

**Вестник Пермского университета.  
Геология. 2023. Том 22, № 4**  
Научный журнал. Выходит 4 раза в год  
Основан в 1994 году

*Учредитель:* Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет» (ПГНИУ)

**Bulletin of Perm University. Geology  
2023. Volume 22, number 4**  
Quarterly scientific journal  
Established in 1994  
*Founder:* Perm State University (PSU)

Журнал входит в базу GeoRef и перечень ВАК. Наименование и содержание рубрик журнала соответствуют отрасли науки 1.6 (Науки о Земле и окружающей среде), включая статьи по фундаментальным и прикладным проблемам общей и региональной геологии, геотектоники и геодинамики; палеонтологии и стратиграфии; петрологии, вулканологии; минералогии, кристаллографии, геохимии, геохимическим методам поисков полезных ископаемых; литологии; гидрогеологии; инженерной геологии, мерзлотоведению и грунтоведению; геофизике; геологии, поискам и разведке твердых полезных ископаемых, минерагении; геологии, поискам, разведке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений; геоэкологии. С 1994 по 2011 г. журнал издавался как ежегодник, с 2011 г. выходит четыре раза в год. Журнал публикует статьи на русском и английском языках.

«Bulletin of Perm University. Geology» (Vestnik Permskogo universiteta. Geologiya) is the peer-reviewed academic journal publishing the scientific papers covering all fundamental and applied aspects of modern geology, including general geology, geotectonic, petrology, mineralogy, lithology, hydrogeology, geoengineering, geochemistry, geophysics, mineral exploration, oil & gas geology, and geoecology.

From 1994 until 2011, the journal was published annually. Since 2011 it has been published quarterly. The journal publishes the papers in Russian and English. Journal is included in the GeoRef database and the list of Higher Attestation Commission.

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:** д.г.-м.н., профессор А.С. Алексеев (МГУ, г. Москва); д.г.-м.н., профессор А.Г. Баранников (УГГУ, г. Екатеринбург); д.г.-м.н., профессор В.И. Галкин (ПНИПУ, г. Пермь); д.г.-м.н., профессор В.К. Гаранин (МГУ, г. Москва); д.г.-м.н., доцент Р.Г. Ибламинов (гл. редактор, ПГНИУ, г. Пермь); Ph.D. О.Н. Ковин (помощник гл. редактора, ПГНИУ, г. Пермь); д.г.-м.н., доцент И.С. Копылов (ЕНИ ПГНИУ, г. Пермь); д.т.н., профессор В.И. Костицын (ПГНИУ, г. Пермь); д.г.-м.н., доцент П.А. Красильников (ПГНИУ, г. Пермь); старший преподаватель Н.В. Кулакова (секретарь, ПГНИУ, г. Пермь); чл.-корр. РАН, д.т.н. А.А. Маловичко (Геофизическая служба РАН, г. Обнинск); д.г.-м.н., доцент Е.А. Меньшикова (помощник гл. редактора, ПГНИУ, г. Пермь); д.г.-м.н., доцент О.Б. Наумова (ПГНИУ, г. Пермь); д.г.-м.н. А.С. Некрасов (ПермНИПИнефть, г. Пермь); д.г.-м.н., профессор Б.М. Осовецкий (зам. гл. ред., ПГНИУ, г. Пермь); д.т.н., профессор И.А. Санфиоров (Горный ин-т УрО РАН, г. Пермь); д.г.-м.н., профессор В.В. Середин (ПГНИУ, г. Пермь); д.г.-м.н., с.н.с. В.И. Силаев (Ин-т геологии КомиНЦ РАН, г. Сыктывкар); д.г.-м.н. И.И. Чайковский (Горный ин-т УрО РАН, г. Пермь). **РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:** д.ф., проф. Н.Л. Андерсон (Миссурийский университет науки и технологии, США); д.ф., асс. проф. Р.Е. Галлахер (Западных Кентукки университет, США); д.ф., доцент Моидаки Моиквасаи (Ботсванский университет, Ботсвана); д.ф., асс. проф. Д.Л. Рейд (Кейптаунский университет, ЮАР); д.ф., И.В. Векслер (Центр Гельмгольца, Потсдам, Германия).

**EDITORIAL BOARD:**

*Editor-in-chief:* R.G. Iblaminov (Perm State University, Perm, Russia);

*Editors:* A.S. Alekseyev (Moscow State University, Moscow, Russia); A.G. Barannikov (Ural State Mining University, Ekaterinburg, Russia); V.I. Galkin (Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia); V.K. Gararin (Moscow State University, Moscow, Russia); O.N. Kovin (Perm State University, Perm, Russia); I.C. Kopylov (Natural Sciences Institute of the Perm State University, Perm, Russia); V.I. Kostitsyn (Perm State University, Perm, Russia); P.A. Krasilnikov (Perm State University, Perm, Russia); N.V. Kulakova (Perm State University, Perm, Russia); A.A. Malovichko (Geophysical Survey RAS, Obninsk, Russia); E.A. Menshikova (Perm State University, Perm, Russia); O.B. Naumova (Perm State University, Perm, Russia); A.S. Nekrasov (PermNIPIOil, Perm, Russia); B.M. Osovetskiy (Perm State University, Perm, Russia); I.A. Sanfirov (Mining Institute UB RAS, Perm, Russia); V.V. Seredin (Perm State University, Perm, Russia); V.I. Silayev (Institute of Geology KomiSC RAS, Syktyvkar, Russia); I.I. Chaikovskiy (Mining Institute UB RAS, Perm, Russia).

**EDITORIAL BOARD MEMBERS:** N.L. Anderson (Missouri University of Science and Technology, USA); R.E. Gallagher (Western Kentucky University, USA); Moidaki Moikwathai (University of Botswana, Botswana); D.L. Reid (University of Cape Town, South Africa); I.V. Veksler (GEZ Helmholtz Centre Potsdam, Germany).

*Адрес редакции:* 614068, г. Пермь, ул. Букирева, 15. Пермский государственный национальный исследовательский университет, геологический факультет. E-mail: [riaminov@psu.ru](mailto:riaminov@psu.ru); [mineral@psu.ru](mailto:mineral@psu.ru), факс (342)2-396-832.

Сайт журнала: <http://geology-vestnik.psu.ru/index.php/geology>.

© Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2023

**От редколлегии**

Объём статьи не должен превышать одного печатного листа (22 с. по 1800 знаков), а в электронном варианте с иллюстрациями 5 МБ. Статья представляется в электронном виде в формате Microsoft Word 97-2003 через сайт журнала или по электронной почте. На статью необходимо иметь разрешение организации, где выполнена работа. Присланные статьи подвергаются научному рецензированию, литературному и техническому редактированию. Все материалы, опубликованные в журнале, безгонорарные. Плата за их публикацию с авторов не взимается. **Автор, подписывая статью и направляя её в редакцию, передает авторские права на издание этой статьи учредителю журнала.**

Текст предоставляется в формате А 4, поля со всех сторон **2,0 см**, расстановка переносов – **автоматическая**. Параметры колонтитулов: особый колонтитул для первой страницы, разные колонтитулы для четных и нечетных страниц.

Вверху статьи в одну колонку указываются: её название (кг 20 п/ж, буквы строчные), фамилии всех авторов (кг 14 п/ж) с указанием их электронных адресов, почтового адреса места работы (кг 12), аннотация (не более 200 слов, кг 10) и ключевые слова (не более 7 слов, кг 10 курсив). Над названием необходим индекс УДК (кг 12). **Примеры оформления смотрите на сайте журнала.**

Текст статьи печатается в 2 колонки, расстояние между ними 0,5 см, кегль 12, строки – через 1 интервал, абзац 5 мм. При затруднении возможно использование одной колонки по всей ширине текста. Следует различать О (букву) и 0 (ноль); 1 (арабскую цифру), I (римскую цифру) и l (латинскую букву); а также дефис (-) и тире (—). Дефис ставится только внутри сложных слов, во всех остальных случаях необходимо ставить тире (например, 9–11). **Не использовать длинное тире (—)**. Расстояние между словами – один пробел. Рекомендуемые кавычки: «...». Нумерованные списки набираются вручную. Единицы измерения должны соответствовать Международной системе единиц СИ. Названия разделов статьи (кг 12 п/ж) форматируются по левому краю. Сокращения млн и млрд печатаются без точки, тыс. – с точкой.

В таблицах, их заголовках, подписях к рисункам – кегль 11. Надписи на рисунках – не менее 10 кегля. Над таблицами должны быть заголовки вида «**Таблица 1. Название таблицы курсивом**». Слова в таблицах должны быть написаны полностью, в конце ячеек таблицы точка не ставится, они должны быть доступны для редактирования. В примечаниях к таблицам химических, минералогических и других анализов или в тексте статьи указывается методика, по которой они проведены, в какой лаборатории, каким прибором и кем выполнены.

Рисунки делаются черно-белыми, цветными рисунки могут быть в исключительных случаях. Разрешение растровых иллюстраций – не менее 300 dpi. Под рисунками должны быть подписи: **Рис. 1. Название рисунка курсивом**. В конце заголовков и подписей к рисункам точка не ставится. Подписи должны быть отделены строкой от таблиц и рисунков и доступны для редактирования. Они форматируются по левому краю. Таблицы и рисунки располагаются в тексте по мере ссылок. Большие таблицы и рисунки могут быть даны по всей ширине текста в 1 колонку.

В библиографическом списке (кегль 11) источники располагаются в алфавитном порядке фамилий авторов (названий), источники на иностранных языках помещаются после русскоязычных, цитируются только опубликованные работы. Приводятся фамилии и инициалы всех авторов, полные названия, как статьи, так и сборника в целом, фамилии и инициалы его редакторов, место и год издания источника и номера страниц статьи. При наличии обязательно приводится DOI. Название журнала «Вестник Пермского университета. Геология» указывается без сокращений. **В тексте ссылка на источник даётся по форме фамилия автора – год, например, (Иванов, 2017); (Иванов и др., 2017).**

**В конце** статьи на английском языке в одну колонку дублируются название, фамилии авторов статьи, их адреса, аннотация, ключевые слова в формате, аналогичном русскоязычной версии. В списке литературы (в две колонки) русскоязычные названия дублируются на латинице и переводятся на английский (*Balashov Yu.A. 1976. Geokhimiya redkozemelnykh elementov [Geochemistry of rare-earth elements]. Moskva, Nauka, p. 267 (in Russian).*)

*Адрес редколлегии:* 614068, г. Пермь, ул. Букирева, 15. Пермский госуниверситет, геологический факультет, гл. редактору журнала Ибламинову Р. Г. E-mail: riaminov@psu.ru. Факс (342) 2-396-832. Тел. (342) 2-396-332. Сайт журнала: <http://geology-vestnik.psu.ru/index.php/geology>.

В журнале не публикуются статьи, содержащие обобщения и предположения, не вытекающие из публикуемого фактического материала; статьи, не представляющие научного интереса. Рукописи,

оформленные с нарушением правил, не рассматриваются. Перед рассмотрением статьи с автором заключается лицензионное соглашение.

### Information for authors

«Bulletin of Perm University. Geology» (Vestnik Permskogo universiteta. Geologiya) is the peer-reviewed academic journal publishing the scientific papers covering all fundamental and applied aspects of modern geology, including general geology, geotectonics, petrology, mineralogy, lithology, hydrogeology, geoengineering, geochemistry, geophysics, mineral exploration, oil & gas exploration, and geoecology. From 1994 until 2011, the journal was published annually. It has been published quarterly since 2011.

The journal publishes the papers in Russian and English. All the papers are accompanied by the annotations in English and Russian respectively.

### Manuscript submission

The authors are encouraged to submit the manuscripts in Microsoft Word 97-2003 format. Figures must be in .tiff or .jpeg format (300 dpi) and embedded in the double columned text as well as the tables. Manuscript should be submitted through the journal site or by E-mail. If manuscripts meets the scope of journal and its criteria, it will be double blind peer-reviewed by two reviewers. The copies of declined manuscripts will not be returned to authors.

The paper length of 10 pages or less is encouraged. Manuscript must not be previously published, accepted or considered for publication elsewhere. The cover letter should contain the title, statement and name of colleague reviewed the paper.

The manuscript must contain a title page, abstract, introduction, methods, results and discussion, conclusions, and references. The other desired sections may be included.

The title page should contain the authors list accompanied by addresses and affiliation information. The corresponding author name must be indicated along with mailing address, phone number, fax, and E-mail address. The abstract should be 150 - 200 words in length and present the most important information in single column text format. Keywords list should contain 6-7 words. Acknowledgements section can be used for indication of organizations or/and individuals contributed in the work.

References should be numbered. References list must contain 10-15 references. Citation number in the text must be enclosed in square brackets. Reference list should be ordered alphabetically.

Manuscript should be typed on the standard letter paper (8.5"x11") with 2.0 cm margins. The single spaced text of paper body should be typed in 12-pt, the title in bold 20-pt, and authors information in 14-pt Times New Roman fonts.

The figure and tables captures should be left justified and in the following form: **Fig. 1.** *Figure capture*, **Table 1.** *Table capture*. Capture text should be typed in 11-pt Times New Roman fonts.

### Publication ethics

We support the generally accepted principles of publication ethics for editors, reviewers, and author's action including authorship definition, plagiarism, research quality, cheating, and reviewers bias. We practice the ethical standards suggested by the Committee on Publication Ethics (COPE: <http://publicationethics.org>).

*The Editorial Board address:* Perm State National Research University, Geological Faculty, 614068, Perm, Bukirev Str., 15.

E-mail: [riaminov@psu.ru](mailto:riaminov@psu.ru); [mineral@psu.ru](mailto:mineral@psu.ru).

Fax: +7(342) 2-396-832.

Tel.: +7(342) 2-396-332.

Address: <http://geology-vestnik.psu.ru/index.php/geology>

**Содержание**

**ОБЩАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ. ГЕОТЕКТОНИКА И ГЕОДИНАМИКА**

*Томилина Е.М.* Вещественный состав горных пород чурочинской свиты в Вишерском алмазоносном районе Пермского края. . . . . 297

*Дьякова С.А., Башкова С.Е., Сергеева Н.Д.* Литолого-геохимические особенности карбонатных пород рифея Камско-Бельского прогиба. . . . . 311

**ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ, МЕРЗЛОТОВЕДЕНИЕ И ГРУНТОВЕДЕНИЕ**

*Красильникова С.А., Кустов И.В., Коноплев А.В., Татаркин А.В., Аброськин О.Д.* Карстоопасность территории архитектурно-этнографического музея «Хохловка» . . . . . 324

*Джугунисов М.А., Андрианов А.В., Шеина К.В., Ашихмин С.Г.* Закономерности изменения адсорбционных свойств глин, активированных давлением и ионами железа. . . . . 333

**ГЕОФИЗИКА**

*Muhammad Ali.* A Supervised Workflow for Predicting Lithofacies in Complex and Heterogeneous Tight Sandstone Reservoirs: A Data-Driven Approach Using Clustering and Classification Models. . 342

*Искандиров М.В.* Методика интерпретации и эффективность применения аппаратуры секторного акустического цементажа на месторождениях Удмуртской республики . . . . . 354

**ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА ТВЁРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, МИНЕРАГЕНИЯ**

*Ибламинов Р.Г.* Геохимия хромового рудогенеза. . . . . 364

**ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ, РАЗВЕДКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

*Беляева Г.Л., Хопта И.С.* Рассеянное органическое вещество Северо-Новоборской параметрической скважины . . . . . 370

*Кузнецова Е.А., Галкин В.И.* Использование вероятностно-статистических методов для анализа формирования генерационного потенциала глубокопогруженных отложений Верхнепечорской впадины . . . . . 376

**ГЕОЭКОЛОГИЯ**

*Максимович Н.Г., Хмурчик В.Т., Деменев А.Д., Березина О.А., Мизев А.А.* Технологические решения очистки подземных вод от растворенных нефтепродуктов. . . . . 390

**Contents**

**GENERAL AND REGIONAL GEOLOGY. GEOTECTONIC AND GEODYNAMIC**

*Tomilina E.M.* The Material Composition of the Churochinskaya Formation in the Vishera Diamondiferous Region (Perm Krai) . . . . . 297

*Dyakova S.A., Bashkova S.E., Sergeeva N.D.* Lithological and Geochemical Features of Carbonate Rocks of the Riphean Deposits of the Kamsko-Belskiy Trough. . . . . 311

**GEOLOGICAL ENGINEERING, GEOCRIOLOGY AND PEDOLOGY**

*Krasilnikova S.A., Kustov I.V., Konoplev A.V., Tatarkin A.V., Abroskin O.D.* Karst Hazards at the Territory of Khokhlovka Architectural and Ethnographic Museum. . . . . 324

*Dzhuginisov M.A., Andrianov A.V., Sheina K.V., Ashikhmin S.G.* Regularities of Changes in the Adsorption Properties of Clays Activated by Pressure and Ions of Iron . . . . . 333

**GEOPHYSICS**

*Мухаммед А.* Контролируемый техпроцесс для прогнозирования литофаций в сложных неоднородных плотных песчаных коллекторах: Основанный на данных подход с использованием моделей кластеризации и классификации. . . . . 342

*Iskandirov M.V.* The Effectiveness of the Use of Scanning Acoustic Cementation Equipment in the Oil Fields of the Udmurt Republic. . . . . 354

**GEOLOGY, MINERAL EXPLORATION AND MINERAGE**

*Iblaminov R.G.* Geochemistry of Chromium Ore Genesis. . . . . 364

**GEOLOGY, EXPLORATION AND EXPLOITATION OF OIL AND GAS RESOURCES**

*Belyaeva G.L., Khopta I.S.* Dispersed Organic Matter of the Severo-Novoborskaya Parametric Well. 370

*Kuznetsova E.A., Galkin V.I.* The Use of Probabilistic and Statistical Methods to Analyze the Formation of the Generation Potential of Deeply Buried Sediments of Upper Pechora Basin . . . . 376

**GEOECOLOGY**

*Maksimovich N.G., Khmurchik V.T., Demenev A.D., Berezina O.A., Mizev A.A.* Technological Solutions for Groundwater Treatment from Dissolved Petroleum Products. . . . . 390