

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации С.В.Черкасова «Методологические основы создания и эксплуатации природно-техногенных систем геотермальной энергетики», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.10 – Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

Экологически более чистая возобновляемая энергетика развивается стремительными темпами. Совсем недавно доля энергии, производимая из возобновляемых источников, была несопоставима с энергией, получаемой при переработке углеводородного сырья. Однако быстрое развитие технологий и повышение эффективности переработки возобновляемого сырья и, как следствие, снижение стоимости привело к тому, что доля «зеленых» источников энергии превысила долю АЭС. Эта тенденция определяет высокую актуальность диссертационной работы С.В.Черкасова, которая посвящена разработке и эксплуатации систем геотермальной энергетики. В рамках геотермальной энергетики актуальность работы обусловлена необходимостью разработки методологических основ рассмотрения геотермальных источников энергии как единой системы, состоящей из природной и техногенной подсистем, с целью оптимизации эффективности их работы и снижения геологических рисков.

К научной новизне следует отнести новый подход к классификации геотермальных ресурсов с учетом их назначения и методов использования. Классификация сочетается с анализом и систематизацией геологических рисков. Эти результаты получены на базе обобщения большого числа опубликованных данных. Обоснованно показано преимущество гидротермальных систем по сравнению с петротермальными при современном уровне развития технологий бурения и теплоотбора.

Разработанная методология создания природно-техногенных гидротермальных систем позволила построить трехмерную модель Ханкальского месторождения теплоэнергетических вод, для чего был разработан пакет программного обеспечения GEOTHERM для моделирования изменения полей давлений, скоростей потока и температур в резервуаре, произведена оценка изменения температуры вод в резервуаре при эксплуатации циркуляционной системы.

Новым и важным как в фундаментальном, так и прикладном аспекте результатом является научное обоснование эффекта остаточного дебита, который был изучен на примере Ханкальской опытно-промышленной геотермальной тепловой станции. Автором показана необходимость учета этого эффекта при проектировании промышленных геотермальных тепловых станций.

Также следует отметить результаты мониторинга геотермальных природно-техногенных систем с использованием беспилотной инфракрасной аэросъемки. Источником температурных аномалий могут быть как само месторождение термальных вод, так и их разлив на земную поверхность. Предложенный подход, основанный на анализе морфологии температурной аномалии, позволяет определить источник повышенной температуры.

Список научных работ включает 14 публикаций в изданиях, рекомендованных ВАК, и 11, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus.

В целом работа выполнена на высоком научном уровне, написана хорошим научным языком, вносит существенный вклад в решение проблемы геотермального энергообеспечения. По актуальности задач, новизне, обоснованности выводов работа полностью соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.10 – Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых.

Кошуг Дмитрий Гурьевич




Доктор геолого-минералогических наук, заведующий кафедрой минералогии геологического факультета Московского Государственного университета имени М.В.Ломоносова.

119991 Москва, Ленинские Горы д. 1, МГУ, геологический факультет.
koshchug@geol.msu.ru, тел. +7-495-939-23-81,

Я, Кошуг Дмитрий Гурьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

« ___ » _____ 2021 г.



Подпись Кошуга Д.Г. заверяю
Зав. канцелярией геологического ф-та

М.Г. Вебер

