

V ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ПРИРОДНЫЕ КАТАСТРОФЫ» г. Южно-Сахалинск, Сахалинская область 27-31 мая 2024 г.



Приглашаем ученых и специалистов, аспирантов и студентов принять участие в конференции «Геодинамические процессы и природные катастрофы», которая состоится 27–31 мая 2024 года в г. Южно-Сахалинск. В 2024 году отмечается 300 лет Российской академии наук, и мы надеемся, что эта конференция гармонично вольется в череду важнейших научных событий в России. Надеемся, что на полях нашего научного форума сможем достойно отметить это событие не только с нашими старыми друзьями, но и с теми учеными, которые еще не посещали остров Сахалин. На конференции планируется обсуждение актуальных научных проблем, которые волнуют ученых не только Дальневосточного региона России. Среди них природные катастрофы, методы оценки их опасности и риска, а также современные технологии геофизического мониторинга в сейсмоактивных и цунамиопасных регионах.

СЕКЦИИ И ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ

Исследования Земли против угроз природно-техногенных катастроф на территории Дальнего Востока и Восточной Сибири

- Геологическое строение земной коры и ее отдельных структурных единиц разного масштаба
- Основные этапы и стадии развития земной коры и верхней мантии Азиатско-Тихоокеанского региона
- Вещественный состав (литологический, минеральный, химический, элементный, изотопный) различных геологических сред и объектов
- Поиск и прогнозирование месторождений полезных ископаемых

Круглый стол Геофизический мониторинг и развитие методов прогноза землетрясений

Обсуждение вопросов прогноза землетрясений, наблюдательной сейсмологии, оценки сейсмической опасности, современных движений земной коры, геофизического мониторинга

Динамика моря, вопросы изменения климата

- Потоки вещества и энергии в гидросфере
- Генерации цунами, цунамиопасность
- Моделирование и прогнозы морских опасных явлений в океанах и морях
- Геолого-геоморфологическим аспектам стратегии освоения ресурсов морских побережий Дальнего Востока и восточного сектора Арктики

Живые системы и геологическая среда

- Влияние на живые организмы и экосистемы природного (вулканическая и поствулканическая активность, засуха, засоление, погодные и климатические аномалии и др.) и антропогенного стресса (нерациональное хозяйствование, рекреационная нагрузка)
- Анализ адаптивных стратегий живых организмов под давлением факторов окружающей среды
- Изучение биологического разнообразия и проблемы инвазий как маркеров благополучия окружающей среды, анализ состояния экосистем по данным аэрокосмических исследований Земли

В программе конференции планируются однодневные экскурсии, которые позволят познакомиться с историей и природой острова Сахалин. Более подробную информацию разместим во втором циркуляре.

К началу работы конференции будут изданы тезисы докладов. Объем тезисов не должен превышать одну страницу машинописного текста. Избранные доклады по решению организационного комитета конференции будут рекомендованы для публикации в журнале ИМГиГ ДВО РАН «**Геосистемы переходных зон**» (<http://journal.imgg.ru>), индексируемом РИНЦ и входящем в Перечень ВАК.

РЕГИСТРАЦИЯ УЧАСТНИКОВ

ЗАЯВКА оформляется онлайн на сайте конференции <http://geopronh.ru> или посредством отправки регистрационной формы по адресу geopronh2024@imgg.ru до **1 марта 2024 г.** Файл регистрационной формы прилагается к первому циркуляру конференции, а также размещен на ее официальной странице в сети интернет <http://geopronh.ru>. Образец оформления тезисов доклада приложен к информационному сообщению.

Оргвзнос 5000 руб. оплачивается при регистрации. Для аспирантов и молодых ученых в возрасте до 35 лет **3000 руб.** За счет оргвзноса обеспечивается оргнабор участника конференции и организация кофе-брейков. Информация о гостиницах г. Южно-Сахалинска будет дана во втором циркуляре. Программа конференции будет разослана участникам вместе с третьим циркуляром, а также размещена на сайте конференции.

АДРЕС ОРГКОМИТЕТА:

Россия, 693022, г. Южно-Сахалинск, ул. Науки, д. 1 Б
Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН
Телефон/факс: 8 (4242) 79-15-17

Web-страница конференции:
<http://geopronh.ru>
E-mail: geopronh2024@imgg.ru

ОРГАНИЗАТОР	СО-ОРГАНИЗАТОРЫ		
Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН	Питомник растений «Магнолия Парк»	Сахалинский филиал Федерального исследовательского центра Единой геофизической службы РАН	Сахалинский государственный университет

ОСНОВНЫЕ ДАТЫ:

- до 1 ФЕВРАЛЯ 2024 г. – Второй циркуляр.
- до 1 МАРТА 2024 г. – Заявка на участие в конференции.
- до 1 АПРЕЛЯ 2024 г. – Представление тезисов докладов.
- до 15 АПРЕЛЯ 2024 г. – Третий циркуляр.

Научный журнал

Учредитель и издатель:

ФГБУН Институт морской геологии и геофизики
Дальневосточного отделения
Российской академии наук

Издаётся с января 2017 г.

Периодичность издания 4 раза в год

Scientific journal

Founder and Publisher:

Institute of Marine Geology and Geophysics
of the Far Eastern Branch
of the Russian Academy of Sciences

Published since January 2017

Periodicity: Quarterly

Основная задача журнала – информирование научной общественности, российской и зарубежной, о результатах изучения геосистем переходных зон Земли и связанных с ними проблем геофизики, геологии, геодинамики, сейсмологии, геоэкологии и других наук.

The main objective of the journal is informing of scientific community, Russian and foreign, about the results of researches in geosystems of the Earth's transition zones and related problems of geophysics, geology, geodynamics, seismology, geoecology and other sciences.

Журнал:

- индексируется в **Российском индексе научного цитирования (РИНЦ)**;
- регистрируется в системе **CrossRef**. Научным публикациям присваивается идентификатор – DOI;
- включен в каталог **Ulrich's Periodicals Directory**;
- включен в международную базу научных журналов открытого доступа – **Directory of Open Access Journals (DOAJ)**;
- входит в **Перечень ВАК** – Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, доктора наук по следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:

1.6.1. Общая и региональная геология. Геотектоника и геодинамика (*геолого-минералогические*)

1.6.3. Петрология, вулканология (*геолого-минералогические*)

1.6.9. Геофизика (*геолого-минералогические; физико-математические*)

1.6.14. Геоморфология и палеогеография (*географические*)

1.6.17. Океанология (*географические; геолого-минералогические; физико-математические*)

1.6.20. Геоинформатика, картография (*физико-математические*)

1.6.21. Геоэкология (*географические; геолого-минералогические*)

1.5.15. Экология (*биологические*)

1.1.8. Механика деформируемого твердого тела (*технические; физико-математические*)

- отнесен в Перечне ВАК к журналам II категории (K2).

The Journal is:

- indexed in **Russian Science Citation Index (RISC)**;
- registered in the **CrossRef** system. Scientific publications are assigned an individual identifier DOI;
- included in the **Ulrich's Periodicals Directory** database;
- included in the **Directory of Open Access Journals (DOAJ)**;
- included in the **VAK List** – the List of peer reviewed scientific journals, in which main scientific results of dissertations for the Candidate of Sciences and Doctor of Sciences degrees in the following scientific specialties and corresponding branches of science should be published:

1.6.1. General and regional geology. Geotectonics and geodynamics (*Geology and Mineralogy*)

1.6.3. Petrology and volcanology (*Geology and Mineralogy*)

1.6.9. Geophysics (*Geology and Mineralogy; Physics and Mathematics*)

1.6.14. Geomorphology and Paleogeography (*Geography*)

1.6.17. Oceanology (*Geography; Geology and Mineralogy; Physics and Mathematics*)

1.6.20. Geoinformatics and cartography (*Physics and Mathematics*)

1.6.21. Geoecology (*Geography; Geology and Mineralogy*)

1.5.15. Ecology (*Biology*)

1.1.8. Mechanics of deformable solids (*Physics and Mathematics; Engineering*)

- it is assigned to the K2 category in the VAK list.

Адрес учредителя и издателя

ИМГиГ ДВО РАН
ул. Науки, 16, Южно-Сахалинск, 693022
Тел./факс: (4242) 791517
E-mail: gtrz-journal@mail.ru
Сайт: <http://journal.imgg.ru>

Postal address

IMGG FEB RAS
1B, Nauki Str., Yuzhno-Sakhalinsk, 693022
Tel. / Fax: (4242) 791517
E-mail: gtrz-journal@mail.ru
Website: <http://journal.imgg.ru>

© ИМГиГ ДВО РАН, 2023

Редакционная коллегия*Главный редактор*

Завьялов Петр Олегович, член-корреспондент РАН, д-р геогр. наук, заместитель директора, руководитель лаборатории взаимодействия океана с водами суши и антропогенных процессов, Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва

Заместитель главного редактора

Богомолов Леонид Михайлович, д-р физ.-мат. наук, директор, Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск

Ответственный секретарь

Прытков Александр Сергеевич, канд. физ.-мат. наук, Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск

- **Адушкин Виталий Васильевич**, академик РАН, д-р физ.-мат. наук, Институт динамики геосфер РАН; Московский физико-технический институт, Москва
- **Алексанин Анатолий Иванович**, д-р техн. наук, Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН, Владивосток
- **Быков Виктор Геннадьевич**, д-р физ.-мат. наук, Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН, Хабаровск
- **Закупин Александр Сергеевич**, канд. физ.-мат. наук, Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск – *зам. главного редактора*
- **Ковалев Дмитрий Петрович**, д-р физ.-мат. наук, Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск
- **Кочарян Геворг Грантович**, д-р физ.-мат. наук, профессор, Институт динамики геосфер РАН, Москва
- **Куркин Андрей Александрович**, д-р физ.-мат. наук, профессор, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород
- **Лабай Вячеслав Степанович**, д-р биол. наук, Сахалинский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, Южно-Сахалинск
- **Левин Владимир Алексеевич**, академик РАН, д-р физ.-мат. наук, профессор, Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН, Владивосток; Институт механики МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва
- **Лучин Владимир Александрович**, д-р геогр. наук, Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, Владивосток
- **Марапупец Юрий Валентинович**, д-р физ.-мат. наук, доцент, Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН, Камчатский край, Паратунка
- **Огородов Станислав Анатольевич**, профессор РАН, д-р геогр. наук, чл.-корр. РАН, МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва
- **Плехов Олег Анатольевич**, чл.-корр. РАН, д-р физ.-мат. наук, профессор, Институт механики сплошных сред УрО РАН, Пермь
- **Разжигаяева Надежда Глебовна**, д-р геогр. наук, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток
- **Ребetsкий Юрий Леонидович**, д-р физ.-мат. наук, Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, Москва
- **Родкин Михаил Владимирович**, д-р физ.-мат. наук, Международный институт теории прогноза землетрясений и математической геофизики РАН, Москва
- **Рыбин Анатолий Кузьмич**, д-р физ.-мат. наук, Научная станция РАН в г. Бишкеке, Бишкек, Киргизия
- **Сасорова Елена Васильевна**, д-р физ.-мат. наук, Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва

Editorial Board*Editor-in-Chief*

Peter O. Zav'yalov, Corr. Member of the RAS, Dr. Sci. (Geography), Deputy Director, Head of the Laboratory of land-ocean interactions and the anthropogenic impact, P.P. Shirshov Institute of Oceanology of RAS, Moscow, Russia

Deputy Editor-in-Chief

Leonid M. Bogomolov, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Director, Institute of Marine Geology and Geophysics of the FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia

Executive Secretary

Alexander S. Prytkov, Cand. Sci. (Phys. and Math.), Institute of Marine Geology and Geophysics of the FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk

- **Vitaly V. Adushkin**, Academician of RAS, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Institute of Geosphere Dynamics of RAS; Moscow Institute of Physics and Technology, Moscow
- **Anatoly I. Alexanin**, Dr. Sci. (Eng.), The Institute of Automation and Control Processes of the FEB RAS, Vladivostok
- **Victor G. Bykov**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Yu.A. Kosygin Institute of Tectonics and Geophysics of the FEB RAS, Khabarovsk
- **Alexander S. Zakupin**, Cand. Sci. (Phys. and Math.), Institute of Marine Geology and Geophysics of the FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk – *Deputy Editor-in-Chief*
- **Dmitry P. Kovalev**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Institute of Marine Geology and Geophysics of the FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk
- **Gevorg G. Kocharyan**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Professor, Institute of Geosphere Dynamics of RAS, Moscow
- **Andrei A. Kurkin**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Professor, Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod
- **Vyacheslav S. Labay**, Dr. Sci. (Biology), Sakhalin Branch of the Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Yuzhno-Sakhalinsk
- **Vladimir A. Levin**, Academician of RAS, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Professor, Institute of Automation and Control Processes of the FEB RAS, Vladivostok; Lomonosov Moscow State University, Moscow
- **Vladimir A. Luchin**, Dr. Sci. (Geogr.), V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute of the FEB RAS, Vladivostok
- **Yuri V. Marapulets**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Associate Professor, Institute of Cosmophysical Research and Radio Wave Propagation of the FEB RAS, Kamchatka Region
- **Stanislav A. Ogorodov**, Professor of RAS, Dr. Sci. (Geogr.), Corr. Member of RAES, Lomonosov Moscow State University, Moscow
- **Oleg A. Plekhov**, Corr. Member of RAS, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Professor, Institute of Continuous Media Mechanics of the Ural Branch of RAS, Perm'
- **Nadezhda G. Razjigaeva**, Dr. Sci. (Geogr.), Pacific Institute of Geography of the Far Eastern Branch of RAS, Vladivostok
- **Yuri L. Rebetskiy**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Schmidt Institute of Physics of the Earth of RAS, Moscow
- **Mikhail V. Rodkin**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Institute of Earthquake Prediction Theory and Mathematical Geophysics of RAS, Moscow
- **Anatoly K. Rybin**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Research Station of RAS in Bishkek City, Bishkek, Kyrgyzstan
- **Elena V. Sasorova**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), P.P. Shirshov Institute of Oceanology of RAS, Moscow

Редакционная коллегия

- **Сергеева Ирина Вячеславовна**, д-р биол. наук, профессор, Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, Саратов
- **Такахаши Хироаки**, профессор, Институт сейсмологии и вулканологии Университета Хоккайдо, Саппоро, Япония
- **Троицкая Юлия Игоревна**, д-р физ.-мат. наук, профессор, Институт прикладной физики РАН, Нижний Новгород; Нижегородский гос. университет им Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород
- **Христофорова Надежда Константиновна**, д-р биол. наук, профессор, чл.-корр. РАЕН, Заслуженный деятель науки РФ, Дальневосточный федеральный университет, Владивосток
- **Шакиров Ренат Белалович**, д-р геол.-минер. наук, доцент, Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, Владивосток
- **Шевченко Георгий Владимирович**, д-р физ.-мат. наук, Сахалинский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, Южно-Сахалинск
- **Шеменда Александр Ильич**, профессор исключительного класса, Университет Ниццы София-Антиполис, Ницца, Франция
- **Ярмолук Владимир Викторович**, академик РАН, д-р геол.-минер. наук, Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, Москва

Editorial Board

- **Irina V. Sergeeva**, Dr. Sci. (Biology), Professor, Saratov State Vavilov Agrarian University, Saratov
- **Hiroaki Takahashi**, Professor, Institute of Seismology and Volcanology, Hokkaido University, Sapporo, Japan
- **Yuliya I. Troitskaya**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Professor, Institute of Applied Physics of RAS, Nizhny Novgorod; Lobachevsky University, Nizhny Novgorod
- **Nadezhda K. Khristoforova**, Dr. Sci. (Biology), Professor, Corr. Member of RAES, Far Eastern Federal University, Vladivostok
- **Renat B. Shakirov**, Dr. Sci. (Geol. and Miner.), Associate Professor, V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute of the FEB RAS, Vladivostok
- **Georgiy V. Shevchenko**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Sakhalin Branch of the Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Yuzhno-Sakhalinsk
- **Alexandre I. Chemenda (Shemenda)**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Professeur des Universités de Classe Exceptionnelle, Université de Nice Sophia Antipolis, Nice, France
- **Vladimir V. Yarmolyuk**, Academician of RAS, Dr. Sci. (Geol. and Miner.), Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry of RAS, Moscow

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. (Регистрационный номер ПИ № ФС 77-73243 от 13.07.2018 г.). Территория распространения – Российская Федерация, зарубежные страны.

Переводчики **Качесова Галина Сергеевна**
Новикова Татьяна Юрьевна

Редактор к.ф.н. **Низяева Галина Филипповна**
Компьютерная верстка **Филимонкина Анна Александровна**
Дизайн **Леоненкова Александра Викторовна**

Адрес редакции журнала и типографии:
693022, Россия, г. Южно-Сахалинск, ул. Науки, 1Б.
gtrz-journal@mail.ru

Формат 60 × 84 /8. Усл. печ. л. 14.8.
Тираж 150 экз. Заказ 8028. Свободная цена.
Дата выхода в свет 21.12.2023.

Подписной индекс в Объединенном интернет-каталоге «Пресса России» (www.pressa-rr.ru) – 80882.

По вопросам распространения обращаться также в редакцию.

Translators **Galina S. Kachesova**
Tatiana Yu. Novikova

Editor **Galina Ph. Nizyaeva**, Cand. Sci. (Phylogeny)
Desktop publishing **Anna A. Filimonkina**
Design **Alexandra V. Leonenkova**

Postal address of the Editorial Office and printing house:
1B, Nauki Str., Yuzhno-Sakhalinsk, 693022.
gtrz-journal@mail.ru

Sheet size 60 × 84 /8. Conv. print. sheets 14.8.
Number of copies 150. Order no. 8028. Free price.
Date of publishing 21.12.2023.

Subscription index in the United web-catalogue "Press of Russia" (www.pressa-rr.ru) – 80882.

Please also contact the Editorial Office for distribution.

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENT

Геофизика. Сейсмология

Н.А. Сычева. Исследование сеймотектонических деформаций земной коры Алтае-Саянской горной области. Часть II . . . 335

Океанология. Геоморфология и палеогеография

Н.Г. Разжигаева, Л.А. Ганзей, Т.А. Гребенникова, А.А. Харламов, А.В. Лоскутов, Р.Ф. Булгаков. Геологические свидетельства проявлений сильных цунами на побережье острова Итуруп (Курильские острова) за последние 3500 лет 357

Геоморфология и палеогеография

Н.Г. Разжигаева, Л.А. Ганзей, Т.А. Гребенникова, Л.М. Мохова, Х.А. Арсланов. Озерные палеоархивы изменений природной среды полуострова Песчаный, Японское море (южное Приморье) 375

Механика деформируемого твердого тела.

Геомеханика

И.А. Пантелеев, В.И. Окунев, В.А. Новиков. Синхронизация мультифрактальных свойств непрерывной акустической эмиссии при подготовке и реализации подвижки по модельному разлому 405

Региональная геология. Геомеханика

КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ

П.А. Каменев, А.Р. Лукманов. О некоторых закономерностях развития трещиноватости в терригенных породах острова Сахалин 419

Вулканология, петрология

МОНИТОРИНГ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

А.В. Дегтерев, М.В. Чибисова. Вулканическая активность на Курильских островах в 2022 г. 427

Хроника научной жизни

Научное сотрудничество Вьетнамской академии наук и технологий (ВАНТ) и ТОИ ДВО РАН. *Р.Б. Шакиров, Н.С. Сырбу, М.Г. Валитов, Г.Н. Шкабарня, А.Л. Веникова, Н.Л. Соколова, Е.В. Мальцева.* 439

Сахалинская группа реагирования на вулканические извержения (SVERT): 20 лет мониторинга вулканической активности на Курильских островах. *М.В. Чибисова, А.В. Дегтерев, А.В. Рыбин, Ф.А. Романюк.* 448

Тематический и авторский указатели статей, опубликованных в журнале «Геосистемы переходных зон» в 2023 г. (том 7) 454

Geophysics. Seismology

N.A. Sycheva. Study of seismotectonic deformations of the Earth's crust in the Altai-Sayan Mountain region. Part II 335

Oceanology. Geomorphology and Paleogeography

N.G. Razjigaeva, L.A. Ganzey, T.A. Grebennikova, A.A. Kharlamov, A.V. Loskutov, R.F. Bulgakov. Geological evidence of strong tsunami manifestations on the Iturup Island (Kuril Islands) at last 3500 years. 357

Geomorphology and Paleogeography

N.G. Razjigaeva, L.A. Ganzey, T.A. Grebennikova, L.M. Mokhova, Kh.A. Arslanov. Lacustrine paleoarchives of environmental changes of Peschany Peninsula, Sea of Japan (South Primorye) 375

Mechanics of deformable solids.

Geomechanics

I.A. Panteleev, V.I. Okunev, V.A. Novikov. Synchronization of multifractal properties of continuous acoustic emission during the preparation and implementation of dynamic slip in model fault 405

Regional geology. Geomechanics

SHORT REPORT

P.A. Kamenev, A.R. Lukmanov. Patterns of fracturing placement in terrigenous rocks of Sakhalin Island 419

Volcanology, petrology

MONITORING OF GEOLOGICAL HAZARDS

A.V. Degterev, M.V. Chibisova. Volcanic activity on the Kuril Islands in 2022 427

Current scientific events

Scientific cooperation between the Vietnam Academy of Science and Technology (VAST) and POI FEB RAS. *R.B. Shakirov, N.S. Syrbu, M.G. Valitov, G.N. Shkabarnya, A.L. Venikova, N.L. Sokolova, E.V. Malteva.* 439

Sakhalin Volcanic Eruption Response Team (SVERT): 20 years of monitoring of volcanic activity on the Kuril Islands. *M.V. Chibisova, A.V. Degterev, A.V. Rybin, F.A. Romanyuk.* 448

Topical index of articles published in the journal “Geosystems of Transition Zones” in 2023 (volume 7) 455

© Авторы 2023 г. Открытый доступ.
Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution
License 4.0 International (CC BY 4.0)



© The Authors 2023. Open access.
Content is available under Creative Commons Attribution
License 4.0 International (CC BY 4.0)

К 50-летию Тихоокеанского океанологического института
им. В.И. Ильичева ДВО РАН

УДК 550.84

<https://doi.org/10.30730/gtrz.2023.7.4.439-447>
<https://www.elibrary.ru/qdurk>

Научное сотрудничество Вьетнамской академии наук и технологий (ВАНТ) и ТОИ ДВО РАН*

Scientific cooperation between the Vietnam Academy of Science and Technology (VAST) and POI FEB RAS

Сотрудничество Вьетнамской академии наук и технологий (ВАНТ) и Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичева ДВО РАН (ТОИ ДВО РАН) в области морских исследований и изучения Южно-Китайского моря началось более 40 лет назад, в 1974 г., после окончания вьетнамской войны и образования единой Социалистической Республики Вьетнам (СРВ). При сотрудничестве с советскими учеными Вьетнам впервые получил возможность создания и реализации крупной комплексной долгосрочной программы по исследованию окружающей среды и природных ресурсов своих морских акваторий с использованием современного оборудования. Тихоокеанскому океанологическому институту им. В.И. Ильичева принадлежит ведущая роль в проведении научных геолого-геофизических и океанологических исследований Южно-Китайского моря.

Геолого-геофизические исследования пережили период активного становления во времена СССР, тогда были определены главные цели и поставлены основные научные задачи. Экспедиционные исследования

ТОИ ДВО РАН в Южно-Китайском море начались в 70-х годах прошлого столетия. Первая экспедиция была проведена в 1975 г. под руководством д.г.-м.н. И.И. Берсенева на НИС «Первенец», она включала морские геологические работы.

С распадом Советского Союза совместное изучение Южно-Китайского моря было приостановлено, а вместе с этим ослабло сотрудничество между нашими странами в этой области.

Многолетние океанологические совместные исследования ТОИ ДВО РАН с академическими институтами Вьетнама начались в 1981 г. в рамках международного проекта «Южно-Китайское море» (1981–1985 гг.). Они включали большой комплекс гидрологических, гидрофизических, гидрохимических, геологических, геофизических, газогеохимических работ, охвативших не только воды Вьетнама, но и другие районы этого моря.

Организаторами первых геолого-геофизических исследований стали Р.Г. Кулинич (научный руководитель геолого-геофизических работ в рамках указанного проекта) и А.И. Об-

* **Для цитирования:** Научное сотрудничество Вьетнамской академии наук и технологий (ВАНТ) и ТОИ ДВО РАН. Авт.: Шакиров Р.Б., Сырбу Н.С., Валитов М.Г. и др. *Геосистемы переходных зон*, 2023, т. 7, № 4, с. 439–447. <https://doi.org/10.30730/gtrz.2023.7.4.439-447>; <https://www.elibrary.ru/qdurk>

For citation: Scientific cooperation between the Vietnam Academy of Science and Technology (VAST) and POI FEB RAS. Authors: Shakirov R.B., Syrbu N.S., Valitov M.G. et al. *Geosistemy perehodnykh zon = Geosystems of Transition Zones*, 2023, vol. 7, no. 4, pp. 439–447. (In Russ.). <https://doi.org/10.30730/gtrz.2023.7.4.439-447>; <https://www.elibrary.ru/qdurk>

жиров (газогеохимия), тогда кандидаты, а впоследствии доктора геолого-минералогических наук.

Экспедиционные работы выполнялись на судах ДВНЦ АН СССР (затем ДВО РАН): «Каллисто», «Академик А. Несмеянов», «Академик М. Лаврентьев», «Профессор Богоров», «Профессор Гагаринский», «Морской геофизик». Эти экспедиции в разное время возглавляли Р.Г. Кулинич, А.И. Обжиров, Ф.Р. Лихт, С.М. Николаев. Большой вклад в получение первичных данных и их анализ внесли геологи А.Н. Деркачев, А.С. Астахов, Ю.Д. Марков, О.В. Дударев, Н.А. Николаева, А.И. Бопул, И.К. Пушин и др., а также геофизики В.В. Здравенин, В.Г. Прокудин, С.В. Азьмук, Т.Н. Колпащикова, В.А. Щукин и др.

На шельфе Вьетнама и в прилегающих районах были изучены литологический состав, литохимические свойства, стратиграфия и условия формирования верхнечетвертичных осадочных отложений (А.С. Астахов, Н.В. Астахова и др.); выделены минералогические провинции, составлена схема соответствующего районирования (А.Н. Деркачев, Н.А. Николаева и др.). В районе дельты р. Меконг изучены литобиохимические маркеры осадочного материала в зоне смешения речных и морских вод (О.В. Дударев и др.). На границе шельфа и континентального склона юго-восточного Вьетнама в придонной воде обнаружены аномальные концентрации метана, водорода и углекислого газа, что послужило первым признаком нефтегазоносности подводных структур, окружающих южный Вьетнам (А.И. Обжиров и др.). На всей акватории Вьетнама выполнены площадные геофизические работы (Р.Г. Кулинич, С.М. Николаев и др.).

В результате получена детальная карта аномального гравитационного поля, на основании которой, в совокупности с другими геолого-геофизическими и газогеохимическими данными, выявлена тектономагматическая зона на границе Вьетнамского шельфа и глубоководной котловины с признаками кайнозойской и современной геодинамической активности (Р.Г. Кулинич, А.И. Обжиров и др.). Помимо этого рассчитана первая геофизическая модель земной коры всего Южно-Китайского моря (Р.Г. Кулинич и др.), на основе ко-

торой определены основные черты глубинного строения Южно-Китайского моря. В 1990-х годах активность совместных исследований существенно снизилась.

После длительного перерыва в 2006 г. по инициативе ВАНТ в Институт морской геологии и геофизики ВАНТ (ИМГГ ВАНТ) были приглашены зам. директора ТОИ ДВО РАН Р.Г. Кулинич и зав. лабораторией магнитных полей океана В.М. Никифоров для выбора направлений совместных геолого-геофизических исследований. В 2007 г. переговоры были проведены на уровне руководства – директора ТОИ ДВО РАН академика В.А. Акуличева и директора ИМГГ ВАНТ д-ра Нгуен Те Тиеп (Dr. Nguyen The Tier). В результате был сформирован первый совместный проект новой фазы сотрудничества, который выполнялся в 2007–2008 гг. в рамках гранта РФФИ–ВАНТ (руководители Р.Г. Кулинич и Dr. Hoang Van Vuong).

В одной из первых береговых экспедиций на новом этапе сотрудничества исследовалось осолонение верхней части дельтовых отложений за счет проникновения в прибрежный разрез морских вод. Работы выполнялись методом электрической томографии в районе дельты р. Красная. В результате был построен обобщенный геоэлектрический разрез западной части дельты р. Красная на глубину до 50–80 м. Геофизические исследования показали, что геологическая структура реки представляет собой грабен, который является проводником газофлюидного потока из недр к поверхности. Этот вывод подтверждается обнаруженной в российско-вьетнамских экспедициях аномальной концентрацией метана в придонном слое воды в районе р. Красная, что характеризует наличие в этом регионе залежей углеводородов.

Выполненными работами был установлен важный для сельского хозяйства Вьетнама фактор: зоны осолонения голоценовых песков и илистых глин распространяются фронтом от береговой черты вглубь континента на расстояние до 5 км, а по сети ирригационных каналов на более чем 40 км.

Этот проект стал началом регулярных исследований геоэлектрического строения литосферы Северного Вьетнама методами электроразведки.

Новый этап российско-вьетнамских геолого-геофизических исследований начался в первую очередь благодаря энтузиазму молодых исследователей Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичева ДВО РАН и Института морской геологии и геофизики ВАНТ с участием Дальневосточного федерального университета (ДФУ), сотрудников Института геологических исследований ВАНТ, Института морских ресурсов и окружающей среды ВАНТ и других вьетнамских организаций-участников.

Для дальнейшего развития российско-вьетнамских исследований и усиления комплексных геолого-геофизических и газогеохимических работ на суше и шельфе Северного Вьетнама было решено создать совместную лабораторию, учредителями которой стали ТОИ ДВО РАН и ИМГГ ВАНТ. В 2010 г. по

поручению академика В.А. Акуличева и под руководством к.г.-м.н. Р.Б. Шакирова было подписано Соглашение о совместных исследованиях, разработано и утверждено Положение о российско-вьетнамской лаборатории по морским наукам и технологиям. Было проведено несколько семинаров и конференций, выбраны актуальные предложения для организации проектов и подачи заявок в научные фонды, опубликовано несколько статей.

Создание такой лаборатории было вызвано необходимостью усиления и дальнейшего развития научного сотрудничества указанных институтов в области геологии, геофизики, газогеохимии, прогнозной оценки углеводородных и минеральных ресурсов, а также состояния окружающей среды морской акватории и береговой зоны Вьетнама. В результате более чем десятилетней работы этой лаборатории



Визит делегации ИМГГ ВАНТ в 2010 г. во Владивосток (Россия).

Слева направо: д-р До Чием Тан (Do Chien Tang), к.г.-м.н. Ренат Шакиров (соруководитель совместной лаборатории), д-р Нгуен Те Тиеп (Nguyen The Tiep), к.г.-м.н. Валериян Никифоров, д-р До Хуи Кыонг (Do Huy Cuong), д-р Нгуен Хонг Лан (Nguyen Hong Lan). Все фото из архива ТОИ ДВО РАН

Visit of the IMGG VAST delegation in 2010 to Vladivostok (Russia).

From left to right: Dr. Do Chien Tang, Ph.D. Renat Shakirov (co-director of the joint laboratory), Dr. Nguyen The Tiep, Ph.D. Valerian Nikiforov, Dr. Do Huy Cuong, Dr. Nguyen Hong Lan. All photo from the archive of POI FEB RAS

было выполнено 12 научных проектов, проведено множество геолого-геофизических и газогеохимических береговых и прибрежных работ. Получены важнейшие результаты в области глубинного строения литосферы в тектонической зоне р. Красная, а газогеохимические методы стали новыми перспективными методами в морских и сухопутных исследованиях во Вьетнаме. Специалисты совместной лаборатории приняли участие в национальных проектах Министерства природных ресурсов и окружающей среды СРВ (Центр морской геологии и природных ресурсов Вьетнамской администрации островов и морей) по оценке потенциала ресурсов углеводородов и твердых полезных ископаемых, в серии локальных проектов по линии ДВО РАН – ВАНТ. Проведены более десяти морских экспедиций в Тонкинском заливе, на акваториях вблизи портов Нячанг и Вунгтау, глубоководные исследования в Южно-Китайском море (юго-западный суббасейн). В результате этих исследований в донных отложениях многих районов были впервые выявлены аномалии углеводород-

ных газов, гелия, водорода и сероводорода. По итогам многолетних комплексных морских и сопровождающих наземных исследований в 2021 г. издана монография сотрудников совместной лаборатории под редакцией д.г.-м.н. Р.Б. Шакирова [1], где объединены результаты российско-вьетнамских научных исследований начиная с 2011 г., когда началось активное их развитие. Монография является существенным вкладом России и Вьетнама в первую фазу Десятилетия ООН, посвященного науке об океане в интересах устойчивого развития (2021–2030 гг.).

В 2011 г. директором ИМГГ ВАНТ стал давний друг и коллега ТОИ ДВО РАН, широко известный специалист в области тектоники д-р Фунг Ван Фать (Phung Van Phach). На базе ИМГГ ВАНТ создан стационар – лабораторный корпус и помещение для проживания российских ученых. С этого момента непрерывно выполняются совместные геолого-геофизические проекты, поддержанные ДВО РАН (программа «Дальний Восток»), РФФИ, ФЦП Минобрнауки РФ, Вьетнамской академией наук



Экспедиция ТОИ ДВО РАН и ИМГГ ВАНТ на туристическом судне в бухте Халонг, 2016 г.
Expedition of POI FEB RAS and IMGG VANT on a tourist ship in Ha Long Bay, 2016.

и технологий, Министерством наук и технологий СРВ, МПР СРВ и другими. В совместную работу вовлечены университеты – ДВФУ, Ханойский университет природных ресурсов и окружающей среды, Ханойский горный университет, Ханойский национальный университет и другие. Благодаря активному содействию Dr. Phung Van Phach, в 2011–2015 гг. во Вьетнаме проведено более 10 рабочих совещаний, опубликованы сборники совместных научных публикаций. В этот период получены существенные результаты в области глубинного строения литосферы в тектонической зоне р. Красная, а перспективные газогеохимические методы используются в морских и сухопутных исследованиях во Вьетнаме.

Следующий, качественно новый период связан с участием специалистов лаборатории в проектах Центра морской геологии и природных ресурсов Вьетнамской администрации островов и морей (Министерства природных ресурсов и окружающей среды СРВ) по оценке потенциала ресурсов углеводородов и твердых полезных ископаемых, а также серии новых локальных проектов по линии ДВО РАН – ВАНТ (проекты по программе «Дальний Восток»). Эти исследования были поддержаны

директорами ТОИ ДВО РАН и ИМГГ ВАНТ В.Б. Лобановым и Do Huy Cuong, которые сами участники и руководители ряда совместных исследований. В то время были проведены несколько морских экспедиций в Тонкинском заливе, на акваториях вблизи портов Нячанг и Вунгтау, глубоководные исследования в Южно-Китайском море. Экспедиции и прибрежные работы проводились на переоборудованных морских буксирах, туристических судах, кораблях ВМФ, судах вспомогательного флота нефтегазовых предприятий, катерах. В результате этих исследований в донных отложениях многих районов были впервые выявлены аномалии углеводородных газов, гелия, водорода и сероводорода, имеющие поисковое значение [2–4].

Основным направлением геофизических исследований с 2011 г. стало изучение глубинного геоэлектрического строения тектоносферы и его связи с нефтяными месторождениями Северного Вьетнама методами магнитотеллурического и магнитовариационного зондирования. Этими работами выделены сверхглубинные разломные системы, пронизывающие всю литосферу, выявлена устойчивая корреляция их расположения с углеводородными месторождениями [5, 6].



НИС «Академик М.А. Лаврентьев», 88-й рейс, 2019 г.
The RV «Akademik M.A. Lavrentiev», 88th expedition, 2019

Существенные результаты достигнуты в области газогеохимических исследований осадочных бассейнов вьетнамского шельфа и его островов (архипелаг Катба, острова Кото, Бать Лонг Ви, Фукуи и др.). Уникальные результаты получены по газогеохимии и геохимии термальных источников вдоль долины р. Красная на всем ее протяжении по вьетнамской территории [3, 7, 8]. На о. Катба – крупнейшем острове архипелага Катба в Тонкинском заливе в 2019 г. в ходе полевых работ впервые обнаружены прямые признаки наличия вулcano-магматического очага, выделена зона метаморфизма и окварцевания [9]. В ходе прибрежных исследований выявлены индикаторы проявлений турмалинов и других минералов [10].

Главным результатом совместной деятельности лаборатории стала российско-вьетнамская морская экспедиция «Комплексные геолого-геофизические и океанографические исследования в территориальных водах Вьетнама в Южно-Китайском море» на российском научно-исследовательском судне «Академик М.А. Лаврентьев», которая состоялась в конце 2019 г. (88-й рейс).



Участники экспедиции по исследованию газогеохимических особенностей термальных и минеральных проявлений северного Вьетнама, март 2019 г. Аспиранты А.О. Холмогоров (крайний слева) и А.А. Легкодимов (крайний справа).

The participants of the expedition on study the gas geochemical features of thermal and mineral manifestations of northern Vietnam, March 2019. Postgraduate Students A.O. Kholmogorov (far left) and A.A. Legkodimov (far right).

Кроме того, в период работы совместной лаборатории в Тонкинском заливе получены изотопно-газогеохимические данные, на основе которых были сделаны выводы о наличии газа и конденсата в недрах бассейна р. Красная [11–14]. В июле 2020 г. на сайте вьетнамского энергетического журнала опубликована информация об открытии в данном районе крупного газового месторождения Кен Бай (<https://vnexpress.net/doanh-nghiep-dau-khi-nao-huong-loi-tu-mo-ken-bau-4139660.html>).

В результате исследований изучено пространственное распределение гелия и водорода в отложениях осадочных бассейнов Южно-Китайского моря, а также прибрежной части Вьетнама. Выявлены закономерности распределения газогеохимических полей гелия и водорода на привьетнамской части Южно-Китайского моря, уточнен газогеохимический фон, установлен возможный генезис потока газа [7].

На основе обширного материала газо- и водопробования впервые получена картина распределения концентраций водорода и гелия в районе рифта р. Красная (Северный Вьетнам). Интенсивные линейные аномалии приурочены к рифту этой реки, а также к региональному разлому Диен Биен, с которым связаны сейсмические события с эпицентрами в провинции Диен Биен [3].

В настоящее время совместная российско-вьетнамская лаборатория по морским наукам и технологиям является динамично развивающейся творческой формой сотрудничества. Появились молодые лидеры, которые выполняют двусторонние проекты в области газогеохимии, геофизики, гидрогеологии, седиментологии и др. Исследования лаборатории расширяются за счет интеграции с научными организациями Японии [15] и Индии.

Результаты исследований, выполненных в рамках созданной лаборатории ТОИ ДВО РАН – ИМГГ ВАНТ, обусловили рост количества и уровня совместных публикаций коллектива в таких журналах, как *Marine Chemistry*, *Geotectonics*, *Water Resources*, *Marine Pollution Bul-*

letin, Доклады академии наук, Тихоокеанская геология, Литология и полезные ископаемые, Vietnam Journal of Earth Sciences, Vietnam Journal of Marine Science and Technology и др. На сегодняшний день совместная лаборатория ежегодно публикует не менее трех совместных статей в журналах из базы WoS и не менее трех в журналах ВАНТ и российских из базы РИНЦ и Scopus. Молодые вьетнамские специалисты проходят стажировку в ТОИ ДВО РАН, а российские ученые официально руководят аспирантами ВАНТ.

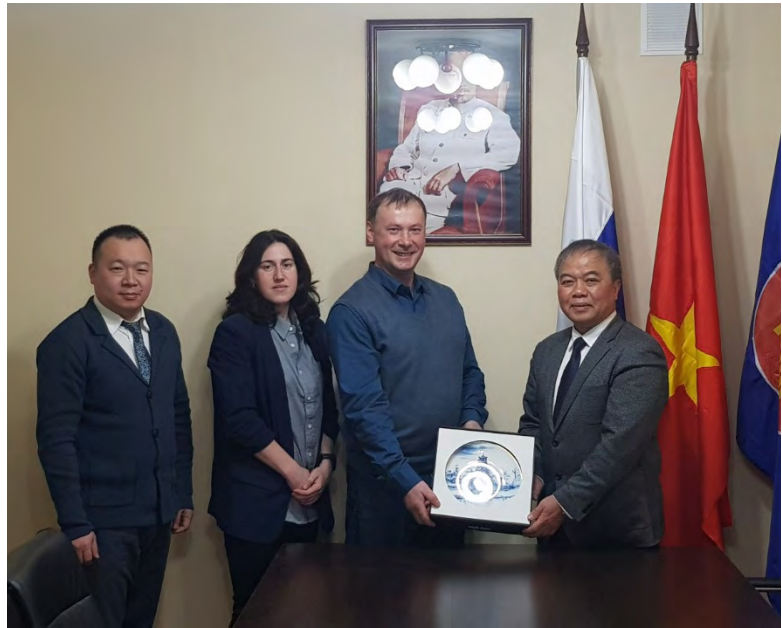
За период деятельности совместной лаборатории основной вклад в геолого-геофизические исследования на территории и акватории Вьетнама внесли сотрудники ТОИ ДВО РАН: Р.Г. Кулинич, Р.Б. Шакиров, В.М. Никифоров, А.И. Обжиров, Г.Н. Шкабарня, Н.С. Сырбу, М.Г. Валитов, Ю.А. Телегин, Е.В. Мальцева, И.Г. Югай.

В последние два года активно работают молодые специалисты – аспиранты А.О. Холмогоров, А.А. Легкодимов, Т.С. Якимов, которые выполняют диссертационные исследования с использованием фактического материала из региона Южно-Китайского моря.

С вьетнамской стороны в составе лаборатории активно участвуют сотрудники ИМГТ ВАНТ: Dr. Phung Van Phach, Dr. Do Huy Cuong, Dr. Duong Quoc Hung, Dr. Nguyen Nhu Trung, Dr. Nguyen Trung Thanh, Dr. Le Duc Anh, Dr. Bui Van Nam, Mai Duc Dong, Nguyen Van Dier, Dr. Trinh Hoai Thu и другие.

В связи с признанными актуальностью и значимостью научных результатов, полученных в рамках совместной Российско-Вьетнамской лаборатории по морским наукам и технологиям, было подписано соглашение и утверждено Положение о следующем этапе ее развития на период 2020–2030 гг. Руководство и проекты лаборатории перешли в руки следующего поколения молодых ученых.

В 2020 г. с российской стороны совместную лабораторию возглавила к.г.-м.н. Н.С. Сырбу, которая вносит значительный вклад в ее развитие и руководит проектами ТОИ ДВО РАН – ИМГТ ВАНТ



Соруководитель совместной лаборатории к.г.-м.н. Надежда Сергеевна Сырбу и заместитель директора ТОИ ДВО РАН д.г.-м.н. Ренат Белалович Шакиров на приеме у Генерального консула СРВ Нгуен Хоанг Вьета во Владивостоке, 2021 г.

Co-director of the joint laboratory Ph.D. Nadezhda Syrbu and Deputy Director of POI FEB RAS, Dr. Renat Shakirov at a reception with the Consul General of Vietnam Nguyen Hoang Viet in Vladivostok, 2021.

В настоящее время активно развиваются перспективные направления геоэкологических исследований в области изучения микропластика и тяжелых металлов Институтом экологических технологий ВАНТ (г. Ханой), которые проводятся с участием сотрудников совместной лаборатории ТОИ ДВО РАН – ИМГТ ВАНТ.

Список литературы

- Шакиров Р.Б. (ред.) **2021**. Геолого-геофизические и океанографические исследования западной части Южно-Китайского моря и прилегающего континента (по результатам 88 рейса НИС «Академик М.А. Лаврентьев» и береговых экспедиций 2010–2020). М.: ГЕОС, 414 с.
- Shakirov R.B., Sorochinskaja A.V., Syrbu N.S., Tsoy I.B., Nguyen Hoang, Le Duc Anh. **2018**. Geochemical features of Sakhalin Island mud volcanoes. *Vietnam Journal of Earth Sciences*, 40(1): 56–69. <https://doi.org/10.15625/0866-7187/40/1/10916>
- Syrbu N.S., Shakirov R.B., Le Duc Anh, Kholmogorov A.O., Iakimov T.S., Kalgin V.Yu. **2020**. Formation of abnormal gas-chemical fields of methane, helium and hydrogen in Northern Vietnam and its coastal and adjacent water areas. *Lithology and Mineral Resources*, 55(6): 512–527. doi:10.1134/S0024490220060097
- Лобанов В.Б. (ред.) **2020**. Российско-Вьетнамские океанологические исследования в Южно-Китайском море. Владивосток: ТОИ ДВО РАН, 334 с.

5. Никифоров В.М., Шкабарня Г.Н., Каплун В.Б., Жуковин А.Ю., Варенцов И.М., Пальшин Н.А., До Хуы Куонг, Нгуен Нху Чунг, Зьонг Куок Хунг. **2018**. Электропроводящие элементы сверхглубинных флюидно-разломных систем как индикаторы сейсмически активных зон восточной окраины Евразийского континента (по данным магнитотеллурических зондирований). *Доклады Академии наук*, 480(6): 730–738.
6. Никифоров В.М., Варенцов И.М., Шкабарня Г.Н., Каплун В.Б., Жуковин А.Ю., Куонг Д.Х. **2020**. Магнитотеллурические исследования Северного Вьетнама в длиннопериодном диапазоне ($10 < T < 20\,000$ с). *Геология и геофизика*, 61(9): 1266–1288. doi:10.15372/GiG2019144; EDN: BVJBCT
7. Syrбу N., Le Duc Luong, Kholmogorov A., Nguyen Hoang. **2021**. Formation of anomalous gas fields of helium and hydrogen in the Cat Ba, Co To and Bach Long Vi islands, northern Vietnam. *Vietnam Journal of Earth Science*, 43(3): 301–315. <https://doi.org/10.15625/2615-9783/16197>
8. Syrбу N.S., Nguyen Hoang, Shakirov R.B., Kholmogorov A.O., Venikova A.L., Le Duc Anh, Legkodimov A.A. **2022**. Gasgeochemical features in the western part of the East Vietnam Sea (Bien Dong Sea). *Vietnam Journal of Marine Science and Technology*, 22(3): 231–256. <https://doi.org/10.15625/1859-3097/17229>
9. Шакиров Р.Б., Ли Н.С., Обжиров А.И., Валитов М.Г., Съедин В.Т., Телегин Ю.А., Прошкина З.Н., Окулов А.К., Стороженко А.В., Иванов М.В., Швалов Д.А., Легкодимов А.А., Еськова А.И., Липинская Н.А., Бовсун М.А., Максеев Д.С., Калгин В.Ю., Якимов Т.С., Нгуен Чун Тхань, Ле Дык Ань. **2020**. Комплексная российско-вьетнамская геолого-геофизическая и океанографическая экспедиция в Южно-Китайское море (НИС «Академик М.А. Лаврентьев», рейс 88, 2019 г.). *Вестник ДВО РАН*, 3: 138–153. doi:10.37102/08697698.2020.211.3.015
10. Сырбу Н.С., Кыонг Д.Х., Якимов Т.С., Холмогоров А.О., Телегин Ю.А., Тсуногай У. **2021**. Геологические условия формирования газогеохимических полей, в том числе гелия и водорода, в воде и осадках привьетнамской части Южно-Китайского моря. *Георесурсы*, 23(3): 132–142. <https://doi.org/10.18599/grs.2021.1.16>
11. Anh L.D., Trung N.N., Phach Ph.V., Hung D.Q., Thanh N.T., Diep N.V., Nam B.V., Shakirov R., Obzhairov A., Iugai I., Mal'tseva E., Telegin I., Syrбу N. **2014**. Characteristics of helium, methane and hydrogen distribution and their relationship with fault systems in the north of the Gulf of Tonkin. *Vietnam Journal of Marine Science and Technology*, 4: 78–88. doi:10.15625/1859-3097/14/4A/6034
12. Akulichhev V.A., Obzhairov A.I., Shakirov R.B., Van Phach P., Trung N.N., Hung D.Q., Mal'tseva E.V., Syrбу N.S., Polonik N.S., Anh L.D. **2015**. Anomalies of natural gases in the Gulf of Tonkin (South China Sea). *Doklady Earth Sciences*, 461: 203–207. doi:10.1134/S1028334X15030010
13. Le Duc Anh, Nguyen Hoang, Phung Van Phach, Malinovskii A.I., Sang Quang Dinh, Shakirov R. **2019**. Geochemical features of olivines from Northeastern Phu Quy Volcanic Island and their relation to melt variations in the magma source. *Vietnam Journal of Geology. Series B*, 49–50: 1–18.
14. Shakirov R.B., Hung D.Q., Anh L.D., Syrбу N.S., Obzhairov A.I., Borzova O.V., Okulov A.K., Nam B.V., Diep N.V., Dong M.D., Legkodimov A.A., Shakirova M.V., Ponomareva A.L., Bakunina M.S. **2019**. Features of the gasgeochemical abnormal fields distribution in the Red River rift (Tonkin Gulf, South China Sea). *Doklady Earth Sciences*, 484(2): 181–184. doi:10.1134/S1028334X19020065
15. Le Duc Long, Shakirov R., Nguen Hoang, Ryuichi Shinjo, Obzhairov A., Syrбу N., Shakirova M. **2019**. Features in REE and methane anomalies distribution in the East China Sea water column: a comparison with the South China Sea. *Water Resources*, 46(5): 807–816. <https://doi.org/10.1134/S0097807819050142>

References

1. Shakirov R.B. (ed.) **2021**. [*Geological, geophysical and oceanographic investigations of the western part of the South China Sea and adjacent continent (based on the results of the 88th cruise of the R/V "Academician M.A. Lavrent'ev" and coastal expeditions 2010–2020)*]. Moscow: GEOS, 414 p. (In Russ.).
2. Shakirov R.B., Sorochinskaja A.V., Syrбу N.S., Tsoy I.B., Nguyen Hoang, Le Duc Anh. **2018**. Geochemical features of Sakhalin Island mud volcanoes. *Vietnam Journal of Earth Sciences*, 40(1): 56–69. <https://doi.org/10.15625/0866-7187/40/1/10916>
3. Syrбу N.S., Shakirov R.B., Le Duc Anh, Kholmogorov A.O., Iakimov T.S., Kalgin V.Yu. **2020**. Formation of abnormal gas-chemical fields of methane, helium and hydrogen in Northern Vietnam and its coastal and adjacent water areas. *Lithology and Mineral Resources*, 55(6): 512–527. doi:10.1134/S0024490220060097
4. Lobanov V.B. (ed.) **2020**. *Russian-Vietnamese oceanological research in the South China Sea*. Vladivostok: POI FEB RAS, 334 p. (In Russ.).
5. Nikiforov V.M., Shkabarnya G.N., Kaplun V.B., Zhukovin A.Yu., Varentsov I.M., Palshin N.A., Cuong D.H., Trung N.N., Hung D.Q. **2018**. Electroconducting elements of the ultradeep fluid–fault systems as indicators of seismically active zones of the eastern margin of the Eurasian Continent: Evidence from magnetotelluric data. *Doklady Earth Sciences*, 480(2): 831–838. <https://doi.org/10.1134/S1028334X18060284>
6. Nikiforov V.M., Shkabarnya G.N., Zhukovin A.Y., Varentsov I.M., Kaplun V.B., Cuong D.H. **2020**. Long-period ($10 < T < 20,000$ s) magnetotelluric studies in Northern Vietnam. *Russian Geology and Geophysics*, 61(9): 1036–1055. <https://doi.org/10.15372/rgg2019144>
7. Syrбу N., Le Duc Luong, Kholmogorov A., Nguyen Hoang. **2021**. Formation of anomalous gas fields of helium and hydrogen in the Cat Ba, Co To and Bach

- Long Vi islands, northern Vietnam. *Vietnam Journal of Earth Science*, 43(3): 301–315. <https://doi.org/10.15625/2615-9783/16197>
8. Syrбу N.S., Nguyen Hoang, Shakirov R.B., Kholmogorov A.O., Venikova A.L., Le Duc Anh, Legkodimov A.A. **2022**. Gasgeochemical features in the western part of the East Vietnam Sea (Bien Dong Sea). *Vietnam Journal of Marine Science and Technology*, 22(3): 231–256. <https://doi.org/10.15625/1859-3097/17229>
 9. Shakirov R.B., Lee N.S., Obzhairov A.I., Valitov M.G., S'edin V.T., Telegin Yu.A., Proshkina Z.N., Okulov A.K., Storozhenko A.V., Ivanov M.V., Shvalov D.A., Legkodimov A.A., Eskova A.I., Lipinskaya N.A., Bovsun M.A., Makseev D.S., Kalgin V. Yu., Yakimov T.S., Nguyen Trung Thanh, Le Duc Anh. **2020**. Integrated Russian-Vietnamese geological-geophysical and oceanographic expedition in the South China Sea (R/V “Akademik M.A. Lavrentyev”, cruise 88, 2019). *Vestnik DVO RAN = Vestnik of the FEB RAS*, 3: 138–153. (In Russ.). <https://doi.org/10.37102/08697698.2020.211.3.015>
 10. Syrбу N.S., Cuong D.H., Iakimov T.S., Kholmogorov A.O., Telegin Yu.A., Tsunogai U. **2021**. Geological features for the formation of gas-geochemical fields, including helium and hydrogen, in the water and sediments at the Vietnamese part of the South-China Sea. *Georesursy = Georesources*, 23(1): 132–142. (In Russ.). <https://doi.org/10.18599/grs.2021.1.16>
 11. Anh L.D., Trung N.N., Phach Ph.V., Hung D.Q., Thanh N.T., Diep N.V., Nam B.V., Shakirov R., Obzhairov A., Iugai I., Mal'tseva E., Telegin I., Syrбу N. **2014**. Characteristics of helium, methane and hydrogen distribution and their relationship with fault systems in the north of the Gulf of Tonkin. *Vietnam Journal of Marine Science and Technology*, 4: 78–88. doi:10.15625/1859-3097/14/4A/6034
 12. Akulichev V.A., Obzhairov A.I., Shakirov R.B., Van Phach P., Trung N.N., Hung D.Q., Mal'tseva E.V., Syrбу N.S., Polonik N.S., Anh L.D. **2015**. Anomalies of natural gases in the Gulf of Tonkin (South China Sea). *Doklady Earth Sciences*, 461: 203–207. doi:10.1134/S1028334X15030010
 13. Le Duc Anh, Nguyen Hoang, Phung Van Phach, Malinovskii A.I., Sang Quang Dinh, Shakirov R. **2019**. Geochemical features of olivines from Northeastern Phu Quy Volcanic Island and their relation to melt variations in the magma source. *Vietnam Journal of Geology. Series B*, 49–50: 1–18.
 14. Shakirov R.B., Hung D.Q., Anh L.D., Syrбу N.S., Obzhairov A.I., Borzova O.V., Okulov A.K., Nam B.V., Diep N.V., Dong M.D., Legkodimov A.A., Shakirova M.V., Ponomareva A.L., Bakunina M.S. **2019**. Features of the gasgeochemical abnormal fields distribution in the Red River rift (Tonkin Gulf, South China Sea). *Doklady Earth Sciences*, 484(2): 181–184. doi:10.1134/S1028334X19020065
 15. Le Duc Long, Shakirov R., Nguen Hoang, Ryuichi Shinjo, Obzhairov A., Syrбу N., Shakirova M. **2019**. Features in REE and methane anomalies distribution in the East China Sea water column: a comparison with the South China Sea. *Water Resources*, 46(5): 807–816. <https://doi.org/10.1134/S0097807819050142>

Р. Б. Шакиров[@], Н. С. Сырбу, М. Г. Валитов,
Г. Н. Шкабарня, А. Л. Веникова[@], Н. Л. Соколова, Е. В. Мальцева
Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева
ДВО РАН, Владивосток, Россия

Renat B. Shakirov[@], Nadezhda S. Syrбу,
Maksim G. Valitov, Grigory N. Shkabarnya,
Anna L. Venikova[@], Natalia L. Sokolova, Elena V. Maltceva
V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute,
FEB RAS, Vladivostok, Russia
^{@E-mail}: ren@poi.dvo.ru; anett@poi.dvo.ru