

**Всероссийская научная конференция с международным участием  
«Геотермальная вулканология, гидрогеология, геология нефти и газа»  
(Geothermal Volcanology Workshop 2023)**

**(возможно частичное проведение в режиме видео-конференции)**

Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, 04 - 10 сент. 2023 г



**Камчатка, Россия  
04 - 10 сент. 2023**

**Geothermal Volcanology Workshop 2023** будет проходить с **04 по 10 сентября 2023 года** в г. Петропавловске-Камчатском, Россия. Камчатка является активным вулканическим, сейсмическим и геотермальным регионом. Активный вулканизм сопровождается магматизмом, сейсмичностью и формированием гидротермальных систем, прилегающих к вулканам. Геонаучное и инженерное изучение гидротермальных систем и геотермальных месторождений является необходимым условием их эффективного использования для тепло-электрообеспечения и рекреационных целей. Исследования активных вулканических областей чрезвычайно важны для прогноза извержений вулканов, гидротермальной и магматической деятельности, прогноза сильных землетрясений, понимания условий формирования и эксплуатации геотермальных, рудных и углеводородных месторождений сложного строения. Междисциплинарный характер и уникальное место проведения конференции и полевых экскурсий нацелены на формирование прорывных идей, развитие международного научно-технического сотрудничества и многообразных приложений в науках о Земле.

**Темы научных сессий:**

- Магмо-гидротермальные системы, магматогенные и эпитеральные месторождения
- Гидротермальные системы вулканических и невулканических областей
- Активные разломы и сейсмичность в геофлюидных системах
- Магматические системы действующих вулканов
- Моделирование тепломассопереноса, геомеханических процессов и химического взаимодействия в геофлюидных системах
- Условия формирования и эксплуатации геотермальных и углеводородных месторождений сложного строения
- Механизм функционирования гейзеров и катастрофические процессы в гидротермальных системах

### Программный организационный комитет:

Д.г.-м.н. А.В. Кирюхин (ИВиС ДВО РАН) (Председатель), д.г.-м.н. Рычагов С.Н. (зам. Председателя), к.г.-м.н. Е.Г. Калачева (зам. Председателя), проф. Бо Фенг, проф. Н. Тсучия, проф. Дж. Айкельбергер, д.г.-м.н. Г.А. Карпов (ИВиС ДВО РАН), д.г.-м.н. Г.Н. Копылова, к.г.-м.н. Т.А. Коровина (ООО «Корэтест Сервис»), к.г.-м.н. И.Ф. Делемень (ИВиС ДВО РАН).

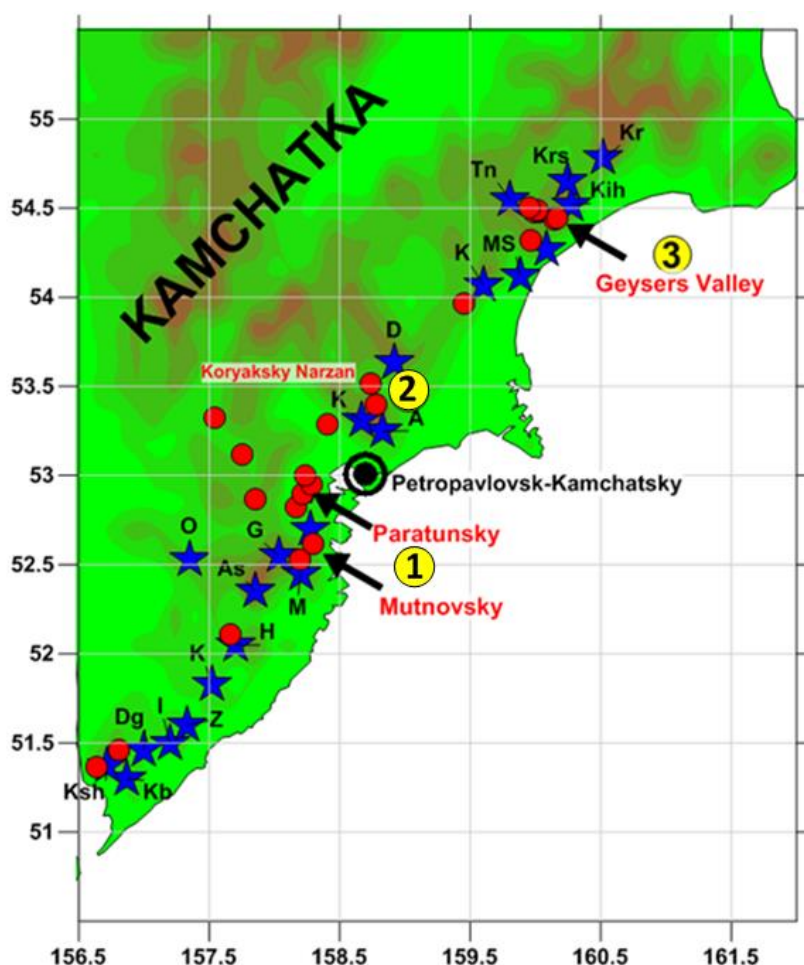
### Технический организационный комитет:

Д.г.-м.н. А.В. Кирюхин (Председатель), к.г.-м.н. А.Ю. Поляков (зам. Председателя), н.с. Е.В. Черных (отв. Секретарь), н.с. О.О. Усачева (отв. Секретарь), зав. Отделом межд. связей О.А. Евдокимова, зам. директора Боград О.Е., зав. хоз. отд. Белякова Н.Г., зав. Гаражом Данилов В.А., и.о. нач. ИВЦ Пташинский Л.А., вед. прогр. Романова И.М., к.х.н. А.В. Сергеева, вед. библиограф М.В. Кузнецова, к.ф.-м.н. А.В. Соломатин, к.г.-м.н. И.Ф. Делемень, к.г.-м.н. С.В. Болдина, н.с. П.О. Воронин, н.с. Н.Б. Журавлев, м.н.с. М.В. Лемзиков, м.н.с. О.А. Гололобова.

**Формат совещания:** Устные и "on-line" доклады, English\Russian.

**Место проведения:** Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, бульвар Пийпа 9

**Экскурсии:** (1) Мутновский и Паратунский геотермальные районы, (2) Вулкан Авачинский, дайковые поля и термоминеральные источники вулкана Корякский, (3) Долина Гейзеров, (4) Дайки Лагерной бухты и Халактырский пляж (П-Камчатский). Полевые экскурсии будут организовываться в зависимости от заявок участников. Экскурсия (1) будет с ночлегом на базе «Родниковая» 07/08 сентября. Просьба заранее сообщить о намерениях участвовать в полевых экскурсиях.



## (1) Мутновский и Паратунский геотермальные районы

Продолжительность экскурсии два дня (07-08 сентября 2023 г). Количество участников до 20 человек. Транспорт (автомобиль + пешеходная), схема маршрута: ИВиС ДВО РАН – В-Паратунские источники – Вилючинский вулкан – кальдера вулкана Горелый – **ночлег на базе Родниковая** – водопад «Снежный барс» - Мутновское геотермальное месторождение – фонтанирующая геотермальная скважина - кратер вулк. Мутновский (вид сверху) – «Малая Долина Гейзеров» (Дачные источники) - возвращение в ИВиС ДВО РАН. 2-х разовое питание (сухой паек + чай), ужин и завтрак (Родниковая). Стоимость 15 000 руб. для одного участника. Предоплата при регистрации в ИВиС ДВО РАН.

**Мутновский геотермальный район** является частью Восточного Камчатского действующего вулканического пояса. Вулкан Мутновский (80 тыс. лет) это стратовулкан (состоит из 4-х конусов), действует как инжектор магмы и воды в Северо-Мутновскую зону протяженностью 25 км (рис. 2). Инъекции магмы в виде даек фиксируются плоско-ориентированными кластерами микроземлетрясений (МЕQ), большинство из которых происходит в Северо-Восточном секторе вулкана ( $2 \times 10 \text{ км}^2$ ) на глубине от -4 до -2 км абс., некоторые магматические внедрения происходят на отметках от -6.0 до -4.0 км абс. под продуктивным геотермальным резервуаром. Водное питание продуктивных резервуаров происходит при таянии ледника Мутновского вулкана (1500 м абс. до 1800 м абс.). Дачный продуктивный резервуар с температурой 260-310° С и объемом 16 км<sup>3</sup> находится на стыке продуктивных разломов ССВ и СВ простирания, что совпадает с ориентацией магматических инъекций. По результатам TOUGH2-моделирования естественный приток глубинного теплоносителя с энтальпией 1420 кДж/кг оценивается 80 кг/с. Моделирование также показывает, что резервуар способен обеспечить устойчивую продукцию до 87-105 МВт, при бурении дополнительных скважин в ЮВ секторе месторождения и применении бинарных технологий.

1. Селянгин О. Б. К вулканам Мутновский и Горелый : вулканологический и туристический путеводитель "Новая книга", 2009. 108 с.

2. [Kiryukhin A.V., Polyakov A.Y., Voronin P.O., Zhuravlev N.B., Usacheva O.O, Solomatin A.V. Magma Fracking and Production Reservoirs Beneath and Adjacent to Mutnovsky Volcano Based on Seismic Data and Hydrothermal Activity // Geothermics 105 \(2022\) 102474](#)



Мутновская ГеоЭС с установленной мощностью 50 МВт, на заднем плане влк. Мутновский-1 на расстоянии 6 км. Фото А.В. Кирюхина, август 2005 г.

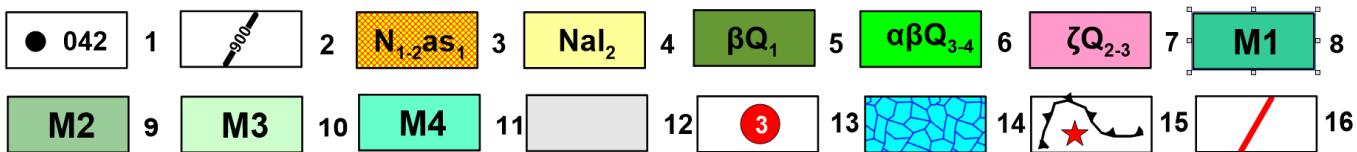
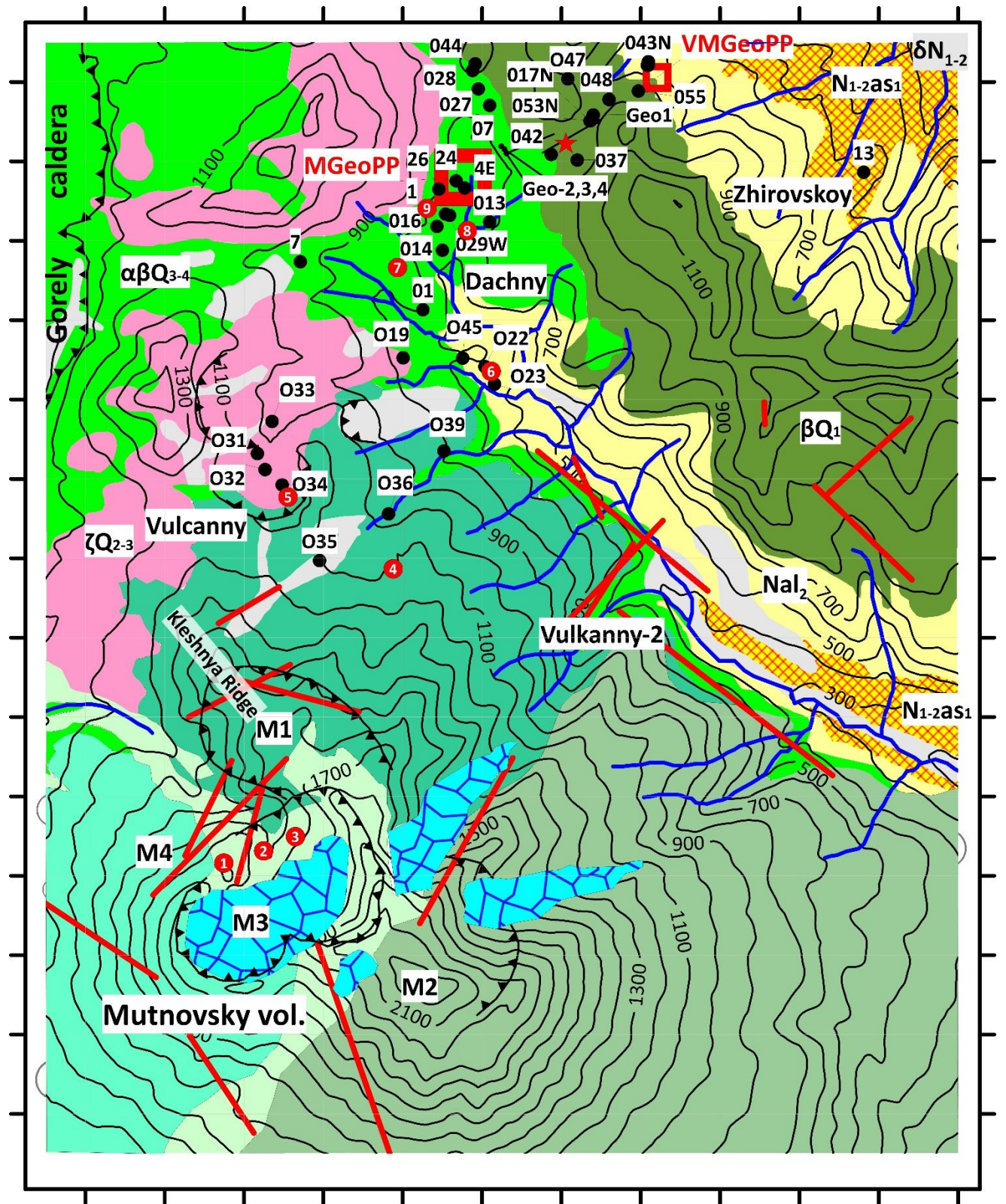


Рис. 2. Схема Мутновского геотермального района. Легенда и пояснения: см. [2].

**Паратунское низкотемпературное геотермальное месторождение** (рис. 3) эксплуатируется с 1964 г. За период эксплуатации с 1966-2014 гг. извлечено 321 Мт термальной воды с температурой 70-100°C (состав Cl-Na, Cl-SO<sub>4</sub>-Na, М до 2600 ppm). Паратунский геотермальный резервуар объемом около 40 км<sup>3</sup> и с температурой резервуара (80-110° С) характеризуется тремя основными зонами притока горячей воды. Анализ данных по изотопному составу воды и состав газа (N<sub>2</sub>, 96-98%) показывает, что основным источником водного питания Паратунских геотермальных резервуаров являются Вилючинский вулкан (2173 м. абс.) и кальдера Леонова, расположенные в 10-25 км к югу от геотермальных резервуаров. Термогидродинамическое TOUGH2-моделирование естественного состояния и истории эксплуатации (изменения давления, температуры и концентрации хлоридов) в период с 1965 по 2014 год оценивает суммарный приток глубинного теплоносителя 190 кг/с с температурой от 80 до 111°C. Моделирование объясняет постепенное увеличение концентрации хлоридных вод притоком через восточную (открытую) границу геотермального резервуара. Прогнозное моделирование эксплуатации Паратунского геотермального месторождения с погружными насосами обеспечивающими добычу 1150 кг/с теплоносителя с начальной температурой 80°C показывает возможность теплогенерации 1630 тыс. Гкал в год (216 МВт тепл.), что соответствует теплотреблению в системах централизованного теплоснабжения Петропавловска-Камчатского.

[3] [Kiryukhin A.V., Vorozheikina L.A., Voronin P.O., Kiryukhin P.A. THERMAL-PERMEABILITY STRUCTURE AND RECHARGE CONDITIONS OF THE LOW TEMPERATURE PARATUNSKY GEOTHERMAL RESERVOIRS, KAMCHATKA, RUSSIA // Geothermics 70 \(2017\) 47–61.](#)



База Родниковая (Алней) и бассейн с термальной водой, где 07/08 сентября планируется остановка на ночь

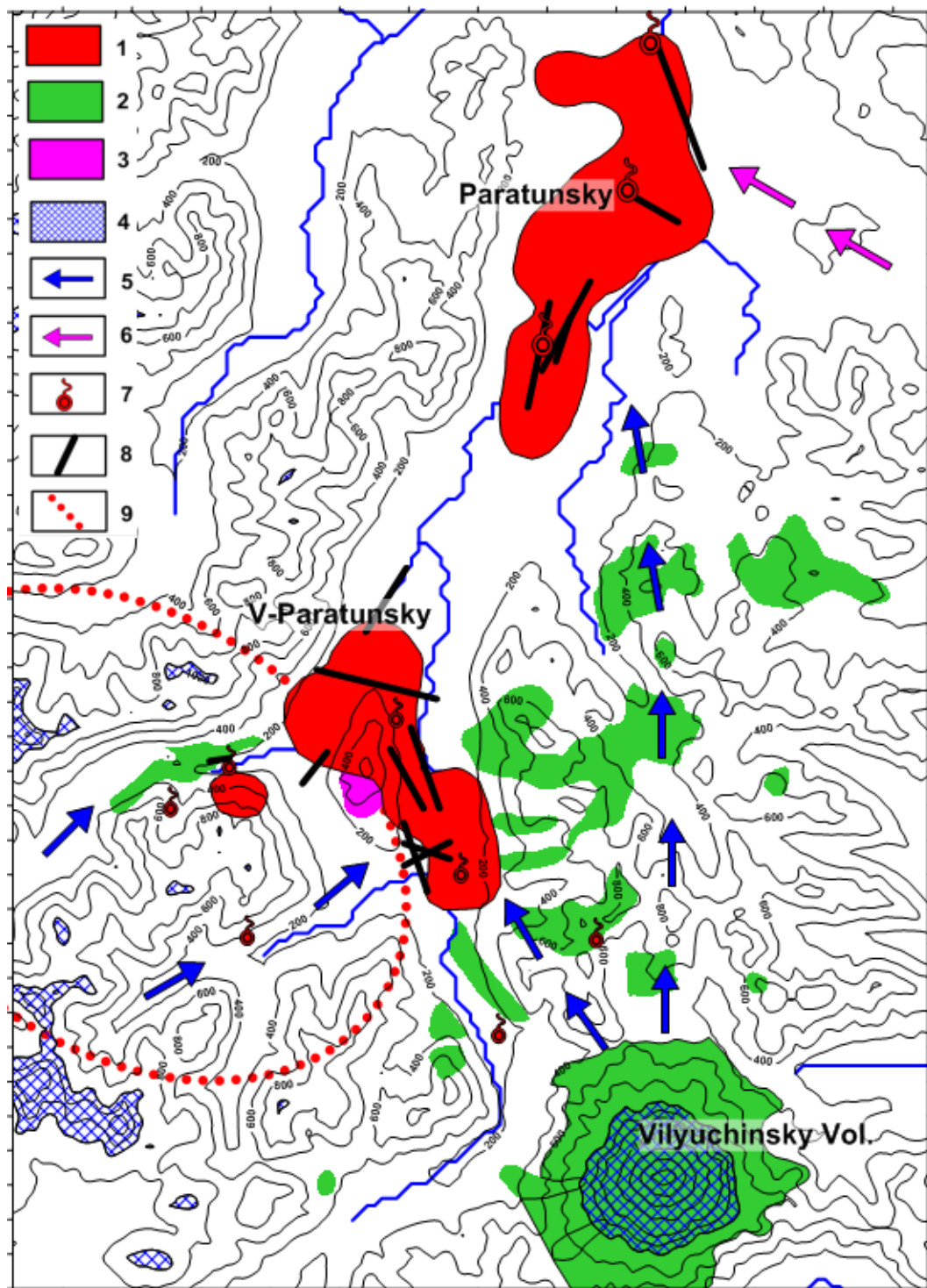


Рис. 3. Структура термopрoнцaемoсти и условия водного питания Паратунских геотермальных месторождений [3]. Разметка осей – 1 км.

1 – контуры продуктивных геотермальных резервуаров на отметке -750 м. абс. Паратунский резервуар с температурой 75°C и Верхне-Паратунский резервуар с температурой 60°C; 2 – голоценовые лавовые потоки и шлаковые конусы; 3 – экструзии риолитов 0,5 – 0,8 млн. лет; 4 – области водного питания для Паратунских геотермальных резервуаров (на отметках выше 1000 м. абс.); 5 – горизонтальные проекции потоков флюида от областей водного питания к продуктивному геотермальному резервуару; 6 – хлоридные воды, привлекаемые в продуктивный резервуар в процессе эксплуатации; 7 – горячие источники; 8 – следы продуктивных зон на отметке -750 м.абс. 9 – границы кальдеры Леонова 1.2-1.5 млн. лет (Леонов и др., 2007).

## (2) Вулкан Авачинский, дайковые поля и термоминеральные источники вулкана Корякский

Авачинско-Корякский вулканогенный бассейн (рис. 1) площадью 2530 км<sup>2</sup>, расположен в 25 км от города Петропавловска-Камчатского и включает в себя пять четвертичных вулканов (два из которых: Авачинский (2750 м. абс.) и Корякский (3456 м. абс.) являются активными), расположены в депрессии, сформированной в верхней части фундамента мелового возраста.

**Экскурсия на Авачинский вулкан возможна при наличии благоприятных погодных условий 09 сентября 2022 г.** Продолжительность экскурсии 14 часов (7-00 до 21-00). Количество участников до 15 человек. Транспорт (автомобиль+пешеходная), схема маршрута: ИВиС ДВО РАН – Авачинский перевал/стационар ИВиС (AVH) – переход (4 часа) на сомму Авачинского вулкана (2100 м абс) - восхождение (3 часа) на конус Авачинского вулкана (2750 м абс) – спуск (4 часа) на Авачинский перевал/стационар ИВиС (AVH) - ИВиС ДВО РАН. 2-х разовое питание (сухой паек + чай). Стоимость 7 500 руб. для одного участника. Предоплата при регистрации в ИВиС ДВО РАН.

В качестве альтернативных возможны: (1) Опция пешеходного посещения Дайкового поля на южном склоне вулкана Корякский ( 8 часов ); (2) Опция с использованием вертолета Robinson 44 (2 пассажира+1 гид) по маршруту – Николаевка — Дайковое поле на южном склоне Корякского вулк. - Корякский Нарзан (K2) – Корякский Нарзан (K1) – Изотовский источник (IS) - Николаевка. Стоимость 60 000 руб/верт. час (2022 г), ориентировочная продолжительность 1.5 часа.

[4] [Kiryukhin A., Lavrushin V., Kiryukhin P., Voronin P. "Geofluid Systems of Koryaksky-Avachinsky Volcanoes \(Kamchatka, Russia\)," Geofluids, vol. 2017, Article ID 4279652, 21 pages, 2017.](#)

[5] [A.V. Kiryukhin, I.N. Nazhalova, N.B. Zhuravlev, Hot water-methane reservoirs at northwest foothills of Koryaksky volcano, Kamchatka, Geothermics, Volume 106, 2022, 102552](#)

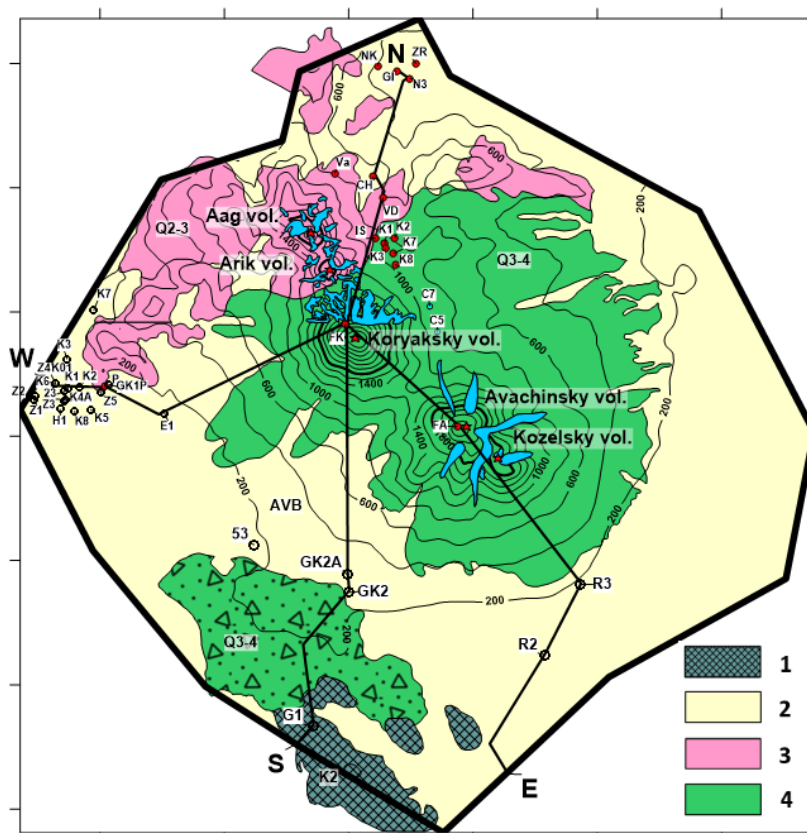


Рис. 4 Геологическая схема Корякско-Авачинского вулканогенного бассейна. Легенда и пояснения : см. [4], [5]

### (3) Долина Гейзеров

Продолжительность экскурсии 10 часов (9-00 до 19-00). Количество участников до 20 человек. Вертолетная часть экскурсии (МИ-8) обеспечивается компанией «Витязь-Трэвел» <http://vityaz.travel/> План маршрута: ИВиС ДВО РАН (автомобиль) - аэропорт Николаевка - Долина Гейзеров – кальдера Узон – Налычевская Долина - аэропорт Николаевка - ИВиС ДВО РАН (автомобиль). Каждую группу сопровождает квалифицированный гид-экскурсовод. Во время экскурсии предоставляется горячее питание. Желающим искупаться в горячих источниках необходимо иметь при себе купальные принадлежности. ИВиС ДВО РАН обеспечивает трансфер до аэропорта Николаевка. Стоимость 55 000 руб. для одного участника (в 2022 г).

За период с момента открытия Т. Устиновой в 1941 г по 2021 г в Долине Гейзеров (рис. 4, Кроноцкий Государственный Биосферный Заповедник) зафиксировано динамичное изменение режима гейзеров в естественных условиях: значительные изменения IBE (interval between eruptions) и характеристик извержений, изменение содержания хлора и других химических элементов. Изменения объясняются перераспределением тепломассопотока в результате катастрофических событий 3.06.2007 г. и 3.01.2014 г., приведших к эрозии верхнего водоупорного слоя и инъекции воды в продуктивный Гейзерный резервуар. Замеренные температуры в каналах гейзеров Великан (1994, 2007, 2015-2019) и Большой (2015, 2016-2019) перед извержением при заполнении канала водой ниже температуры кипения при соответствующем гидростатическом давлении, что соответствует условиям извержения за счет газ-лифта. За период наблюдений с 1941 по 2013 гг. IBE гейзера Великан характеризуется постепенным увеличением от 3 до 6.5 часов. Сель 3.01.2014 г повредил гейзерный канал и привел к уменьшению высоты фонтанирования гейзера.

Новый гейзер (Шаман) сформировался в кальдере Узон осенью 2008 г на месте горячего пульсирующего хлоридно-натриевого источника. Гейзер работает в режиме газ-лифта под управлением притока CO<sub>2</sub>. С 2012 по 2018 гг гейзер показывал достаточно регулярный режим извержений с интервалом от 129 до 144 мин и фонтанированием на высоту до 4 м, при этом канал гейзера постепенно увеличивался.

[6] [Kiryukhin A.V., Polyakov A.Y., Zhuravlev N.B., Tsuchiya N., Rychkova T.V., Usacheva O.O., Dubrovskaya I.K. Dynamics of Natural Discharge of the Hydrothermal System and Geyser Eruption Regime in the Valley of Geysers, Kamchatka // Applied Geochemistry 136\(2022\) 105166 https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2021.105166](https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2021.105166)

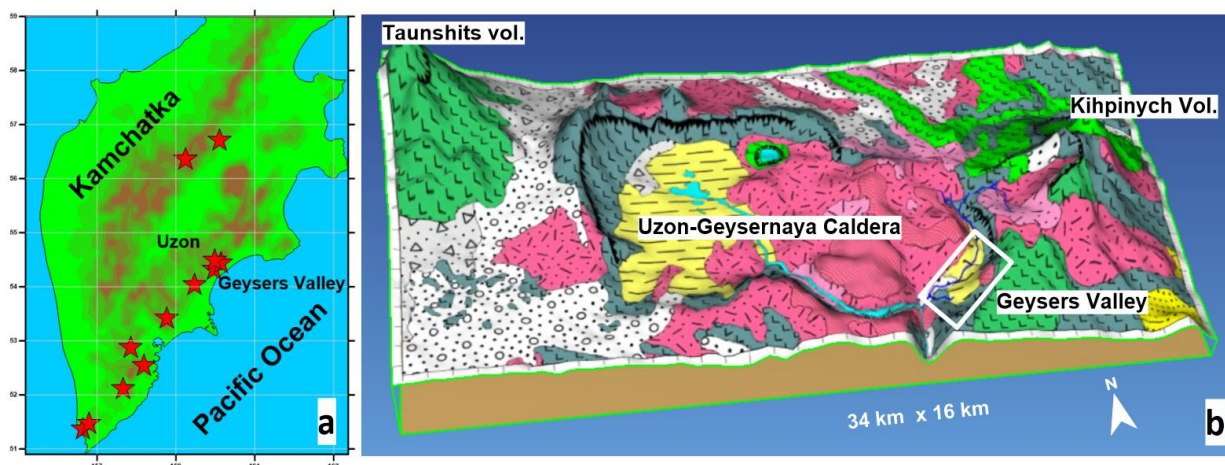


Рис. 5. Высокотемпературные гидротермальные системы Камчатки (рис. слева) и схематическое 3D изображение Узон-Гейзерной кальдеры (рис. справа). Легенда и пояснения: см. [6]



#### (4) Вулканологический музей Института вулканологии и сейсмологии ДВО

РАН

По договоренности в процессе конференции (1 час).



**Транспорт:** Ежедневные рейсы между Москвой и Петропавловском-Камчатским, частые рейсы из Иркутска, Новосибирска, Хабаровска и Владивостока. Участникам из Китая можно использовать стыковочные рейсы через Владивосток или Хабаровск.

**Погода:** Начало сентября в Петропавловске-Камчатском обычно солнечное с температурой +16 °С, но не исключена возможность циклонов.

**Стоимость:** Регистрационный взнос совещания: **7000 руб.** (включает оплату расходов на организацию и проведение общих мероприятий во время совещания).

**Проживание:** Гостиницы «Арсеньев», «Петропавловск», «Авача» и «Октябрьская». Самые недорогие номера (около \$70), которая расположена недалеко от Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН.

**Поддержка:** Организаторы ожидают поддержку от Российского научного фонда (РНФ), фундаментальных исследований (РФФИ), АО «Тепло Земли», ПАО «Камчатскэнерго», Международной Геотермальной Ассоциации (IGA).

По всем вопросам, касающимся организации совещания, обращаться к Черных Евгении Валерьевне и Усачевой Ольге Олеговне [GeothermalVolcanology@mail.ru](mailto:GeothermalVolcanology@mail.ru)

Следите за обновлениями на сайте ИВИС ДВО РАН:

<http://www.kscnet.ru/ivs/conferences/GeothermVolc2023/ru/index>

#### Короткие тезисы

Прием коротких тезисов до **1 июня 2023 г**

Тезисы должны быть не более 0.5 стр, и включать название доклада, имя автора(ов), афиляцию автора(ов), email, и текст тезисов. Просьба не включать в тезисы графику. Тезисы должны быть загружены на сайте конференции

<http://www.kscnet.ru/ivs/conferences/GeothermVolc2023/ru/abstracts>

при регистрации и также направлены по эл. почте [GeothermalVolcanology@mail.ru](mailto:GeothermalVolcanology@mail.ru)

Короткие тезисы будут рассмотрены с точки зрения их научной ценности и соответствия теме конференции. Принятые по решению организационного комитета тезисы будут

рекомендованы для представления устного доклада. На конференции каждый участник может представить один доклад как первый автор.

Оповещение о принятии тезисов будет отправлено до **1 июля 2023 г.**

#### Расширенные тезисы

Расширенные тезисы индексируются в РИНЦ, возможна публикация статьи в журнале Geosciences (<http://www.mdpi.com/journal/geosciences>) (Scopus, WoS)

Объем текста расширенных тезисов должен быть не более 4 страниц (включая таблицы, рисунки и список литературы). Основные требования к оформлению расширенных тезисов на сайте конференции в закладке подача материалов (шаблон для оформления тезисов).

Сотрудники ИВиС ДВО РАН, являющиеся авторами/соавторами тезисов и докладов, должны представить в оргкомитет. Экспертные заключения на предмет отсутствия государственной тайны и сведений, относящихся к экспортному контролю. Информацию о прохождении экспертизы можно посмотреть на внутреннем сайте ИВиС ДВО РАН в разделе Экспертиза публикаций и докладов ИВиС ДВО РАН <http://intra.ivs.kscnet.ru/expertise/index.html>. Консультации – Вялых И.В. (каб. 240) и Евдокимова О.А. (каб. 229).

Срок подачи расширенных тезисов – **1 августа 2023 года**

#### Презентации в формате видеозаписи (mp4) продолжительностью 15 мин.

должны быть отправлена по эл. почте [GeothermalVolcanology@mail.ru](mailto:GeothermalVolcanology@mail.ru) не позднее 25 августа 2023 г.

Рекомендуемое название отправляемого mp4-файла:

Name\_Title of presentation\_v#.mp4

Время для устных докладов: всего 20 минут (представление 15 минут + 5 минут для обсуждения)

#### Расписание проведения конференции GVW-2023 и экскурсий

Дата	Мероприятие	Место и время проведения
04 сентября 2023	Регистрация участников	ИВиС ДВО РАН, к.215, 9:00 -18:00
05-06 сентября 2023	Регистрация участников Заслушивание докладов	ИВиС ДВО РАН, конф.-зал, 09:00 -18:00
07-08 сентября 2023	Экскурсия 1	Мутновский и Паратунский геотермальные районы, 07.09.2023 07:00 – 08.09.2023 21:00
09 сентября 2023 при наличии благоприятных погодных условий	Экскурсия 2	Авачинский вулкан (или дайковое поле Корякского вулкана), 07:00 – 21:00
09 сентября 2023	Экскурсия 3	Долина гейзеров, 08:00 – 19:00
10 сентября 2023	Резервный день для экскурсий 2 и 3	