

Многомасштабные геофизические исследования помогут разведать геотермальные ресурсы на Камчатке

Современные технологии позволяют использовать энергию горячих источников, гейзеров и вулканов для выработки электричества и тепла. Выявить потенциальные источники геотермальной энергии помогают многомасштабные геофизические исследования.

Большая работа в этом направлении ведётся на территории Камчатки – главного геотермального региона России. О преимуществах методики и успехах рассказал член-корреспондент РАН Иван Юрьевич Кулаков – профессор Сколтеха и главный научный сотрудник Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН.



На Камчатке учёные перемещаются по точкам проведения исследований на спецтранспорте

По словам И.Ю. Кулакова, геофизические методы позволяют определить зоны с повышенным температурным градиентом, обнаружить резервуары высокотемпературных флюидов (воды, пара) или оконтурить активные магматические камеры.

– Знание о структуре водоносных слоёв, водоупоров и глубинных источников тепла важно для снижения затрат при бурении, – отметил Иван Юрьевич.

В числе методов, которые используют учёные – сейсморазведка, магнитотеллурическое зондирование, электротомография, грави- и магниторазведка, термометрия и пр.

Суровые природные условия и жёсткие экологические ограничения на Камчатке не позволяют применять традиционные методы сейсморазведки с активными источниками (взрывами, вибраторами), которые эффективно применяются при разведке месторождений нефти и газа. Для таких случаев разрабатывают методы пассивной сейсмики, использующие естественные источники сигнала – землетрясения и фоновый сейсмический шум. Совместная команда сотрудников Сколтеха, ИНГГ СО РАН, НГУ и ООО «ЗН Геотерм» провела апробацию новых пассивных сейсмологических технологий на геотермальном месторождении в районе Больше-Банных источников на Камчатке.



Местность в районе Больше-Банных источников на Камчатке

Специалисты установили там 25 короткопериодных сейсмических станций, которые записывали данные в течение двух месяцев, а также семь широкополосных станций, работавших в течение года. Обработка данных производилась методом сейсмической интерферометрии, когда из природного шума выделяются поверхностные сейсмические волны, дающие информацию о глубинном строении. Помимо этого, использовались методы сейсмической томографии, основанные на данных от землетрясений, что позволило дополнить информацию о структуре геотермального месторождения. Полученная информация помогла создать концептуальную геолого-геофизическую модель строения района Больше-Банных

источников, что поможет в будущем использовать эту площадь для производства электроэнергии и тепла.

Помимо этого, объединение усилий научных и производственных организаций позволило получить принципиально важную информацию о глубинном строении Мутновского геотермального поля, где наблюдаются обширные проявления геотермальной активности (фумаролы, сольфатары, горячие источники) и функционирует крупнейшая в России геотермальная станция. На территории диаметром более 30 км было установлено несколько десятков сейсмических приборов, которые функционировали около года.

Обработка данных методом шумовой томографии позволила определить форму питающего слоя гидротермального коллектора на глубине около 1-1.5 км, наличие которого подтверждается результатами бурения. Кроме того, крупная аномалия с пониженными сейсмическими скоростями, обнаруженная на глубинах более 2.5 км, связана с крупным магматическим телом, которое является исходным источником тепла для Мутновского месторождения. Эта информация является принципиально важной для проведения работ по расширению Мутновской ГеоЭС, которые планируются в ближайшие годы. Результаты данного исследования опубликованы в престижном международном журнале *Journal of Geophysical Research, Solid Earth*.

Как отмечает И.Ю. Кулаков, за счёт геотермальных электростанций в настоящий момент покрывается лишь 30% энергетических потребностей Камчатки. В перспективе, доля геотермальной энергетики на полуострове может вырасти до 80%, что будет экономически эффективным и экологически благоприятным. Такой результат невозможен без применения новых технологий геофизической разведки, позволяющих обнаруживать геотермальные резервуары и оптимальным образом планировать процесс бурения скважин.

В дальнейшем, российские учёные продолжат работу по поиску геотермальных ресурсов на Камчатке.



До некоторых мест установки сейсмостанций можно добраться только на вертолёте

Фотографии предоставлены И.Ю. Кулаковым

Опубликовано пресс-службой ИНГГ СО РАН