

элизионных вод в юрские коллекторы привело к широкому распространению сверхгидростатических пластовых давлений (до +4 - +5 МПа).

Второй, не менее значимой движущей силой является, тектонический фактор. Наличие большого количества разломов фундамента наложило значительный отпечаток на гидрогеохимическое поле. Разломы и связанные с ними разрывные нарушения, прослеживающиеся в осадочном чехле, могут быть каналами вертикальной миграции флюидов, как пластовых, так и глубинных, поступающих из фундамента. На основе совмещения гидрогеохимических, гидрогеодинамических, гидрогеотемпературных и структурных карт нами в пределах Талинского месторождения выделен ряд участков, приуроченных к крупным разломам и интрузивным телам [1], с аномальными показателями параметров гидрогеохимического поля. Превышение условного гидростатического давления на этих участках достигает 4 МПа, минерализация подземных вод крайне низкая - 2,4 - 6,1 г/л, температура поверхности фундамента составляет около 110 °С. Подобный анализ был проведен Г.А. Толстиком [9] и в пределах Шаимского месторождения нефти, результаты которого также указывают на приуроченность глубоко метаморфизированных вод гидрокарбонатно-натриевого типа к крупным разломам.

Углекислые глубинные флюиды, вероятно поступившие в меловой период и периодически поступающие в более поздние периоды при неотектонических подвижках, смешивались с пластовыми водами. Таким образом, повысилась агрессивность подземных вод и за счет взаимодействия с породами происходило накопление гидрокарбонат-ионов. Эти процессы наиболее выражены в пределах Шаимского района, в связи с большей концентрацией разрывных нарушений. Обладая более высокой растворимостью по сравнению с углеводородными газами, углекислый газ вытесняет их по мере роста его концентрации, что прослеживается по уменьшению содержания метана (таблица).

На наш взгляд, наличие гидрокарбонатно-натриевого типа вод (по В.А. Сулину) в юрских отложениях Западно-Сибирского мегабассейна на фоне регионального развития хлоркальциевого типа вод следует рассматривать как атрибут естественного гидрогеохимического поля. Существование этого типа вод объясняется с позиции учения о водонапорных системах. Наличие инверсионных вод гидрокарбонатно-натриевого типа вод в глубоких нефтегазоносных горизонтах является одним из нефтепоисковых критериев. Как отмечают многие авторы [2, 3, 5, 7 и другие] методология исследования гидрогеологии глубоких нефтегазоносных горизонтов разработана слабо, хотя и имеет важное практическое значение при прогнозах зон нефтегазообразования.

#### Литература

1. Абдрашитова Р.Н. Влияние разломно-блокового строения фундамента на гидрогеохимическое поле Красноленинского свода // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – Тюмень, 2011. – №4. – С. 15 – 19.
2. Абдрашитова Р.Н. Формирование подземных вод Красноленинского нефтегазоносного района Западно-Сибирского мегабассейна: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геол.-мин. наук. – Тюмень, 2012. – 16 с.
3. Всеволожский В.А., Киреева Т.А. К проблеме формирования инверсий гидрогеохимической зональности // Вестник Московского университета. – М., 2009. – №5. – С. 19 – 25.
4. Герасимова Е.А., Трущенко Н.С. Стратиграфическое расчленение и корреляция продуктивных юрско-нижнемеловых отложений Южно-Турговской площади // Нефтегазовая геология. Теория и практика. Электронное научное издание. <http://www.ngtp.ru>, 2010. – №5. – С. 1 – 16.
5. Дюнин В.И. Гидродинамика глубоких горизонтов нефтегазоносных бассейнов. – М.: Научный мир, 2000. – 472 с.
6. Матусевич В.М., Бакуев О.В. Геодинамика водонапорных систем Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна // Советская геология. – М., 1986. – №2. – С. 117–122.
7. Матусевич В.М., Рыльков А.В., Ушатинский И.Н. Геофлюидальные системы и проблемы нефтегазоносности Западно-Сибирского мегабассейна. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2005. – 225 с.
8. Розин А.А. Подземные воды Западно-Сибирского артезианского бассейна и их формирование. – Новосибирск: Наука, 1977. – 102с.
9. Толстик Г.А. Особенности формирования углекислых щелочных вод Шаимского месторождения нефти // Нефтегазовая геология и геофизика. – М., 1963 – №6. – С 47 – 50.

### ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛИНЕЙНЫХ СООРУЖЕНИЙ ОСТРОВА САХАЛИН

**И.И. Агишева, В.М. Денисов**

Научный руководитель профессор В.К. Попов

**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия**

Дальневосточный регион в настоящее время является важным объектом изучения, поскольку на его территории сосредоточена основная часть минерально-сырьевых ресурсов, эффективное использование которых становится приоритетным для развития нашей страны. В Сахалинской области для развития природно-ресурсного потенциала необходимо создание условий для формирования перспективной экономической специализации. В связи с этим была создана стратегия социально-экономического развития Сахалинской области, как объекта с особым географическим положением и принадлежностью к странам АТР.

Одним из важнейших условий устойчивого развития экономики Сахалинской области является опережающее развитие транспортной инфраструктуры и строительства прочих линейных сооружений,

способствующих росту товарооборота, повышению уровня производственной и социальной кооперации, эффективности использования производственных мощностей и ресурсов, оптимизации структуры экономики.

В данной работе произведено исследование по изучению гидрогеологических условий и физико-механических свойств грунтов на трех участках автодороги «Южно-Сахалинск-Оха» (о.Сахалин). Данные исследования необходимы для обеспечения качества дорожной инфраструктуры, поскольку с их помощью возможно учесть специфические свойства грунтов и гидрогеологические условия региона.

Первый участок исследований расположен в с. Красная Тымь на территории МО «Тымовский городской округ», второй участок расположен в с. Леонидово на территории Поронайского городского округа, они расположены в пределах одной отрицательной формы макрорельефа – Тымь-Поронайской низменности, совпадающей с тектонической Тымь-Поронайской мегавпадиной. Третий участок расположен в средней части остова Сахалин в Поронайском районе в черте с. Гастелло в пределах прибрежной равнины, окаймляющей северо-западное побережье залива Терпения Охотского моря.

Для обоснования гидрогеологических и инженерно-геологических особенностей в своей работе мы исследовали гидрогеологические и инженерно-геологические условия каждого участка.

По условиям залегания и характеру циркуляции воды в породах на данных участках выделяются следующие типы подземных вод:

- а) поровые и порово-пластовые воды аллювиальных и аллювиально-пролювиальных отложений четвертичного возраста;
- б) пластовые и трещинно-пластовые воды осадочных отложений неогенового возраста;
- в) трещинные воды мезозойских пород.

Водовмещающими породами являются гравийные и галечниковые грунты. Водоносные породы характеризуются хорошими фильтрационными свойствами. Коэффициент фильтрации галечников колеблется от 3 до 50 м/сут и более, водообильность пород составляет 3-25 л/с, удельные дебиты 1-10 л/с.

По химическому составу вода гидрокарбонатная натриево-кальциевая, пресная, мягкая (жёсткость карбонатная).

Согласно СНиП 2.03.11-95, вода по хлоридному и сульфатному показателям по отношению к бетону нормальной плотности – неагрессивная, по pH- и углекислотному показателю – слабоагрессивная. К железобетонным конструкциям при периодическом смачивании – слабоагрессивная, к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода – среднеагрессивная. Согласно ГОСТ 9.602–2005, агрессивность воды к свинцовым оболочкам высокая, алюминиевым оболочкам – средняя.

По литологическим признакам и физико-механическим свойствам грунты, распространенные на первом участке, разделены на инженерно-геологические элементы. Всего на участке выделено 4 ИГЭ (асфальт в отдельный ИГЭ не выделялся): ИГЭ № 711 – насыпной грунт дорожной одежды и земляного полотна; ИГЭ № 204 – глина легкая мягкопластичной консистенции, суглинок тяжелый мягко- и текучепластичной консистенции, участками с примесью органического вещества; ИГЭ № 301 – суглинок твердой консистенции с включениями гравия и гальки; ИГЭ № 516 – гравийный грунт, гравийный грунт с песчаным заполнителем, песок гравелистый от средней степени водонасыщения до водонасыщенного [1].

Водоносный горизонт носит грунтовый характер. Зеркало грунтовых вод находится на глубине от 0,5 - 3,0 до 15-20 м. Воды безнапорные. Невысокие местные напоры 0,5-2,0 м наблюдаются в отдельных скважинах и носят сезонный характер, появляясь в периоды наиболее высокого стояния вод. Глинистый экран на горизонте в основном отсутствует, на отдельных участках присутствует глинистая кровля мощностью до 3,0-3,5 м.

Водоносные породы характеризуются хорошими фильтрационными свойствами. Коэффициент фильтрации галечников и крупнозернистых песков колеблется от 3 до 50 м/сут и более, мелко- и среднезернистых песков – 0,4-1,0 м/сут, супеси – менее 0,5 м/сут. Водообильность пород составляет 3-25 л/с, удельные дебиты 1-10 л/с.

На втором участке, помимо перечисленных, встречается насыпной грунт: супесь текучей консистенции с низким содержанием органического вещества с включениями строительного мусора.

Водовмещающими породами являются гравийные и галечниковые грунты. На период работ (июнь 2014г.) на исследуемом участке грунтовые воды не вскрыты. Однако, по опросам местных жителей, в паводковый период неоднократно наблюдался подъем грунтовых вод в галечниковых грунтах (повышался уровень воды в колодцах, затапливались погреба). Грунтовые воды аллювиальных отложений гидравлически связаны с поверхностными водами. Их уровенный режим характеризуется сезонными колебаниями. Амплитуда колебаний уровня в течение года вблизи рек достигает 1-2 м, с удалением от рек она возрастает до 5-8 м.

На третьем участке встречены пески от гравелистых до средней крупности, неоднородные, водонасыщенные, в виде прослоев и линз в подошве супесчано-суглинистых отложений.

Специфические грунты на участках изысканий представлены техногенными грунтами дорожной одежды и земляного полотна существующей автодороги, а также пучинистыми грунтами.

Техногенные грунты участков представлены галечниково-щебенистым грунтом с единичными валунами, галечниковым грунтом с суглинистым и супесчаным заполнителем менее 30%, щебенистым грунтом с глыбовой (размером до 300 мм) наброской в основании земляного полотна. Мощность земляного полотна составляет 0,75-1,40 м.

Анализ гидрогеологических и инженерно-геологических условий позволил нам выделить следующие особенности зон сезонного промерзания, которые являются важной характеристикой при строительстве дорог. Согласно СНиП 22-01-95 по степени опасности морозного пучения данные участки относятся к «весьма опасным». В зону сезонного промерзания попадают крупнообломочные грунты земляного полотна, суглинки

