

**Всероссийская научная конференция с международным участием  
«Геотермальная вулканология, гидрогеология, геология нефти и газа»  
(Geothermal Volcanology Workshop 2021)**

**(в связи с COVID-19 возможно частичное проведение в режиме видео-конференции)**

**Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, 06-11 сент. 2021 г.**



**Geothermal Volcanology Workshop 2021** будет проходить с **06 по 11 сентября 2021 года** в г. Петропавловске-Камчатском, Россия. Камчатка является активным вулканическим, сейсмическим и гидротермальным регионом. Активный вулканизм сопровождается магматизмом и формированием гидротермальных систем, прилегающих к вулканам. Геонаучное и инженерное изучение гидротермальных систем и продуктивных геотермальных резервуаров является необходимым условием их эффективного использования для тепло- и электрообеспечения, рекреационных целей. Геомеханический анализ режима магматического фракинга и активных разломов с использованием сейсмических данных чрезвычайно важен для прогноза вулканической, гидротермальной и магматической активности, прогноза сильных землетрясений, понимания условий формирования продуктивных геотермальных и рудных месторождений, резервуаров с трудноизвлекаемыми запасами УВ. 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
- Гидротермальные системы вулканических областей
- Сейсмичность в геофлюидных, вулканических и гидротермальных системах, активные и продуктивные разломы
- Магматические системы действующих вулканов
- Моделирование теплопереноса, геомеханических процессов и химического взаимодействия в геофлюидных системах
- Условия формирования продуктивных геотермальных резервуаров и месторождений УВ с трудноизвлекаемыми запасами
- Механизм функционирования гейзеров и катастрофические процессы в гидротермальных системах

### Программный организационный комитет:

Д.г.-м.н. А.В. Кирюхин (ИВиС ДВО РАН) (Председатель), проф. Дж. Айкельбергер (со-Председатель) д.г.-м.н. Г.А. Карпов (ИВиС ДВО РАН), д.г.-м.н. Г.Н. Копылова (КФ ФИЦ ЕГС РАН), к.г.-м.н. Калачева Е.Г. (ИВиС ДВО РАН), к.г.-м.н. Т.А. Коровина ((ООО «Корэтест Сервис»), Dr. D. Nielson (DOSECC, USA), к.г.-м.н. И.Ф. Делемень (ИВиС ДВО РАН).

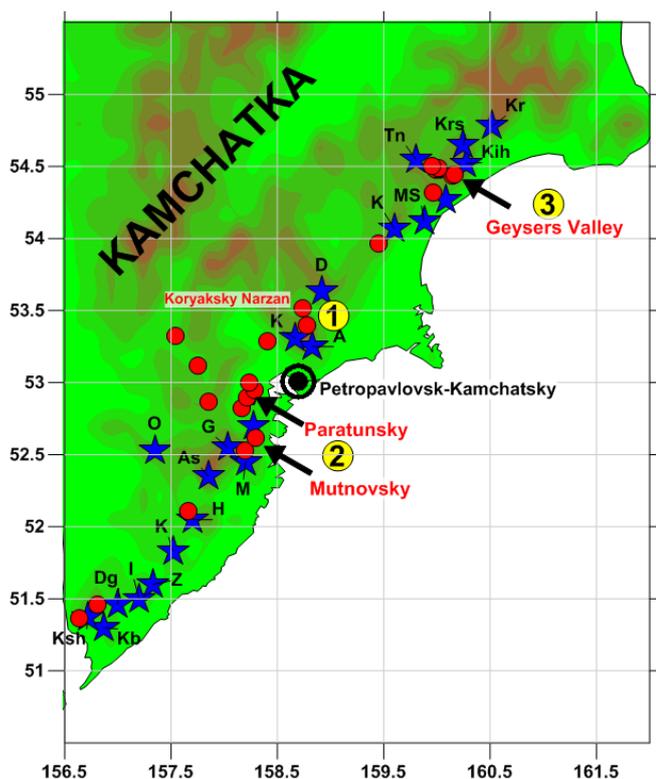
### Технический организационный комитет:

д.г.-м.н. А.В. Кирюхин (Председатель), к.г.-м.н. А.Ю. Поляков (зам. Председателя), Т.В. Рычкова (отв. секретарь), Е.В. Черных (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, к.ф.-м.н. А.В. Соломатин, к.г.-м.н. И.Ф. Делемень, к.г.-м.н. С.В. Болдина, м.н.с. О.О. Воронин, м.н.с. Н.Б. Журавлев, м.н.с. О.О. Усачева.

**Формат совещания:** Устные доклады, English\Russian.

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

**Экскурсии:** (1) Вулкан Авачинский, дайковые поля и термоминеральные источники вулкана Корякский, (2) Мутновский и Паратунский геотермальные районы, (3) Долина Гейзеров, (4) Дайки Лагерной бухты и Халактырский пляж (П-Камчатский). Полевые экскурсии будут организовываться в зависимости от заявок участников и ситуации с COVID-19. Просьба заранее сообщить о намерениях участвовать в полевых экскурсиях по e-mail.



### (1) 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.

Продолжительность экскурсии 14 часов (7-00 до 21-00). Количество участников до 20 человек. Транспорт (автомобиль+пешеходная), схема маршрута (Рис. 1): 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 5 000 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 по маршруту – Николаевка -- Дайковое поле на южном склоне Корякского вулкана - Корякский Нарзан (K2) – Корякский Нарзан (K1) – Изотовский источник (IS) - Николаевка. Стоимость 50 000 руб/верт. час, ориентировочная продолжительность 1.5 часа.

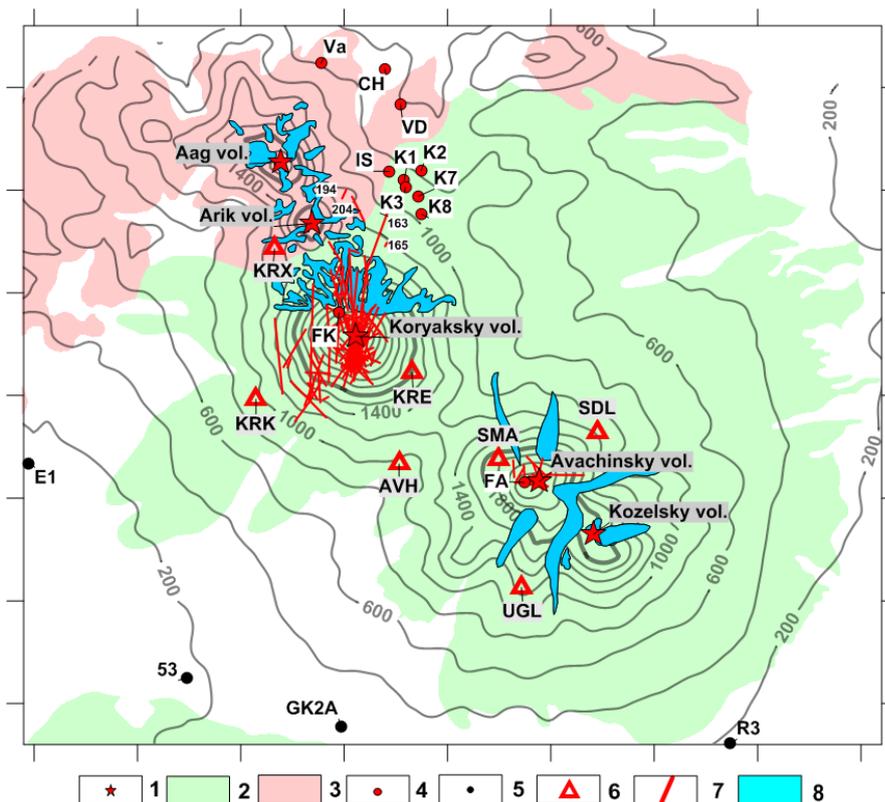


Рис. 1. Геологическая карта Корякско-Авачинского вулканогенного бассейна.

1 – вершины вулканов Авачинского, Корякского, Козельского, Арика и Аага; 2 – продукты извержения Авачинского, Корякского и Козельского вулканов; 3 – Пиначевские экструзии Q<sub>2-3</sub>; 4 – термопроявления: FA - фумаролы Авачинского вулкана; FK - фумаролы Корякского вулкана; термоминеральные источники: K1, K2, K3, K7, K8 - Корякские Нарзаны; IS - Изотовский; VD - Водопадный; CH - Чистинский; Va - Вакинский; 5 – гидрогеологические скважины; 6 – сейсмостанции КФ ФИЦ ЕГС РАН; 7 – проекции даек на отметке -3000 м абс. под Корякским вулканом и на +1500 м. абс. под Авачинским вулканом; 8 – ледники. Изолиниями показана топографическая поверхность, разметка осей - 5 км.

#### Литература:

[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.](#)

[Kiryukhin A., Chernykh E., Polyakov A., Solomatin A. Magma Fracking Beneath Active Volcanoes Based on Seismic Data and Hydrothermal Activity Observations Geosciences 2020, 10, 52; doi:10.3390/geosciences10020052](#)

## (2) Мутновский и Паратунский геотермальные районы

Продолжительность экскурсии 14 часов (7-00 до 21-00). Количество участников до 40 человек. Транспорт (автомобиль + пешеходная), схема маршрута (Рис. 2 и 3): ИВиС ДВО РАН – В-Паратунские источники – Вилючинский вулкан – кальдера вулкана Горелый – дайковое поле в кратере вулк. Мутновский (3) – кратер Мутновского вулкана – р. Вулканная/водопад 60 м – возвращение в ИВиС ДВО РАН. 2-х разовое питание (сухой паек + чай). Стоимость 5 000 руб. для одного участника. Предоплата при регистрации в ИВиС ДВО РАН.

В качестве альтернативных возможна: (1) Опция посещения Мутновского геотермального месторождения и «Малой Долины Гейзеров» (Дачные источники).

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.), что подтверждается данными изотопного состава ( $\delta D$ ,  $\delta^{18}O$ ) теплоносителя эксплуатационных скважин до начала эксплуатации. Дачный продуктивный резервуар с температурой 260-310° С и объемом 16 км<sup>3</sup> находится на стыке продуктивных разломов ССВ и СВ простирающихся, что совпадает с ориентацией инъекций даек. По результатам TOUGH2 моделирования приток глубинного теплоносителя с энтальпией 1420 кДж/кг оценивается - 80 кг/с. Моделирование также показало, что резервуар способен обеспечить устойчивую продукцию 65-83 МВт эл. до 2055 года, при бурении дополнительных скважин в ЮВ секторе месторождения. Более того, это продукция резервуара может увеличиться до 87-105 МВт, если применить бинарные технологии. Концептуальное iTOUGH2-EOS1sc термогидродинамическое моделирование Мутновской гидротермальной системы в целом объясняет ее формирование в течение 1500-5000 лет за счет теплового питания от магматической деятельности вулкана Мутновский-4 и водного питания за счет инфильтрации воды через жерла вулканов Мутновского-2 и 3.

### **Литература:**

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

[Kiryukhin A.V., Polyakov A.Y., Usacheva O.O., Kiryukhin P.A. THERMAL-PERMEABILITY STRUCTURE AND RECHARGE CONDITIONS OF THE MUTNOVSKY HIGH TEMPERATURE GEOTHERMAL FIELD \(KAMCHATKA, RUSSIA\) // Journal of Volcanology and Geothermal Research 356C \(2018\) pp. 36-55.](#)

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°С (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 составу 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 приводит к оценке притока глубинного теплоносителя 190 кг/с с температурой от 80 до 111°С. Моделирование показывает площадную

разгрузку термальной воды из продуктивных резервуаров в верхние горизонты холодных вод, объясняет постепенное увеличение концентрации хлоридных вод их 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 теплоснабжению в системах централизованного теплоснабжения Петропавловска-Камчатского.

**Литература:**

[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.](#)

[Кирюхин А.В., Журавлёв Н.Б. Возможности использования Паратунского геотермального месторождения для теплообеспечения Камчатки // Вулканология и сейсмология. 2019. № 2, с.21-33](#)

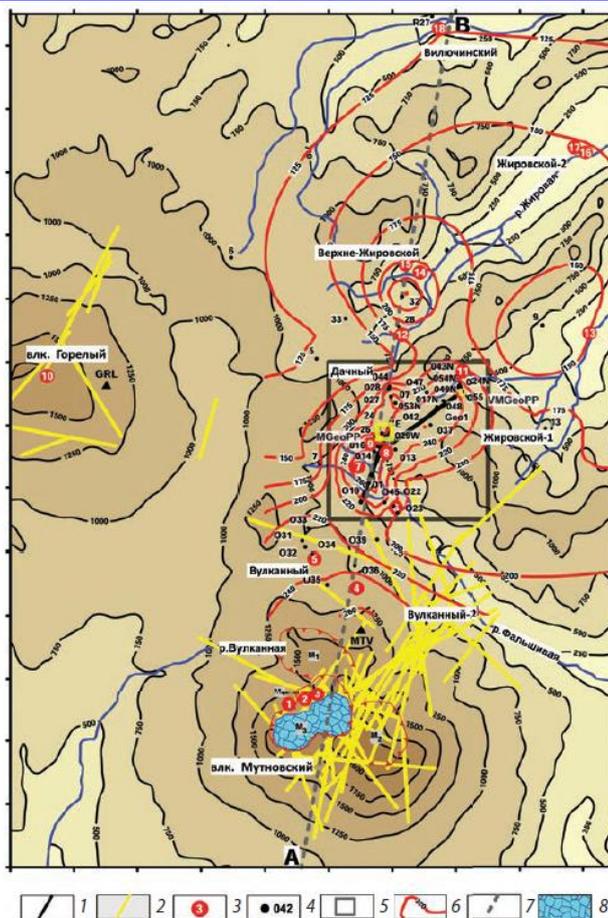


Рис. 2. Схема Мутновского геотермального района. Легенда: 1 – проекции продуктивных зон на -250 м. абс.; 2 – проекции даек за период с 2009 по 2016 гг. на -3000 м абс.; 3 – термопроявления (1-18, см. ниже); 4 - скважины; 5 – границы 3D модели; 6 – температурные изолинии на -250 м абс.; 7 – линия разреза АВ; 8 – ледник в кратере Мутновского вулкана. Разметка осей – 1 км. Примечание: 1: М1, М2, М3, М4 - Мутновские вулканы 1, 2, 3 и 4 соответственно; МGeoPP - Мутновская ГеоЭС 50 МВт эл.; VMGeoPP - Верхне-Мутновская ГеоЭС 12 МВт эл.; Дачный, Вулканный, Вулканный-2, В-Жировской, Жировской-1, Жировской-2 и Вилючинский-потенциальные участки для дополнительной продукции геотермальной электроэнергии. Термопроявления: 1 - Активная воронка; 2 - Донное поле; 3 - Верхнее поле; 4,5 – Северо-Мутновские (В и 3); 6 - Новые 2003; 7 - Дачные (Активная группа); 8 – Радоновый источник; 9 – Медвежьи; 10 – газовая эмиссия из кратера Горелый; 11 - Верхне-Мутновские; 12 - Пиратовские; 13 – Воиновские источники; 14,15 - Верхне-Жировские (Cl-Na горячие источники и фумарольное поле); 16,17 - Нижне-Жировские Cl-Na горячие источники; 18,19 – Вилючинские, Cl-Na горячие источники и скважина R27.

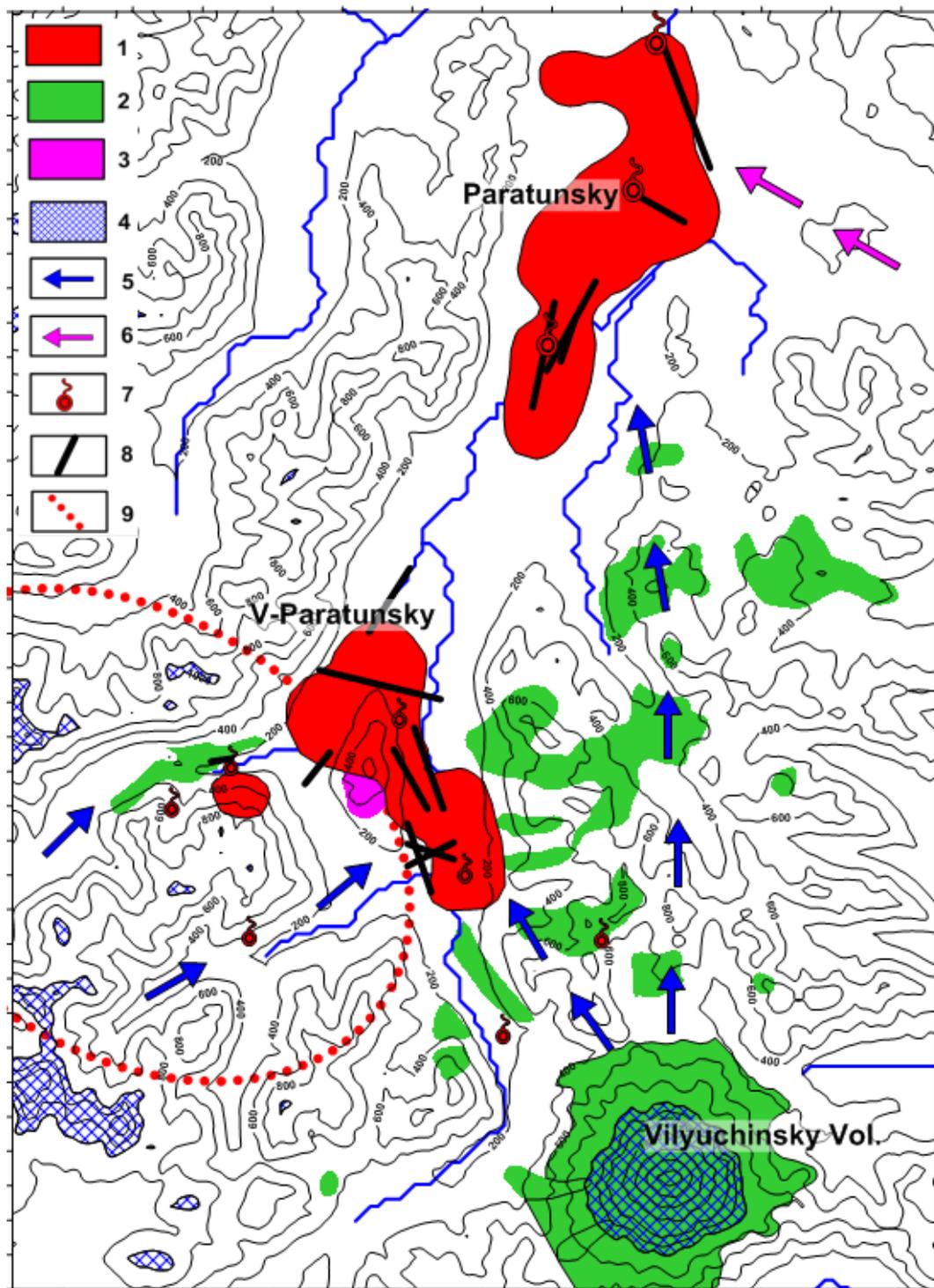


Рис. 3. Структура термопроницаемости и условия водного питания Паратунского геотермального месторождения. Разметка осей – 1 км.

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 питания для Паратунских геотермальных резервуаров (на отметках выше 1000 м. абс.); 5 – горизонтальные проекции потоков флюида от областей 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).

### (3) Долина Гейзеров

Продолжительность экскурсии 10 часов (9-00 до 19-00). Количество участников до 40 человек. Вертолетная часть экскурсии (МИ-8) обеспечивается компанией «Витязь-Трэвел» <http://vityaz.travel/valley> ИВиС ДВО РАН –аэропорт Николаевка-ИВиС ДВО РАН (автомобиль); аэропорт Николаевка - Долина Гейзеров – кальдера Узон – Налычевская Долина - аэропорт Николаевка. 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 50 000 руб. для одного участника (в 2020 г). Предоплата при регистрации в ИВиС ДВО РАН.

За период с момента открытия Т. Устиновой в 1941 г по 2020 г в Долине Гейзеров (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. Тем не менее, общая глубинная разгрузка остается относительно стабильной, и поэтому 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) показывают температуру перед извержением при заполнении канала водой ниже температуры кипения при соответствующем гидростатическом давлении, что означает, что извержения гейзеров происходят в режиме газ-лифта в гейзерных каналах. За период наблюдений с 1941 по 2013 гг., интервал между извержениями гейзера Великан характеризуется постепенным увеличением от 3 до 6.5 часов, объясняющимся снижением притока CO<sub>2</sub> в канал гейзера. 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.

#### **Литература:**

[Sugrobov, V.M., Sugrobova, N.G., Droznin, V.A., Karpov, G.A., Leonov, V.L., 2009. The Valley of Geysers — The Pearl of Kamchatka \(Scientific Guide\). Kamchatpress, Petropavlovsk-Kamchatsky \(108 p.\).](#)

[Kiryukhin A.V., Rychkova T.V., Dubrovskaya I.K. Hydrothermal system in Geysers Valley \(Kamchatka\) and triggers of the Giant landslide // Applied Geochemistry Journal, Applied Geochemistry 27 \(2012\) 1753–1766](#)

[Kiryukhin A. Modeling and observations of geyser activity in relation to catastrophic landslides–mudflows \(Kronotsky nature reserve, Kamchatka, Russia\). Journal of Volcanology and Geothermal Research, 323, p. 129-147, 2016.](#)

[Kiryukhin A., Sugrobov V., Sonnenthal E. Geysers Valley CO<sub>2</sub> Cycling geological Engine \(Kamchatka, Russia\) // Geofluids Journal, 2018, 17 p. <https://www.hindawi.com/journals/geofluids/aip/1963618/>](#)

[Kiryukhin A., Karpov G. A CO<sub>2</sub>-Driven Gas Lift Mechanism in Geyser Cycling \(Uzon Caldera, Kamchatka\) // Geosciences 2020. 10. 180. DOI: 10.3390/geosciences10050180](#)

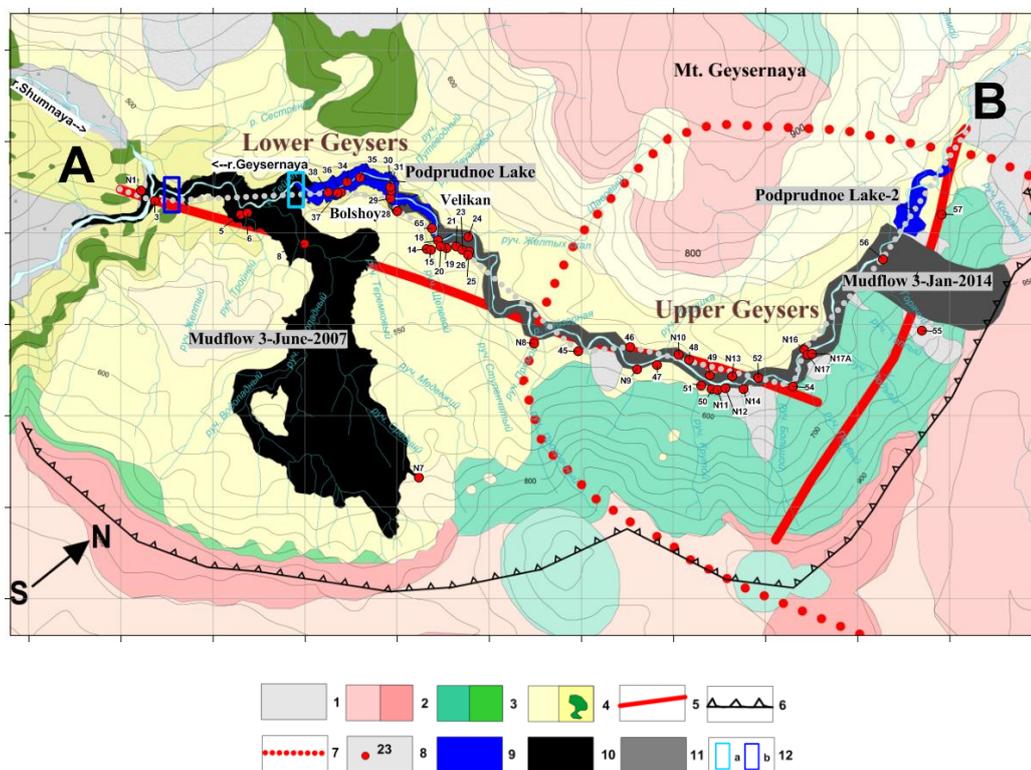


Рис. 4. Схематическая карта Долины Гейзеров. Легенда: 1 – аллювиальные и ледниковые отложения  $Q_{3-4}$ ; 2 – проницаемые блоки риолитовых, дацитовых и андезитовых экструзий ( $\alpha Q_3^4$ ); 3 – базальтовые, андезитовые, и дацитовые лавы и пирокластика ( $\alpha Q_3^{1-2}$ ); 4 – блоки низко проницаемых кальдерно-озерных отложений ( $Q_3^4$ ), осложненные комплексом даек ( $Q_3^{ust}$ ); 5 – предполагаемые термовыводящие разломы; 6 – граница Узон-Гейзерной депрессии; 7 – возвышенная область, связанная с предполагаемым контуром активного магматического резервуара (Lundgren et al., 2006); 8 – гейзеры и горячие источники (нумерацию см. в таблице 6 в работе Kiryukhin, 2016); 9 – Подпрудное озеро и Подпрудное озеро-2, сформированные оползнем и селем; 10 – катастрофический оползень-сель 3.06.2007; 11 – оползень-селевой поток 3.01.2014; 12 – точки измерения расхода реки Гейзерной: а – выход из Подпрудного озера, б – в устье р. Гейзерной. Размерная сетка – 500 м.

#### (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. Участники с западного побережья США могут долететь в Петропавловск-Камчатский по следующим маршрутам **SEA-FRA-SVO-РКС** или **SEA-JFK-SVO-РКС** или **SEA-ICN-VVO-РКС**. Участникам из Японии проще всего добираться через стыковочные рейсы через Владивосток.

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

**Стоимость:** Регистрационный взнос совещания: **4000 руб.** (включает оплату расходов на организацию и проведение общих мероприятий во время совещания).

**Проживание:** Гостиницы «Эдельвейс», «Петропавловск», «Авача» и «Октябрьская». Самые недорогие номера (около \$100) в гостинице «Эдельвейс», которая расположена недалеко от Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН.

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

По всем вопросам, касающимся организации совещания, обращаться к Рычковой Татьяне Васильевне и Черных Евгении Валерьевне [GeothermalVolcanology2021@gmail.com](mailto:GeothermalVolcanology2021@gmail.com)

Следите за обновлениями на сайте ИВиС ДВО РАН: <http://www.kscnet.ru/ivs/>

## Тезисы

Прием тезисов до **1 мая 2021**.

Тезисы должны быть не более 0.5 стр, 12 point Times New Roman, 2 см отступ со всех сторон, и включать название доклада, имя автора(ов), афиляцию автора(ов), email, и текст тезисов. Просьба не включать в тезисы графику.

Тезисы должны быть направлены по электронной почте:

[GeothermalVolcanology2021@gmail.com](mailto:GeothermalVolcanology2021@gmail.com)

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 или постера.

На конференции каждый участник может представить один доклад как первый автор.

Оповещение о принятии тезисов будет отправлено до **1 июня 2021 г.**

## Расширенные тезисы

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

Объем текста публикации должен быть не более 4 страниц указанного ниже формата (включая таблицы, рисунки и список литературы). *Формат шрифта.* Основной текст: 12 пт, гарнитура Times New Roman. *Формат абзаца.* Интервал – одинарный; отступ в начале абзаца – 1,25 см; выравнивание текста по ширине. *Формат страницы.* Формат А4 с полями: верхнее – 2 см, нижнее – 2 см, левое – 2 см, правое – 2 см.

Срок подачи расширенных тезисов – **1 августа 2021 года**

## Презентации

Презентация должна быть отправлена по эл. почте [GeothermalVolcanology2021@gmail.com](mailto:GeothermalVolcanology2021@gmail.com) не позднее 1 сентября 2021 г.

**DOCUMENT NAME** for your file upload: *Last name\_First word of Session name\_First 4-5 words of Title\_version #* (EXAMPLE: Prieto\_Geologic\_Giving a presentation on the\_v3)

**Время для устных презентаций: всего 20 минут (представление 13 минут + 5 минут для обсуждения + 2 минуты для смены докладчиков)**

### **Расписание проведения конференции и экскурсий**

**(при неблагоприятных условиях в связи с COVID-19 возможно частичное проведение в режиме видео-конференции)**

<b>Дата</b>	<b>Мероприятие</b>	<b>Место и время проведения</b>
<b>6 сентября 2021</b>	<b>Регистрация участников</b>	<b>ИВиС ДВО РАН, к.215, 9:00 -18:00</b>
<b>7-8 сентября 2021</b>	<b>Регистрация участников Заслушивание докладов</b>	<b>ИВиС ДВО РАН, конф.-зал,09:00 -18:00</b>
<b>9 сентября 2021</b>	<b>Экскурсия 1</b>	<b>Авачинский вулкан, дайковые поля и термоминеральные источники Корякского вулкана, 07:00 – 21:00</b>
<b>10 сентября 2021</b>	<b>Экскурсия 2</b>	<b>Мутновский и Паратунский геотермальные районы, 07:00 – 21:00</b>
<b>11 сентября 2021</b>	<b>Экскурсия 3</b>	<b>Долина гейзеров, 9:00 – 19:00</b>