

Мишурин А.В.
ООО «Оренбурггазпром»

ВЗАИМОСВЯЗЬ СТЕПЕНИ КОНТИНЕНТАЛЬНОСТИ УСЛОВИЙ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ В РАЗРЕЗЕ СУЛЬФАТНЫХ ПОРОД И ВОД (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНЫХ РАЙОНОВ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ)

В статье на основе геологического строения, анализа условий формирования подземных вод и осадконакопления, показано, что на северо-западе Оренбургской области образование сульфатных вод и водовмещающих пород верхнепермского отдела определяется особенностями трансгрессивно-регрессивных ритмов, отражающих возрастание степени континентальности условий осадконакопления снизу вверх по разрезу.

Основными источниками питьевых и технических вод в северо-западных районах Оренбургской области являются подземные воды нижнетатарских и верхнеказанских отложений верхней перми [1], в составе которых присутствуют гипс и ангидрит. Несмотря на обширные исследования гидрогеологических условий зоны активного водообмена данного района (Донецков Н.А., Донецкова А.А., Ярушина Т.В., Кархардин Г.С. и многие другие) условия формирования подземных вод в загипсованных нижнетатарских и верхнеказанских отложениях изучены слабо [2].

Рассматриваемая территория находится в пределах южного склона Татарского свода и северной части Восточно-Оренбургского сводового поднятия. Региональное погружение пород отмечается в юго-западном направлении [3]. Важным тектоническим элементом верхнепермского структурного плана, определяющим гидродинамические и гидрохимические условия подземных вод зоны активного водообмена, является нижнеказанский некомпенсированный прогиб. В неотектоническом отношении описываемая территория испытывает общее воздымание.

В геологическом строении территории участвуют породы верхнего протерозоя, девонской, каменноугольной, пермской, неогеновой, четвертичной систем. Подстилают их метаморфические образования кристаллического фундамента. Верхний отдел пермской системы – это мощный комплекс разнообразных по генезису осадочных образований. В составе отдела выделяются уфимский, казанский и татарский ярусы.

Анализ строения верхнепермских отложений показал, что в гидрохимической свите сульфатные породы встречены в виде относительно мощных пластов ангидрита, в сосновской свите происходит уменьшение роли сульфатов: они встречаются в виде прослоев и слоев меньшей мощности. В отложениях сокской свиты сульфаты развиты в форме небольших прослоев, включений и полностью они исчезают в нижнетатарских отложениях.

Начало казанского века знаменуется активизацией тектонических движений на больших территориях. В горном Урале происходят поднятия, а на востоке Русской платформы развивается постепенное погружение, которое и приводит с севера в рассматриваемый район морские воды [4]. С этого момента и до середины сосновской свиты существовал морской бассейн. Палеогидрогеологическая обстановка в этот период была неодинакова. В начале накапливались терригенно-карбонатные отложения калиновской свиты, а потом обособилась огромная лагунная область южнее Большекинельского вала. В ней начали отлагаться сульфатные (ангидриты и гипсы), а затем и галогенные осадки гидрохимической свиты. На северо-востоке и востоке, где сильнее ощущался приток речных вод – карбонатно-терригенные отложения.

После того как лагуну юго-восточнее исследуемого района полностью заполнили сульфатно-галогенные осадки и, вследствие этого, исчез барьер, разделявший воды с различной степенью минерализации, сразу же довольно резко увеличилась минерализация морских вод на всей рассматриваемой тер-

ритории. Этот момент развития бассейна в разрезе осадочных напластований запечатлелся пластом надсолевых ангидритов гидрохимической свиты, плавно сменяющихся в северо-восточном направлении сульфатизированными доломитами.

К середине сосновского времени морской бассейн прекратил свое существование, окончательно порвав последние связи с открытым морем. Однако, оставшаяся от открытого бассейна лагуна продолжала жить, перейдя в качественно новую форму своего развития став морем-озером.

Накопление осадков во второй половине сосновского времени и всего сокского периода проходило уже в море-озере. Частое, порой ритмичное переслаивание в разрезах пачек пестроцветных терригенных и карбонатных пород позволяет говорить о периодической смене здесь аллювиально-дельтовых и озерных, прибрежно-бассейновых и внутрибассейновых условий седиментации. К юго-западу от прибрежно-бассейновой равнины началась область распространения вод повышенной солености, где вместе с терригенным материалом осаждались доломитово-известковые илы в ассоциации с гипсами.

Незадолго до окончания казанского века внутриконтинентальный бассейн стал отступать в юго-западном направлении. Этот этап его развития совпал с обильным привносом реками в пределы исследуемого района песчаного материала (серо-фиолетовый маркирующий пласт песчаников сокской свиты). Вследствие того, что накопление осадков в казанское время происходило в море или в море-озере, большая засоленность пород при слабой дренированности территории могла сохраняться и до наших дней.

Таким образом, осадконакопление в казанский век отличалось большим многообразием, в отложениях наблюдается контрастное переплетение терригенных толщ с карбонатными, тех и других с сульфатными и галогенными, их взаимопереходы.

Началу раннетатарской седиментации предшествовало кратковременное, но достаточно энергичное поднятие района, которое зафиксировано в разрезе осадочных напластований четкой эрозионной границей боль-

шикинельских образований с подстилающими верхнеказанскими. Вслед за этим началось формирование обширной аллювиальной равнины.

Основу аллювиальной большекинельской толщи составляют русловые фации ко-сослоистых песчаников, которые неоднократно и ритмично сменяются пойменными и озерными фациями, причем объем последних возрастает к верхам разреза.

Условия осадконакопления в аманакское время являются до некоторой степени унаследованными, аллювиальный режим в значительной мере уступает свое место озерному.

Палеогеографическая обстановка второй половины татарского времени, всей мезозойской эры и раннего кайнозоя нам совсем не известны, поскольку отложения этих возрастов в районе развиты незначительно (отложения малокинельской свиты) или отсутствуют. Однако совершенно ясно, что основной тенденцией движений в послепермское время была тенденция к поднятию территории, поэтому она длительное время подвергалась денудационным процессам и развитию эрозионной деятельности рек. Фильтрующиеся и стекающие по поверхности атмосферные осадки интенсивно взаимодействуют с вмещающими породами, из последних происходит выщелачивание солей. В конечном итоге начинают формироваться инфильтрационные воды. Химический состав вод постепенно меняется вслед за сменой гидрохимической обстановки. Вначале формируются солоноватые воды, а затем и пресные.

Литолого-фациальные условия осадконакопления в верхнепермское время были следующими [5]. Отложения гидрохимической свиты на большей части рассматриваемой территории представлены ангидритами с редкими невыдержаными по простиранию линзообразными прослойками доломитов, залегающих в различных частях разреза. В северо-восточном направлении в разрезе свиты возрастает мощность и количество прослоев доломитов, появляются прослои песчаников и глин, в юго-западном – в разрезе свиты появляется толща галита.

В крайней северной и северо-восточной части территории гидрохимическая свита

представлена доломитами, ангидритами, гипсами, песчаниками, мергелями и глинами. Доломиты, занимающие господствующее положение, темно- и светло-серые, крепкие, плотные, тонкослоистые и плитчатые. По характеру чередования отдельных разностей пород разрез гидрохимической свиты имеет много общих черт с разрезом нижней части сосновской свиты, и границу между ними отбить достаточно сложно. Описанный тип разреза осадков гидрохимической свиты выделен в первую зону лагунно-морских сульфатно-карбонатных осадков.

Вторая литолого-фациальная зона – зона лагунных сульфатных осадков – развита на большей части рассматриваемой территории. Гидрохимическая свита сложена толщей ангидрита голубовато-серого и голубого, реже с розоватым оттенком, плотного, кристаллического, местами с включением гипса. Ангидриты неравномерно загрязнены песчано-глинистым или карбонатным материалом.

Третья зона – зона распространения лагунных сульфатно-галогенных осадков протягивается полосой вдоль южной границы площади. Здесь осадки гидрохимической свиты представлены ангидритами и каменной солью. Разрез свиты четко разделяется на три пачки: нижнюю, сложенную ангидритами, среднюю, сложенную каменной солью, и верхнюю, также сложенную ангидритами. Каменная соль белая, реже с желтоватым или розоватым оттенком, участками загрязнена глинисто-карбонатным материалом.

Отложения сосновской свиты характеризуются большим разнообразием фаций. В разрезе свиты чрезвычайно разнообразно представлены морские, лагунные, континентальные отложения [6]. Почти в любом разрезе скважины наблюдаются совершенно различные в генетическом отношении породы.

В северной части территории расположена зона мелководных морских и континентальных отложений. Здесь в разрезе сосновской свиты наряду с известняками и сероцветными песчано-глинистыми породами присутствуют коричневые, буровато- и красно-коричневые глины и песчаники континен-

タルного происхождения. Меньшее значение в разрезе имеют породы лагунного происхождения: загипсованные доломиты, ангидриты и гипсы.

В южном направлении увеличивается количество доломитов и сульфатов, за счет уменьшения, вплоть до полного исчезновения, красноцветных песчаников и глин. Сульфаты в этой зоне прослеживаются уже в виде самостоятельных прослоев. Южный тип разреза выделен в зону лагунно-континентальных карбонатно-терригенных пород.

Отложения сокской свиты связаны с зоной лагунно-континентальных красноцветных загипсованных карбонатно-песчано-глинистых пород. Разрезы этой зоны представлены красноцветными терригенными породами, главным образом песчаниками и глинами с незначительными по мощности прослойями мергелей и доломитов. По всему разрезу свиты отмечается загипсованность.

По литолого-фациальным особенностям отложения большекинельской свиты относятся к континентальным (преимущественно озерным) отложениям. Разрез большекинельской свиты представлен преимущественно глинами и песчаниками. Карбонатные породы встречаются редко в виде маломощных прослоев.

Породы аманакской свиты по литолого-фациальным особенностям принадлежат к зоне континентальных (преимущественно озерных и дельтовых) терригенных отложений. Отложения аманакской свиты представлены красноцветными глинами и алевролитами с прослойями песчаников, известняков, мергелей.

Результаты анализа водных вытяжек керна скважин показали, что с возрастом наблюдается тенденция роста концентрации солей сульфата кальция от 0,006 (в отложениях аманакской свиты) до 0,991 % (в породах гидрохимической свиты). Суммарное содержание солей также увеличивается в направлении к более древним отложениям с 0,104 до 1,141 %. Наряду с этим, относительное содержание CaSO_4 в общей сумме солей с возрастом также растет от 5,8 (аманакская свита) до 86,8 % (гидрохимическая свита). Анализ построенных эпюров показал, что повыше-

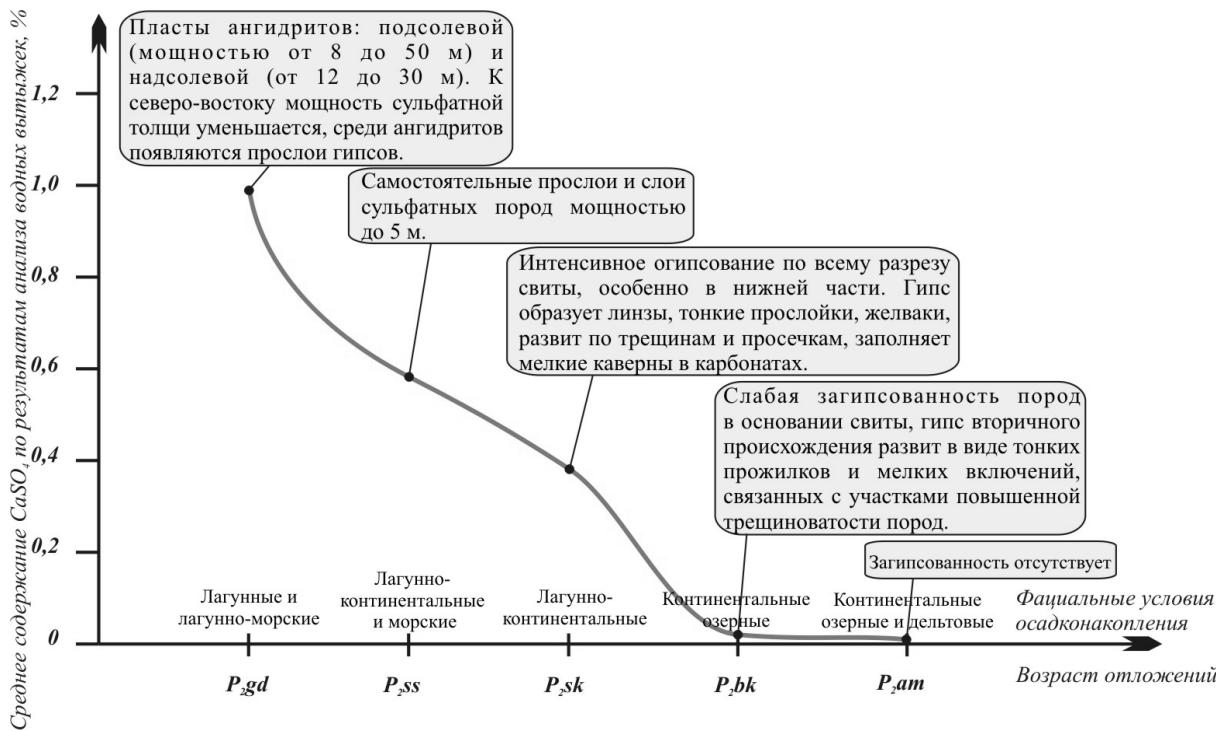


Рисунок 1. Влияние степени континентальности условий осадконакопления на содержание в породах сульфатов и характер их распространения

ние содержания CaSO_4 , наблюдаемое в ионно-солевом комплексе пород, напрямую связано с ростом количества и качества загипсованных отложений [7], а рост относительного содержания CaSO_4 в общей сумме солей свидетельствует об увеличении загипсованности в направлении от аманакской свиты к гидрохимической.

Анализ условий, в которых происходило формирование подземных вод и осадконакопление (рисунок 1), показывает, что об-

разование сульфатных вод и водовмещающих пород верхнепермского отдела определяется особенностями трансгрессивно-регressiveных ритмов, отражающих возрастание степени континентальности условий осадконакопления снизу вверх по разрезу. Это обусловило уменьшение сульфатности вод в том же направлении и приуроченность максимальной загипсованности пород к фациям перехода от седиментационного бассейна к инфильтрационному.

Список использованной литературы:

1. Зинченко Л.Е., Кызыма М.В. и др. Информационный бюллетень о состоянии геологической среды на территории Оренбургской области за 2003 г. Оренбург: ОГУ ГМГС, 2004.
2. Самарина В.С., Гаев А.Я., Нестеренко Ю.М. и др. Техногенная метаморфизация химического состава подземных вод. Екатеринбург: изд. УрО РАН, 1999.
3. Геологическое строение и нефтегазоносность Оренбургской области. Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 1997.
4. Карагодин Ю.Н. Седиментационная цикличность. М.: Недра, 1973.
5. Клубов В.А. Палеоструктурный анализ восточных районов Русской платформы. М.: Недра, 1973.
6. Наливкин Д.В. Учение о фациях. М.: изд. АН СССР, 1955.
7. Крайнов С.Р., Швец В.М. Гидрохимия. М.: Недра, 1992.