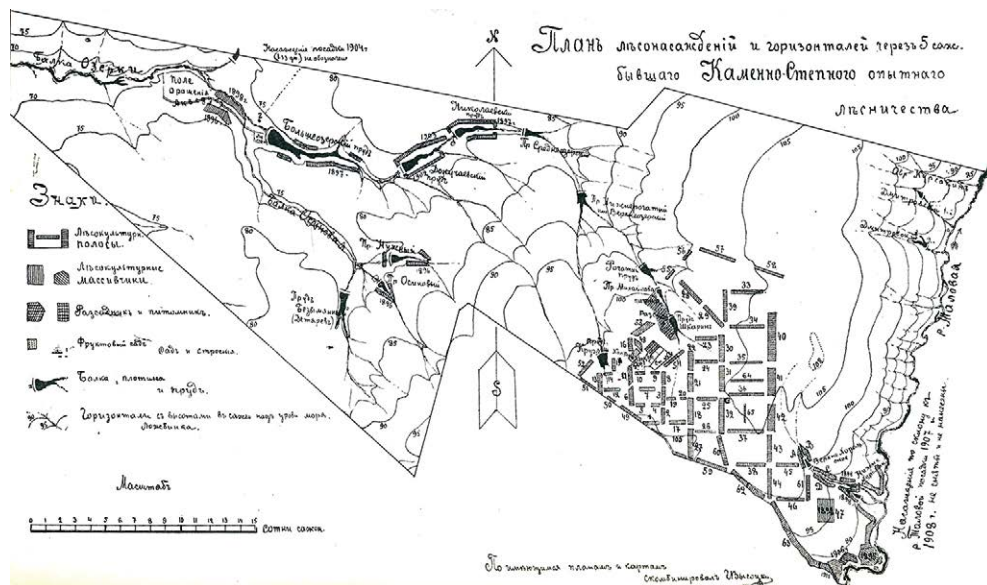


Рис. 1. План лесополос Каменностепного опытного лесничества (1912), составленный Г.Н. Высоцким [2].

Fig. 1. Plan of forest belts of the Kamennostepnoye experimental forestry (1912), drawn by G.N. Vysotsky [2].



Рис. 2. Институт им. В.В. Докучаева в Каменной степи. И.А. Попов. 90×205. Холст, масло. 1958.
Fig. 2. V.V. Dokuchaev Institute in the Kamennaya Steppe. I.A. Popov. 90×205. Oil on canvas. 1958.

актуальные вопросы лесоразведения» [25, с. 16]: схемы и типы смешения древесных и кустарниковых пород, изучение снегораспределения и динамики влажности почвогрунтов под молодыми лесными насаждениями. Г.Ф. Морозов, как правило, использовал комбинированный двухподгонный тип смешения пород, в котором дуб занимал 1/6 от всех высаживаемых растений: кустарник (обычно татарская жимолость, жёлтая акация, европейский бересклет или татарский клён) – дуб – кустарник – подгоночная порода (обычно ильм или клён, реже – берёза) – ценная древесная порода (обычно ясень) – подгоночная порода.

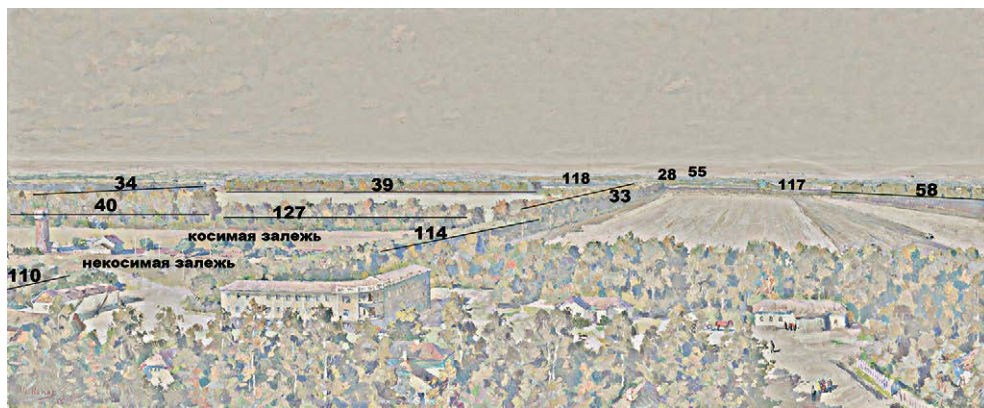


Рис. 3. Схема расположения лесных полос на картине «Институт им. В.В. Докучаева в Каменной степи».

Fig. 3. Layout of forest belts in the painting “The V.V. Dokuchaev Institute in the Kamennaya Steppe”.

С 1902 г. по 1908 г. работы Г.Ф. Морозова продолжал лесовод Николай Александрович Михайлов, заведующий Каменноостепным опытным лесничеством. Спроектированная им лесополоса № 40 – «самая значительная по направленности и содержанию эксперимента» [25, с. 16] – предназначалась «для опытных посадок с целью изучения влияния на рост дуба подгона и подлеска из различных пород» [2, с. 354].

В 1939–40 гг. и 1947 г. лесной группой Каменноостепной государственной селекционной опытной станции (с 1946 г. – НИИ земледелия им. В.В. Докучаева) руководил потомственный лесовод, выпускник лесного факультета Воронежского сельскохозяйственного института Юрий Вениаминович Ключников. В 1936 г. он провёл первую инвентаризацию лесных насаждений в Каменной степи, предложил метод посадки деревьев, подчёркивая важность их подбора для полезащитных лесных полос в степных условиях, сформулировал требования агротехнического порядка, которые предъявляются к лесополосам и к составляющим их древесным породам [12]. По результатам исследований Ю.В. Ключников в 1946 г. защитил диссертацию «Ассортимент пород, его систематизация и схемы смешения при посадках полезащитных лесных полос» на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук.

На картине также представлены лесополосы №№ 114 и 117, которые проектировал в 1939 и 1940 гг. Георгий Ильич Матякин – известный советский лесовод. В 1947 г. он защитил диссертацию «Влияние защитных лесных полос на микроклимат» на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук, а в 1971 г. – докторскую диссертацию «Теория и практика проектирования и выращивания защитных лесных полос в равнинных условиях». В работе «Опыт создания лесных полос посевом» [24] Г.И. Матякин обосновал методы прямого посева семян в грунт, проанализировав доброкачественность и всхожесть семян древесных и кустарниковых пород, использованных при весеннем посеве 1939 г.

За истекшие со времён закладки первых лесополос десятилетия «произошло своеобразное смещение ландшафтов в северном направлении: среди южной лесостепи возник островок типичной лесостепи» [25, с. 12]. Научными наблюдениями в Каменной степи на отдельных участках был «доказан подъём грунтовых вод на 8 метров благодаря наличию лесных полос» [34, с. 21]. Лесистость территории Каменной степи достигла к

Таблица 1. Хроника закладки и таксационное описание лесных насаждений, изображённых на картине «Институт им. В.В. Докучаева в Каменной степи»
Table 1. Chronicle of the establishment and taxonomic description of the forest stands depicted in the painting “The V.V. Dokuchaev Institute in the Kamennaya Steppe”

№ по- ло- сы	Литера (если есть)	Год за- кладки	Автор проекта	Размеры лесополосы (при закладке / в 1952 г.)			Основные таксационные показатели по состоянию на 1952 г.			
				Дли- на, м	Шири- на, м	Пло- щадь, га	Полно- та	Класс бо- нитета	Запас дре- весины, м³	Состав насаждения по ярусам
28		1899	Г.Ф. Морозов	$\frac{426,7}{437}$	$\frac{21,3}{30}$	$\frac{0,91}{1,31}$	0,8	II	305,2	8Д 2(Яо и Яп) 7Лп 2Яп 1Кяс
34		1899	Г.Ф. Морозов	$\frac{512}{515}$	$\frac{42,7}{47}$	$\frac{2,19}{2,42}$	0,9	I	698,4	6Д 2Яо 1Лп 1Яп 8Лп 2Яп ед. В, Д
55		1899	Г.Ф. Морозов	$\frac{149,4}{152}$	$\frac{21,3}{27}$	$\frac{0,32}{0,41}$	0,7	II	70,4	9В 1Д + Яп 6В 2Д 2Яп + Гр
58		1899	Г.Ф. Морозов	$\frac{426,7}{434}$	$\frac{21,3}{30}$	$\frac{0,91}{1,30}$				
58	а	1920	<i>поросль</i>	$\frac{74}{74}$	$\frac{30}{30}$	$\frac{0,22}{0,22}$	0,4	III	18,7	9Кяс 1Д
58	б	1899	Г.Ф. Морозов	$\frac{360}{360}$	$\frac{30}{30}$	$\frac{1,08}{1,08}$	0,8	II	175,6	10Д 10Кяс
33		1900	Г.Ф. Морозов	$\frac{448}{454}$	$\frac{32}{35}$	$\frac{1,43}{1,54}$	0,7	II	273,3	5В 3Д 1Б 1Лп ед. Ос 6В 2Лп 2Д + Яп
39		1901	Г.Ф. Морозов	$\frac{460,9}{465}$	$\frac{42,7}{48}$	$\frac{1,97}{2,23}$				
39	а	1932	<i>поросль</i>	$\frac{100}{100}$	$\frac{48}{48}$	$\frac{0,48}{0,48}$	1,0	Ia	47,6	6Д 3Яп 1Б + Кг ед. Кяс
39	б	1901	Г.Ф. Морозов	$\frac{176}{176}$	$\frac{48}{48}$	$\frac{0,84}{0,84}$	0,7-0,8	I	153,5	7Д 3Яп ед. Б 9Д 1Яп
39	в	1901	Г.Ф. Морозов	$\frac{33}{33}$	$\frac{48}{48}$	$\frac{0,16}{0,16}$	0,3-0,4 0,2-0,3	Ia	27,3	10Б + Д 7Яп 3Д

Продолжение табл. 1

№ по- ло- сы	Литера (если есть)	Год за- кладки	Автор проекта	Размеры лесополосы (при закладке / в 1952 г.)			Основные таксационные показатели по состоянию на 1952 г.			
				Дли- на, м	Шири- на, м	Пло- щадь, га	Полно- та	Класс бо- нитета	Запас дре- весины, м³	Состав насаждения по ярусам
39	г	1901	Г.Ф. Морозов	156	48	0,75	0,8-0,9	I	137,7	7Д 3Яп
40		1903	Н.А. Михайлов	725,5 739	106,7 110	7,74 8,13				
40	а	1903	Н.А. Михайлов	34	110	0,37	0,8	I	61,1	5Д 3Б 2В + Кяс, Яп, ед. Ос.
40	б	1903	Н.А. Михайлов	56	110	0,62	0,9	I	137,2	7Яо 3Д
40	в	1903	Н.А. Михайлов	56	110	0,62	0,9-1,0	I	152,0	10Д 10Кяс
40	г	1903	Н.А. Михайлов	56	110	0,62	0,5-0,6 0,2	Ia	113,6	10Б 10Д
40	д	1903	Н.А. Михайлов	56	110	0,62	0,9	Ia	179,0	10Д
40	е	1934	поросль	56	60	0,34	0,9	I	38,3	10Кяс ед. Д, Аб
40	ж	1934	поросль	56	50	0,28	0,6-0,7	III	6,9	7Кяс 2Д 1В + Яп, Чер, ед. Гр
40	з	1903	Н.А. Михайлов	56	110	0,62	0,8-0,9	Ia	153,8	10Д 10Кяс + В
40	и	1903	Н.А. Михайлов	56	110	0,62	0,8-0,9	Ia	156,5	10Д 10Кяс + В
40	к	1903	Н.А. Михайлов	56	110	0,62	0,8-0,9	I	173,3	7Д 3В 8В 2Кяс

Продолжение табл. 1

№ по- ло- сы	Литера (если есть)	Год за- кладки	Автор проекта	Размеры лесополосы (при закладке / в 1952 г.)			Основные таксационные показатели по состоянию на 1952 г.			
				Дли- на, м	Шири- на, м	Пло- щадь, га	Полно- та	Класс бо- нитета	Запас дре- весины, м³	Состав насаждения по ярусам
40	л	1903	Н.А. Михайлов	$\frac{56}{33}$	$\frac{110}{110}$	$\frac{0,62}{0,62}$	0,9	I	152,8	10Д 4Ко 2В 4Кяс
40	м	1903	Н.А. Михайлов	$\frac{56}{33}$	$\frac{110}{110}$	$\frac{0,62}{0,62}$	1,0	I	160,9	9Д 1Ко 10 Ко
40	н	1903	Н.А. Михайлов	$\frac{56}{33}$	$\frac{110}{110}$	$\frac{0,62}{0,62}$	0,9-1,0	I	154,4	10Д 8Кяс 2Ко
40	о	1903	Н.А. Михайлов	$\frac{56}{33}$	$\frac{110}{110}$	$\frac{0,62}{0,62}$	0,9	Ia	151,2	9Д 1Лп 10Лп ед. Гр
40	п	1903	Н.А. Михайлов	$\frac{33}{33}$	$\frac{110}{110}$	$\frac{0,36}{0,36}$	0,7-0,8	I	64,3	5Д 3Б 2В ед. Ряб, Яп., Яо, Лп, Кяс
110		1939	Ю.В. Ключни- ков	$\frac{411}{677}$	$\frac{23}{18}$	$\frac{0,95}{1,22}$				
110	а	1939	Ю.В. Ключни- ков	$\frac{257}{257}$	$\frac{18}{18}$	$\frac{0,46}{0,46}$	0,6 0,4	Ia	15,0	5Т 5Кяс + В 4Яп 3Кяс 3Д + Т, В
110	б	1939	Ю.В. Ключни- ков	$\frac{420}{420}$	$\frac{18}{18}$	$\frac{0,76}{0,76}$	0,6 0,4	Ia	36,6	10Т + Кяс 7В 2Яп 1Кяс + Д, Т
114		1939	Г.И. Матякин	$\frac{640}{667}$	$\frac{13}{16}$	$\frac{0,83}{1,07}$				
114	а	1939	Г.И. Матякин	$\frac{262}{262}$	$\frac{16}{16}$	$\frac{0,42}{0,42}$	0,6 0,1	Ia	47,2	6Т 4Кяс 3Ко 2Кт 2Кяс 1Яп 1Д 1Кяв
114	б	1939	Г.И. Матякин	$\frac{250}{250}$	$\frac{16}{16}$	$\frac{0,40}{0,40}$	0,5 0,2	Ia	44,6	7Т 3Кяс 6Кяс 3Яп 1Д + Ко, ед. Кяв
114	в	1939	Г.И. Матякин	$\frac{155}{155}$	$\frac{16}{16}$	$\frac{0,25}{0,25}$	0,4 0,6	Ia	20,1	6Кяс 3Т 1Б 3Яп 2Кяв 2Ко 1Кяс 1Кт 1Д + Гр
114	усадеб.	1939	Г.И. Матякин	$\frac{62}{62}$	$\frac{34}{34}$	$\frac{0,21}{0,21}$	1,0	Ia	16,5	8Кяс 2Т + Яп

Продолжение табл. 1

№ по- посы	Литера (если есть)	Год за- кладки	Автор проекта	Размеры лесополосы (при закладке / в 1952 г.)				Основные таксационные показатели по состоянию на 1952 г.			
				Дли- на, м	Шири- на, м	Пло- щадь, га	Полно- та	Класс бо- нитета	Запас дре- весины, м³	Состав насаждения по ярусам	
117		1940	Г.И. Матякин	520 266	10 13	0,52 0,35	0,9-1,0	II	14,0	6Кяс 2Ко 1Аб 1Яп + Кяв, Т, В, Яо	
118		1940	Ю.В. Ключни- ков	466,7 330	9 10	0,42 0,33					
118	а	1940	Ю.В. Ключни- ков	140	10	0,14	0,1 0,5	I	3,3	5Б 4Т 1Кяс 4Яп 2Б 2Ко 1Кт 1Яо + Кяс, Д, Ряб, В	
118	б	1940	Ю.В. Ключни- ков	190	10	0,19	0,5 0,4	Ia	10,0	5Т 5Б 4Ко 4Яп 1Б 1В + Кт, Кяс	
127		1947	Ю.В. Ключни- ков	200 204	95,5 96	1,91 1,96	-	-	-		
127	а	1947	Ю.В. Ключни- ков	204	21	0,43	-	-	-	Т, В, Ко, Яп, ед. Д	
127	б	1947	Ю.В. Ключни- ков	204	20	0,41	-	-	-	Б, В, Ко, Яп, ед. Д	
127	в	1947	Ю.В. Ключни- ков	204	55	1,12	-	-	-	Кяс, В, Ко, Яп, ед. Д	

Обозначения древесных пород: Аб – акация белая * (*Robinia pseudoacacia* L.), Б – берёза бородавчатая (*Betula pendula* Roth), В – вяз обыкновенный * (*Ulmus laevis* Pall.), Гр – груша (*Pyrus* sp.), Д – дуб летний * (*Quercus robur* L.), Е – ель обыкновенная (*Picea abies* (L.) H. Karst), Ко – клён остролистный (*Acer platanoides* L.), Кп – клён полевой (*Acer campestre* L.), Кт – клён татарский (*Acer tataricum* L.), Кяв – клён явор * (*Acer pseudoplatanus* L.), Кяс – клён ясенелистный (*Acer negundo* L.), Лп – липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), Ос – осина и Т – тополь (*Populus* spp.), Ряб – рябина (*Sorbus* sp.), Чер – черёмуха обыкновенная (*Radus avium* Mill.), Яо – ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.), Яп – Ясень пушистый (*Fraxinus pennsylvanica* Marshall).

Знаком * помечены названия, не являющиеся научными, но приведённые в таксационном описании 1952 г.

Учреждения, проводившие работы за указанный в таблице период: 1899–1908 гг. – Каменноостровное опытное лесничество; 1937–1946 гг. – Каменноостровная государственная селекционная опытная станция; с 1946 г. – НИИ земледелия Центрально-чернозёмной полосы им. В.В. Докучаева.

Таблица составлена авторами по данным [2, 9, 17, 26, 32].

1971 г. 8,2 % [25, с. 12], к 1990 г. – 8,8 % [9, с. 8]. К 1971 г. НИИ сельского хозяйства Центрально-чернозёмной полосы им. В.В. Докучаева занимал площадь 6205 га [25, с. 7], а к 1990 г. – 6214 га [9, с. 9], тогда как площадь организованного в 1996 г. государственного природного заказника «Каменная степь» составила 5232 га². В 1952 г. наряду с таксационным описанием лесополос была составлена их схема (рис. 4).

СХЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
 размещения существующих лесонасаждений на основном участке
 землепользования института земледелия ЦЧП им. В.В. Докучаева. (1952г.)



Рис. 4. Схема лесополос на основном участке землепользования НИИ земледелия Центрально-Чернозёмной полосы им. В.В. Докучаева [30].

Fig. 4. Layout of the forest belts on the main land use site of the V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Belt [30].

² https://www.mnr.gov.ru/activity/oopt/kamennaya_step_gosudarstvennyy_prirodnyy_zakaznik

Современный статистический инструментарий для учёта создания лесополос.

В соответствии с Федеральным планом статистических работ, утверждённым распоряжением Правительства Российской Федерации от 6 мая 2008 г. № 671-р (в редакции от 25.06.2026) Федеральная служба государственной статистики (Росстат) формирует официальную статистическую информацию по лесоводству (пункт 1.16.22). Форма федерального статистического наблюдения № 1-ЛХ «Сведения о воспроизводстве лесов и лесоразведении», в последний раз утверждённая приказом Росстата от 31.07.2024 № 339 (в редакции Приказа Росстата от 20.02.2026 № 76), предусматривает получение статистических показателей о площади, на которой в текущем году было осуществлено лесоразведение (строка 12 раздела 2 «Лесоразведение») на землях лесного фонда (строка 13) и землях иных категорий (строка 14), в том числе на землях сельскохозяйственного назначения (строка 15), в свою очередь, на этих землях учитывается закладка полезащитных лесных полос (строка 16), противоэрозионных лесных насаждений (строка 17), пастбищезащитных, лесомелиоративных насаждений (строка 18). Отдельно (из строки 12) учитывается закладка лесных насаждений на рекультивируемых землях (строка 19). Значения статистических показателей в разделе 2 «Лесоразведение» вносятся в форму только в том случае, если работы проводились на землях, на которых ранее не произрастали леса.

По открытым данным Росстата можно проследить динамику лесоразведения за 2014–2024 гг. (табл. 2).

Таблица 2. Динамика лесоразведения в России (га) в 2014–2024 гг.
Table 2. Afforestation dynamics in the Russian Federation (ha) in 2014–2024

Год	Лесоразведение – всего	из него заложено лесных насаждений						Заложено лесных культур на рекультивируемых землях
		на землях лесного фонда	на землях иных категорий					
			всего	в том числе на землях сельскохозяйственного назначения				
				всего	из них			
					полезащитных лесных полос	противоэрозионных лесных насаждений	пастбищезащитных, лесомелиоративных насаждений	
2014	5697	974	4223	4155	51	4104	-	101
2015	4959	699	3736	3634	56	3578	-	189
2016	3789	567	3222	3170	18	3152	-	16
2017	3523	646	2877	2451	122	2329	-	116
2018	10002	811	9192	9161	249	8912	-	175
2019	11102	1434	9667	3052	120	2924	-	118
2020	13470	3617	9853	9844	177	9667	-	410
2021	9969	4822	5045	3234	407	2827	-	495
2022	7843	4763	3080	1928	138	1790	-	149
2023	8097	4984	3113	3015	11	3004	-	195
2024	9479	5084	4395	3563	74	3477	12	266

Таким образом, структура лесоразведения на землях сельскохозяйственного назначения практически полностью формируется за счёт противоэрозионных лесопосадок (овражно-балочные, прирусловые насаждения и т. д.), в то время как полезащитные лесные полосы регистрируются в минимальных объёмах.

Заключение. Экспозиция Музея земледения МГУ наглядно демонстрирует значение рационального использования земельных ресурсов степной зоны, предотвращения их деградации. Мерой борьбы с эрозией почв, образованием оврагов и понижением уровня грунтовых вод является создание на землях сельскохозяйственного назначения полезащитных лесных полос, предотвращающих ветровую эрозию и выполняющих функцию снегозадержания, что способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

Произведения ландшафтной живописи в сочетании с другими компонентами [8] постоянной экспозиции Музея земледения, представляющей собой *«основную форму музейной образовательной коммуникации в соответствии с разработанной концепцией музея»* [5, с. 196], способствуют реализации образовательной, просветительской и воспитательной миссии Музея. Большинство картин, представленных в Музее земледения, создано в 1954–55 гг., на этапе первичного формирования его экспозиции [16]. Однако со временем локализация тех или иных экспонатов в структуре экспозиции могла меняться. Так, написанное несколькими годами позднее полотно И.А. Попова «Институт им. В.В. Докучаева в Каменной степи» в настоящее время входит в состав триптиха «Общие вопросы и использование зональных ресурсов – лесостепь, степь, полупустыня» наряду с картинами Ю.С. Подляского «Освоенная целина в Сибири» и «Тонкорунные овцы в сухой степи» С.П. Рычагова [20, 29]. Ещё одна картина того же автора, «Стадо свиней в лесостепи» [19], ранее экспонировалась на месте, ныне занимаемом картиной И.А. Попова [31].

Между тем информация на стенде «Природные ресурсы лесостепи, степи и полупустыни умеренного пояса» в зале № 19 «Лесостепи, степи и полупустыни» Музея земледения МГУ, актуальная на момент формирования его экспозиции, с тех пор не обновлялась. Представляется целесообразным дополнить её материалами, изложенными в данной статье. Исследование и научно-художественные описания произведений ландшафтной живописи в Музее земледения МГУ подчёркивают их взаимосвязь с нижними ярусами экспозиции, внося тем самым вклад в обеспечение учебно-методической и научной работы Музея.

Литература

1. Бердышев А.П. Андрей Тимофеевич Болотов – выдающийся деятель науки и культуры. 1738–1833. М.: Наука, 1988. 320 с.
2. Высоцкий Г.Н. Лесные культуры степных опытных лесничеств с 1893 по 1907 г. // Труды по лесному опытному делу в России. Вып. ХLI. СПб: Тип. М.А. Александрова, 1912. ХII, 558 с.
3. Генко Н.К. Облесение южных степей России // Лесной журнал. 1886. ХVI-й год. Вып. 3. С. 270–331.
4. Генко Н.К. Разведение леса и устройство водосборных плотин на удельных степях. СПб: Тип. Гл. упр. уделов, 1896. 95 с.
5. Голиков К.А. Ирисы нового поколения. М.: Изд-во «Перо», 2025. 236 с.
6. Голиков К.А. Отдалённая гибридизация и селекция растений в Ботаническом саду Московского университета // Наследие академика Н.В. Цицина: Ботанические сады. Отдалённая гибридизация растений и животных. Материалы Всерос. научно-практич. конф., посвящённой 125-летию академика Н.В. Цицина (Москва, 3–7 июля 2023 г.). М.: ГБС РАН, 2023. С. 128–130.
7. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь: Почвовед. очерк. СПб: тип. Е. Евдокимова, 1892. IV, 128 с.

8. Живые растения в экспозиции Музея землеведения МГУ как средство музейной коммуникации / К.А. Голиков, Е.М. Лаптева, О.В. Мякокина и др. // Наука в вузовском музее: Материалы ежегодной Всерос. науч. конф. с межд. участием: Москва, 21–23 ноября 2023 г. / Отв. ред. А.В. Смуров. Т. 1. М.: МАКС Пресс, 2023. С. 43–45.
9. Каменная степь: Лесоаграрные ландшафты / Ф.Н. Мильков, А.И. Нестеров, П.Г. Петров, Б.И. Скачков и др. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1992. 224 с.
10. Каминин И.В., Винокурова И.К. Прошлое и настоящее Каменной степи / Под ред. П.Ф. Котова. М.: Россельхозиздат, 1970. 22 с.
11. Керн Э.Э. Живые изгороди и защитные лесные полосы. Л.: Издание Всесоюзного института прикладной ботаники и новых культур, 1929. 182 с.
12. Ключников Ю.В. Посадка полезащитных лесных полос и уход за ними / Каменно-Степная гос. селекционная станция. Воронеж: Воронежское обл. книгоиздательство, 1945. 44 с.
13. Ковда В.А. Великий план преобразования природы. М.: Изд-во АН СССР, 1952. 112 с.
14. Костычев П.А. Способствует ли разведение лесов уничтожению засух? // Отечественные записки. 1876. № 3. Прил. «Современное обозрение». С. 1–33.
15. Кочкин М.А. Сталинский план преобразования природы в действии. Симферополь: Крымиздат, 1950. 48 с.
16. Ландшафтная живопись в Музее землеведения МГУ. Каталог / Снакин В.В., Сочивко А.В., Бурлакова С.Б. и др.; под. ред. А.В. Смурова и В.В. Снакина. 2-е изд. М.: МАКС Пресс, 2022. 172 с.
17. Лесные полосы Каменной степи. Сб. статей / Под ред. И.К. Винокурова и др. Воронеж: Центрально-Чернозёмное книжное изд-во, 1967. 384 с.
18. Ломиковский В.Я. Разведение леса в сельце Трудолюбие. СПб: Тип. Департамента Внешней Торговли, 1837. 71 с.
19. Максимов Ю.И., Мамбетова А.Б. Тема животноводства в живописных картинах Музея землеведения МГУ // Наука в вузовском музее: Материалы ежегодной Всерос. научно-практич. конф. М.: МАКС Пресс, 2025. С. 108–111.
20. Максимов Ю.И., Мамбетова А.Б., Борискин Д.А. Анималистическая живопись в разделе «Природная зональность» Музея землеведения МГУ // Жизнь Земли. 2025. Т. 47, № 4. С. 610–622. DOI: 10.29003/m4993.0514-7468.2025_47_4/610-622.
21. Максимов Ю.И., Мамбетова А.Б., Борискин Д.А., Ахrameев А.А. Каменная степь в экспозиции Музея землеведения МГУ // Научные чтения памяти профессора Б.М. Козо-Полянского – 2026 (LXVIII): Материалы Всерос. ежегодной науч. конф. (Воронеж, 27–29 января 2026 г.) / Под ред. В.А. Агафонова. Воронеж: Цифровая полиграфия, 2026. С. 146–152.
22. Максимов Ю.И., Сочивко А.В. Отражение достижений в селекции сельскохозяйственных культур в экспозиции Научно-учебного музея землеведения МГУ имени М.В. Ломоносова // Ботанические сады как центры сохранения биоразнообразия и рационального использования растительных ресурсов. Сб. Статей Всерос. науч. конф. / Отв. ред. В.А. Крючкова. М.: Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, 2025. С. 121–125.
23. Марков В.М., Хаев М.К. Овощеводство. 2-е изд. М.: Сельхозгиз, 1953. 568 с.
24. Матякин Г.И. Опыт создания лесных полос посевом. М.–Л.: Гослесбумиздат, 1949. 96 с.
25. Мильков Ф.Н., Нестеров А.И., Петров Н.Г., Гончаров М.В. Каменная степь (Опыт ландшафтно-типологической характеристики). Воронеж: Изд-во ВГУ, 1971. 176 с.
26. Морозов Г.Ф. Материалы по изучению лесных насаждений в районе Каменно-степного опытного лесничества. Лесные культуры в Каменно-степном опытном лесничестве 1896–1900 гг. СПб: Тип. СПб АО печ. дела в России Е. Евдокимов, 1900. 185 с.
27. Морозов Г.Ф. Нестор Карлович Генко (Из XI вып. Известий Императорского Лесного Института 1904 г.). СПб: Типо-литография М.П. Фроловой, 1904. 19 с.
28. Морозов Г.Ф. Учение о лесе. Вып. 1. Введение в биологию леса. СПб: Скл. изд. у авт., 1912. 83 с., 46 л. ил.
29. Музей землеведения МГУ. Путеводитель / Ред. Ю.К. Ефремов, М.Д. Капитонов. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. 144 с.
30. Павловский Е.С. Таксационное описание лесных насаждений Каменной степи (1952 г.) / Ин-т земледелия центр.-чернозёмной полосы им. проф. В.В. Докучаева. Воронеж: Коммуна, 1954. 316 с.
31. Путеводитель по Музею землеведения Московского государственного университета / Гл. ред. Б.А. Савельев. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1967. 168 с.

32. Танфильев Г.И. Ботанико-географические исследования в степной полосе // Тр. экспедиции, снаряжённой Лесным Департаментом под руководством профессора Докучаева. Т. 2. Ботанико-географические исследования. Вып. 2. СПб: Издание Лесного Департамента, 1898. С. 1–133.
33. Тумин Г.М. Борьба с засушливостью при помощи лесных полос в Каменной степи. Воронеж: Ред. изд. К-т НКЗ, 1926. 16 с.
34. Ханбеков И. Сталинский план преобразования природы. М.: Гос. изд-во полит. лит-ры, 1949. 72 с.

References

1. Berdyshev, A.P., *Andrei T. Bolotov – an Outstanding Figure in Science and Culture. 1738–1833* (Moscow: Nauka, 1988) (in Russian).
2. Vysotsky, G.N., “Forest plantations of steppe experimental forestry districts from 1893 to 1907”, *Proc. on Forestry Experimental Work in Russia XLI* (St. Petersburg: Tipografiya M.A. Alexandrova, 1912) (in Russian).
3. Genko, N.K., “Afforestation of the Southern Steppes of Russia”, *Forest J.* **16** (3), 270–331 (1886) (in Russian).
4. Genko, N.K., *Forest Cultivation and the Construction of Catchment Dams on Appanage Steppes* (St. Petersburg: Tipografiya Glavnogo upravleniya udelov, 1896) (in Russian).
5. Golikov, K.A., *Irides of the New Generation* (Moscow: Pero Publishing House, 2025) (in Russian).
6. Golikov, K.A., “Distant Hybridization and Plant Selection in the Botanical Garden of Moscow University”, *Academician N.V. Tsitsin’s legacy: Botanical Gardens. Distant Hybridization of Plants and Animals*, 128–130 (Moscow: GBS RAN, 2023) (in Russian).
7. Dokuchaev, V.V., *Our Steppes Past and Present: A Soil Science Essay* (St. Petersburg: Tipografiya E. Evdokimova, 1892) (in Russian).
8. Golikov, K.A., Lapteva, E.M., Myakokina, O.V., et al., “Live plants in the exposition of the Earth Sciences Museum of MSU as a means of museum communication”, *Science in the University Museum. Materials of the Annual All-Russian Sci. Conf.* (Moscow: MAKPS Press, 2023) (in Russian).
9. Milkov, F.N., Nesterov, A.I., Petrov, P.G., Skachkov, B.I. et al., *Kamennaya Steppe: Forest and Agrarian Landscapes* (Voronezh: Voronezh State University Publishing House, 1992) (in Russian).
10. Kaminin, I.V., Vinokurova, I.K., *The Past and Present of the Kamennaya Steppe* (Moscow: Rosselkhozizdat, 1970) (in Russian).
11. Kern, E.E., *Living Hedgerows and Protective Forest Strips* (Leningrad: Publishing House of the All-Union Institute of Applied Botany and New Cultures, 1929) (in Russian).
12. Klyuchnikov, Yu.V., “Planting of Field-Protective Forest Strips and Care for Them”, *Kamennaya Step State Selection Station* (Voronezh: Voronezhskoe oblastnoe knigoizdatel’stvo, 1945) (in Russian).
13. Kovda, V.A., *The Great Plan for the Transformation of Nature* (Moscow: USSR Academy of Sciences Publishing House, 1952) (in Russian).
14. Kostychev, P.A., “Does afforestation contribute to the destruction of droughts?”, *Notes of the Fatherland* **3**, Suppl. ‘Sovremennoe obozrenie’, 1–33 (1876) (in Russian).
15. Kochkin, M.A., *Stalin’s Plan for the Transformation of Nature in Action* (Simferopol: Krymizdat, 1950) (in Russian).
16. Snakin, V.V., Sochivko, A.V., Burlakova, S.B., et al., *Landscape Painting in the Earth Sciences Museum of MSU. Catalog, 2nd ed.* (Moscow: MAKPS Press, 2022) (in Russian).
17. Vinokurova, I.K., Pavlovsky, E.S., Shapovalov, A.A., Skachkov, I.A. (eds.), *Forest Strips of the Kamennaya Step. Collection of Articles* (Voronezh: Tsentralno-Chernozemnoe knigoizdatelstvo, 1967) (in Russian).
18. Lomikovsky, V.Ya., *Forest Cultivation in the Village of Trudolyub* (St. Petersburg: Tipografiya Departamenta Vneshney Torgovli, 1837) (in Russian).
19. Maximov, Yu.I., Mambetova, A.B., “The theme of animal husbandry in paintings of the Earth Sciences Museum of MSU”, *Science in the University Museum, Materials of the Annual All-Russian Scientific and Practical Conf.* (Moscow, November 18–21, 2025) (Moscow: MAKPS Press, 2025) (in Russian). DOI: 10.29003/m4977.978-5-317-07503-3.
20. Maximov, Yu.I., Mambetova, A.B., Boriskin, D.A., “Animalistic painting in the ‘Natural Zonality’ division of the MSU Earth Science Museum”, *Zhizn Zemli [Life of the Earth]* **47** (4), 610–622 (2025) (in Russian). DOI: 10.29003/m4993.0514-7468.2025_47_4/610-622.

21. Maximov, Yu.I., Mambetova, A.B., Boriskin, D.A., Akhrameyev, A.A., "Kamennaya Step in the exposition of the Earth Sciences Museum of MSU", *Sci. Readings in Memory of Professor B.M. Kozopoliansky – 2026*, Materials of the All-Russian Annual Scientific Conf. (Voronezh: Tsifrovaya poligrafiya, 2026) (in Russian).
22. Maximov, Yu.I., Sochivko, A.V., "Reflection of achievements in crop breeding in the exposition of the Research and Educational Earth Sciences Museum of Lomonosov Moscow State University", *Botanical Gardens as Centers for Biodiversity Conservation and Sustainable Use of Plant Resources*, All-Russian Scientific Conf. (Moscow: Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin RAS, 2025) (in Russian).
23. Markov, V.M., Khaev, M.K., *Vegetable Growing*, 2nd ed. (Moscow: Selkhozgiz, 1953) (in Russian).
24. Matyakin, G.I., *Experience in Creating Forest Strips by Sowing* (Moscow–Leningrad: Goslesbumizdat, 1949) (in Russian).
25. Milkov, F.N., Nesterov, A.I., Petrov, N.G., Goncharov, M.V., *Kamennaya Steppe (An Experience of Landscape-Typological Characterization)* (Voronezh: Voronezh State University Publishing House, 1971) (in Russian).
26. Morozov, G.F., *Materials for the study of forest plantations in the area of the Kamennaya Step experimental forestry district. Forest cultures in the Kamennaya Step experimental forestry district in 1896–1900* (St. Petersburg: Tipografiya SPb AO pechatnogo dela v Rossii E. Evdokimov, 1900) (in Russian).
27. Morozov, G.F., *Nestor Karlovich Genko (From the 11th issue of the Izvestia of the Imperial Forest Institute, 1904)* (St. Petersburg: Tipo-litografiya M.P. Frolovoy, 1904) (in Russian).
28. Morozov, G.F., *The Science of Forest. Iss. 1. Introduction to Forest Biology* (St. Petersburg: Published by the Author, 1912) (in Russian).
29. Yefremov, Yu.K., Kapitonov, M.D. (eds.), *MSU Earth Sciences Museum. Guidebook* (Moscow: Moscow University Publishing House, 1980) (in Russian).
30. Pavlovsky, E.S., *Taxation description of forest plantations of the Kamennaya Step (1952)*. Institute of Agriculture of the Central Chernozem Zone named after Prof. V.V. Dokuchaev (Voronezh: Kommuna, 1954) (in Russian).
31. Savelyev, B.A. (ed.), *Guide to the Earth Science Museum at Moscow State University* (Moscow: Moscow University Press, 1967) (in Russian).
32. Tanfiliev, G.I., "Botanical and geographical research in the steppe zone", *Proc. of the Expedition Equipped by the Forest Department under the Direction of Professor Dokuchaev 2: Botanical and Geographical Research*, Iss. 2, 1–133 (St. Petersburg: Edition of the Forest Department, 1898) (in Russian).
33. Tumin, G.M., *Drought Control with the Help of Forest Strips in the Kamennaya Step* (Voronezh: Redaktsionno-izdatelskiy komitet NKZ, 1926) (in Russian).
34. Khanbekov, I., *Stalin's Plan for the Transformation of Nature* (Moscow: Gosudarstvennoe izdatelstvo politicheskoy literatury, 1949) (in Russian).

Что известно о строении тела конодонтов? К 170-летию открытия группы

В.М. Назарова, Л.И. Кононова*

Конодонты были открыты 170 лет назад русским палеонтологом Х.И. Пандером. Несмотря на длительную историю изучения и важное стратиграфическое значение, о строении мягкого тела этих животных стало известно лишь в конце XX века. На сегодняшний день известно только 13 отпечатков тела конодонтов. В статье обобщены данные по ним. Отпечатки имеют разную сохранность, происходят из разных регионов и различных стратиграфических уровней, но указывают на приблизительно однотипный план строения. Внимание уделялось в основном чётко проявленным признакам с однозначной интерпретацией: удлинённое тело, хорошо выраженная голова с фосфатным конодонтовым аппаратом и глазами, хорда, сегментация, асимметричный хвостовой плавник с плавниковыми лучами. Согласно этим признакам, предлагается относить конодонтов к позвоночным. Попытки собрать всю информацию по отпечаткам мягкого тела конодонтов предпринимались и ранее, но они оказались неполными, т. к. не уделялось должного внимания некоторым экземплярам.

Ключевые слова: палеонтология, конодонты, отпечатки мягкого тела, анатомия, палеобиология, позвоночные, интерпретации.

Ссылка для цитирования: Назарова В.М., Кононова Л.И. Что известно о строении тела конодонтов? К 170-летию открытия группы // Жизнь Земли. 2026. Т. 48, № 3. С. 447–456. DOI: 10.29003/m5456.0514-7468.2026_48_3/447-456.

Поступила 02.08.2026 / Принята к публикации 02.09.2026

What we know about the anatomy of conodonts? On the 170th anniversary of their discovery

V.M. Nazarova¹, PhD, L.I. Kononova², PhD

¹ Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum)

² Lomonosov Moscow State University (Faculty of Geology)

* Назарова Валентина Михайловна – к.г.-м.н., с.н.с. Музея землеведения МГУ, vm516@yandex.ru, ORCID: 0009-0001-7770-3885; Кононова Людмила Ивановна – к.г.-м.н., с.н.с. геологического факультета МГУ, mvasil69@list.ru, ORCID: 0009-0004-1705-6489.

Conodonts were discovered 170 years ago by the Russian paleontologist Christian Heinrich Pander. Despite the long history of research and their significant stratigraphic importance, details about the soft-body structure of these animals emerged as late as at the end of the 20th century. To date, only 13 conodont imprints have been identified. The article compiles data on these imprints. They vary in preservation quality, originate from different regions and stratigraphic levels, but all point to a similar structural plan. The focus has been on clearly identifiable features with unambiguous interpretations, namely: an elongated body, a distinct head with a phosphate conodont apparatus and eyes, a notochord, segmentation, and an asymmetric caudal fin with fin rays. It is suggested that conodonts should be classified as a branch of vertebrates. Previous attempts to gather information on conodont soft-body imprints were incomplete because some specimens were not given proper attention.

Keywords: paleontology, conodonts, soft-body prints, anatomy, paleobiology, vertebrates, interpretations.

For citation: Nazarova V.M., Kononova, L.I., “What we know about the anatomy of conodonts? On the 170th anniversary of their discovery”, *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] 48, no 3, 447–456 (2026) (in Russ., abstr. in Engl.). DOI: 10.29003/m5456.0514-7468.2026_48_3/447-456.

Введение. В 1856 г. российский палеонтолог Христиан Иванович Пандер впервые описал «зубы неизвестной группы рыб», которую назвал конодонтами [23]. Среди специалистов, изучающих этих ископаемых, термин «конодонты» используется для обозначения животного в целом, а зубовидные образования называют «конодонтовые элементы» [2]. Термины «конодонтоносители» и «конодонтофорицы», часто используемые в популярной литературе, специалистами не приветствуются ни в отечественной литературе [2], ни в зарубежной [25]. Об этом очень эмоционально написали американский конодонтолог У. Свит и британский конодонтолог Ф. Донохью: «Мы категорически отвергаем такие термины, как “конодонтоноситель” или “конодонтовое животное”. По крайней мере, до тех пор, пока наши коллеги, изучающие брахиопод или динозавров, не начнут использовать “брахиоподовое животное” или “динозавровое животное”, чтобы отличать панцири или кости этих существ от целого организма» [25, р. 1174]. Использование специального термина для зубовидных образований связано с тем, что долгое время палеонтологи не представляли, как выглядело животное целиком, и не было возможности окончательно доказать, что конодонтовые элементы выполняли функцию зубов.

Конодонтовые элементы состоят из гидроксилapatита, который в результате вторичных процессов может превращаться во фторapatит [7]. Именно поэтому они обычно сохраняются в ископаемом состоянии. Размер конодонтовых элементов варьирует от 50 мкм до 5 мм. Комплекс конодонтовых элементов одной особи называют конодонтовым аппаратом. Конодонтовые аппараты можно обнаружить на плоскостях напластования горных пород, выделить из копrolитов хищников или установить путём логического и статистического анализа изолированных конодонтовых элементов, происходящих из единого образца породы. Аппарат содержит разные по форме конодонтовые элементы, что говорит о том, что они выполняли разные функции. Одни элементы захватывали добычу, другие измельчали, третьи перетирали и т. п. [3]. Большинство элементов в аппарате парные – правые и левые. Бывает один непарный элемент, но он всегда имеет двустороннюю симметрию. Помимо конодонтовых элементов в образцах пород иногда находят «конодонтовый жемчуг» – сферические образования, идентичные по химическому составу и микроструктуре конодонтовым элементам; их интерпретируют как отолиты конодонтов [6]. Неминерализованные части животных

долгое время не были известны, что затрудняло определение систематического положения конодонтов и порождало разнообразные, а иногда и экзотические версии их строения.

Известные, предполагаемые и достоверные отпечатки тела конодонтов. В 1973 г. была опубликована первая статья о предполагаемом отпечатке тела конодонта из нижнего карбона США [20]. Существо, названное *Typhloesus wellsi* Melton et Scott, обладало веретеновидным телом девяти сантиметров длиной и явным хвостовым плавником. Конодонтовые элементы располагались в центре отпечатка, в месте, где мог бы находиться желудок. Впоследствии стало понятно, что отпечатавшееся существо является не конодонтом, а конодонтофагом. А конодонтовые элементы – всё, что осталось от съеденного им конодонта. В дальнейшем у *Typhloesus* обнаружили подобие радулы, и в настоящее время его предположительно относят к моллюскам [15].

На отпечатке следующего предполагаемого конодонта [14] – *Odontogriphus omalus* из среднего кембрия Канады (знаменитый консервационный лагерштетт сланцев Бёджесс (Burgess Shale)) – конодонтовые элементы не были обнаружены изначально. Лишь в районе ротового отверстия располагались следы неких конусов, которые рассматривали как отпечатки несохранившихся конодонтовых элементов. Эти отпечатки находились на двух петлеобразных структурах, напоминавших лофофор. Это вызвало предположение о том, что конодонтовые элементы – скелетные поддержки щупалец, а *Odontogriphus omalus* (и конодонтов в целом) следует относить к лофофоратам. В настоящее время известно много других отпечатков *Odontogriphus omalus*. Конодонтовые элементы на них так и не нашли, петлеобразные структуры с зубчиками трактуют как радулу, а самих животных сближают с моллюсками [13].

Наконец, в 1983 г. вышла статья о первом достоверном отпечатке тела конодонта [11], обнаруженном среди коллекций Британской геологической службы в Эдинбурге, собранных предположительно в 1925 г. Этот отпечаток не просто содержит конодонтовые элементы. Они составляют почти полный конодонтовый аппарат, включающий М, S, Рb и, что самое важное, платформенные Ра-элементы, принадлежащие уже известному на тот момент роду *Clydagnathus*. Первоначально вид был определён как *C.? cavusformis* Rhodes, Austin et Druce, 1969, в дальнейшем переопределён как *C. windsorensis* (Globensky, 1967) [24]. Тело отпечатавшегося животного было длинным и узким. Конодонтовый аппарат находился в районе расширенной короткой головной части, которая имела явную двустороннюю симметрию. В задней части тела располагался асимметричный плавник с поперечными полосами, которые можно трактовать как плавниковые лучи. На отпечатке видны повторяющиеся V-образные поперечные структуры, обращённые вершиной вперёд, что можно интерпретировать как следы мускульных сегментов.

Отпечаток происходил из нижнекаменноугольных песчаников Грэнтона (Шотландия), из тонкого известкового прослоя, известного своими находками ископаемых креветок (Grantont Shrimp Bed). В поисках, предпринятых на этом местонахождении, были обнаружены ещё 3 отпечатка [8] – второй, третий и четвёртый. Традиционно экземпляры из местонахождения Грэнтон называют по порядковым номерам. Первый отпечаток на тот момент являлся наиболее полным, но без последующих находок оставалось опасение, что он является случайным совместным захоронением некоего мягкотелого существа вместе с конодонтовым аппаратом. Четыре экземпляра уже не могли оказаться случайностью. На новых находках были обнаружены неясные осевые структуры, проходящие вдоль тела. Конодонтовые элементы

второго и четвёртого экземпляров просматривались из породы лишь частично, но у второго они отличались от таковых рода *Clydagnathus*. У третьего отпечатка не сохранилась передняя часть тела.

Новые поиски на местонахождении Грэнтон дали ещё 6 отпечатков разной сохранности [9]. Наиболее интересен пятый экземпляр. У него сохранились округлые структуры в головной части, расположенные немного впереди и дорсальнее конодонтового аппарата. Подобные структуры, хотя и редко, но встречались ранее в отложениях разных возрастов в ассоциации с конодонтовыми элементами и даже аппаратами [10, 19]. Их можно интерпретировать как хрящевые склеральные кольца, которые иногда могут фосфатизироваться. Эта находка указывает на то, что конодонты имели сравнительно большие глаза. Вторая важная особенность пятого, а также шестого, седьмого, восьмого экземпляров – наличие чёткой осевой структуры. Она имеет параллельные края по всей длине, простирается от уровня расположения рамиформных элементов до кончика хвоста, сужаясь на концах. Подобная структура наблюдалась и ранее, но интерпретация её была затруднена. Теперь же с высокой долей уверенности можно было утверждать, что это хорда. В экспериментах с ланцетниками показано, что оболочка хорды гораздо устойчивее к разложению, чем большинство других внутренних органов [12]. У седьмого отпечатка, помимо всего прочего, хорошо сохранился асимметричный хвостовой плавник с лучами. Дорсальная плавниковая лопасть более широкая, хорда расположена в вентральной части плавника, следовательно, животное имело хвостовой плавник гипоцеркального типа [17].

Итого из местонахождения Грэнтон в настоящий момент известно 10 отпечатков. У восьми из них (1, 2, 4–8, 10) обнаружены конодонтовые элементы, собранные в семичленные аппараты (5 парных и один непарный рамиформные элементы, по одной паре Pb- и Pa-элементов). Только первый экземпляр можно уверенно отнести к роду *Clydagnathus*. Ещё у двух (5 и 6) обнажённость Pa-элементов недостаточна для идентификации, однако остальные элементы аппарата аналогичны таковым первого отпечатка. У двух экземпляров (2 и 7) рамиформные элементы явно отличаются от рамиформных элементов первого отпечатка, а Pa-элементы видны плохо, т. е. эти особи относятся к другому, неизвестному на данный момент таксону. У трёх экземпляров (4, 8, 10) Pa-элементы не найдены или имеют недостаточную сохранность для определения. Тем не менее, строение мягкого тела у всех конодонтов из местонахождения Грэнтон примерно одинаково.

В те же годы был обнаружен отпечаток в нижнесилурийском местонахождении мягкотелой биоты в штате Висконсин, США [21]. Несмотря на плохую сохранность, эта находка имела большое значение, т. к. была сделана в отложениях другого возраста и на большом расстоянии от первых отпечатков. В головной части силурийского образца просматривается аппарат известного ранее вида *Panderodus unicostatus* (Branson et Mehl, 1933). Позднее отпечаток был изучен с помощью компьютерной томографии, без разрушения объекта [22]. Выяснилось, что конодонтовый аппарат животного состоял из 17 конических элементов, один из которых непарный. Сопоставлены все пары, выявлены типы элементов, наличие которых ранее не предполагалось в составе этого аппарата. Что самое важное – были обнаружены тончайшие пластинки из фосфата кальция, отходящие от базальных полостей конодонтовых элементов, которые интерпретируются как следы базальных опорных хрящей. Конодонты не имели челюстей, поддержка конодонтовых элементов и их управление до сих пор являются предметом дискуссии, находка из Висконсина немного проливает свет на эту проблему.

Сохранность же самого мягкого тела на отпечатке не очень хорошая. Видно лишь, что оно удлинённое, поперечно разделённое на 19 сегментов.

Следующий отпечаток также был обнаружен на новом стратиграфическом уровне – в верхнем ордовике Южной Африки [18]. Ранее из этого местонахождения уже описывали конодонтовые аппараты и ассоциированные с ними склеральные кольца [10]. У найденного экземпляра сохранилась только передняя часть тела, но даже она огромна в сравнении с предыдущими экземплярами – её длина почти 11 см. Если представить себе размер животного пропорционально другим известным отпечаткам, то южноафриканский конодонт должен был иметь длину 40 см. Однако аппараты и элементы у разных конодонтов разные, следовательно, и пропорции тела могли отличаться. Как и в предыдущих случаях, конодонтовый аппарат, обнаруженный на отпечатке, относился к уже известному виду конодонтов – *Promissum pulchrum* Kovacs-Endrody, 1986. Он состоит из 19 крупных конодонтовых элементов: четырёх пар и одного непарного симметричного S-элемента, одной пары М- и четырёх пар Р-элементов. В головной части наблюдаются склеральные кольца. В теле нетрудно разглядеть сегментацию, на изображениях, полученных в сканирующем электронном микроскопе, просматривается ультраструктура мускулатуры, каждый миомер состоит из пучков фибрилл. Остатки хорды не обнаружены, но, по-видимому, она располагалась в двухмиллиметровом промежутке между спинными и брюшными концами миомеров. У данного экземпляра также имеется тёмное пятно органического вещества в средней части туловища, возможно, являющееся остатками какого-то внутреннего органа.

Последний известный на данный момент отпечаток был обнаружен в 1996 г. в бассейне р. Кожим (Республика Коми) в прослое углистого аргиллита среди кремневых и карбонатных нижнетурнейских (нижний карбон) сланцев [4–5]. Отпечаток является объёмным, фактически наружным ядром, внутренние структуры тела не просматриваются. Наружная поверхность мелкобугристая, бугорки визуально расположены поперечными рядами, что, возможно, указывает на сегментацию. Головная часть не шире туловища, рядом с ней обнаружены фрагменты трёх S-элементов формального рода *Hindeodella* аппарата семичленного типа.

Перечисленные отпечатки сведены в **таблицу**.

Важные особенности строения мягкого тела и систематическое положение конодонтов. Структуры на отпечатках конодонтов могут интерпретироваться по-разному [5], но мы попытаемся выделить наиболее чётко проявленные признаки строения тела (**рис. 1**):

- узкое удлинённое тело;
- короткая головная часть хорошо выражена и шире туловища;
- конодонтовый аппарат расположен в передней части животного, в районе головы;
- по бокам головы имеются крупные глаза;
- присутствует хорда;
- тело сегментировано, что выражается в наличии многочисленных поперечных миомеров;
- хвостовой плавник асимметричный, поддерживается лучами, дорсальная лопасть шире вентральной.

Такие признаки, как билатеральная симметрия (прослеживается в строении конодонтового аппарата), метамерия (наличие сегментированной мускулатуры) и хорда, являются признаками типа Chordata. В этом типе представители только од-

Таблица. Характеристика известных отпечатков мягкого тела конодонтов

№	Колл. №№	Место хранения	Местонахождение	Размеры в мм	Конodontные элементы	Детали строения	Первоописание
1	IGSE 13821 и IGSE 13822 О и П	Британское геологическое общество, Эдинбург	С., Грантон, Шотландия	ПД 40,5; Ш 1,8-1,95	Семичленный аппарат с Ра-элементами рода <i>Chydagnathus</i>	Голова, туловище с V-образными структурами; хвостовая лопасть с лучами	Briggs et al., 1983
2	RSM GY 1986.17.1 О и П	Шотландский королевский музей, Эдинбург	С., Грантон, Шотландия	НД 42; Ш 1,8	Семичленный аппарат, отличный от такового рода <i>Chydagnathus</i>	Туловище с V-образными структурами	Aldridge et al., 1986
3	HU Y221 О и П	Музей Хантериан, Университет Глазго	С., Грантон, Шотландия	НД 23; Ш 1,2	нет	Задняя часть туловища с V-образными и осевой структурами, часть хвостовой лопасти с лучами	Aldridge et al., 1986
4	BM X1065 О и неполный П	Британский музей естественной истории, Лондон	С., Грантон, Шотландия	НД 18; Ш 1,5	Семичленный аппарат с неопределимыми Ра-элементами	Голова, туловище с V-образными и осевой структурами	Aldridge et al., 1986
5	RMS GY 1992.41.1 О и неполный П	Шотландский королевский музей, Эдинбург	С., Грантон, Шотландия	ПД 38 Ш 1,2	S-, Pb- и Ра-элементы аппарата семичленного типа рода <i>Chydagnathus</i>	Голова, склеральные кольца, туловище с V-образными и осевой структурами	Aldridge et al., 1993
6	RMS GY 1992.41.2 О и неполный П	Шотландский королевский музей, Эдинбург	С., Грантон, Шотландия	НД 38 Ш 1,1	S-, Pb- и Ра-элементы аппарата семичленного типа рода <i>Chydagnathus</i>	Туловище с V-образными и осевой структурами	Aldridge et al., 1993
7	RMS GY 1992.41.3 О и П	Шотландский королевский музей, Эдинбург	С., Грантон, Шотландия	НД 55 Ш 1,3	Семичленный аппарат, отличный от такового рода <i>Chydagnathus</i>	Туловище с V-образными и осевой структурами, хвостовая лопасть с лучами	Aldridge et al., 1993
8	RMS GY 1992.41.4 О	Шотландский королевский музей, Эдинбург	С., Грантон, Шотландия	НД 21	Мелкие S- и Pb-элементы аппарата семичленного типа	Туловище с осевой структурой	Aldridge et al., 1993
9	RMS GY 1992.41.5 О и П	Шотландский королевский музей, Эдинбург	С., Грантон, Шотландия	НД 16	нет	Часть туловища	Aldridge et al., 1993
10	HU Y356 О и П	Музей Хантериан, Университет Глазго	С., Грантон, Шотландия	НД 16	S-элементы аппарата семичленного типа	Туловище	Aldridge et al., 1993
11	UW4001/7 О и П	Геологический музей Университета Висконсина, Мэдисон	S., Висконсин, США	НД 13,4; Ш 2,7	Аппарат <i>Panderodus</i> – 17 конических элементов	Поперечные сегменты	Mikulic et al., 1985
12	C721a О и П	Геологическая служба ЮАР, Претория	О., сланцы Сум, ЮАР	НД 109 Ш 13	S-, M- и P-элементы аппарата <i>Promissum pulchrum</i>	V-образные структуры; склеральные кольца	Gabbott et al., 1995
13	DVGI 2007 О	Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, Владивосток	С., Приполярный Урал, Р. Кожим	НД 4,8; Ш 0,25-0,4	Несколько S-элементов рядом с головой	Поперечные сегменты	Бурий и др., 2008

Условные обозначения: № – порядковый номер отпечатка; Колл. №№ – коллекционные номера, О – отпечаток, П – противотопечаток; ПД – полная длина, НД – неполная длина, Ш – ширина.

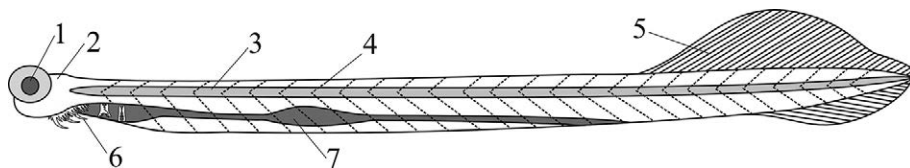


Рис. 1. Схема строения конодонта: 1 – глаза, 2 – голова, 3 – хорда, 4 – миосепты, 5 – хвостовой плавник, 6 – конодонтовый аппарат, 7 – пищеварительная система.

Fig. 1. Conodont body structure: 1 – eyes, 2 – head, 3 – notochord, 4 – myosepta, 5 – caudal fin, 6 – conodont apparatus, 7 – digestive system.

ного инфратипа имеют глаза и фосфатную биоминерализацию – это Vertebrata (позвоночные). Миомеры представителей этого инфратипа должны иметь W-образную, а не V-образную форму, однако есть предположения, что она не просматривается из-за недостаточной сохранности отпечатков [16]. Положение среди позвоночных неопределённое. Конодонты не могут быть отнесены к бесчелюстным прежде всего потому, что имеют нехарактерные для этой группы парные зубовидные элементы, взаимодействующие между собой. Согласно отпечаткам, внешне тело конодонтов похоже на тело круглоротых, но у последних зубовидные элементы не минерализуются и расположены по кругу, вдоль кольцевого хряща. К тому же круглоротые почти не менялись на протяжении своей истории, а конодонты эволюционировали очень быстро. У других бесчелюстных хорошо развит наружный фосфатный скелет, который у конодонтов отсутствует. От челюстноротых конодонты отличаются право-левым (а не верхне-нижним) смыканием элементов аппарата, отсутствием челюстей и парных плавников.

Закключение. По отпечаткам тела, известным в настоящее время, понятно, что: 1) конодонтовый аппарат располагался в передней части тела; 2) конодонтовые элементы не покрывали тело, как чешуя; 3) животное имело передний и задний концы, а значит, было двустороннесимметричным, и т. п. Это сразу позволило отклонить ряд версий об облике конодонтов и подтвердило основные предположения о них, как об активных пелагических животных, использовавших конодонтовый аппарат для питания.



На эмблеме Симпозиума по конодонтам VIII Международного конгресса по стратиграфии и геологии карбона, проходившего в Москве в 1975 г. (рис. 2), за 8 лет до находки первого отпечатка Игорь Сергеевич Барсков, основоположник школы российских конодонтологов [1], нарисовал шуточную реконструкцию конодонта, которая предсказала многие черты животного. За портретом существа изображена сеть, «в которую мы его обязательно поймает», как говорил Игорь Сергеевич.

Рис. 2. Эмблема Симпозиума по конодонтам VIII Международного конгресса по стратиграфии и геологии карбона, Москва, 1975 г. Рисунок И.С. Барскова.

Fig. 2. Emblem of the Symposium on Conodonts of the VIII International Congress on Carboniferous Stratigraphy and Geology, Moscow, 1975. Drawing by I.S. Barskov.

В правой стороне эмблемы показано важное значение, прежде всего, платформенных элементов для стратиграфии и корреляции разнофациальных отложений. Рамиформные элементы служат лишь обрамлением эмблемы. Надпись на латыни “*Incerus ceterus carus*” означает «Неизвестный, но ценный».

Благодарности и источники финансирования. Авторы выражают признательность профессору геологического факультета МГУ Е.М. Тесаковой, заведующему сектором минералогии и истории Земли, д.г.-м.н. П.А. Чеховичу и с.н.с. Музея землеведения МГУ С.В. Молошникову за конструктивные замечания к работе. Работа выполнена в рамках государственных заданий МГУ им. М.В. Ломоносова.

Литература

1. Алексеев А.С., Горева Н.В., Назарова В.М. Школа И.С. Барскова в области изучения конодонтов // Бюлл. МОИП. Отдел геол. 2020. Т. 95, № 2. С. 3–16.
2. Барсков И.С. Конодонты в современной геологии // Итоги науки и техники. Общая геология. Т. 19. М.: ВИНТИ, 1985. С. 19–93.
3. Барсков И.С., Назарова В.М. О жизненных формах конодонтов // Современная микропалеонтология. Тр. XV Всерос. микропалеонтологического совещания (12–16 сентября 2012 г., Геленджик). Москва – Геленджик, 2012. С. 198–202.
4. Бурий Г.И., Касаткина А.П., Журавлёв А.В. Отпечатки эуконодонтовых животных в нижнекарбоневых сланцах Приполярного Урала // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 10–11. 2008. С. 90–93 (Прил. к журн. «Геология и геофизика», т. 49).
5. Гуравская Г.И., Касаткина А.П. Обзор мировых находок эуконодонтовых животных // Вестник ДВО РАН. 2023. № 5. С. 127–143. DOI: 10.37102/0869-76982023231058.
6. Назарова В.М., Гатовский Ю.А. Конодонтовый жемчуг из девонских отложений в Европейской части России // Вестник МГУ. Сер. 4: Геология. 2019. № 6. С. 35–42.
7. Назарова В.М., Зайцева Л.В. Химический состав позднедевонских фосфатных микрофоссилий Восточно-Европейской платформы // Бюлл. МОИП. Отдел геол. 2018. Т. 93. № 2. С. 42–53.
8. Aldridge R.J., Briggs D.E.G., Clarkson E.N.K., Smith M.P. The affinities of conodonts – new evidence from the Carboniferous of Edinburgh, Scotland // *Lethaia*. 1986. V. 19, no 4. P. 279–291.
9. Aldridge R.J., Briggs D.E.G., Smith M.P., Clarkson E.N.K., Clark N.D.L. The anatomy of conodonts // *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. 1993. V. 340. P. 405–421.
10. Aldridge R.J., Theron J.N. Conodonts with preserved soft tissue from a new Ordovician Konservat-Lagerstätte // *J. Micropalaeontol.* 1993. V. 12. P. 113–117. DOI:10.1144/jm.12.1.113.
11. Briggs D.E.G., Clarkson E.N.K., Aldridge R.J. The conodont animal // *Lethaia*. 1983. V. 16, no 1. P. 1–14.
12. Briggs D.E.G., Kear A. Decay of the lancelet *Branchiostoma lanceolatum* (Cephalochordata): implications for the interpretation of soft-tissue preservation in conodonts and other primitive chordates // *Lethaia*. 1993. V. 26, no 4. P. 275–287. DOI:10.1111/j.1502-3931.1993.tb01532.x.
13. Caron J.-B., Jackson D.A. Taphonomy of the Greater Phyllopod Bed community, Burgess Shale // *PALAIOS*. 2006. V. 21, no 5. P. 451–465. DOI: 10.2110/palo.2003.P05-070R.
14. Conway Morris S. A new Cambrian lophophorate from the Burgess Shale of British Columbia // *Palaeontol.* 1976. V. 19. P. 199–222.
15. Conway Morris S., Caron J.-B. A possible home for a bizarre Carboniferous animal: is *Typhloesus* a pelagic gastropod? // *Biology Letters*. 2022. V. 18 (9). 20220179. DOI: 10.1098/rsbl.2022.0179.
16. Donoghue P.C.J., Purnell M.A., Aldridge R.J. Conodont anatomy, chordate phylogeny and vertebrate classification // *Lethaia*. 1998. V. 31, no 3. P. 211–219. DOI:10.1111/j.1502-3931.1998.tb00509.x.
17. Donoghue P.C.J., Forey P.L., Aldridge R.J. Conodont affinity and chordate phylogeny // *Biological reviews*. 2000. V. 75. P. 191–251. DOI:10.1111/j.1469-185X.1999.tb00045.x.
18. Gabbott S.E., Aldridge R.J., Theron J.N. A giant conodont with preserved muscle tissue from the Upper Ordovician of South Africa // *Nature*. 1995. V. 374 (6525). P. 800–803. DOI:10.1038/374800a0.

19. Guravskaya G.I., Kasatkina A.P. Finding of skeletal attaching structures of euconodonts (H-elements) from the Lower Triassic of South Primorye: ecological significance // *Albertiana*. 2017. V. 44. P. 1–3.
20. Melton W., Scott H.W. Conodont-bearing animals from the Bear Gulch Limestone, Montana // *Geol. Soc. of America. Special Paper*. 1973. V. 141. P. 31–65.
21. Mikulic D.G., Briggs D.E.G., Kluessendorf J. A Silurian soft-bodied biota // *Science*. 1985. V. 228. P. 715–717.
22. Murdock D.J.E., Smith M.P. Panderodus from the Waukesha lagerstatte of Wisconsin, USA: a primitive macrophagous vertebrate predator // *Papers in Palaeontol.* 2021. V. 7. Part 4. P. 1977–1993. DOI:10.1002/spp2.1389.
23. Pander C.H. Monographie der fossilen Fische des silurischen Systems der russisch-baltischen Gouvernements. SPb: Buchdruckerei der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, 1856. 91 p.
24. Purnell M.A. Conodonts of the Lower Border Group and equivalent strata (Lower Carboniferous) in Northern Cumbria and the Scottish Borders, U.K. Toronto: Royal Ontario Museum, 1992. 80 p.
25. Sweet W.C., Donoghue P.C.J. Conodonts: past, present, future // *J. Paleontol.* 2001. V. 75, no 6. P. 1174–1184. DOI:10.1017/S0022336000017224.

References

1. Alexeyev, A.S., Goreva, N.V., Nazarova, V.M., “I.S. Barskov’s school in conodont studies”, *Bull. Moscow Soc. Nat., Geol.* **95** (2), 3–16 (2020) (in Russian).
2. Barskov, I.S., “Conodonts in modern geology”, *Results of Science and Technology. General Geology* **19**, 19–93 (1985) (in Russian).
3. Barskov, I.S., Nazarova, V.M., “On the conodont life-forms”, *Modern micropaleontology. Proc. of the XV All-Russian Micropaleontological Conf.* (Moscow – Gelendzhik, 2012) (in Russian).
4. Buriy, G.I., Kasatkina, A.P., Zhuravlev, A.V., “Imprints of euconodont animals in the Lower Carboniferous shales of the Subpolar Urals”, *News of paleontology and stratigraphy* **10–11**, 90–93 (2008) (in Russian).
5. Guravskaya, G.I., Kasatkina, A.P., “Review of world finds of euconodont animals”, *Vestnik of the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences* **5**, 127–143 (2023). DOI:10.37102/0869-7698_2023_231_05_8 (in Russian).
6. Nazarova, V.M., Gatovsky, Y.A., “«Conodont pearls» from the Devonian deposits of European Russia”, *Moscow University Geology Bull.* **75** (1), 31–39 (2020). DOI:10.3103/S014587522001010X (in Russian).
7. Nazarova, V.M., Zaitseva, L.V., “Chemical composition of late Devonian phosphate microfossils of the East European Platform”, *Bull. Moscow Soc. Nat., Geol.* **93** (2), 42–53 (2018) (in Russian).
8. Aldridge, R.J., Briggs, D.E.G., Clarkson, E.N.K., Smith, M.P., “The affinities of conodonts – new evidence from the Carboniferous of Edinburg, Scotland”, *Lethaia* **19** (4), 279–291 (1986).
9. Aldridge, R.J., Briggs, D.E.G., Smith, M.P., Clarkson, E.N.K., Clark, N.D.L., “The anatomy of conodonts”, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* **340**, 405–421 (1993).
10. Aldridge, R.J., Theron, J.N., “Conodonts with preserved soft tissue from a new Ordovician Konservat-Lagerstätte”, *J. Micropaleontol.* **12**, 113–117 (1993). DOI:10.1144/jm.12.1.113.
11. Briggs, D.E.G., Clarkson, E.N.K., Aldridge, R.J., “The conodont animal”, *Lethaia* **16** (1), 1–14 (1983).
12. Briggs, D.E.G., Kear, A., “Decay of the lancelet *Branchiostoma lanceolatum* (Cephalochordata): implications for the interpretation of soft-tissue preservation in conodonts and other primitive chordates”, *Lethaia* **26** (4), 275–287 (1993). DOI:10.1111/j.1502-3931.1993.tb01532.x.
13. Caron, J.-B., Jackson, D.A., “Taphonomy of the Greater Phyllopod Bed community, Burgess Shale”, *PALAIOS* **21** (5), 451–465 (2006). DOI:10.2110/palo.2003.P05-070R.
14. Conway Morris, S., “A new Cambrian lophophorate from the Burgess Shale of British Columbia”, *Palaeontol.* **19**, 199–222 (1976).
15. Conway Morris, S., Caron, J.-B., “A possible home for a bizarre Carboniferous animal: is *Typhloeus* a pelagic gastropod?”, *Biol. Letters* **18** (9), 20220179 (2022). DOI:10.1098/rsbl.2022.0179.
16. Donoghue, P.C.J., Purnell, M.A., Aldridge R.J., “Conodont anatomy, chordate phylogeny and vertebrate classification”, *Lethaia* **31** (3), 211–219 (1998). DOI:10.1111/j.1502-3931.1998.tb00509.x.

17. Donoghue, P.C.J., Forey, P.L., Aldridge, R.J., "Conodont affinity and chordate phylogeny", *Biol. reviews* **75**, 191–251 (2000). DOI:10.1111/j.1469-185X.1999.tb00045.x.
18. Gabbott, S.E., Aldridge, R.J., Theron, J.N., "A giant conodont with preserved muscle tissue from the Upper Ordovician of South Africa", *Nature* **374** (6525), 800–803 (1995). DOI:10.1038/374800a0.
19. Guravskaya, G.I., Kasatkina, A.P., "Finding of skeletal attaching structures of euconodonts (H-elements) from the Lower Triassic of South Primorye: ecological significance", *Albertiana* **44**, 1–3 (2017).
20. Melton, W., Scott, H.W., "Conodont-bearing animals from the Bear Gulch Limestone, Montana", *Geol. Soc. of America. Special Paper* **141**, 31–65 (1973).
21. Mikulic, D.G., Briggs, D.E.G., Kluessendorf, J., "A Silurian soft-bodied biota", *Science* **228** (4700), 715–717 (1985).
22. Murdock, D.J.E., Smith, M.P. "Panderodus from the Waukesha lagerstatte of Wisconsin, USA: a primitive macrophagous vertebrate predator", *Papers in Palaeontol.* **7** (4), 1977–1993 (2021). DOI:10.1002/spp2.1389.
23. Pander, C.H., *Monographie der fossilen Fische des silurischen Systems der russisch-baltischen Gouvernements* (St-Petersburg: Buchdruckerei der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, 1856).
24. Purnell, M.A., *Conodonts of the Lower Border Group and equivalent strata (Lower Carboniferous) in Northern Cumbria and the Scottish Borders, U.K.* (Toronto: Royal Ontario Museum, 1992).
25. Sweet, W.C., Donoghue P.C.J., "Conodonts: past, present, future", *J. Paleontol.* **75** (6), 1174–1184 (2001). DOI:10.1017/S0022336000017224.

Развитие землеведения по материалам музейно-библиотечной выставки «Жизнь Земли в научной периодике»

Ю.И. Максимов, А.В. Иванов, В.В. Снакин,
Е.В. Шалыгина, М.А. Честных*

Периодические издания «Землеведение» (1894–1990) и «Жизнь Земли» (с 1961 г.) являются идейно и контентно родственными. Всё это время их страницы отражают целостную планетарную геонаучную картину мира, её трансформации в истории науки, появление новых концепций; новейшие для своего времени представления о взаимодействии геосфер, взаимоотношениях природы и человечества, экосистемных и социальных трансформациях; пульс научно-образовательного сообщества путём освещения хроники мероприятий, изданий, персоналий. В истории периодических изданий практиковались разнообразные жанровые решения: классические статьи с кратким изложением результатов исследований; нестандартно крупные работы (монографические выпуски) с обширными приложениями; отчёты экспедиций; аналитические обзоры (по проблематике, региону, научному направлению); методические работы по образованию и музееведению; материалы по истории научных направлений, конкретных научных групп и школ, учёных; библиографические заметки о мировых научных, учебных, научно-популярных публикациях; биографические заметки, некрологи. Особенности истории на разных исторических этапах, содержания и организации рассматриваемых изданий отражены в формате музейно-библиотечной выставки «Жизнь Земли в научной периодике», организованной Музеем землеведения МГУ и Библиотекой по естественным наукам РАН (БЕН РАН) при участии Института географии РАН, ГИН РАН, ИГЕМ РАН, ГЕОХИ РАН, Института лесоведения РАН, Пушкинского научного центра, Московского планетария, МОИП. Контент журналов, охвативший за 130 лет весь спектр проблематики наук о Земле, условно структурирован по темам «Земля и космос», «Вглубь Земли», «Описание Земли», «Эволюция экосистем» и «Человек на Земле», отражённым в выставочном пространстве. Анализ истории и контента журналов «Землеведение» и «Жизнь Земли», а также материалов выставки позволяет по-новому поставить вопрос о предметном поле современного землеведения как метанауки, его парадигматике, аксиоматике и методологии, междисциплинарных связях с другими науками, перспективах развития в системе наук о Земле, жизни и космосе.

Ключевые слова: Музей землеведения МГУ им. М.В. Ломоносова, Библиотека по естественным наукам РАН (БЕН РАН), Общество любителей естествознания, антропологии и этнографии (ОЛЕАиЭ), Московское общество испытателей природы (МОИП), журнал «Землеведение», журнал «Жизнь Земли», музейно-библиотечная выставка.

Ссылка для цитирования: Максимов Ю.И., Иванов А.В., Снакин В.В., Шалыгина Е.В., Честных М.А. Развитие землеведения по материалам музейно-библиотечной выставки «Жизнь Земли в научной периодике» //

* Максимов Юрий Игоревич – к.э.н., с.н.с., Музей землеведения МГУ, deforestation75@mail.ru, ORCID: 0000-0001-9106-8403; Иванов Алексей Викторович – к.г.-м.н., в.н.с., Музей землеведения МГУ, с.н.с., Институт географии РАН, доцент, Тамбовский государственный технический университет, ivanovav@igras.ru, ORCID: 0000-0003-2788-0215; Снакин Валерий Викторович – д.б.н., проф., МГУ имени М.В. Ломоносова (Музей землеведения), ФИЦ «Пушкинский научный центр биологических исследований РАН» (Институт фундаментальных проблем биологии), snakin@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9389-6752; Шалыгина Екатерина Викторовна – к.т.н., учёный секретарь, Библиотека по естественным наукам РАН, shalygina@benran.ru, ORCID: 0009-0003-0080-3057; Честных Марина Александровна – начальник отдела по организации и сопровождению мероприятий, Библиотека по естественным наукам РАН, ORCID: 0009-0005-9045-0586.

Жизнь Земли. 2026. Т. 48, № 3. С. 457–471. DOI: 10.29003/m5457.0514-7468.2026_48_3/457-471.

Поступила 23.06.2026 / Принята к публикации 02.09.2026

Geoscience development on the basis of materials from the museum and library exhibition “Life of the Earth in scientific periodicals”

Yu.I. Maximov¹, PhD, A.V. Ivanov^{1,2,3}, PhD, V.V. Snakin^{1,4}, Dr. Sci (Biol.),
E.V. Shalygina⁵, PhD, M.A. Chestnykh⁵

¹ Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum)

² Institute of Geography, RAS, Moscow

³ Tambov State Technical University, Tambov

⁴ Pushchino Scientific Center for Biological Research of RAS
(Institute of Basic Biological Problems), Pushchino, Moscow Region

⁵ Library for Natural Sciences of RAS, Moscow

The periodicals “Zemlevedenie” (Earth Science) (1894–1990) and “Zhizn Zemli” (Life of the Earth) (1961–present) are ideologically and content-wise related, spanning a 130-year shared history. Throughout this time, their pages have reflected a holistic planetary geoscientific worldview, its transformations in the history of science, and the emergence of new concepts; the most up-to-date understanding of geospheres interactions, the relationship between nature and humanity, geocosystemic and social transformations; and the pulse of the scientific and educational community through coverage of event chronicles, publications, and personalities. The history of these periodicals has seen a variety of genre solutions, namely: classic articles summarizing research results; unusually large works (monographic issues) with extensive appendices; expedition reports; analytical reviews (by topic, region, scientific direction); methodological works on education and museology; materials on the history of scientific directions, specific scientific groups and schools, and scientists; bibliographic notes on global scientific, educational, and popular science publications; biographical notes, and obituaries. Peculiarities of their history at different historical stages, as well as the content and organization of the publications, are reflected in the format of the museum and library exhibition “Life of the Earth in Scientific Periodicals,” organized by the Earth Science Museum of Moscow State University and the Library for Natural Sciences of the Russian Academy of Sciences, with the participation of the Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences, the Geological Institute of the Russian Academy of Sciences, the Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy, and Geochemistry of the Russian Academy of Sciences, the Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry of the Russian Academy of Sciences, the Institute of Forest Science of the Russian Academy of Sciences, the Institute of Physicochemical and Biological Problems of Soil Science of the Russian Academy of Sciences (Pushchino town), the Moscow Planetarium, and the Moscow Society of Naturalists. The content of the journals, which has covered the entire spectrum of Earth science issues over 130 years, is conditionally structured by the themes “Earth and Space,” “Into the Depths of the Earth,” “Description of the Earth,” “Evolution of Ecosystems,” and “Man on Earth,” as reflected in the exhibition space. An analysis of the history and content of “Zemlevedenie” and “Zhizn Zemli,” as well as the exhibition materials, allows for a new perspective on the subject field of modern Earth science as a metascience, its paradigmatics, axiomatics, and methodology, interdisciplinary connections with other sciences, and prospects for development within the system of the Earth, life, and space sciences.

Keywords: Museum of Geography at Moscow State University, Moscow University, Library for Natural Sciences (BEN) of the Russian Academy of Sciences, Society of Natural Science, Anthropology, and Ethnography Lovers, Moscow Society of Naturalists, Geoscience Periodicals, Museum and Library Exhibition.

For citation: Maximov, Yu.I., Ivanov, A.V., Snakin, V.V., Shalygina, E.V., Chestnykh, M.A., “Geoscience development on the basis of materials from the museum and

library exhibition 'Life of the Earth in scientific periodicals', *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] 48, no 3, 457–471 (2026) (in Russ., abstr. in Engl.). DOI: 10.29003/m5457.0514-7468.2026_48_3/457-471.

Введение. В 2024 г. исполнилось 130 лет со дня основания журнала «Землеведение» – его первый номер вышел в 1894 г., ещё в дореволюционной России. С 1961 г. начало выходить периодическое издание «Жизнь Земли», для которого 2026 г. ознаменован двумя юбилеями: 65 лет со дня основания периодического издания «Жизнь Земли» и 10 лет междисциплинарному журналу «Жизнь Земли». Такой каскад заметных дат послужил стимулом для обращения к истории этих изданий в контексте развития наук о Земле, становления конкретных геонаучных школ и роли персоналий. Предварительный анализ этапности и событийности в истории двух упомянутых ключевых периодических научных изданий позволил выявить ряд моментов, которые ранее не освещались должным образом, ввести в научный оборот серию оригинальных архивных документов, установить особенности роли конкретных личностей.

В истории русскоязычной геонаучной периодики издания «Землеведение» и «Жизнь Земли» могут позиционироваться как ключевые. Рождение журнала «Землеведение» неразрывно связано с именем «отца» отечественной академической географии Д.Н. Анучина, а предыстория уходит корнями в выставочную деятельность географического отделения Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии (ОЛЕАиЭ) при Московском университете. В 1893 г. заработанные деньги и накопившиеся в редакционном портфеле Географического отделения рефераты позволили начать подготовку к публикации первой книги журнала «Землеведение». Она вышла в 1894 г. и обладала насыщенным научным материалом с двумя приложениями.

В развитии журналов отдельно и синхронно во времени выделяется ряд этапов, каждый из которых определяется комплексным действием ряда факторов: особенностями обстановки в стране, реструктуризацией научных обществ в России, биографическими моментами конкретных выдающихся учёных (подробнее см. [40]).

1. «Анучинский» период «Землеведения» (1894–1923 гг.) характеризуется объёмными выпусками с приложениями [4].

2. «Постанучинский» этап журнала «Землеведение» (1923–1931 гг.). После ухода из жизни Д.Н. Анучина в 1923 г. редакторство журнала «Землеведение» полностью переходит к А.А. Круберу, а в 1928 г. – к А.А. Борзову [25].

3. «Землеведение» под эгидой МОИП. С 1894 г. журнал являлся периодическим изданием Географического отделения ОЛЕАиЭ. В 1931 г. ОЛЕАиЭ вошло в более раннюю научную организацию – Московское общество испытателей природы (МОИП), которое когда-то способствовало открытию ОЛЕАиЭ. С этого момента журнал выходит под патронатом МОИП и становится географическим сборником [29].

4. Новая серия «Землеведения» (1940–1990 гг.). В 1940 г. выходит сборник МОИП / отдел географический под редакцией В.В. Богданова – новая серия, том I (XLI). Под заголовком «новая серия» сборник выходит вплоть до 1990 г., всего вышло 17 томов¹.

5. Этап сосуществования изданий «Землеведение» и «Жизнь Земли». В 1961 г. обозначается начало принципиально нового этапа развития русскоязычной периодики по нау-

¹ Редактором II и III томов, вышедших в 1948 и в 1950 гг., был В.Н. Сукачёв. К 1957 г. (год выхода IV тома) должность редактора сборника была упразднена, вместо неё вводится должность главного редактора, её занимает В.А. Варсанюфьева, однако уже в 1960 г. главным редактором V тома становится В.Н. Сукачёв. В последующие годы главными редакторами сборника были Н.А. Гвоздецкий (1963, 1969, 1971, 1976, 1977, 1980, 1982, 1984, 1985 и 1990 гг. – соответственно тома VI, VIII, IX, XI–XVII), А.Г. Чикишев (1967, 1974 гг. – тома VII и X). В сборнике явно преобладали статьи по физической географии.

кам о Земле – организуется ежегодное издание «Жизнь Земли» с подзаголовком «Сборник Музея землеведения МГУ». Название полностью отражает позиционирование сборника в пространстве геонаучной периодики и концепцию издания – именно как печатный орган конкретного музея, о чём чётко официально заявляется [12]. В первом номере устанавливаются традиции рубрикации и принципы содержательного наполнения издания – появляются разделы «Вопросы диалектики развития недр и поверхности Земли», «Общее и региональное землеведение», «Методика исследований и показа природы в Музее землеведения», «История естественных наук», «Хроника Музея землеведения». За время этапа рубрикация несколько меняется, уменьшается акцентирование и замкнутость на конкретном музее. Названия разделов начинают звучать так: «Общее и региональное землеведение», «Методика исследований и музейного показа природы», «История развития естественных наук», «Хроника». Частота выпуска сборников различна – от одного в несколько лет до двух в год (имели место также случаи сдвоенных номеров в едином томе). В 1983 г. сборник «Жизнь Земли» получил гриф ежегодного печатного издания. В это время «Землеведение» продолжает издаваться параллельно как сборник (позднее журнал МОИП) с обозначением на обложке: «Основано Д.Н. Анучиным в 1894 г.».

6. Журнал «Жизнь Земли». В 2016 г. издание «Жизнь Земли» получает официальный статус журнала. Это принципиально меняет многое в его истории – появляется строгая периодичность (4 номера в год), постоянный объём, присутствие в ключевых базах данных научной периодики. Меняется и концепция. С одной стороны, сохраняется привязка к Музею землеведения МГУ и значительная доля наполнения по музеологической и историко-научной тематикам. С другой – Музей землеведения теперь выступает именно как организатор: в составе редколлегии и среди авторов резко увеличивается доля специалистов из других организаций, городов и стран, расширяется диапазон освещаемых научных событий, книжных новинок и т. п. Примечательно, что чётко позиционируется преемственность с «Землеведением» Д.Н. Анучина. Эти и иные особенности лаконично отражены на сайте журнала.

Таким образом, «Землеведение» и «Жизнь Земли» – две обособленные, организационно слабо взаимодействовавшие во времени ветви научных изданий, имеющие общего идейного и концептуального «предка» – учение Д.Н. Анучина и его масштабную личность. Оба издания подчёркивают свою связь с изначальным «Землеведением» Д.Н. Анучина. С 1961 по 1990 г. «Землеведение» и «Жизнь Земли» издавались параллельно. Первичный анализ не позволил выявить серьёзного пересечения составов редакционных коллегий, авторов, структуры и тематики выпусков. Оба издания на всех этапах сохраняли и развивали яркие черты тематической индивидуальности. Например, очевидно, что в «Жизни Земли» особое внимание изначально уделялось отражению вопросов землеведения именно в музейном пространстве, поскольку сборник создавался как официальный орган Музея землеведения МГУ.

Для «Жизни Земли» с самого основания до сегодняшнего дня характерны прогрессивные тренды по развитию музеологической, экологической (прежде всего геоэкологической) и геоглобалистической тематик. Так, сегодня для журнала стал нормой тематический охват эволюции геоэкосистем всего фанерозоя и глобальные природно-антропогенные системы и проблемы вплоть до социально-экологических, культурологических, эколого-исторических аспектов, особенно в связи с разработкой междисциплинарной проблематики предметного поля музеологии и истории науки. Фактически на сегодняшнем этапе развития журнал «Жизнь Земли» становится площадкой выражения живого уникального синтеза метадисциплинарных наук – эколо-

гии и глобалистики в недрах ещё более масштабного интегративного взаимодействия таких обширных областей человеческого знания, как землеведение и планетология. За относительно небольшой период развития журнал «Жизнь Земли» показывает неуклонный рост популярности в научной среде, в частности, увеличение за десятилетие импакт-фактора РИНЦ более чем в пять раз [34].

Выявленные в процессе исследования новые данные и оригинальные архивные документы ценны не только в плане научной новизны, но и как материал для развития научно-просветительской музейно-библиотечной деятельности. По обозначенной проблематике Музей землеведения МГУ и Библиотека по естественным наукам РАН (БЕН РАН) инициировали междисциплинарный научно-просветительский музейно-библиотечный проект, получивший название «Жизнь Земли в научной русскоязычной периодике». На сегодняшний день в рамках научно-методического сотрудничества Музея землеведения МГУ и БЕН РАН создана база и оцифрованы все выпуски журнала «Землеведение» за 1894–1938 гг. Ведётся работа по созданию коллекции журнала «Землеведение» редкого фонда в Электронном каталоге БЕН РАН.

Оригинальной формой взаимодействия музейного и библиотечного сообществ стала выставка «Жизнь Земли в научной периодике», открытие которой состоялось 28 ноября 2025 г. (рис. 1), организованная Музеем землеведения МГУ и БЕН РАН при



Рис. 1. Афиша выставки «Жизнь Земли в научной периодике».
Fig. 1. Poster for the exhibition “Life of the Earth in Scientific Periodicals.”

участии Института географии РАН, Института геохимии и аналитической химии имени В.И. Вернадского РАН, Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, Геологического института РАН, Института лесоведения РАН, Пушкинского научного центра биологических исследований РАН, Московского планетария, научно-просветительской экспедиции «Флотилия плавучих университетов», а также Московского общества испытателей природы (МОИП). Выставка работала до конца февраля 2026 г. – за этот период её посетителями стали около 2 тыс. человек – как представителей научно-образовательного сообщества, так и широкой общественности. Особым событием жизни выставки стало совместное заседание в её пространстве секции музеологии МОИП и Учёного совета БЕН РАН.

Принципы построения и структура выставки. Конструкция выставки предусматривала соединение в пространстве помещений БЕН РАН оригиналов изданий, произведений искусства, а также натуралий (прежде всего геологических и палеоэкологических образцов, ботанических и энтомологических материалов), специально доставленных экспедицией «Флотилия плавучих университетов» и предоставленных из фондов организаторов. При этом концепция выставки базируется на трёх составляющих: а) идейной, организационной и иной роли персоналий (прежде всего Д.Н. Анучина) в развитии изданий; б) особенностях организации и самоорганизации научно-образовательного сообщества (ОЛЕАиЭ, МОИП, Музея земледования МГУ, научных групп и школ, дающих потенциальный пул авторов и др.); в) развитии собственно науки – появлении новых концепций (например, глобальной плейт-тектоники, развитии современного дискурса по «устойчивому развитию» и т. д.).

При создании выставки авторы ставили одним из подходов гармонизацию исторического контента периодических изданий «Земледование» и «Жизнь Земли» с атрибутами современности.

На всех этапах развития изданий особое внимание на их страницах уделялось отражению деятельности конкретных музеев и описанию отдельных экспозиций, выставок, коллекций. Поэтому на информационных стендах присутствуют фотоэтюды современных экспозиций и выставок Музея земледования МГУ, а натуральный материал представлен не только отдельными экспонатами, но и целостными коллекционными ансамблями из реальных музейных фондов (например, оригинальная коллекция псевдометеоритов Музея земледования МГУ).

Как известно, все тома «Земледования» и «Жизни Земли» содержат в той или иной степени сведения об экспедициях и их результатах [40]. Чтобы оттенить данное контентное направление, на стенды вынесен комплекс фотоэтюдов из жизни научно-просветительской экспедиции «Флотилия плавучих университетов», организуемой в Поволжье Музеем земледования МГУ с партнёрами, а на экране осуществляется демонстрация научно-популярных фильмов о полевых работах, снятых в экспедиционных условиях (режиссёр Е.Е. Захаров, продюсер А.В. Иванов).

Вертикальная структура «контентного» зала организована многоярусно сверху вниз:

1. Верхний пояс составляет серия художественных и фотохудожественных произведений.

2. Застеклённые высокие витрины и витражи с оригиналами журналов и натурфактами среднего размера и массы. Здесь же распределены плакаты, которые формируют структуру пространства по тематическим разделам (контентным блокам), отражающим ключевые этапы истории русскоязычной периодики.

3. Система подиумов с крупноразмерными геологическими и палеонтологическими образцами, трёхмерными реконструкциями биоценозов (фитоценозов) и их ассоциациями. Образцы сопровождаются фотоэтюдами из экспедиций, изображениями местонахождений, чётко привязанных топографически и стратиграфически.

4. Отдельным уровнем расположился надувной шар-глобус (рис. 2), занимающий наиболее высокое и центральное положение и символически отражающий планетарный подход к вопросам землеведения, особо выразившийся в формировании новых направлений: лётная география, космическое землеведение и др. [27]. На этом ярусе также располагается соразмерный глобус Луны, призванный обозначить единство планетарной системы «Земля–Луна», особенности эволюции которой нашли отражение в серии публикаций на страницах издания «Жизнь Земли».



Рис. 2. Глобус как символ планетарного подхода к организации выставки.
Fig. 2. The globe as a symbol of the planetary approach to organizing the exhibition.

Контент выставки. Первая витрина, встречающая посетителя выставки, посвящена личности Д.Н. Анучина и содержит 3D-копию его бюста (рис. 3), основные труды учёного, фотоэтюды его экспедиционного архива и издания с анализом его наследия

[20, 21]. Примыкающая витрина насыщена первыми выпусками журнала «Землеведение» и сопровождающими архивными документами.

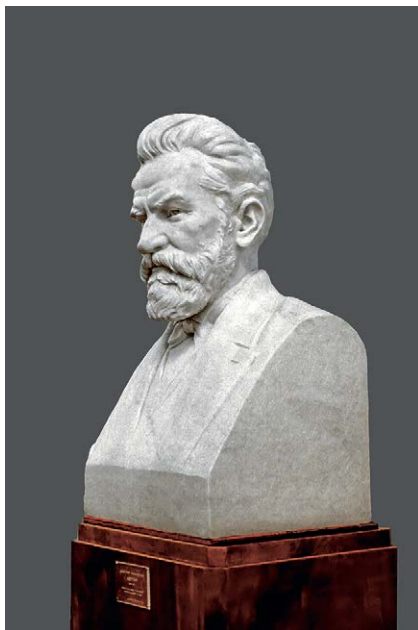


Рис. 3. Дмитрий Николаевич Анучин (08.09.1843–04.06.1923). Бюст. Белый мрамор. Скульптор Л.В. Присяжнюк. Музей землеведения МГУ, ОФ 847 (90×53×40 см).

Fig. 3. Professor Dmitry N. Anuchin (September 8, 1843–June 4, 1923). Bust. White marble. Sculptor L.V. Prisyazhnyuk. Earth Science Museum, Moscow State University, Main Fund 847 (90×53×40 cm).

Далее на подиуме представлен сборник «Жизнь Земли» преимущественно тематическими выпусками разных лет, многие из которых обозначены подзаголовками: «Тектоника плит и землеведение» (1985), «Эволюция Земли и планет» (1990), «Геодинамика и экология» (1992), «Природа и общество» (1993), «Строение и эволюция литосферы» (1996), «Землеведение и экология» (1997), «Синергетика, экология, геодинамика, музеведение» (2001), «Геология, геодинамика, экология, музеология» (2010), «Землеведение: история, достижения, перспективы» (2011), «Землеведение: экология, геодинамика, музеология» (2014), «Науки о Земле, экология, история науки, музеология» (2015).

Как отмечено выше, сборник научных работ «Жизнь Земли» со временем перерос рамки Музея землеведения МГУ. Последние его номера содержали уже не только работы сотрудников Музея, но и разнообразные статьи по естественнонаучной тематике специалистов как вузовских музеев, так и разных учреждений страны. Поэтому было принято решение о преобразовании его в ежеквартальный междисциплинарный научно-практический журнал «Жизнь Земли», который, сохраняя музеологическую и образовательную направленность, в естественноисторическом плане стал продолжателем традиций журнала «Землеведение».

Журнал «Жизнь Земли» (рис. 4) готовится к печати Музеем землеведения МГУ. Гриф периодического печатного издания (ISSN 0514-7468) получен ещё в 1983 г. В журна-

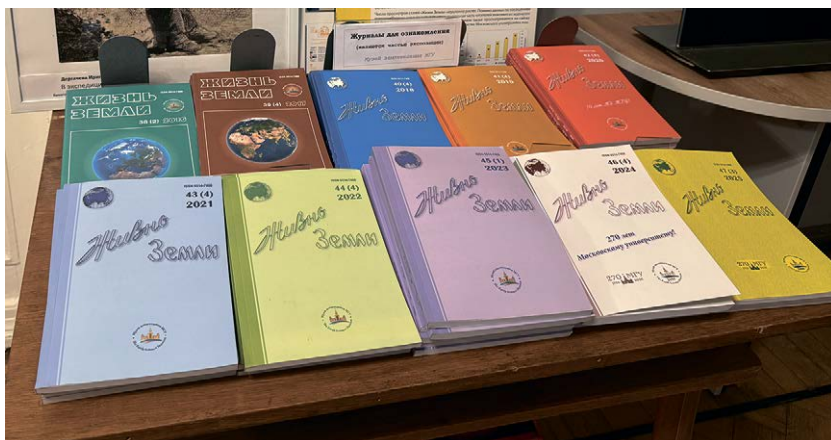


Рис. 4. Выпуски журнала «Жизнь Земли» за 2016–2025 гг.
Fig. 4. Issues of the journal “Life of the Earth” for 2016–2025.

ле представляют результаты научно-исследовательской и музейно-методической работы как сотрудники Музея землеведения и профильных факультетов МГУ, так и вузовских музеев и других научных учреждений России и зарубежья. Статьи публикуются на русском языке с расширенной англоязычной аннотацией и дублированием списка литературы с транслитерацией и переводом на английский язык. Возможна публикация статей на английском языке с расширенным резюме на русском. Рубрики журнала разнообразны: материалы по взаимодействию геосфер, естественнонаучной музеологии, музейной педагогике и истории науки. Содержание журнала подчинено общей идее – соединить под одной обложкой достижения фундаментальных исследований в области естественных, а отчасти и гуманитарных наук, и транслировать эти результаты в конкретные образовательные и просветительские программы, разрабатываемые при участии специалистов вузовских музеев. Актуальными темами журнала являются проблемы модернизации музейной экспозиции на основе полученных фундаментальных результатов, а также информирование общественности об основных событиях в жизни музеев.

Число просмотров статей «Жизни Земли» неуклонно растёт [34], что показывает анализ данных только по посещениям крупнейшего отечественного информационно-аналитического портала *elibrary.ru* (при этом значительная часть читателей знакомится с журналом по бумажной версии; полные тексты выпусков журнала также просматриваются на сайтах самого журнала *zhizn zemli.ru*, КиберЛенинки, издательства Московского университета *msu.ru*, на международных информационных платформах *ResearchGate* и др.). Динамика библиографических показателей отражает неуклонный рост основных индексов журнала за последние 10 лет. Показатель журнала в рейтинге SCIENCE INDEX вырос более чем в 30 раз, двухлетний импакт-фактор РИНЦ – почти на порядок, а пятилетний – в 15 раз! Растёт также число новых авторов журнала; при этом отмечается значительный (вдвое) рост среднего индекса Хирша авторов публикаций.

Пространство второго зала, охваченного выставкой, было зонировано под тематики, которые, по мнению авторов, наиболее представительно отражались на страницах изданий «Землеведение» и «Жизнь Земли» в разные исторические эпохи. Эти разделы были оформлены в едином стиле и насыщены однотипно: информационные плакаты с титулами ключевых публикаций, текстовыми и графическими цитатами,

наиболее показательные натуралистические экспонаты. В процессе экскурсии по выставке разделы рассматривались посетителем последовательно.

Первый тематический раздел обозначен как «Земля и Космос». При его построении полноценно задействован опыт предыдущих выставок [16, 33]. Натуралистические экспонаты были представлены образцами из коллекции псевдометеоритов Музея земледования МГУ, импактитами [6]. На страницах периодических изданий «Землеведение» и «Жизнь Земли» отражены результаты междисциплинарных исследований на перекрытии предметных полей в области наук о Земле и планетологии, метеоритики, астрономии. Из публикаций видно соотношение космоглобалистических и геоглобалистических аспектов научной картины мира на разных исторических этапах [18]. Особо ярко проявился каскад событий, связанных с проникновением человечества в космическое пространство и формированием «взгляда со стороны» на планету [28]. Освоение атмосферы техническими средствами, а затем и космоса, достижение Луны – всё это вызвало множество публикаций в русле таких новых научно-практических направлений, как лётная география, космическое земледование, сравнительная планетология, анализ внеземного вещества в геосферах.

Планетарный взгляд логически продолжает тематика, условно обозначенная как «Вглубь Земли», представленная натуралистически ядерными материалами (Урал) и минералого-петрографическими образцами из коллекций ИГЕМ РАН, ГИН РАН и Музея земледования МГУ. При этом активно использовался опыт выставки в МГУ «Живое вещество в геосферах» [15]. Значительная часть материалов в изданиях «Землеведение» и «Жизнь Земли» во все времена посвящалась особенностям строения и эволюции геолого-геоморфологического субстрата и геолого-геофизической модели – от планетарного до регионального и локального уровней [38]. Отдельные работы посвящены геофизике в широком понимании – как «физике Земли» [11, 35]. Особое внимание всегда уделялось представлению геонаучных концепций в музейном пространстве [14], вопросам естественнонаучного образования [5], сохранения научного наследия [19]. Страницы изданий стали площадкой представления работ представителей научных школ А.П. Павлова и В.И. Вернадского [2, 24], апробации концепций глобальной тектоники плит [37] и иных геонаучных новаций.

Особое внимание на всех этапах развития изданий «Землеведение» и «Жизнь Земли» уделялось комплексному представлению природных и природно-антропогенных систем – их функционированию и эволюции в геологическом времени и пространстве. Это послужило основанием для выделения в формате выставки обширного раздела «Эволюция экосистем» с масштабным представлением ориктоценозов (юрского, мелового и палеогенового возраста), а также элементов современных экосистем из фондов Музея земледования МГУ и Института лесоведения РАН. Экосистемный подход гармонично вписался в изначально междисциплинарную сущность изданий и развил её, вовлекая в круг авторов всё новых представителей геонаучных и смежных направлений, укрепляя взаимосвязи наук о Земле с науками о жизни и человеке, формируя фундаментальную базу современных воззрений на взаимоотношения природы и человечества. На страницах изданий остались идеи в области биогеоэкологии, ландшафтоведения, плоды актуальной дискуссии о глобально-экологических проблемах и «устойчивом развитии» и многие иные следы на пути к единой научной картине мира [3, 8, 9 и др.].

Согласно отзывам, наиболее интересным для посетителей и проблемным для авторов оказался раздел «Человечество на Земле», который получил обширный экологический уклон. В качестве символических натуралий данную проблематику выражали

дробильный камень времён Республики немцев Поволжья (с. Белогорское Саратовской области), вытесанный из палеогенового ракушняка, и челюсть мамонта из фондов ИГЕМ РАН (рис. 5). Тематика публикаций изданий «Землеведение» и «Жизнь Земли» в этом направлении во времени закономерно трансформировалась от описания распространения человечества на планете Земля, преимущественно в различных аспектах землеведения и страноведения к проблемам воздействия деятельности человека на окружающую природную среду [1, 22 и др.]. Уже в первых номерах журнала «Землеведение» была поставлена проблема воздействия человека на природу – воздействия, всё более расширяющегося и ведущего к коренному изменению не только «лика» Земли, но и глубокому преобразованию извечно происходящих в ней процессов [7].



Рис. 5. Фрагмент челюсти мамонта.
Fig. 5. Fragment of a mammoth jaw.

Сборник «Жизнь Земли» также поначалу большее внимание уделял географическому описанию новых территорий планеты [10]. Но всё больше статей появлялось о неблагоприятных природных явлениях и анализе причин их возникновения. При этом основное внимание уделялось природным причинам этих процессов, а также возможностям представления этих процессов в музейной экспозиции [17 и др.]. Всё большее внимание уделялось проблемам охраны природы и позитивной роли музеев в этом важном деле. Серьёзное значение начинает придаваться необходимости международных усилий в деле охраны природы. Так, 26 том (выпуск) сборника «Жизнь Земли» полностью посвящён экологическим проблемам и природоохранному образованию в отечественных и зарубежных музеях, 28-й – теме «Природа и Человек», а 30-й выпуск – теме «Землеведение и экология». Всё большее внимание уделяется глобальным природным процессам [23, 26, 32]. Важным аспектом становится анализ возможностей науки в обеспечении преодоления человечеством земного пространства, космическим исследованиям, в частности, космическому землеведению [27].

Со временем экологические проблемы становятся всё более острыми для человечества, и журнал «Жизнь Земли», соответственно, всё чаще на своих страницах

отражает разнообразные аспекты этих проблем. Здесь и проблемы перенаселения, и загрязнения окружающей среды, и «озоновые дыры», и глобальное потепление. При этом постоянно подчёркивается необходимость чёткого научного обоснования причин происходящих негативных явлений, поскольку часто необоснованное увеличение роли в них антропогенного фактора уподобляется «борьбе с ветряными мельницами» и приводит к нерациональному использованию средств на природоохранные мероприятия. По-прежнему большое внимание уделяется охране природы, в частности, сохранению биоразнообразия [13, 30, 31, 36, 39, 41 и др.].

Заключение. За многолетний период функционирования периодические издания «Землеведение» и «Жизнь Земли» внесли заметный вклад в развитие наук о нашей планете. Публикации в анализируемых сборниках и журналах за 130-летний период отражают:

1. Целостную планетарную геонаучную картину мира, её трансформации в истории науки, появление новых концепций.

2. Новейшие для своего времени представления о взаимодействии геосфер, взаимоотношениях природы и человечества, экосистемных и социальных трансформациях.

3. Пульс научно-образовательного сообщества путём освещения хроники мероприятий, изданий, персоналий.

В истории представленных на выставке «Жизнь Земли в научной периодике» изданий практиковались разнообразные жанровые решения для оптимального представления материалов и улучшения восприятия контента читательской аудиторией: классические статьи с кратким изложением результатов исследований, нестандартно крупные работы и специальные монографические выпуски с обширными приложениями, труды и отчёты экспедиций, аналитические обзоры по проблематике, региону, научному направлению, методические работы по образованию и музееведению, материалы по истории научных направлений, конкретных научных групп и школ, учёных, библиографические заметки о мировых научных, учебных, научно-популярных публикациях, биографические заметки, некрологи.

Благодарности и источники финансирования. Авторы благодарят за содействие и помощь в проведении исследований и организации выставки директора БЕН РАН О.О. Махно, директора Музея землеведения МГУ А.В. Смурова, а также М.А. Винника, А.В. Сочивко, П.И. Конькову, М.П. Игнатову и других коллег. Материал для исследования получен в ходе научно-просветительской экспедиции «Флотилия плавучих университетов». Исследование выполнено в рамках государственных заданий Музея землеведения МГУ, Института фундаментальных проблем биологии РАН, Института географии РАН и БЕН РАН.

Литература

1. Анучин Д.Н. Несколько слов о развитии русского землеведения и о задачах Географического кружка в Москве // *Землеведение*. 1894. Т. 1. Кн. 1. С. 1–16.
2. Архангельский А.Д. Среднее и Нижнее Поволжье (материалы к его тектонике) // *Землеведение*. 1911. Т. 18. Кн. 4. С. 19–124.
3. Берг Л.С., Дубянский В.А. Лес как явление географическое // *Землеведение*. 1914. Т. 21. Кн. 1–2. С. 135–138.
4. Богданов В.В. Дмитрий Николаевич Анучин как основатель и редактор журнала «Землеведение» // *Землеведение*. Новая серия. 1940. Том I (XLI). С. 5–8.
5. Варсановьева В.А. О преподавании геологии и минералогии в средней школе // *Землеведение*. Новая серия. 1940. Том I (XLI). С. 204–246.
6. Винник М.А., Коснырева А.А., Галушкин Ю.И., Галушкина Т.Н. Метеоритные экспедиции сотрудников Музея землеведения в 2022 г. // *Жизнь Земли*. 2022. Т. 44, № 4. С. 487–497.

7. Воейков А.И. Воздействие человека на природу // *Землеведение*. 1894. Т. 1. Кн. 2. С. 1–32.
8. Воронов А.Г. Крупнейший русский биолог и географ (к 85-летию В.Н. Сукачёва) // *Землеведение*. Новая серия. 1967. Том VII (XLVII). С. 291–298.
9. Григорьев А.А. К вопросу о влиянии растительности на процессы карстообразования // *Землеведение*. 1922. Т. 25. Кн. 3 4. С. 114–123.
10. Дик Н.Е. М.В. Ломоносов и география сегодня // *Жизнь Земли*. 1964. Т. 2. С. 154–165.
11. Дубинин Е.П. Строение океанической коры // *Жизнь Земли*. 2010. Т. 32. С. 20–31.
12. Ермаков Н.П. От редактора // *Жизнь Земли*. 1961. Т. 1. С. 3–6.
13. Ефимов В.И. Реальность углеродного следа в глобальном изменении климата // *Жизнь Земли*. 2021. Т. 43, № 3. С. 328–335.
14. Иванов А.В., Аяцков Д.Ф., Габдуллин Р.Р., Бадулина Н.В. Опыт экспонирования эрратического мегавалуна в пространстве кампуса и Музея Гагаринского университета (Саратовское Поволжье) // *Жизнь Земли*. 2023. Т. 45, № 2. С. 222–232.
15. Иванов А.В., Смуров А.В., Снакин В.В., Леонтович А.В., Колотилова Н.Н., Малёнкина С.Ю., Габдуллин Р.Р. Музейная выставка «Живое вещество в геосферах» к 160-летию со дня рождения В.И. Вернадского // *Жизнь Земли*. 2023. Т. 45, № 3. С. 441–461.
16. Иванов А.В., Смурова Т.Г., Лаптева Е.М., Снакин В.В. Вокруг света на Земле и в космосе: от Магеллана до Гагарина // *Жизнь Земли*. 2021. Т. 43, № 2. С. 281–283.
17. Комарова Н.Г. Колебания уровня Каспийского моря и его водный режим // *Жизнь Земли*. 1970. Т. 6. С. 126–133.
18. Крючков В.В. Зависимость крупных изменений климата от изменений наклона земной оси к плоскости эклиптики (в связи с движением вещества земли) // *Жизнь Земли*. 1965. Т. 3. С. 59–66.
19. Лапо А.В., Пашкевич Н.Г., Вдовец М.С., Петров В.В. Геологические памятники природы России: состояние проблемы и перспективы изучения // *Жизнь Земли*. 1997. Т. 30. С. 202–216.
20. Образы России и мира в фотоколлекции Д.Н. Анучина. Этнографический альбом. Т. 1 / С.С. Алымов, Т.Ф. Джобадзе, М.Б. Лейбов и др. М.: Изд-во Буки Веди, 2020. 296 с.
21. Образы России и мира в фотоколлекции Д.Н. Анучина. Этнографический альбом. Т. 2 / В.В. Снакин, Л.В. Алексеева, П.Ю. Афанасьев и др. М.: Изд-во Буки Веди, 2023. 320 с.
22. Обручев В.А. Природа и жители Центральной Азии и её юго-восточной окраины // *Землеведение*. 1896. Т. 3. Кн. 2. С. 1–72.
23. Овчинникова Т.Н. Экосистема оз. Байкал и её охрана // *Жизнь Земли*. 1975. Т. 11. С. 78–86.
24. Павлов А.В. Следы кризисообразовательных процессов на Дону между станицами Клецкой и Трёх-Островянской // *Землеведение*. 1902. Т. 9. Кн. 2–3. С. 305–309.
25. Петухов А.Ф. А.А. Борзов: Краткий очерк жизни и деятельности. М.: Географиздат, 1951. 165 с.
26. Савельев Б.А. Музеи и окружающая среда // *Жизнь Земли*. 1977. Т. 12. С. 7–14.
27. Садовничий В.А., Козодёров В.В. Современные методы космического землеведения // *Жизнь Земли*. 2014. Т. 35–36. С. 5–18.
28. Садовничий В.А., Тищенко А.П., Ушаков С.А. Территориальный принцип приёма и оперативного анализа космической информации о природных ресурсах и состоянии окружающей среды // *Жизнь Земли*. 1986. Т. 21. С. 3–10.
29. Садчиков А.П. Московское общество испытателей природы: 210 лет в истории российской науки // *Пространство и Время*. 2015. № 4 (22). С. 161–171.
30. Смуров А.В. 2017 год – Год экологии в России. Почему не уменьшаются экологические проблемы? Мнение эколога // *Жизнь Земли*. 2017. Т. 39, № 1. С. 5–11.
31. Снакин В.В. Географическая изоляция видов как фактор глобальных колебаний биоразнообразия // *Жизнь Земли*. 2016. Т. 38, № 1. С. 52–61.
32. Снакин В.В. Глобальные экологические процессы: ресурсный и эволюционный аспекты // *Жизнь Земли*. 2010. Т. 32. С. 190–200.
33. Снакин В.В. Выставка «60 лет в Космосе» // *Жизнь Земли*. 2017. Т. 39, № 4. С. 425–428.
34. Снакин В.В., Митрофанов И.К. Журнал «Жизнь Земли» в информационном музейном пространстве // *Жизнь Земли*. 2022. Т. 44, № 4. С. 505–511.
35. Сорохтин О.Г., Ушаков С.А. Процесс выделения земного ядра // *Жизнь Земли*. 1990. Т. 25. С. 6–34.

36. Фёдоров В.М., Алтунин И.В., Фролов Д.М. Влияние диоксида углерода антропогенного генезиса на термический режим атмосферы и его изменения // *Жизнь Земли*. 2022. Т. 44, № 4. С. 402–414.
37. Хаин В.Е. Основные этапы развития геотектоники // *Жизнь Земли*. 1961. Т. 1. С. 193–203.
38. Хаин В.Е., Симунова Э.Л. Геоморфологическое проявление глубинных разломов // *Жизнь Земли*. 1965. Т. 3. С. 14–19.
39. Цегельский В.Г. Мифы Парижского соглашения по климату // *Жизнь Земли*. 2023. Т. 45, № 4. С. 540–555.
40. Шалыгина Е.В., Иванов А.В., Максимов Ю.И., Снакин В.В. Жизнь Земли в научной русскоязычной периодике (к юбилеям изданий «Землеведение» и «Жизнь Земли») // *Жизнь Земли*. 2025. Т. 47, № 3. С. 398–413. DOI: 10.29003/m4744.0514-7468.2025_47_3/398-413.
41. Шилина А.П., Сорокин А.Г. Природоохранный статус восточной популяции стерха (*Grus leucogeranus*) // *Жизнь Земли*. 2025. Т. 47, № 3. С. 385–397.

References

1. Anuchin, D.N., “A few words on the development of Russian land surveying and the tasks of the Geographic Circle in Moscow”, *Zemlevedenie* [Earth Science] **I** (1), 1–16 (1894) (in Russian).
2. Arkhangelsky, A.D., “Middle and Lower Volga (materials on its tectonics)”, *Zemlevedenie* [Earth Science] **XVIII** (4), 19–124 (1911) (in Russian).
3. Berg, L.S., Dubyansky, V.A., “Forests as a geographical phenomenon”, *Zemlevedenie* [Earth Science] **XXI** (1–2), 135–138 (1914) (in Russian).
4. Bogdanov, V.V., “Dmitry N. Anuchin as the founder and editor of the journal «Zemlevedenie»”, *Zemlevedenie* [Earth Science]. New Series **I** (XLII), 5–8 (1940) (in Russian).
5. Varsanofyeva, V.A., “On teaching geology and mineralogy in secondary school”, *Zemlevedenie* [Earth Science]. New Series **I** (XLII), 204–246 (1940) (in Russian).
6. Vinnik, M.A., Kosnyreva, A.A., Galushkin, Yu.I., Galushkina, T.N., “Meteorite expeditions of the personnel of the Earth Science Museum in 2022”, *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **44** (4), 487–497 (2022) (in Russ., abstract in Engl.). DOI: 10.29003/m3123.0514-7468.2022_44_4/487-497.
7. Voeykov, A.I., “Human impact on nature”, *Zemlevedenie* [Earth Science] **I** (2), 1–32 (1894) (in Russian).
8. Voronov, A.G., “The greatest Russian biologist and geographer (for the 85th anniversary of V.N. Sukachev)”, *Zemlevedenie* [Earth Science] New Series **VII** (XLVII), 291–298 (1967) (in Russian).
9. Grigoryev, A.A., “On the influence of vegetation on karst formation processes”, *Zemlevedenie* [Earth Science] **XXV** (3–4), 114–123 (1922) (in Russian).
10. Dik, N.E., “M.V. Lomonosov and geography today”, *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **2**, 154–165 (1964) (in Russian).
11. Dubinin, E.P., “Structure of the oceanic crust”, *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **32**, 20–31 (2010) (in Russian).
12. Yermakov, N.P., “From the editor”, *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **1**, 3–6 (1961) (in Russian).
13. Yefimov, V.I., “The reality of the carbon footprint in global climate change”, *Zhizn Zemli* [Life on Earth] **43** (3), 328–335 (2021) (in Russian).
14. Ivanov, A.V., Ayatskov, D.F., Gabdullin, R.R., Badulina, N.V., “Exhibition of a megaboulder in the space of the campus and museum of Yuri Gagarin Technical University (Saratov Volga Region)”, *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **45** (2), 222–232 (2023) (in Russ., abstr. in Engl.). DOI: 10.29003/m3450.0514-7468.2023_45_2/222-232.
15. Ivanov, A.V., Smurov, A.V., Snakin, V.V., Leontovich, A.V., Kolotilova, N.N., Malyonkina, S.Yu., Gabdullin, R.R., «Museum exhibition “Living matter in the geospheres” to the 160th anniversary of the birth of Academician V.I. Vernadsky», *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **45** (3), 441–461 (2023) (in Russ., abstr. in Engl.). DOI: 10.29003/m3560.0514-7468.2023_45_3/441-461.
16. Ivanov, A.V., Smurova, T.G., Lapteva, E.M., Snakin, V.V., “Around the world on Earth and in space: from Magellan to Gagarin”, *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **43** (2), 281–283 (2021) (in Russian).
17. Komarova, N.G., “Variations in the Caspian Sea level and its water regime”. *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **6**, 126–133 (1970) (in Russian).

18. Kruchkov, V.V., "Dependence of large climate changes on shifts in the Earth's axis tilt in connection with Earth's movement of matter", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **3**, 59–66 (1965) (in Russian).
19. Lapo, A.V., Pashkevich, N.G., Vdovets, M.S., Petrov, V.V., "Geological monuments of Russia: status and prospects for research", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **30**, 202–216 (1997) (in Russian).
20. Alymov, S.S., Jobadze, T.F., Leibov, M.B. et al., *Images of Russia and the world in the photo collection of D.N. Anuchin. Ethnographic album. Vol. 1* (Moscow: Buki Vedi, 2020) (in Russian).
21. Snakin, V.V., Alexeyeva, L.V., Afanasiev, P.Yu. et al., *Images of Russia and the world in the photo collection of D.N. Anuchin. Ethnographic album. Vol. 2* (Moscow: Buki Vedi, 2023) (in Russian).
22. Obruchev, V.A., "Nature and inhabitants of Central Asia and its southeastern outskirts", *Zemlevedenie* [Earth Science] **III** (2), 1–72 (1896) (in Russian).
23. Ovchinnikova, T.N., "Ecosystem of Lake Baikal and its conservation", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **11**, 78–86 (1975) (in Russian).
24. Pavlov, A.V., "Traces of ridge-forming processes on the Don river between the villages of Kletskaya and Trekh-Ostrov'yanskaya", *Zemlevedenie* [Earth Science] **IX** (2–3), 305–309 (1902) (in Russian).
25. Petukhov, A.F., A.A. Borzov: *A brief biography and activity overview* (Moscow: Geografizdat, 1951) (in Russian).
26. Saveliev, B.A., "Museums and the environment", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **12**, 7–14 (1977) (in Russian).
27. Sadovnichiy, V.A., Kozodyorov, V.V., "Modern methods of space-based land surveying", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **35–36**, 5–18 (2014) (in Russian).
28. Sadovnichiy, V.A., Tishchenko, A.P., Ushakov, S.A., "Territorial principle of reception and operational analysis of space information on natural resources and environmental status", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **21**, 3–10 (1986) (in Russian).
29. Sadchikov, A.P., "Moscow Society of Naturalists: 210 years in the history of Russian science", *Prostranstvo i Vremya* [Space and Time] **4**, 161–171 (2015) (in Russian).
30. Smurov, A.V., "2017 is Year of Ecology in Russia. Why do environmental problems not decrease? An ecologist's opinion", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **39** (1), 5–11 (2017) (in Russian).
31. Snakin, V.V., "Geographical isolation of species as a factor of global biodiversity dynamics", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **38** (1), 52–61 (2016) (in Russian).
32. Snakin, V.V., "Global ecological processes: resource and evolutionary aspects", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **32**, 190–200 (2010) (in Russian).
33. Snakin, V.V., "Exhibition «60 years in space»", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **39** (4), 425–428 (2017) (in Russian).
34. Snakin, V.V., Mitrofanov, I.K., "«Life of the Earth» journal in the museum informational space", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **44** (4), 505–511 (2022) (in Russ., abstract in Engl.). DOI: 10.29003/m3125.0514-7468.2022_44_4/505-511.
35. Sorokhtin, O.G., Ushakov, S.A., "The process of Earth's core separation", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **25**, 6–34 (1990) (in Russian).
36. Fedorov, V.M., Altunin, I.V., Frolov, D.M., "Influence of anthropogenic carbon dioxide on the thermal regime of the atmosphere and its changes", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **44** (4), 402–414 (2022) (in Russ., abstract in Engl.). DOI: 10.29003/m3115.0514-7468.2022_44_4/402-414.
37. Khain, V.E., "Main stages of development of geotectonics", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **1**, 193–203 (1961) (in Russian).
38. Khain, V.E., Simunova, E.L., "Geomorphological manifestation of deep faults", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **3**, 14–19 (1965) (in Russian).
39. Tsegelskiy, V.G., "Myths of the Paris agreement", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **45** (4), 540–555 (2023) (in Russ., abstr. in Engl.). DOI: 10.29003/m3535.0514-7468.2019_45_4/540-555.
40. Shalygina, E.V., Ivanov, A.V., Maximov, Yu.I., Snakin, V.V., "Life of the Earth in geoscientific Russian-language periodicals (on the anniversaries of the periodicals 'Earth Science' and 'Life of the Earth')", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **47** (3), 398–413 (2025) (in Russ., abstr. in Engl.). DOI: 10.29003/m4744.0514-7468.2025_47_3/398-413.
41. Shilina, A.P., Sorokin, A.F., "Nature protection status of the eastern population of the Siberian crane (*Grus leucogeranus*)", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **47** (3), 385–397 (2025) (in Russ., abstr. in Engl.). DOI: 10.29003/m4743.0514-7468.2025_47_3/385-397.

К 150-летию со дня рождения Л.С. Берга

Вениамин Петрович Семёнов-Тян-Шанский (1870–1942)

Л.С. Берг*

Очерк посвящён деятельности Вениамина Петровича Семёнова-Тян-Шанского – русского и советского статистика и географа, автора фундаментальных работ по районированию, городскому и сельскому расселению. Статья предназначалась для сборника очерков «Отечественные физико-географы и путешественники», вышедшего без неё в 1959 г. Публикуется в авторской редакции.

Ключевые слова: В.П. Семёнов-Тян-Шанский, Русское географическое общество, антропогеография, физическая география, страноведение

Ссылка для цитирования: Берг Л.С. Вениамин Петрович Семёнов-Тян-Шанский (1870–1942) // Жизнь Земли. 2026. Т. 48, № 3. С. 472–478. DOI: 10.29003/m5458.0514-7468.2026_48_3/472-478.

Поступила 31.07.2026 / Принята к публикации 02.09.2026

Veniamin P. Semenov-Tyan-Shansky (1870–1942)

L.S. Berg, Dr. Sci (Biol.)

Russian Geographical Society

This essay is dedicated to the activities of Benjamin P. Semenov-Tyan-Shansky, a Russian and Soviet statistician and geographer, author of fundamental works on regionalization and urban and rural settlement. The article was intended for the collection of essays “Domestic Physical Geographers and Travelers,” published without it in 1959. It is published in the author’s version.

Keywords: V.P. Semenov-Tyan-Shansky, Russian Geographical Society, anthropogeography, physical geography, regional studies

For citation: Berg, L.S. “Veniamin P. Semenov-Tyan-Shansky (1870–1942)” // Life of the Earth. 2026. V. 48, No. 3. P. 472–478. DOI: 10.29003/m5458.0514-7468.2026_48_3/472-478.

Вениамин Петрович Семёнов-Тян-Шанский, сын знаменитого географа Петра Петровича Семёнова-Тян-Шанского, родился в Петербурге 8 апреля 1870 года. Ещё мальчиком будущий географ совершил вместе с отцом ряд экскурсий по разным местам нашего отечества и, между прочим, побывал в Крыму и на Кавказе; при этом производил сборы растений, насекомых, окаменелостей и горных пород.

В 1889 г. В.П. поступил в Петербургский университет на естественное отделение физико-математического факультета. Здесь он слушал профессоров Менделеева, Докучаева, Воейкова, Иностранцева, Н. Введенского, Меншуткина, Коновалова, Н. Бородину, Бекетова и др.

* **От редакции.** Лев Семёнович Берг (1876–1950) – русский и советский зоолог и географ, академик АН СССР, президент Географического общества СССР (1940–1950) – подготовил этот материал для сборника очерков «Отечественные физико-географы и путешественники» (Под ред. Н.Н. Баранского и др. М.: Учпедгиз, 1959. 783 с.). Однако по ряду причин статья не была включена в сборник, а её текст был найден в 2025 г. в научном архиве Музея землеведения МГУ, сотрудники которого вместе с коллегами географического факультета МГУ принимали участие в подготовке сборника. Спустя много лет статья не утратила своей актуальности по ряду вопросов и будет полезна современному читателю. Публикацию к печати подготовили В.В. Снакин и А.В. Иванов.

Избрав своей специальностью геологию и палеонтологию у профессора Иностранцева, молодой географ занялся изучением юрских отложений родины Семёновых – Рязанского края.

Первый печатный труд В.П., опубликованный в 1893 г., касался именно этой темы.

В том же 1893 г. автор был оставлен при кафедре геологии для подготовки к профессорскому званию, заняв место хранителя геологического кабинета университета.

В 1895 г. под руководством профессора Иностранцева он участвовал в геологической съёмке Салаирского края в Сибири. Затем производил самостоятельные геологические исследования в районе реки Урала, оз. Индера и Общего Сырта. Обработывал палеонтологические сборы по мезозою с Мангышлака (профессора Андрусова) и из Оренбургского края (профессоров Левинсон-Лессинга и Венюкова) и напечатал о них несколько работ в изданиях Петербургского общества естествоиспытателей.

Ещё студентом, в 1890 г., В.П. принимал участие в переписи населения Петербурга. С того времени он начал увлекаться статистикой, очевидно, под влиянием своего отца Петра Петровича, заслуги которого в этой области знаний общеизвестны. В переписи 1897 г. В.П. деятельно участвовал в качестве секретаря переписной комиссии. Постепенно от геологии он перешёл к статистике: был младшим редактором Центрального статистического комитета, статистиком министерства финансов и министерства торговли и промышленности, членом Статистического совета. В области статистики заслуги В.П. очень велики.

Отметим, кстати, что он пользовался статистическим методом не только в демографии, но и прилагал его и к вопросу о распределении аммонитов в юре, и к исследованию влияния географического пейзажа на распределение народных названий населённых мест.

В 1899 г. под редакцией В.П. начало выходить широко задуманное издание «Россия, полное географическое описание нашего отечества» под общим руководством П.П. Семёнова и В.И. Ламанского. Вплоть до 1914 г. вышло 11 томов: Московская промышленная область и Верхнее Поволжье; Среднерусская чернозёмная область; Озёрная область; Урал и Приуралье; Среднее и Нижнее Поволжье и Заволжье; Малороссия; Верхнее Поднепровье и Белоруссия; Новороссия и Крым; Западная Сибирь; Киргизский край; Туркестанский край. Это издание сделало имя В.П. хорошо известным в широких кругах географов, краеведов и вообще лиц, интересующихся природой и населением нашего отечества.

В течение 1902–1911 гг. В.П. совместно с статистиком Н.М. Штруппом выпустил в свет капитальное издание «Торговля и промышленность Европейской России по районам» с картой. Этот замечательный труд, основанный на изучении первоисточников и учитывающий около полумиллиона предприятий в пределах 1065 волостных районов за 1900 год, с тех пор в такой форме никем не был повторён. Это сочинение получило высшую премию на международной выставке в Турине. Подобная же работа была проделана В.П. и для 1910 г.: было собрано около миллиона статистических карточек, но осуществить издание не оказалось возможным.

В результате своих занятий статистикой В.П. опубликовал большой труд антропо-географического содержания «Город и деревня в Европейской России» (1910).

Автор различает в Европейской России три зональных типа заселения: 1) северный долинный; 2) центральный и северо-западный водораздельный (подтипы моренный и увалистый); 3) южный долинный, а кроме того, один горный – южный садоводческий (Крым) и пять азональных: рыболовный, горно-заводской, трактовый, железнодорожный и курортный. Работа эта была премирована Академией Наук.

В 1913 г. В.П. принимал участие в международном географическом конгрессе в Риме, где был избран почётным вице-президентом; здесь он сделал доклад «Торговля и промышленность Европейской России по районам». В 1915 г. им опубликовано исследование «Типы местностей Европейской России и Кавказа», в котором дана схема природных условий Европейской России в связи с характером заселения и использования территории. К книге приложена карта.

С 1918 по 1932 г. В.П. был профессором географии в разных высших учебных заведениях: сначала в Педагогическом институте при университете (быв. Историко-филологический институт), затем в Географическом институте, в Ленинградском университете и в Педагогическом институте имени Герцена. Им читались курсы сравнительного страноведения, антропогеографии, теории и практики районирования, методологии географических описаний.

В 1919 г. по инициативе В.П. был основан в Петрограде Государственный центральный географический музей, первым директором которого был назначен В.П. Он сумел привлечь к этому делу крупные научные силы, и вскоре музей вырос в первоклассное учреждение, равного которому не имелось ни у нас, ни за границей. Музей был открыт для публики 10 июня 1923 г., во время Петроградской губернской музейной конференции. Среди прочих 16 тысяч экспонатов здесь было выставлено до 140 больших художественных картин и этюдов, написанных В.П. специально для Музея и изображающих различные характерные местности Союза, а также большое количество географических карт, вычерченных им же.

В Музее имелся великолепный морской отдел, устроенный покойным К.М. Дерюгиным. Директором этого учреждения В.П. оставался вплоть до конца 1936 г., когда был вынужден подать в отставку, т. к. тогдашнее руководство Комиссариата народного просвещения не могло создать надлежащей обстановки для дальнейшего развития Музея. С уходом В.П. Музей, помещавшийся в особняке на Красной улице, вскоре был свёрнут, а здание предоставлено другой организации. В 1941 г. Музей был официально закрыт. Однако коллекции сохранились в неприкосновенности до настоящего момента, и следует пожелать, чтобы это единственное в своём роде учреждение было восстановлено.

Если бы по восстановлению Музею было присвоено имя его основателя, это было бы справедливой данью признательности по отношению к учёному, в течение 17 лет трудившемуся над организацией и усовершенствованием этого высоко полезного учреждения.

Мысль основать географический музей возникла у В.П., очевидно, под влиянием составленного в 1901 г. В.И. Ламанским проекта этнографического отдела Русского музея¹. Тщательно разработанный проект Ламанского дал бы при его осуществлении не этнографический музей, а, как правильно замечает В.П., антропогеографический.

В 1922 г. В.П. предпринял большой труд – издание 10-вёрстной карты плотности населения России на 110 листах. В течение 1922–1928 гг. ему удалось опубликовать 47 листов этой карты. К каждому листу приложен объяснительный текст на русском и французском языках. В отличие от обыкновенных карт плотности населения, автор называет карты, построенные по его методу, «дазиметрическими»: на них «плотность населения, не считаясь ни с какими административными границами, показывается так, как она распределена в природе, т. е. по естественным пятнам его сгущения и раз-

¹ В.П. Семёнов-Тян-Шанский. В.И. Ламанский как антропогеограф и политикогеограф // Живая старина. 1915. XXIV, вып. 1–2, с. 18.

режения». При этом болота, леса, пашни и т. п. уголья, лишённые постоянного человеческого жилья, остаются пустыми, почему пятна сгущения населения выделяются особенно резко, позволяя делать антропогеографические заключения о расселении в зависимости от природных условий. К сожалению, это издание, по причинам, не зависевшим от В.П., не могло быть доведено до конца.

За последние двадцать лет своей жизни В.П. принимал участие в ряде научных организаций: помимо Географического музея, – в Комиссии по изучению племенного состава при Академии наук, в Гидрологическом институте, в Бюро краеведения, где был заместителем председателя, в Географо-экономическом институте, где продолжал работать до последних лет жизни. Помимо научных, В.П. опубликовал много популярных статей по научным и организационным вопросам в журналах «Пути сообщения Севера», «Краеведение», «Поверхность и недра», «География в школе» и др.

Много труда вложил В.П. в редактирование карт Б. Советского атласа мира, членом совета которого он состоял. Большое количество статей поместил он в географическом отделе Б. Советской энциклопедии. Написал много рецензий для Известий Географического общества и других изданий.

Трудно перечислить то громадное количество консультаций по различного рода картам, которые давал в продолжение последних 20 лет В.П. различным учреждениям.

Отметим, что им составлены карты плотности населения и объяснительный текст к ним для Атласа Ленинградской области и Карельской АССР, изданного в 1934 г. Географо-экономическим институтом. Вычерчена для Института геодезии и картографии «Топонимическая карта Европейской части СССР» в крупном масштабе с текстом (1930, не опубликована).

В.П. редактированы все карты для гидрологических справочников Гидрологического института. Им составлена на 8 листах карта гидрологических районов Северной Евразии, показанная на 1-м Всесоюзном гидрологическом съезде в 1924 г. (не опубликована). В.П. принимал участие в редактировании многих карт, изданных Первой Государственной картографической фабрикой в Ленинграде.

Он предложил (1936 г.) проект музея-парка мировой географии под Ленинградом, написал много отзывов о географических диссертациях, о географических трудах, представленных к печати, о географических картах (напечатанных и предполагаемых к выходу в свет), составил (1940 г.) карту исследований Азии для III тома Большого Советского атласа мира и другую такую же в более крупном масштабе для Географо-экономического института, и многое другое.

В.П. усиленно пропагандировал здравую идею о необходимости переиздания превосходного «Географо-статистического словаря Российской Империи», изданного в своё время П.П. Семёновым, но осуществить это полезное начинание пока не удалось.

Под руководством В.П. были собраны для Словаря обширные материалы по программе, которая в извлечении приведена ниже², т. к. она сможет пригодиться в случае продолжения этого дела. Для Словаря выписывались на карточках все географические названия, попавшие на наши топографические карты наиболее крупного масштаба, с указанием источников заимствования, с приведением синонимов и разночтений, с переводом на русский язык иноязычных наименований.

Словарь, в отличие от предшествовавшего издания, должен был включать не только европейскую и азиатскую части Союза, но также и бывшие российские вла-

² Автором имеется ввиду предложенная В.П. Семёновым-Тянь-Шанским схема географического деления территории СССР.

дения – Аляску и Кульджу. Помимо карт, географические названия должны были выбираться и из литературы – географической, статистической, геологической, исторической, археологической и проч., с указанием источников. Кроме наименований, из тех же источников надлежало извлекать цифровые данные о площадях различных административных территорий, а также бассейнов рек, о высотах и глубинах, о длине рек и площадях озёр, болот и сыпучих песков, данные метеорологические, данные демографической статистики о количестве населения, племенном составе по городам и сельским местностям, данные о сельском хозяйстве, о торговле и промышленности, о грузообороте железнодорожных станций, пристаней, гаваней и портов. К статьям, в случае надобности, следовало прилагать обзорные карты. Географическое общество одобрило эту программу, и работы под руководством В.П. были начаты. К ним привлекли и меня. Одобряя принципиально программу, я указывал, что у Географического общества нет материальных средств для осуществления подобного громадного предприятия, требовавшего целого штата сотрудников, и сомневался, удастся ли продвинуть это дело. К сожалению, мои сомнения оправдались. Но вряд ли кто будет возражать против того, что составление такого рода словаря, может быть по несколько сокращённой, не энциклопедической программе, крайне необходимо.

Особо следует отметить деятельность В.П. в среде Географического общества, членом которого он состоял с 1899 г. С 1906 по 1918 г. В.П. был помощником председателя отделения физической географии, с декабря 1918 по 1932 г. – председателем отделения статистики (вместо скончавшегося в 1917 г. брата В.П., Дмитрия Петровича), с 1932 г. и до кончины – членом Совета. Фактически он участвовал в Совете общества непрерывно в течение 36 лет.

В книге «Район и страна» (1928) В.П. рассматривает теорию района, технику районирования, вопрос о положении географии в системе наук, учение о географическом ландшафте (пейзаже), о географическом синтезе, о взаимоотношениях антропогеографии, экономической и политической географии и др. темы.

В 1940 году В.П. был избран почётным членом Географического общества.

Коснёмся взглядов В.П. на географию. Эта наука, по его словам, «изучает законы пространственных взаимоотношений жизни Земли в обширном смысле этого слова, т. е. начиная от жизни горных пород и кончая жизнью человека»³. Географию можно подразделить на три отдела: неорганическую, органическую и географический синтез. Неорганическая география изучает географию основных оболочек Земли – твёрдой («эпейрография», или «орография»), жидкой («гидрография») и газообразной («аэрография», или климатология). Органическая география распадается на фитогеографию, зоогеографию и антропогеографию. Географический синтез даётся экономической и политической географией⁴. Экономическая география изучает влияние человека на природу, основанное на производственных отношениях, в отличие от антропогеографии, предмет которой есть влияние природы на человека⁵.

В общем, в своих взглядах на географию В.П. примыкает к Геттнеру. В.П. метко определяет географию как науку о естественных границах⁶. «Страна есть совокуп-

³ В.П. Семёнов-Тян-Шанский. Район и страна. Л.: Гос. изд-во, 1928, с. 33.

⁴ Там же. С. 39–40.

⁵ В.П. Семёнов-Тян-Шанский. Что должен знать каждый краевед о географии человека. Л.: Изд. Брокгауза и Ефрона, 1927. С. 4.

⁶ В.П. Семёнов-Тян-Шанский. Район и страна. Л.: Гос. изд-во, 1928. С. 47–48.

ность однотипных мест, обладающих определённым географическим пейзажем, т. е. типичным закономерным сочетанием в определённом пространстве составляющих этот комплекс предметов и явлений. Поэтому искание типов местностей есть первая, важнейшая, необходимейшая, неотъемлемая черта географической науки, неразрывно сближающая её с изобразительным искусством и сообщающая ей обязательный художественный элемент, чем географическая наука и отличается от многих других»⁷. Мы уже отметили, что для Географического музея В.П. написал ряд географических пейзажей.

Вообще, книга «Район и страна» весьма интересна, написана живо и увлекательно, и её следует рекомендовать каждому географу. На географическом факультете Ленинградского университета она входит в число пособий, прочтение которых обязательно для аспирантов — физико-географов и страноведов.

В.П. усердно, но безуспешно вёл пропаганду за составление общего списка населённых мест СССР. Ему лично, при его необыкновенной памяти и обширнейшем знакомстве с географией нашего отечества, топонимика Союза была прекрасно знакома. И вот он пишет антропогеографический очерк «Как отражается географический пейзаж в народных названиях населённых мест»⁸. Чтобы дать представление об этой работе, укажем, что автор прослеживает статистически, например, количество селений, получивших название от животных, с одной стороны, в лесной зоне, с другой – в лесостепье. В лесной полосе большинство «звериных» названий приходится на медведя, в лесостепной – на волка. Наименований по медведю (49), а также по бобру (28) и соболю (12) больше всего в бывшей Псковской губернии. Следует иметь в виду, что исследование на север дальше Ленинградской области не идёт. Есть названия, происходящие от вымершего тура; их сравнительно много на севере (по 10 в б. Ярославской и Костромской губерниях) и мало на юге (в б. Полтавской губернии – 4). Из растений в названиях господствует дуб, как дерево, имеющее большое хозяйственное значение.

Книжка «Что должен знать каждый краевед о географии человека» (1927) представляет собой краткий обзор антропогеографии; здесь рассматриваются: питание человека, одежда, постройки, населённые пункты, плотность населения, деревни и города, пути сообщения и т. д.

В 1937 г. В.П. опубликовал небольшую книгу «Суша и моря СССР»⁹, представляющую собой сжатый, но прекрасно изложенный физико-географический обзор Союза.

Здесь даётся такая схема деления территории СССР на 21 физико-географический район:

Северная часть

Холодная зона: Арктика и Субарктика. I. Советская Арктика и субарктика.

Западная часть

Холодно-умеренная зона

Фенно-Скандия: II. Восточная Фенно-Скандия. III. Озёрный северо-запад.

Восточно-европейская равнина: IV. Двинско-печорский край. V. Европейский среднелесной пояс. VI. Европейский лесостепной пояс. VII. Европейский степной и полупустынный пояс.

Урал: VIII. Уральская Горная страна.

Западно-Сибирская равнина и Алтай: IX. Тайга Зап. Сибири. X. Лесостепь Западной Сибири. XI. Алтай и его окружение.

⁷ Там же.

⁸ В.П. Семёнов-Тян-Шанский. Как отражается географический пейзаж в народных названиях населённых мест? Антропогеографический этюд // Землеведение. 1924, № 1–2. С. 133–156.

⁹ В.П. Семёнов-Тян-Шанский. Суша и моря СССР. М.: Учебно-педаг. изд-во, 1937. 160 с.

Сибирско-туранский водораздел: XII. Казахстано-сибирская степь.

Тёплая зона

Крымско-Кавказская горная сторона: XIII. Крым. XIV. Кавказ.

Средняя Азия: XV. Туран. XVI. Среднеазиатские нагорья.

Восточная часть

Холодно-умеренная зона

Северная полоса: XVII. Восточно-Сибирское нагорье. XVIII. Камчатка.

Южная полоса: XIX. Саяны и Прибайкалье. XX. Забайкалье. XXI. Дальний Восток.

По этим районам ведётся описание.

Необходимо отметить исключительную разносторонность В.П.: он работал в области геологии, палеонтологии, статистики, антропогеографии, физической географии, страноведения. Он был большим знатоком картографии и сам прекрасно чертил карты. К этому надо прибавить, что В.П. был пейзажным художником, хорошо понимал музыку и живо интересовался русской художественной литературой. Все работы этого учёного изложены прекрасным стилем. Он обладал феноменальной памятью и мог перечислить в последовательном порядке все станции любой железной дороги нашего отечества.

Во время блокады Ленинграда В.П. не делал попыток выехать из осаждённого города, т. к. не желал разлучаться с семьёй. 8 февраля 1942 г. он тихо скончался у себя на квартире на 3-ей линии Васильевского острова.

Вениамин Петрович отличался мягким, незлобивым, общительным характером. Вместе с тем был правдивый и прямодушный человек. Работать с ним было чрезвычайно легко и приятно.

После Вениамина Петровича остались подробные воспоминания, изложенные на 995 страницах мелкого почерка. Благодаря любезности сына В.П., Владимира Вениаминовича, я имел возможность ознакомиться с этим произведением. Написанные великолепным русским языком, воспоминания В.П. читаются с захватывающим интересом. Они дают картину русской жизни, начиная с 70-х годов XIX века и кончая первыми днями февраля 1942 года. Ещё за несколько дней до кончины В.П. держал перо в руках. Последние страницы его дневника посвящены гневному протесту против нашествия гитлеровцев на нашу родину.

Вениамин Петрович был женат на Вере Владимировне Ламанской, дочери известного слависта академика В.И. Ламанского, председателя этнографического отделения Географического общества. Вера Владимировна была женщиной исключительных моральных качеств, унаследованных ею от отца. В своих мемуарах В.П. вспоминает о своей покойной жене с благоговением. В течение 1919–1921 годов я жил в квартире В.П. и могу объективно подтвердить его отзыв. Вера Владимировна соединяла в себе все добродетели жены, матери и человека.

После Семёновых осталось два сына-инженера. В своих воспоминаниях В.П. скорбит о том, что во время осады Ленинграда немцами погибло всё потомство великого защитника славянства, В.И. Ламанского. Но это не совсем так. После Вениамина Петровича и Веры Владимировны остались внуки, которые, надо думать, будут поддерживать благородные традиции своего деда, бабушки и обоих прадедов – П.П. Семёнова-Тян-Шанского и В.И. Ламанского.

TABLE OF CONTENTS

INTERACTION OF GEOSPHERES

<i>Larichev V.V., Popkov V.I., Popkov I.V.</i> Vertical hydrogeological zonation of the petroleum-bearing sedimentary basins of the Scythian-Turanian plate	324
<i>Fedorov V.M.</i> Problem of “caloric” half-years in the astronomical theory of climate changes	338
<i>Bogatyrev L.G., Pogochev E.Yu., Kuznetsov V.A., Telesnina V.M., Semenyuk O.V., Benediktova A.I., Karpukhin M.M., Bulanova A.A., Demin V.V.</i> On the relationship between the notions of Phenomenon and Process in soil science	349
<i>Ivanov A.V.</i> Cylindrical polygonal bioinert bodies from the Upper Cretaceous and Paleocene in the Middle and Lower Volga region	361
<i>Aksyonov G.P.</i> Cosmic nature of life vs. the “origin” of Life	376

NATURAL SCIENCE MUSEOLOGY: THEORY AND PRACTICE

<i>Maximova E.E., Nazarova V.M.</i> Content formation principles for growing a museum’s social media audience: the experience of the Earth Science Museum of MSU	388
--	-----

MUSEUM EDUCATION

<i>Zotova T.A.</i> Environmental education in the exhibition space of national parks and museum-reserves: regulatory and conceptual features	398
--	-----

NEWS FROM MUSEUMS

<i>Snakin V.V.</i> Suvorov museum in the Alps	409
<i>Linkova L.O.</i> On the attribution of the sculptural group “Eve with her children (Allegory of charity)” from the collection of the Serpukhov History and Art Museum	419
<i>Sochivko A.V., Maximov Yu.I., Boriskin D.A.</i> Reflecting the history of the creation of shelterbelts in the steppe zone in the exposition of the Earth science museum of MSU	431

HISTORY OF SCIENCE

<i>Nazarova V.M., Kononova L.I.</i> What we know about the anatomy of conodonts? On the 170 th anniversary of their discovery	447
<i>Maximov Yu.I., Ivanov A.V., Snakin V.V., Shalygina E.V., Chestnykh M.A.</i> Geoscience development on the basis of materials from the museum and library exhibition “Life of the Earth in scientific periodicals”	457
<i>Berg L.S.</i> Veniamin P. Semenov-Tyan-Shansky (1870–1942)	472

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Журнал «Жизнь Земли» публикует результаты научно-исследовательской и музейно-методической работы сотрудников МГУ имени М.В. Ломоносова, музеев высших учебных заведений и других учреждений по взаимодействию геосфер, естественнонаучной музеологии, музейной педагогики и истории науки.

Направляемые в журнал статьи и материалы следует оформлять в соответствии с правилами, принятыми в журнале.

Объём рукописи статьи не должен превышать 1 а. л. вместе со сносками, аннотациями и списком литературы, для раздела «Краткие сообщения» – не более 0,25 а. л.

Языки: русский, английский.

При наборе текста просьба различать буквы «е» и «ё»!

Схемы, графики, рисунки, фото и др. иллюстрационные материалы должны быть даны как в тексте, так и отдельно в графическом формате.

Ссылки на литературу даются в квадратных скобках номерами в соответствии с алфавитным списком литературы. При цитировании следует указать конкретную страницу первоисточника. Автоцитирование – не более 20 %.

Материалы, набранные через 1,5 интервала 14 кеглем, следует передавать в редакцию в электронном виде по адресу: zhizn_zemli@org.msu.ru.

К рукописи прилагаются:

- название статьи и место работы авторов на русском и английском языках, а также транслитерация фамилий авторов и их уникальные идентификационные номера ORCID;

- аннотация статьи (140–150 слов) и ключевые слова к ней (не более 10) на русском и английском языках;

- список литературы на русском и английском языках (references);

- англоязычные варианты подписей рисунков и таблиц;

- при публикации статьи на английском языке предоставляются: расширенная аннотация на русском языке, перевод названий рисунков и таблиц на русский язык, список литературы (references);

- сопроводительное письмо (акт экспертизы) о возможности опубликования материалов в открытой печати и данные для связи с автором(ами): ФИО, должность, звание, адрес, телефон, электронный адрес.

Подробно правила для оформления статей опубликованы на сайте журнала <http://zhiznzemli.ru>, где также можно познакомиться с архивом журнала и сборника научных работ «Жизнь Земли» с 1961 года.

Рукописи рецензируются.

Редакция журнала оставляет за собой право отклонять статьи, оформленные не по правилам, а также не прошедшие рецензирование.

Публикуемые материалы могут не отражать точку зрения редколлегии.

Журнал зарегистрирован Роскомнадзором в качестве периодического печатного средства массовой информации (ПИ № ФС77-74444 от 30 ноября 2018 г.).

Регистрация электронной версии журнала – Эл № ФС77-85408 от 06 июня 2023 г.

Учредитель: ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»



**Журнал издаётся Музеем землеведения МГУ
при содействии Неправительственного
экологического фонда имени В.И. Вернадского**



Подписка на журнал «Жизнь Земли»

Подписной индекс: Э39904

ОАО «Агентство по распространению зарубежных изданий» (АРЗИ) представляет интернет-магазин периодических изданий «Пресса по подписке».

На этом сайте Вы легко сможете оформить онлайн-подписку на журнал «Жизнь Земли» на 2026 год. Теперь не обязательно посещать отделение Почты России – Вы можете оформить подписку через Интернет по адресу: https://www.akc.ru/itm/z_hizn-zemli/

Легко выбрать, удобно оплатить. Подпишись и читай, не выходя из дома!

Вы можете купить подписку на печатную версию журнала «Жизнь Земли» на 2026 год (период: от 3 месяцев). Стоимость подписки – 9560 рублей за год. Доставка изданий производится почтовыми бандеролями по России. Для юридических лиц доступна курьерская доставка по Москве.

**Журнал «Жизнь Земли» включён в систему цитирования РИНЦ
(договор 75-02/2017 от 15.02.2017)**

Журнал включён в российскую часть Единого государственного перечня научных изданий — «Белого списка».

Журнал включён в систему КиберЛенинки – российской научной электронной библиотеки, построенной на концепции открытой науки.

Журнал включён в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени доктора наук» (Перечень ВАК).

С 2022 года журнал входит в Перечень рецензируемых изданий, утверждённых Учёным советом МГУ имени М.В. Ломоносова, по следующим отраслям наук: 1.5.15 «Экология», 1.6.1 «Общая и региональная геология. Геотектоника и геодинамика», 1.6.2 «Палеонтология и стратиграфия», 1.6.4 «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых», 1.6.9 «Геофизика», 1.6.12 «Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов», 1.6.14 «Геоморфология и палеогеография», 5.6.6 «История науки и техники», 5.10.2 «Музееведение, консервация и реставрация историко-культурных объектов».

Жизнь Земли: Междисциплинарный научно-практический журнал.
Ж71 Т. 48, № 3. — М.: Издательство Московского университета; МАКС Пресс,
2026. — 162 с.

ISSN 0514-7468

ISBN 978-5-317-07674-0

ББК 26.3

DOI 10.29003/m28.0514-7468

DOI 10.29003/m5445.0514-7468.2026_48_3



<https://elibrary.ru/kcwqid>

ЖИЗНЬ ЗЕМЛИ

Междисциплинарный научно-практический журнал

Том 48, № 3

2026 г.

Издание Музея землеведения МГУ
Адрес: Москва, Ленинские горы, дом 1
Zhizn_zemli@org.msu.ru
<http://zhiznzemli.ru>
<http://msupress.com/catalogue/magazines/geografiya/>

Редакторы: В.В. Снакин, Л.В. Алексеева
Вёрстка: В.Р. Хрисанов

Отпечатано с готового оригинал-макета

Подписано в печать 02.09.2026.
Формат 70×100 1/16. Усл.печ.л. 13,16. Тираж 100 экз. Заказ № 160.
Издательство ООО «МАКС Пресс»
Лицензия ИД N 00510 от 01.12.99 г.
119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, МГУ им. М.В. Ломоносова,
2-й учебный корпус, 527 к.
Тел. 8(495)939-3890/91. Тел./Факс 8(495)939-3891.

Отпечатано в полном соответствии с качеством
предоставленных материалов в ООО «Фотоэксперт»
109316, г. Москва, Волгоградский проспект, д. 42,
корп. 5, эт. 1, пом. I, ком. 6.3-23Н

К ПРОБЛЕМЕ АТРИБУЦИИ МУЗЕЙНЫХ ПРЕДМЕТОВ
(см. с. 419–430)



Огюст-Иасент Дебе (1804–1865).



Скульптурная группа «Ева с детьми» (Серпуховский историко-художественный музей) и скульптура О.-И. Дебе «Первая колыбель: Ева и двое её детей» (Королевские музеи изящных искусств Бельгии, Брюссель).

Музейно-библиотечная
ВЫСТАВКА

к 270-летию юбилею
МГУ имени М. В. Ломоносова
и 75-летию Музея землеведения МГУ

Жизнь Земли
в научной периодике

28.11.2025 – 27.02.2026
Открытие 28 ноября в 14.00

Посвящается:
130-летию сборника «Землеведение»,
65-летию сборника «Жизнь Земли»,
10-летию журнала «Жизнь Земли»

Москва, Малый Знаменский переулок, 11/11
Библиотека по естественным наукам РАН

