

© Р.А.Гурбанова, З.Ш.Гусейнова, Э.Д.Мамедов, М.В.Алиева, 2006

КОРРЕЛЯЦИЯ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОД НИЖНЕГО И ВЕРХНЕГО ОТДЕЛОВ ПТ ЮЖНО-КАСПИЙСКОГО БАССЕЙНА

Р.А.Гурбанова, З.Ш.Гусейнова, Э.Д.Мамедов, М.В.Алиева

*Институт геологии НАН Азербайджана
AZ 1143, Баку, просп. Г.Джавида, 29А*

В статье на примере различных нефтегазоносных областей Южно-Каспийской впадины рассмотрены региональные гидрохимические условия нижнего отдела продуктивной толщи (ПТ).

Впервые на основе обработки более 600 анализов вод выявлено, что минерализация пластовых вод продуктивной толщи нижнего отдела увеличивается с юга на север, т. е. в сторону регионального воздымания пластов ПТ. Также установлено движение щелочных вод с юга на север. Составлены карты минерализации, содержания нефтяных кислот, метаморфизации пластовых вод нижнего отдела продуктивной толщи, указывающие на закономерное изменение этих параметров, что имеет существенное значение для выбора направления поисково-разведочных работ в пределах всего Южно-Каспийского бассейна.

Гидрохимическая характеристика пластовых вод верхнего отдела ПТ Южно-Каспийского бассейна (ЮКБ) и региональные особенности ее изменения в пространстве подробно рассмотрены в предыдущей статье авторов (Курбанова и др., 2005). Было установлено, что минерализация, метаморфизация, содержание нефтяных кислот в пластовых водах верхнего отдела ПТ в региональном плане в соответствии с геологическим строением бассейна закономерно изменяются.

В этой статье рассмотрены региональные особенности изменения гидрохимического состава вод нижнего отдела ПТ и осуществлена корреляция их с водами верхнего отдела ПТ.

Нижний отдел ПТ по литологическому составу, по условиям седиментации осадков, а также по фазовому и физико-химическому составу флюидов резко отличается от верхнего и включает в себя 6 свит. Мощность нижнего отдела ПТ – 700-1200 м. Рядом авторов (Абрамович, 1934; Агаларов, 1960; Исмаилов, Идрисов, 1963; Исмаилов, Курбанова, 1986; Курбанова, Гусейнова, 2000) были исследованы гидрохимические особенности вод нижнего отдела ПТ отдельных площадей Азербайджана. Нами впервые на основе многочисленных анализов вод изучены гидрохимические особенности вод в региональном плане. Изменение гидрохимических особенностей пластовых вод нижнего отдела продуктивной

толщи в региональном направлении нами систематизировано с учетом их типов и возраста.

В пределах Абшеронского архипелага пластовые воды в нижнем отделе ПТ представлены всеми типами вод по классификации В.А.Сулина. Преобладающим типом является ГКН тип воды. ГКН тип воды залегает в низах ПТ во всех месторождениях Абшеронского архипелага, реже встречаются щелочные воды СН типа. Применение классификации В.А.Сулина намного облегчает задачу распознавания природы этих вод, установления определенных закономерностей в изменении их химического состава и т. д. На месторождениях Абшеронского архипелага в свитах нижнего отдела наряду с щелочными водами залегают также ХК и ХМ типы вод, которые чаще всего встречаются в кирмакинской свите.

Прослеживание изменения состава вод в региональном плане показало, что минерализация ХК, ХМ вод антиклинальной зоны б. Дарвина – о. Пираллахи – Гюрган-дениз – Джануб по направлению регионального погружения слоев с северо-запада на юго-восток повышается в среднем от 19 г/л на площади Дарвина до 49 г/л на площади Гюрган-дениз. Далее на восток на площади Джануб происходит дальнейшее повышение минерализации вод (52 г/л).

В рассматриваемой зоне состав щелочных вод и степень их минерализации существенных изменений не претерпевает.

В антиклинальной зоне Хали- Чилов адасы- Н. Дашлары с северо-запада на юго-восток в целом происходит уменьшение минерализации вод (от 26 г/л до 17 г/л), но в этом же направлении сульфатность вод увеличивается от следов до 4,5 г/л.

На Центральном Абшероне в антиклинальной зоне Сабунчи-Балаханы-Раманы-Гум-дениз в изменении состава как высокоминерализованных ХК, ХМ вод, так и слабоминерализованных щелочных вод намечаются определенные закономерности. В направлении регионального погружения слоев на юг изменение состава вод в различных свитах происходит по-разному. В указанном направлении уменьшение минерализации вод отмечается для щелочных вод свит нижнего отдела ПТ. Но подобное уменьшение сохраняется только от Сабунчи-Балаханы-Раманинского (36 г/л) района до площади Зых (20 г/л); да-

лее на юг (площадь Гум-дениз) в свитах нижнего отдела минерализация щелочных вод возрастает до 36 г/л. (рис.1).

На Бакинском архипелаге глубокозалегающие подошвенные горизонты и свиты ПТ характеризуются наличием вод ГКН типа различного происхождения. Эти воды в основном сформированы за счет глубинного питания и смешения, и в подобных случаях их минерализация снижается до 8-12 г/л. Общая минерализация щелочных вод низов ПТ изменяется от 3-10 г/л до 30-40 г/л.

Сопоставление гидрохимических показателей по направлению регионального погружения пласта ПТ нижнего отдела Бакинского архипелага показало, что общая минерализация пластовых вод на площади Сангачал-море составляет в среднем 17,6 г/л, на месторождениях Дуванный-море, Хара-Зиря она увеличивается до 25 и 19 г/л.

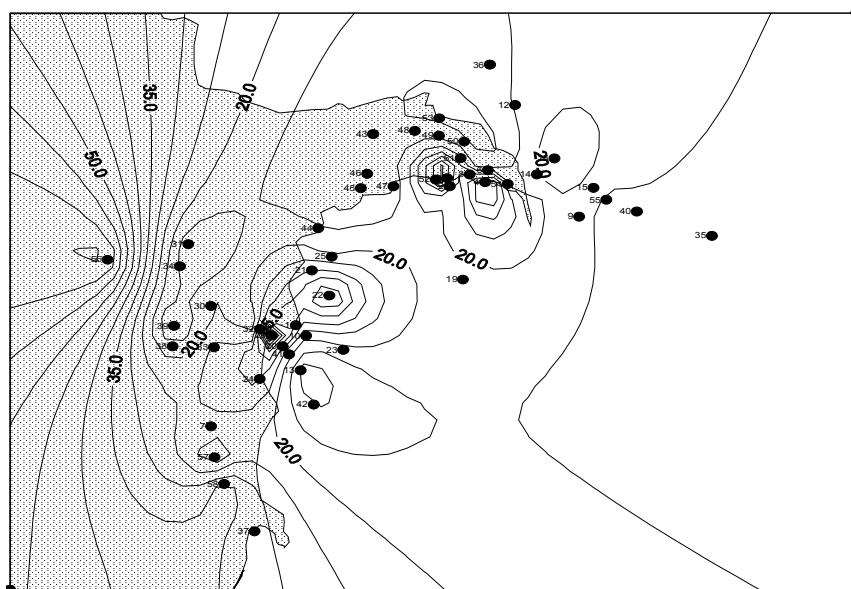


Рис. 1. Изменение общей минерализации (г/л) пластовых вод нижнего отдела ПТ по площади

Список названий пунктов наблюдения:

1. Дашгиль, 2. Гум-адасы, 3. Кянизадаг, 4. Тюркан, 5. Гарачухур, 6. Гала-Дюбенди, 7. Бабазанан, 8. Говсаны, 9. Джануб-2, 10. Алят-дениз, 11. Умид, 12. Б.Дарвина, 13. Пираллахи-адасы, 14. Гюргян-дениз, 15. Чилов адасы, 16. Хали, 17. Санги-Мугань, 18. Дашлы, 19. Бахар, 20. Хамамдаг-дениз, 21. Сангачал-дениз, 22. Булла-дениз, 23. Хара-Зиря, 24. Бяндован-дениз, 25. Дуванный-дениз, 26. Солахой, 27. Айрантекиан, 28. Каламаддин, 29. Пирсагат, 30. Мишовдаг, 31. М.Харам, 32. Калмас, 33. Кюрсангя, 34. Б.Харам, 35. Гюнешли, 36. Б.Абшеронская, 37. Нефтчала, 38. Гарабаглы, 39. Кюровдаг, 40. Нефт-Дашлары, 41. Гарасу, 42. Балыглы, 43. Бинагады, 44. Кушхана, 45. Локбатан, 46. Пуа, 47. Бибиэйбат, 48. Балаханы, 49. Сабунчи, 50. Раманы, 51. Сураханы, 52. Зых, 53. Бузовна-Маштаги, 54. Зыря, 55. Ази-Асланова, 56. Падар, 57. Дуровдаг, 58. Хилли, 59. Хыдырлы

Общая минерализация вод антиклинальной зоны Пирсагат-Хамамдаг-Балыглы изменяется также в пределах 13-64 г/л и так же, как в антиклинальной зоне Дуванный-дениз – Хара-Зиря-дениз, в сторону погружения пластов происходит увеличение минерализации вод. В нижнем отделе ПТ также залегают слабоминерализованные ХК, ХМ воды конденсатного типа.

Таким образом, в направлении с юга на северо-восток, т.е. в сторону регионального воздымания пластов ПТ, наблюдается увеличение минерализации вод.

В Нижне-Курунской впадине по нижним горизонтам ПТ гидрохимическое сравнение пластовых вод произведено на основании весьма ограниченного числа анализов по нескольким площадям, расположенным в различных частях впадины. Здесь имеются в виду такие площади, как Кюровдаг, Гарабаглы, Хиллы, Нефтчала, Мишовдаг, Хыдырлы, Бяндован, Пирсагат и Дашгиль.

На первых 5 площадях нижними горизонтами ПТ являются ХУ-ХХ горизонты, с которыми на остальных площадях, тяготеющих к северо-восточному борту впадины, могут быть сопоставлены интервалы разреза от XV до XVII горизонтов включительно по Гарадагской разбивке. В нижней части разреза ПТ в отличие от верхней пластовые воды менее минерализованы. Общая минерализация их изменяется в основном в пределах 5-35 г/л и лишь в немногих случаях доходит до 38-42 г/л (Нефтчала).

Пластовые воды наименее минерализованными являются в Кюровдаге (5-21 г/л), а наиболее минерализованными – на площадях Хиллы (36-39 г/л), Бабазанан (24-37 г/л) и Нефтчала (21-42,7 г/л). В западной части впадины воды нижних горизонтов ПТ по минерализации (в Мишовдаге) занимают промежуточное положение (21-24 г/л). На площадях, тяготеющих к северо-восточной части впадины, минерализация вод изменяется в широких пределах, например, в Бяндоване она составляет 18-44 г/л, Пирсагате – 11-26 г/л и Дашгиле – 10-46 г/л. Причем в пределах каждой из перечисленных площадей максимальные значения минерализации характеризуют ХК воды и реже ХМ. Минерализация щелочных вод обычно не превышает 24-25 г/л и лишь в исключительных случаях доходит до 35 г/л.

Щелочные воды проникли в пласты ПТ по разрывам и жерлам грязевых вулканов аналогично тому, как это имеет место в Биби-эйбате. Эти воды смешивались с жесткими высокоминерализованными водами, разбавляя и местами полностью вытесняя их. Дальность латерального проникновения этих вод зависела, наряду с прочими условиями, также от коллекторских свойств пород. В частности, подобное проникновение в песчаных пластах было больше, нежели – в глинистых. Об этом свидетельствует тот факт, что в пределах разбуренной части структур в глинистых свитах жесткие воды полностью не замещены щелочными. Поэтому из свит нижнего отдела ПТ в Кас ХК, ХМ воды встречаются чаще, чем, например, в НКГ или ПК. Об отсутствии зональности в залегании разнотипного типа вод в ПТ свидетельствуют также колебания стратиграфического уровня залегания разнотипных вод в одном и том же горизонте от IV горизонта сабунчинской свиты на Центральном Абшероне до свиты Кас на морских месторождениях, залегание этих вод в пределах одной и той же структуры в нескольких горизонтах (в Гарачухуре, в Гум-дениз) и т.д.

Наименее слабометаморфизованные щелочные воды залегают в структурных поднятиях Гала, Бузовна-Маштаги, Хара-Зиря. В региональном плане наиболее высокими значениями коэффициента метаморфизации отличаются зоны вклинивания свит нижнего отдела ПТ (Сулутепе, Бинагады, Бибиэйбат, Н. Дашлары) (рис.2).

В региональном плане отмечается интенсивное увеличение содержания нефтеносных кислот в пластовых водах нижнего отдела ПТ (с запада на восток) (рис.3).

В нижнем отделе ПТ залегают в основном щелочные воды ГКН и СН типа, а также относительно слабоминерализованные ХК, ХМ типы вод.

В нижнем отделе ПТ минерализация пластовых вод увеличивается в направлении с юга на север, т.е. в сторону регионального воздымания пластов продуктивной толщи. Также установлено движение щелочных вод с юга на север. Помимо теоретического значения это имеет и практическое значение для выбора направления поисково-разведочных работ в пределах всего Южно-Каспийского бассейна.

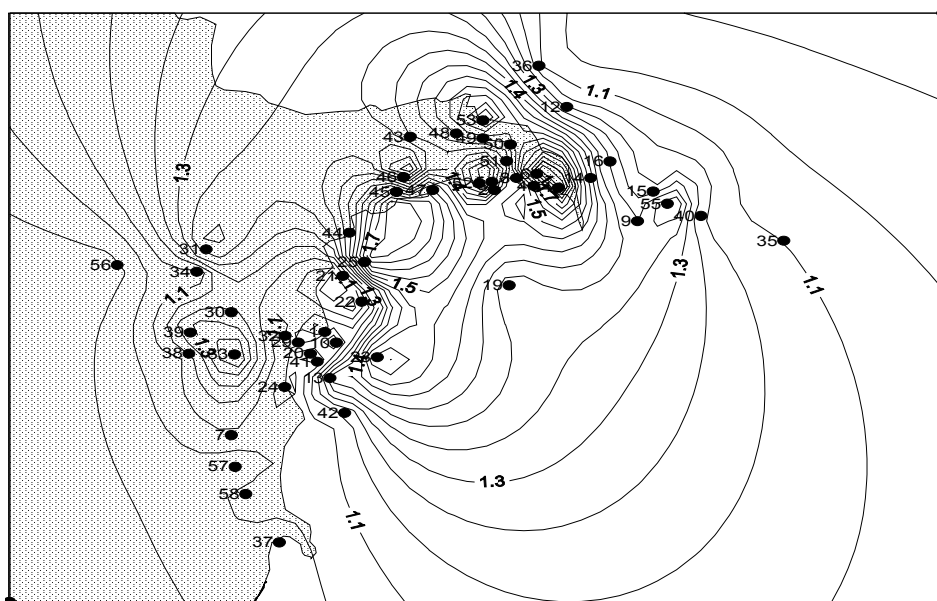


Рис. 2. Изменение по площади коэффициента Сулина ($\text{Na/Cl} > 1$) пластовых вод нижнего отдела ПТ (название пунктов см. на рис. 1)

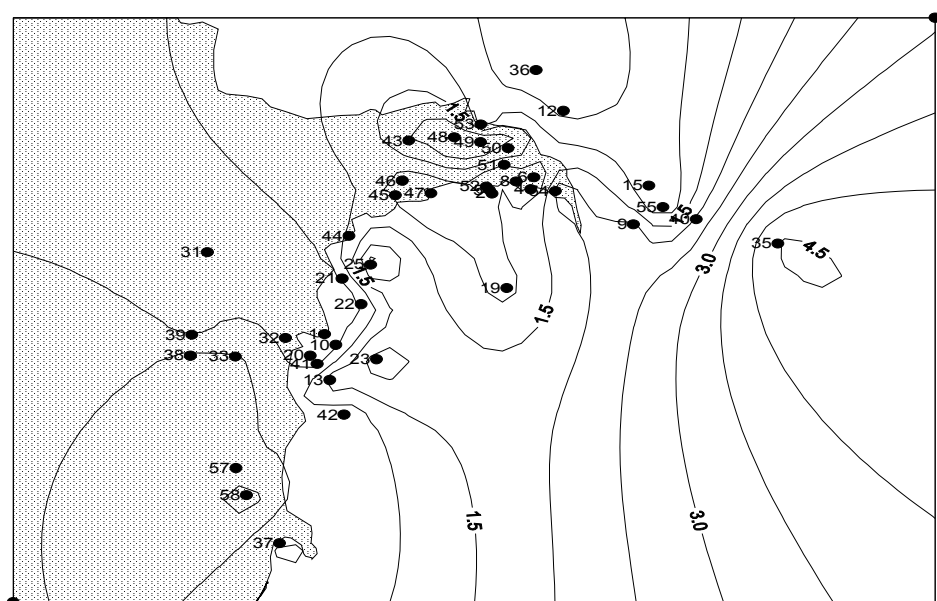


Рис. 3. Изменение по площади содержания нефтяных кислот (г/л) в пластовых водах нижнего отдела ПТ (название пунктов см. на рис. 1)

Щелочные воды нижнего отдела ПТ слабо метаморфизованы. Значение коэффициента $\text{Na/Cl} > 1$ колеблется от 1 до 2,2. Значение коэффициента метаморфизации увеличивается от морской части Южно-Каспийской впадины (ЮКВ) в сторону суши Абшеронской нефтегазоносной области. Щелочные воды нижнего

отдела ПТ более обогащены нефтяными кислотами, содержание которых в нижнем отделе ПТ увеличивается от бортовых частей ЮКВ к ее центральной части.

Таким образом, в результате систематизации анализа вод нижнего отдела ПТ с более чем 6000 скважин с учетом их типов, минера-

лизации, ионно-солевого состава, а также глубин залегания и стратиграфического возраста были выявлены региональные закономерности изменения гидрохимического состава.

Установлено, что щелочные воды в нижележащих горизонтах и свитах ПТ формировались в результате скрытой разгрузки глубинных вод, мигрировавших в ПТ из мезозойских отложений по системам разломов и по каналам грязевых вулканов, согласно гипотезе глубинного питания. Однако не исключается возможность восполнения части запасов щелочных вод нижних горизонтов ПТ за счет возрожденных вод, выжатых из глин в наиболее погруженных частях бассейна осадконакопления Южного Каспия и латерально мигрировавших в северном направлении, сконцентрировавшись в пределах Абшеронской области.

Осуществляя корреляцию гидрохимического состава вод верхнего и нижнего отделов ПТ можно отметить следующие общие и отличительные их черты:

- пластовые воды ПТ верхнего отдела Азербайджана резко отличаются от вод нижнего отдела своим химическим составом и особенностями его изменения как по разрезу, так и по площади отдельных структур;
- в верхнем отделе в основном сосредоточены высокоминерализованные (до 170 г/л) слабосульфатные (до 2 г/л) воды ХК и ХМ типа, степень метаморфизации которых уменьшается до 0,61 – 0,78;
- Со стратиграфической глубиной в ПТ происходит смена высокоминерализованных вод ХК, ХМ типов слабоминерализованными ГКН и СН типами;
- в нижнем отделе ПТ залегают в основном щелочные воды ГКН и СН типа, минерализация которых изменяется от 0,4 г/л до 70

г/л. Значение коэффициента метаморфизации доходит до 2,6, содержание иона SO_4 в щелочных водах в подошвенных свитах нижнего отдела повышается до 9,6-11 г/л;

- В верхнем отделе ПТ в региональном плане отмечается изменение гидрохимических параметров от бортовых к центральным частям впадины. Оно проявляется в уменьшении в этом направлении минерализации и увеличении степени метаморфизации вод и содержания в них нафтеновых кислот.

Аналогичное явление в изменении степени метаморфизации вод и содержания в них нафтеновых кислот наблюдается и в нижнем отделе ПТ, но в связи с движением щелочных вод с юга на север минерализация щелочных вод в этом направлении увеличивается.

ЛИТЕРАТУРА

- АБРАМОВИЧ, М.В. 1934. Классификация подземных вод нефтяных месторождений Абшеронского полуострова. Азнефтеиздат, Баку.
- АГАЛАРОВ, М.С. 1960. Гидрохимия основных нефтяных месторождений Азербайджана. Азнефтеиздат, Баку.
- ИСМАЙЛОВ, К.А., ИДРИСОВ, В.Г. 1963. Залежи нефти и газа Восточного Абшерона. Изд. АН Азерб ССР, Баку.
- ИСМАЙЛОВ, К.А., КУРБАНОВА, Р.А. 1986. Гидрохимия переходной зоны Абшеронской нефтегазоносной области. Элм, Баку.
- КУРБАНОВА, Р.А., ГУСЕЙНОВА, З.Ш. 2000. Органо-гидрохимические критерии прогнозирования углеводородных скоплений залежей Азербайджанского сектора Каспийского моря (Абшеронский архипелаг). Шотландия, г.Глазго.
- КУРБАНОВА, Р.А. ГУСЕЙНОВА З.Ш. и др. 2005. Региональные особенности изменения гидрохимической характеристики пластовых вод верхнего отдела продуктивной толщи Азербайджана. *Известия НАН Азербайджана, науки о Земле*, 3.

Рецензент: д.г.-м.н. А.А.Фейзуллаев