



восточного Каспия прокладка трубопроводов по дну моря является более приемлемым вариантом транспортировки. При этом трубопроводы должны закапываться в грунт, что бы избежать их повреждениядвигающимися льдами в зимний период.

После того как запасы углеводородов на месторождении истощаются, встает вопрос о выводе скважин и всего оборудования из эксплуатации. Общая цель вывода объекта из эксплуатации заключается в минимизации воздействия на естественную природную среду, в восстановлении территории рабочей площадки до ее исходного состояния. Скважины останавливаются, глушатся при помощи ряда цементных пробок, все оборудование демонтируется и вывозится на берег. Удаление искусственных оснований для буровых установок – островов и берм – решается в зависимости от оценки воздействия, которое может быть вызвано этими работами.

В заключении следует подчеркнуть, что разработка нефтяных месторождений оказывает влияние на все среды жизни гидробионтов, а также геологию дна, что следует учитывать при разработке систем оценки воздействия на среду. По принятой в Казахстане технологии бурения наибольшее негативное воздействие будут испытывать донные организмы, обитающие в этом районе.

Библиографический список

1. Иванов В.П. и Сокольский А.Ф. Научные основы стратегии защиты биологических ресурсов Каспийского моря от нефтяного загрязнения.- Астрахань.: КаспНИРХ, 2000.-178 с.
2. Осадчих В.Ф. Сезонная динамика северокаспийских двустворчатых моллюсков // Труды КаспНИРХ. -1968-т.24. -вып.3-С. 80-90.
3. Осадчих В.Ф. Годовые и сезонные изменения количества корофиид в Северном Каспии // Труды ВНИРО-1973- т.80.-вып.3- С. 104-107.
4. Сокольский А.Ф., Абдурахманов Г.М., Попова Н.В и др. Современное состояние биопродуктивности Каспийского моря и причины деградации популяции тюеней за последние 300 лет.- Астрахань.: Полиграфком, 2008.- 175 с.
5. Шорыгин А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря- М.: Пищепромиздат, 1952.- 267 с.

УДК 550.36 (082)

О СВЯЗИ ТЕРМОАНОМАЛИЙ С РАЗЛОМНОЙ ТЕКТОНИКОЙ ПО ВОСТОЧНОМУ ПРЕДКАВКАЗЬЮ

© 2009. Булаева Н.М., Аскеров С.Я., Ахмедова Г.М., Раджабова М.Б.
Институт проблем геотермии ДНЦ РАН

Изучение теплового режима по разрезу осадочной толщи Восточного Предкавказья показало, что подавляющее большинство термоаномалий тесно связаны с разломной тектоникой.

Investigation for a heat condition by a section of East Ciscaucasia's sedimentary thickness has shown that the overwhelming majority thermal anomalies are closely connected to fault tectonics.

Ключевые слова: экологические проблемы, геотермальная энергетика, термоаномалии, разломная тектоника.

Keywords: ecological problems, geoeology, thermal anomalies, fault tectonics.

Характер изменений, вызванных эволюционными или революционными природными процессами, почти ничем не отличается от изменений, связанных с эксплуатацией геотермальных ресурсов. Экологические проблемы развития геотермальной энергетике должны находить-



ся в русле проблем, связанных с охраной окружающей среды при реализации программ освоения геотермальных ресурсов. В первые годы развития геотермальной энергетики она считалась экологически непротиворечивой, поэтому мероприятия по охране окружающей среды практически не проводились. Однако реальная ситуация оказалась сложнее. В настоящее время проводятся большие работы по созданию технологий, которые бы минимизировали наносимый ущерб. Практика эксплуатации Паужетской ГеоТЭС показала, что нарушения экологической обстановки вокруг объекта могут быть сведены к минимуму, а промысловые участки могут быть рекультивированы с созданием рекреационных зон и зон сельскохозяйственного землепользования. На данном этапе, возможно, реинжекция является наиболее дешевым и энергосберегающим способом извлечения глубинного тепла.

Изучение пространственных закономерностей распределения температуры и теплового потока позволяет осуществить дифференцированный подход к характеристике роли тех или иных факторов в формировании естественного теплового поля литосферы и выделить главные из них в качестве объектов детального исследования. Одним из решающих факторов в формировании теплового режима недр является тектоника, что отчетливо прослеживается в сложно построенных складчатых районах и прилежащих к ним областях.

В целях изучения характера изменения теплового режима по разрезу осадочной толщи Восточного Предкавказья нами был собран большой фактический материал в производственных организациях объединений «Дагнефть» и «Ставропольнефтегаз», который подвергся систематизации и анализу. Также были использованы и литературные источники [1, 2, 3, 4].

Предпочтительно использовались данные, полученные путем замеров температуры максимальными ртутными термометрами в стволах выдержанных скважин (время выстойки скважин составляло не менее 10 суток). При отсутствии замеров на исследуемых глубинах (1000, 2000, 3000, 4000 и 5000 м) использовались данные замеров температуры на близлежащих глубинах, которые с учетом величин геотермических градиентов приводились к глубинам срезов.

Используя новые методы и технологии, такие как сопряженный мониторинг тепловых полей и разрабатываемые нами геоинформационные технологии, мы получим эффективные результаты для локализации и оценки геотермальных энергоресурсов.

На базе разрабатываемых технологий 3D-моделирования и систем обработки разнородных тематических данных создается ГИС «АТЛАС». Основное назначение системы – проведение сопряженного мониторинга и пространственно-временного моделирования теплового поля земной коры для изучения природных ресурсов региона. Инструментарий системы позволит исследовать аномалии температурного поля над площадями, к которым приурочены геотермальные ресурсы.

Исследование месторождений и перспективных площадей термальных вод Дагестана позволило получить реальную картину размещения термальных ресурсов республики с представлением характеристик указанных объектов по 4 группам:

1. разрабатываемые месторождения термальных вод;
2. разрабатываемые месторождения термоминеральных вод;
3. перспективные площади редкометалльных вод;
4. перспективные площади термоминеральных вод.

Стратиграфический интервал продуктивных отложений первой группы – кайнозой, глубины залегания их находятся в пределах 950-2900 м, пластовые температуры составляют 40-110°С. Скважины работают с дебитами от 250 до 3450 м³/сут. Общая минерализация вод меняется от 2 до 32 г/л. Преобладает гидрокарбонатно-хлоридно-натриевый тип вод.

Стратиграфический интервал продуктивных отложений второй группы – мезозой-кайнозой, глубины залегания их находятся в пределах 185-4500 м, пластовые температуры составляют 20-180°С. Скважины работают с дебитами от 150 до 2000 м³/сут. Общая минерализация вод изменяется от 1 до 170 г/л. В основном хлоридно-натриевый тип вод.

Стратиграфический интервал продуктивных отложений третьей группы – мезозой-кайнозой, глубины залегания их находятся в пределах 570-5500 м, пластовые температуры состав-



ляют 50-200⁰ С. Скважины работают с дебитами от 40 до 12000 м³/сут. Общая минерализация вод изменяется от 40 до 200 г/л. Хлоридно-натриевый и хлоридно-кальциевый типы вод.

Стратиграфический интервал продуктивных отложений четвертой группы – мезозой-кайнозой, глубины залегания их находятся в пределах 165-5600 м, пластовые температуры составляют 21-160⁰ С. Скважины работают с дебитами от 60 до 1000 м³/сут. Общая минерализация вод изменяется от 3 до 88 г/л. В основном гидрокарбонатно-хлоридно- натриевый и хлоридно- натриевый типы вод. В рамках цифрового моделирования построена 3D–модель месторождений и перспективных площадей термальных вод Дагестана (рис.1). В сложных геологических условиях изучение теплового режима недр, а также решение многих практических задач, в частности, нефтегазоносности и геотермальных ресурсов, требуют применения компьютерной графики и других современных методов исследования (Булаева Н.М. и Османов Р.Ш., 2004).

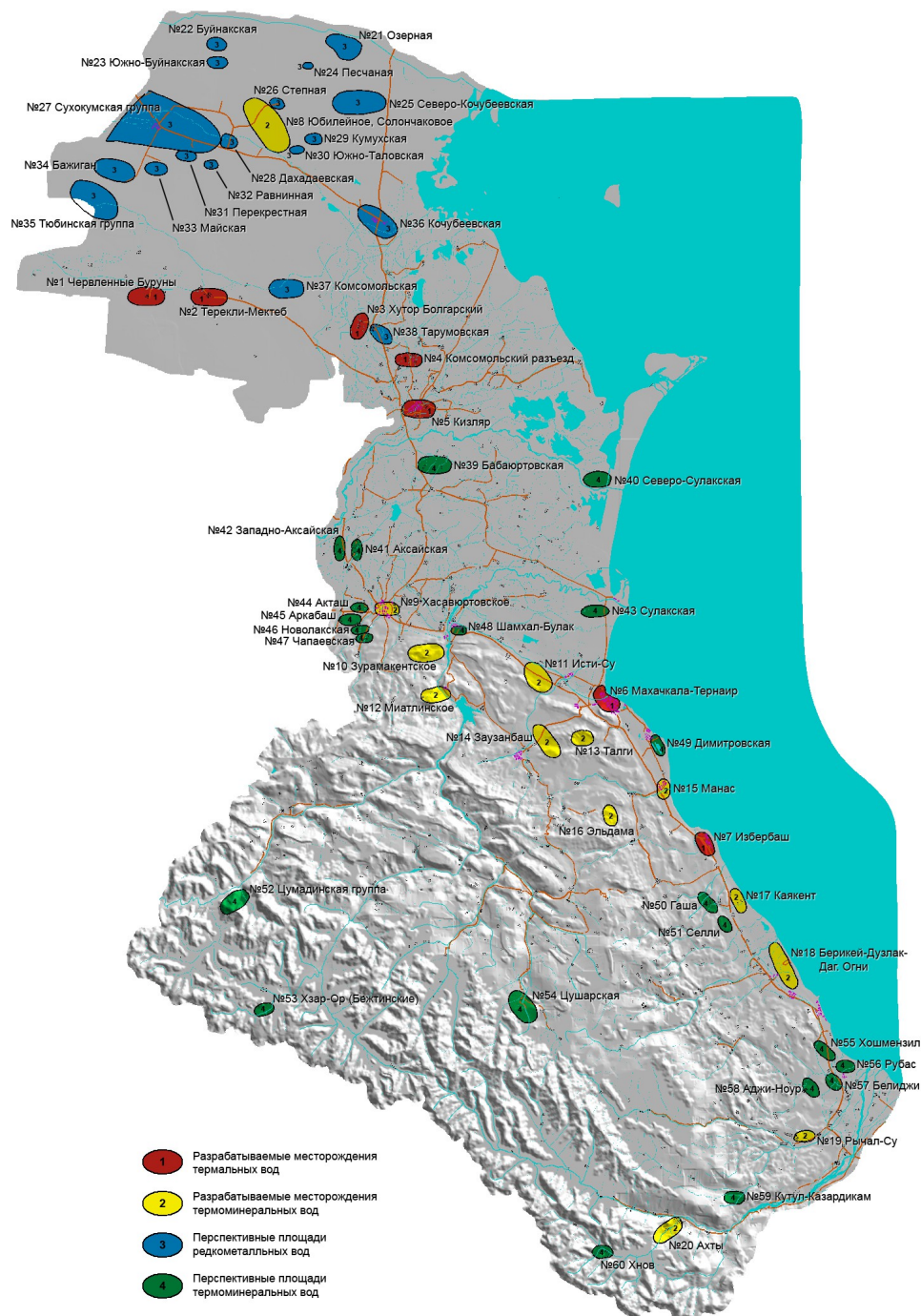


Рис. 1. Месторождения и перспективные площади термальных вод Дагестана

Из рис. 2 видно, что на территории Северного Дагестана и примыкающего к нему Ставрополя заслуживают внимания термоаномальные площади Прасковейская, Южно-Ачикулакская, Мектебская, Граничная, лежащие на субширотном разломе, и площадь Чкаловская, лежащая на его предполагаемом продолжении, по которым, как правило, прослеживаются температурные аномалии по всему разрезу осадочной толщи, что объясняется, по всей вероятности, хорошей раскрытостью разлома.

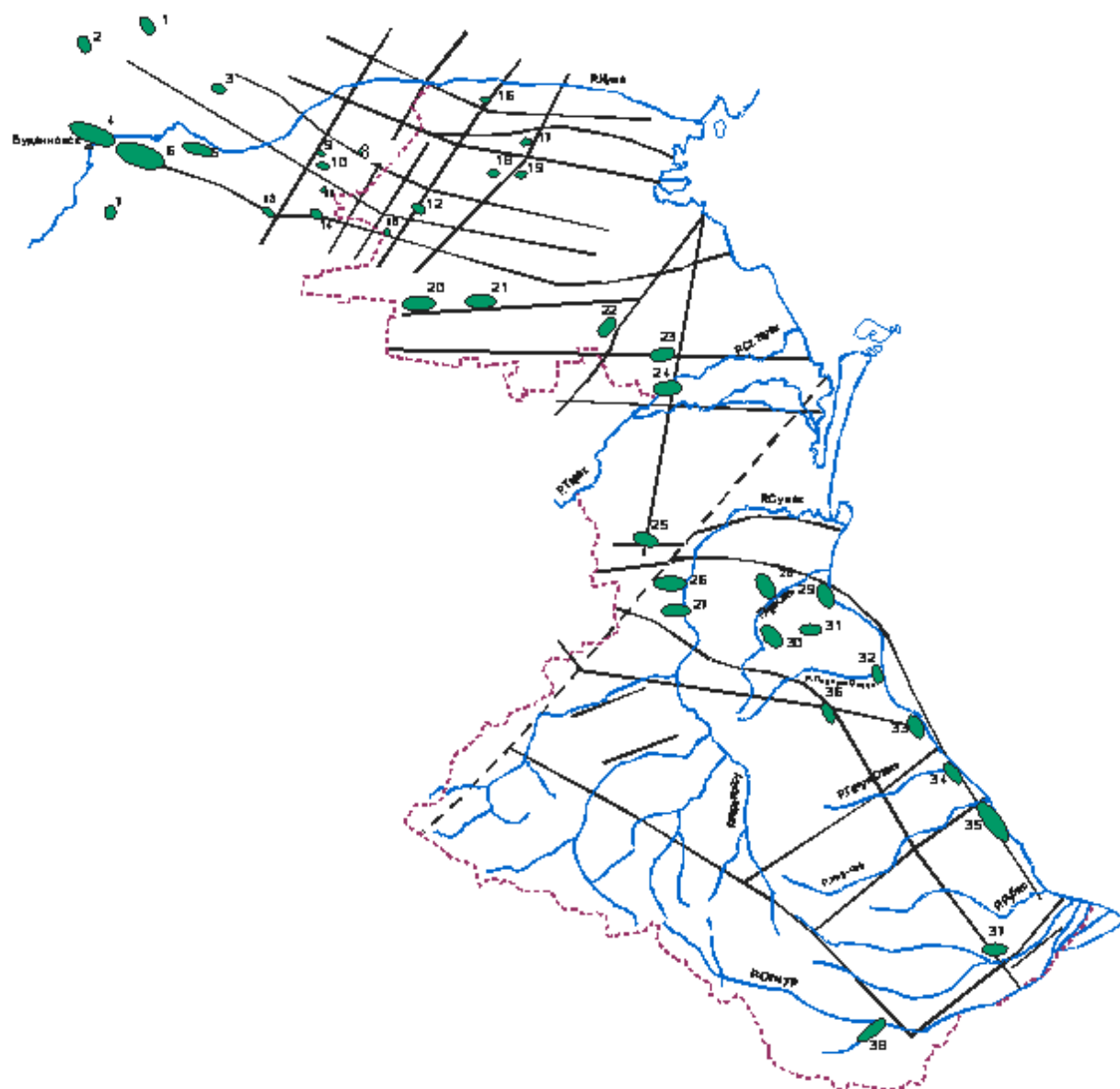


Рис. 2. Сводная карта термоаномальных площадей и разломной тектоники
Восточного Предкавказья

Условные обозначения:

— глубинные разломы

- - - предполагаемые глубинные разломы

● термоаномальные площади

- 1.Гороховская. 2.Серафимовская. 3.Левокумская. 4.Чкаловская. 5.Правокумская.
- 6.Прасковейская. 7.Архангельская. 8.Молодежная. 9. Южная. 10. Южно-Озек-Суатская.
11. Суходольская. 12.Бажиган. 13.Южно-Ачикулакская. 14. Мектебская. 15.Граничная.
- 16.Буйнакская. 17.Степная. 18.Ногайская. 19.Юбилейная. 20. Червлёные Буруны.
21. Терекли-Мектеб. 22. Хутор Болгарский. 23. Комсомольский разъезд. 24. Кизляр.
25. Хасавюрт. 26. Зурамакентская. 27. Миатлинская. 28. Исти-Су. 29. Махачкала-Тернаир.
- 30.Заузанбаш. 31. Талги. 32. Манас. 33. Избербаш. 34. Каякент. 35. Берикей. 36. Эльдама.
37. Рычал-Су. 38. Ахты.



Таблица 1

Номер термоаномальной площади	Название термоаномальной площади	Размещение на сетке глубинных разломов
Скифская эпигерцинская платформа		
1	Гороховкая	на линии предполагаемого продолжения глубинного разлома
2	Серафимовская	- // - // -
3	Левокумская	между глубинными разломами
4	Чкаловская	на линии предполагаемого продолжения глубинного разлома
5	Правокумская	между глубинными разломами
6	Прасковейская	на линии глубинного разлома
7	Архангельская	между глубинными разломами
8	Молодежная	на линии глубинного разлома
9	Южная	- // - // -
10	Южно-Озек-Суатская	в зоне пересечения глубинных разломов
11	Суходольская	вблизи глубинного разлома
12	Бажиган	на линии глубинного разлома
13	Южно-Ачикулакская	- // - // -
14	Мектебская	- // - // -
15	Граничная	- // - // -
16	Буйнакская	- // - // -
17	Степная	в зоне пересечения глубинных разломов
18	Ногайская	вблизи глубинного разлома
19	Юбилейная	- // - // -
20	Червлёные Буруны	на линии глубинного разлома
21	Терекли-Мектебская	на линии глубинного разлома
22	Хутор Болгарский	вблизи глубинного разлома
Терско - Каспийский передовой прогиб		
23	Комсомольский разъезд	на линии глубинного разлома
24	Кизляр	- // - // -
25	Хасавюрт	в зоне пересечения глубинных разломов
26	Зурамакентская	- // - // -
27	Миатлинская	вблизи линии глубинного разлома
28	Исти-Су	- // - // -
29	Махачкала-Тернаир	- // - // -
30	Заузанбаш	между глубинными разломами
31	Талги	- // - // -
32	Манас	вблизи глубинного разлома
33	Избербаш	на линии глубинного разлома
34	Каякент	- // - // -
35	Берикей	- // - // -
Мегантиклинорий Большого Кавказа		
36	Эльдама	в зоне пересечения глубинных разломов
37	Рычал - Су	на линии глубинного разлома
38	Ахты	в зоне пересечения глубинных разломов.

Следует обратить внимание и на термоаномальные площади Берикей, Каякент, Избербаш, Манас, лежащие на южной части Дербентского разлома, который, проходя вдоль побере-



жья Каспийского моря, круто поворачивает в районе г. Махачкалы на запад, где вблизи разлома находятся термоаномальные площади Махачкала-Тернаир, Исти-Су, Зурамакентская.



Таблица 2

**Количественное размещение термоаномальных площадей на сетке
глубинных разломов по Восточному Предкавказью и его тектоническим зонам**

На линиях глубинных разломов	Вблизи линий глубинных разло- мов	В зонах пересе- чения глубинных разломов	На линиях предпо- лагаемого продол- жения глубинных разломов	Между глу- бинными разломами
Скифская эпигерцинская платформа				
10	4	2	3	3
Терско- Каспийский передовой прогиб				
5	4	2	-	2
Мегантиклинорий Большого Кавказа				
1	-	2	-	-
Восточное Предкавказье				
16	8	6	3	5

При рассмотрении таблиц 1 и 2 видно, что по Восточному Предкавказью на линиях глубинных разломов находятся 16 термоаномальных площадей, вблизи линий глубинных разломов – 8, в зонах пересечения глубинных разломов – 6 и на линиях предполагаемого продолжения глубинных разломов – 3. Только 5 термоаномальных площадей находятся между глубинными разломами.

Таким образом, подавляющее большинство термоаномальных площадей так или иначе привязаны к глубинным разломам, что говорит о несомненной связи термоаномалий с разломной тектоникой.

Библиографический список

1. Атлас Республики Дагестан. – М.: Федеральная служба геодезии и картографии России, 1999. – 63 с.
2. Булаева Н.М., Бойков А.М., Аскеров С.Я. Приуроченность месторождений термальных вод к трассам разломов фундамента в Дагестанском регионе // В сб. науч. тр. Международной конференции «Тепловое поле Земли и методы его изучения» – М., 2008. – С.34-37.
3. Булаева Н.М., Аскеров С.Я., Ахмедова Г.М., Османов Р.Ш. Исследование месторождений и перспективных площадей термальных вод Дагестана с созданием тематического модуля в рамках цифровой картографической 3Д- модели // В сб. науч. тр. Международной конференции «Тепловое поле Земли и методы его изучения». – М., 2008. – С.30-33.
4. Тепловой режим осадочных толщ. / Амирханов Х.И., Суетнов В.В., Левкович Р.А., Гаирбеков Х.А. – г.Махачкала, 1972. – 230 с.