

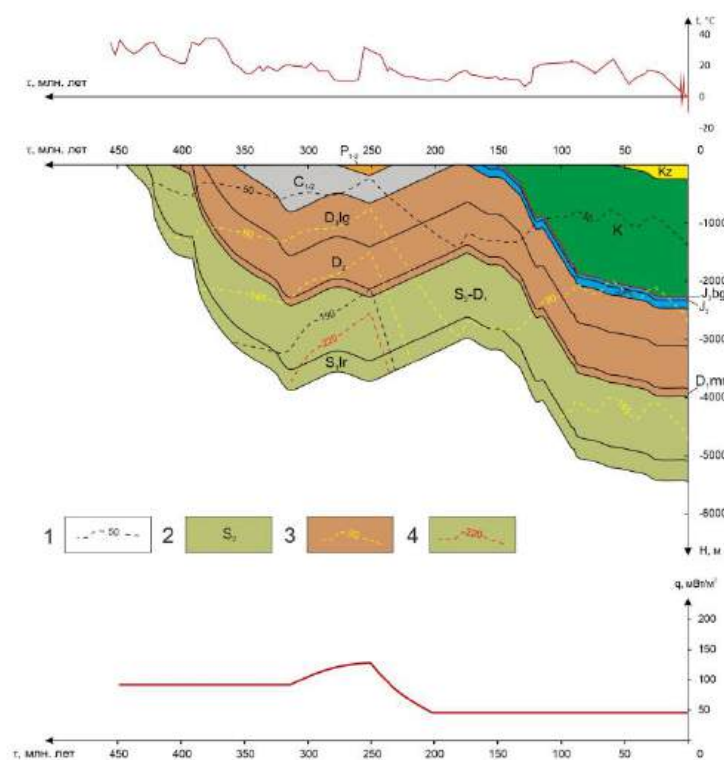


Рис. Результаты реконструкции тектонической и термической истории в разрезе скважины Лугинецкая 170: 1 – изотерма; 2 – стратиграфический индекс отложений; 3 – изотерма граничной температуры ГФН; 4 – изотерма начала деструкции УВ. В верхней части рисунка приведен график палеоклимата, в нижней части – модель динамики теплового потока во времени

Заключение. Предложенная схема совместного палеотемпературного моделирования Нюрольского палеозойского и мезозойско-кайнозойского осадочных бассейнов включает выполнение реконструкции динамики теплового потока, что позволяет учитывать его нестационарность во времени. При расчетах теплового потока удается достичь хорошей согласованности фактических температур с модельными. Конечным результатом моделирования является термическая история палеозойско-мезозойских отложений двух осадочных бассейнов. В дальнейшем эти результаты можно применять для оценки нефтегазогенерационного потенциала территории.

Литература

1. Добрецов, Н. Л. Крупнейшие магматические провинции Азии (250 млн лет): Сибирские и Эмешаньские траппы (платобазальты) и ассоциирующие гранитоиды [Текст] / Н. Л. Добрецов // Геология и геофизика. – 2005. – Т. 46. – № 9. – С. 870–890.
2. Курчиков, А. Р. Геотермический режим углеводородных скоплений Западной Сибири [Текст] / А. Р. Курчиков // Геология и геофизика. – 2001. – Т. 42. – № 11–12. – С. 1846–1853.
3. Мезозойско-кайнозойский климат и неотектонические события как факторы реконструкции термической истории нефтематеринской баженовской свиты арктического региона Западной Сибири (на примере п-ва Ямал) [Текст] / В. И. Исаев, А. А. Искоркина, Г. А. Лобова, В. И. Старостенко, С. А. Тихоцкий, А. Н. Фомин // Физика Земли. – 2018. – № 2. – С. 124–144.

КАРТИРОВАНИЕ ГЕОТЕМПЕРАТУР ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРМАЛЬНЫХ ВОД ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Насыров Р.Г., Сергеев М.Е.

Научный руководитель ассистент Д.С. Крутенко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В работах томской группы геотермиков неоднократно отмечались возможности геотермии как метода разведочной геофизики для прогнозирования и оценки перспектив нефтегазоносности. Известно, что области с наибольшей плотностью углеводородных скоплений тяготеют к высокорегимным геотемпературным полям.

Другим не менее важным направлением развития геотермического метода является прогнозирование геотермальных ресурсов. В Западной Сибири сосредоточено 70 % всех геотермальных ресурсов России, из них 50 % приходится на Томскую область [3]. Привлекательной для развития геотермальной энергетики Томскую область делает и наличие развитой нефтедобывающей отрасли с хорошей инфраструктурой и богатым фондом глубоких скважин. Эти факторы способствуют удешевлению введения в эксплуатацию новых геотермальных станций, а также дают хорошую базу фактического материала для изучения теплового поля.

Одним из способов оценки перспективности территории на наличие геотермальных ресурсов является метод температурного моделирования по авторской методике Исаева В.И. Этот метод изучения теплового поля основан на анализе имеющейся информации и исключает проведение дополнительных полевых работ.

Цель исследования заключается в построении геотемпературных карт меловых водоносных комплексов и оценке перспективности использования термальных вод Томской области.

На территории исследования получили распространение три основных водоносных комплекса, приуроченных к меловым отложениям. Апт-альб-сеноманский водоносный комплекс, стратиграфически связанный с покурской свитой. Залегает на глубинах 900–1000 м, имеет мощность 600–900 м. Дебиты скважин при фонтанировании составляют 500–1000 м³/сут, достигая в отдельных случаях 2–4 тыс. м³/сут. Готерив-барремский водоносный комплекс стратиграфически связан с киялинской свитой. Залегает на глубинах 1600–2000 м, имеет мощность 400–800 м. Дебиты разведочных скважин не превышают 40–80 м³/сут при самоизливе. Валанжинский водоносный комплекс стратиграфически связан с тарской свитой. Комплекс залегает на глубинах 2000–2800 м, мощностью 45–200 м. Дебиты скважин варьируются в пределах 70–500 м³/сут, достигая 700–800 м³/сут [2].

Стоит отметить, что исследования по оценке геотермальных ресурсов Томской области проводились ранее [2]. В этой работе было выполнено построение карт пластовых температур для меловых водоносных комплексов. В качестве фактических данных использовались замеры пластовых температур и термограммы в 150 скважинах. Настоящее исследование предполагает использование иного подхода для определения геотемператур.

Расчеты температур выполнялись для 452 скважин, распределенных по территории Томской области. Для каждой скважины было найдено решение обратной задачи геотермии – рассчитан тепловой поток из основания осадочного разреза. В качестве входных данных использовались фактические измеренные температуры, в том числе пластовые температуры, полученные в результате испытания скважин, температуры, определенные по отражательной способности витринита (ОСВ), и температуры, определенные по термограммам геотемпературного градиента (ОГГ). Решением прямой задачи геотермии с известным тепловым потоком выполнялся расчет геотемператур. Наиболее полно и подробно методика моделирования изложена в [1].

Геотемпературные модели и расчеты тепловых потоков были выполнены аспирантами Крутенко Д.С. (438 моделей) и Герасимовой (Меренковой) А.С. (14 моделей) в рамках диссертационных исследований. С использованием этих моделей выполнен расчет температур на глубину залегания каждого водоносного комплекса. Погрешность при определении температур не превышает 2–3 °С.

Построение карт осуществлялось с помощью программного обеспечения Golden Software Surfer, задача интерполяции решалась геостатистическим методом Kriging. Для трех меловых водоносных комплексов были построены детализированные геотемпературные карты и выделены высокотемпературные зоны.

Зонирование производилось по классификации Богуславского Э.И. [4] по следующим критериям: от +50 °С – зоны, перспективные для горячего водоснабжения, от +65 °С – зоны, перспективные для теплоснабжения, от +80 °С – зоны, перспективные для выработки электроэнергии.

В данной работе будет рассмотрена наиболее представительная геотемпературная карта подошвы валанжинского водоносного комплекса (рис.). На карте выделены зоны, перспективные для горячего водоснабжения, теплоснабжения и выработки электроэнергии. Наиболее низкотемпературная зона расположена на северо-востоке Томской области. Кроме того, данная область не представляет интереса, поскольку на этой территории нет населенных пунктов. Зона, перспективная для теплоснабжения распространена практически по всей территории исследования. В этой зоне расположены населенные пункты Колпашево, Кургасок, Парабель, Средний Васюган, Подгорное и др. Основные зоны, перспективные для выработки электроэнергии сконцентрированы на западе Томской области в районе сел Александровское, Новый Тевриз, Новый Васюган. Также температурные очаги (> 80 °С) были выявлены в центральной части области в окрестностях Толпарово, Усть-Чижапка, Нарым, Белый Яр.

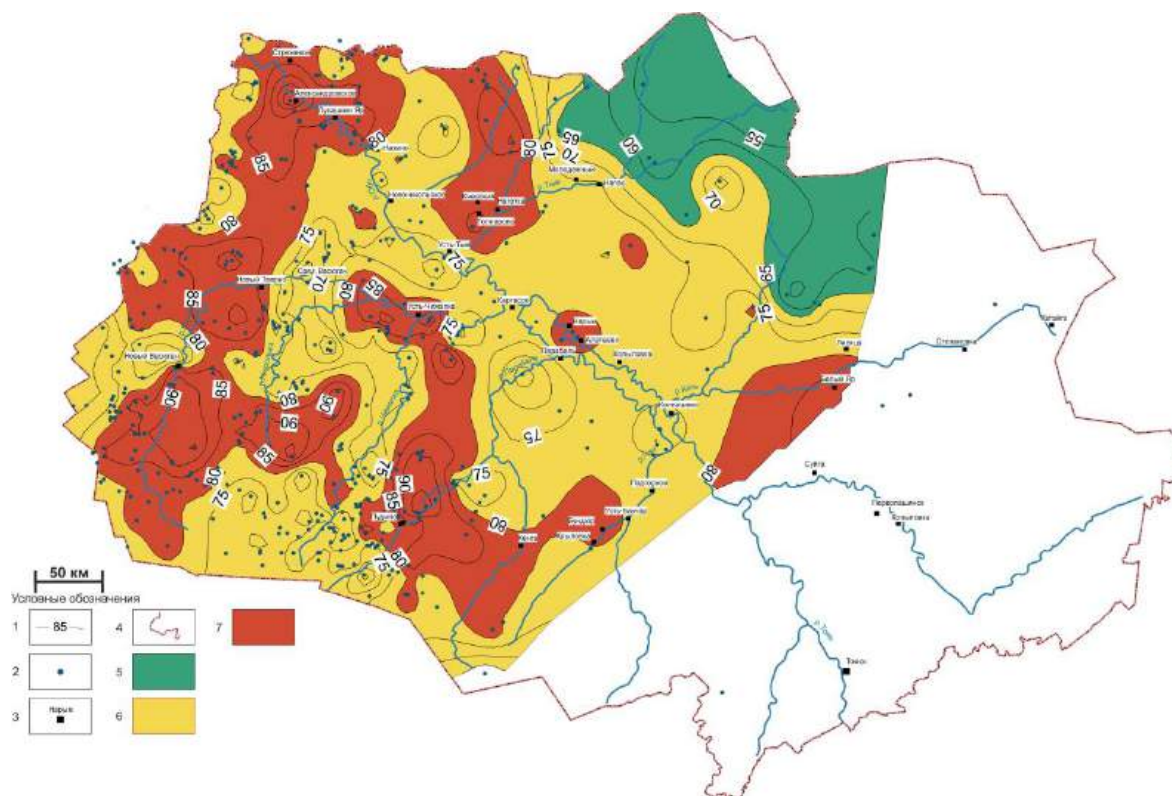


Рис. Карта зонирования термальных вод валанжинского водоносного комплекса: 1 – изотермы подошвы тарской свиты; 2 – скважина палеотемпературного моделирования; 3 – населённые пункты; 4 – административная граница Томской области; 5 – зона, перспективная для горячего водоснабжения; 6 – зона, перспективная для теплоснабжения; 7 – зона, перспективная для выработки электроэнергии.

Заключение

Таким образом, применяемая методика определения геотемператур позволяет строить детализированные карты для прогноза высокотемпературных зон в любом водоносном горизонте.

По результатам анализа геотемпературной карты валанжинского водоносного комплекса можно сделать вывод о том, что он перспективен для теплоснабжения и выработки электроэнергии.

Литература

1. Картирование теплового потока Западной Сибири (юго-восток) [Текст] / В. И. Исаев, Д. С. Крутенко, Г. А. Лобова, Е. Н. Осипова, В. И. Старостенко // Геофизический журнал. – 2021. – Т. 43. – № 6. – С. 173–195.
2. Мищенко, М. В. Термальные воды меловых отложений юго-восточной части Западно-Сибирского артезианского бассейна: распространение, использование, прогнозы [Текст]: автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук / Мищенко Мария Валериевна. – Томск, 2013. – 23 с.
3. Назаров, А. Д. Нефтегазовая гидрогеохимия юго-восточной части Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции [Текст] / А. Д. Назаров. – М.: Идея-Пресс, 2004. – 285 с.
4. Пенджиев, А. М. Экоэнергетические ресурсы геотермальной энергии в странах содружества независимых государств [Текст] / А. М. Пенджиев // Международный научный журнал Альтернативная энергетика и экология. – 2013. – №. 4–2(124). – С. 32–51.

ПАЛЕОМАГНИТНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗРЕЗА КАТАВСКОЙ СВИТЫ ВЕРХНЕГО РИФЕЯ В РАЙОНЕ С. ИНЗЕР (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

Парфиров Н.П.

**Институт геологии Уфимского федерального исследовательского центра РАН,
г. Уфа, Россия**

Благодаря качественному магнитному сигналу и наличию запечатленного в верхней части разреза большого количества инверсий магнитного поля, катавская свита позднего рифея (~ 800-900 млн. лет) может стать надежным палеомагнитным репером в неопротерозойской истории Земли.

Исследование катавской свиты ведется уже не первый год, начавшееся в 1970-х гг. с работ Комиссаровой Р.А. и Данукалова Н.Ф. [1, 3] оно продолжилось в 1990-х [9] и 2000-х [4, 5], в последние 5 лет изучением свиты занимаются сотрудники лаборатории геофизики ИГ УФИЦ РАН [6, 7, 11], но несмотря на немалое количество работ посвященных данной теме, в том числе и последних лет, нет однозначного мнения