

Во время лабораторных исследований было установлено, что глинистые отложения содержат большое количество органических остатков.

Таким образом, было определено, что хозяйственная деятельность человека явилась причиной формирования пролювиально-техногенных отложений в пределах исследуемого района. Пролувиально-техногенные отложения по большинству признаков схожи с пролювиальными отложениями, например пестрой сортировкой гранулометрических фракций от глинистых частиц до песчаных накоплений.

Поскольку все условия для возникновения данного образования (конуса выноса) были созданы в ходе деятельности человека (гидронамыв аллювиального материала), а так же наличие в самих отложениях техногенного и пролювиального материала, следует говорить, что это пролювиально-техногенные отложения.

#### Список литературы

- 1 Галкин, А.Н. Инженерная геология Беларуси: монография / А.Н. Галкин. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2016. – 367 с.
- 2 Трацевская, Е.Ю. Инженерно-геологические условия города Гомеля: Монография / Е.Ю. Трацевская. – Гомель: ГГУ имени Ф. Скорины, 2005. – 169 с.

А.А. ДОЙЛИДОВ

#### ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗУЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

*УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»  
г. Гомель, Республика Беларусь  
[adoylidov@mail.ru](mailto:adoylidov@mail.ru)*

Согласно схеме гидрогеологического районирования (рисунок 1), территория месторождения относится к центральной части Припятского артезианского бассейна. Здесь выделяются три зоны водообмена – активного, замедленного и весьма замедленного, которым соответствуют гидрохимические зоны пресных, слабо- и сильноминерализованных подземных вод, и рассолов. Мощность осадочного чехла составляет около 4000 м [1].

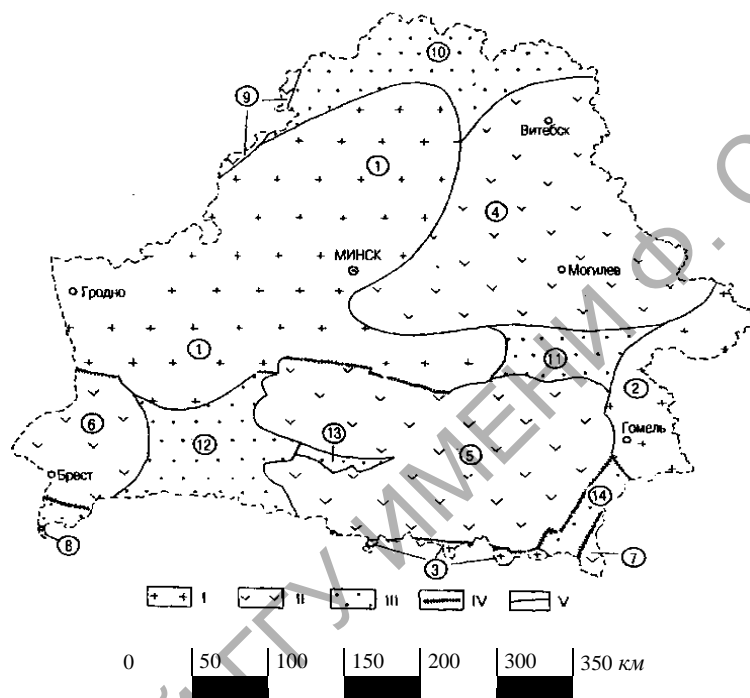
Характеристика геолого-гидрогеологических условий Зуевского месторождения нефти [3, 1, 4, 5]:

1) Водоносный четвертичный терригенный комплекс имеет повсеместное распространение. Сложен он, в основном, песками, супесями, суглинками. Комплекс объединяет моренные и флювиогляциальные отложения днепровского горизонта, озерно-аллювиальные отложения поозерского горизонта. Водообильность комплекса непостоянна. Удельные дебиты изменяются от 0,02 до 3,8 л/сек. Питание осуществляется за счет атмосферных осадков и перетока из нижележащих горизонтов. Воды четвертичных отложений пресные, гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,2 – 0,3 г/дм<sup>3</sup>. Используются для водоснабжения в сельской местности.

2) Водоносный палеоген-неогеновый терригенный комплекс распространен повсеместно. На данной территории он включает подземные воды каневско-бучакского, киевского и харьковского горизонта палеогена и отложений неогена. Глубина залегания его кровли колеблется от 17,0 до 49 м. Водовмещающими породами являются пески с прослоями песков глинистых и алевролитов, общей мощностью от 40 до 60 м [4]. По химическому составу воды пресные, гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией от 0,2 до 0,4 г/дм<sup>3</sup>. Общая жесткость колеблется в

пределах  $1,71 \div 5,74$  мг-экв/дм<sup>3</sup>, содержание железа составляет  $1,1$  мг/дм<sup>3</sup>. Воды комплекса широко используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

3) Водоносный верхнемеловой карбонатный горизонт захватывает территорию расположения Зуевского месторождения. Преобладающая глубина залегания кровли составляет от 50 до 121 м. По данным промысловых геофизических исследований скважин (ПГИС) в скважине 604 Зуевская кровля пород верхнего мела находится на глубине 101,5 м. Преобладающая мощность составляет от 18 до 77 м. К мергельно-меловой толще приурочены напорные воды, тип коллектора – трещинный. Подземные воды пресные (минерализация  $0,2 - 0,5$  г/дм<sup>3</sup>), по химическому типу гидрокарбонатные магниево-кальциевые, реже натриево-кальциевые. Воды горизонта используются для водоснабжения небольших потребителей.



Гидрогеологические структуры: I – массивы: 1 – Белорусский, 2 – Воронежский, 3 – Украинский; II – бассейны: 4 – Оршанский, 5 – Припятский, 6 – Брестский, 7 – Днепровско-Донецкий, 8 – Волынский, 9 – Балтийский; III – районы: 10 – Латвийский, 11 – Жлобинский, 12 – Полесский, 13 – Микашевичско-Житковичский, 14 – Брагинско-Лоевский. Границы структур: IV – проведенные по суперрегиональным и региональным разломам; V – проведенные по границам тектонических структур.

**Рисунок 1 – Схема гидрогеологического районирования территории Беларуси [2]**

4) Водоносный нижнемеловой и нижнесеноманский терригенный комплекс распространен повсеместно. Глубина залегания кровли комплекса не превышает 150 – 190 м (скв. 604 Зуевская – 165 м). Водовмещающими породами являются пески, супеси, часто глинистые, с прослоями песчаников, алевролитов, глин. Мощность пород комплекса около 50 м (скв. 604 Зуевская – 56 м). Водоносный комплекс напорный. Воды умеренно жесткие, общая жесткость достигает  $2,45$  мг-экв/дм<sup>3</sup>. Содержание железа в воде в отдельных пробах достигает  $2,16$  мг/дм<sup>3</sup>. Воды нижнемелового-нижнесеноманского комплекса используются для централизованного водоснабжения городов и отдельных потребителей в сельской местности.

5) Слабоводоносный локально водоносный юрский терригеннокарбонатный комплекс распространен в районе Зуевского месторождения нефти повсеместно. Площадь месторождения находится вблизи его северной границы с водоупорным локально-водоносным батским и келловейским терригенным комплексом [4]. Представлен комплекс терригенными с большим количеством органических остатков и карбонатными породами келловейского и оксфордского ярусов юрской системы. Водовмещающими являются трещиноватые известняки, пески и песчаники с прослоями глин, алевролитов и алевролитов. По гидрохимическому типу воды хлоридные, гидрокарбонатнохлоридные натриевые. Здесь по данным гидрохимического опробования последних лет вода хлоридная натриевая с минерализацией около  $3,7 \text{ г/дм}^3$ . По генетической классификации В.А. Сулина вода относится к гидрокарбонатнонатриевому типу.

6) Водоупорный локально водоносный байосский и батский терригенный комплекс сложен преимущественно плотными глинами, алевролитами с прослойками песков. Комплекс рассматривается как региональный водоупор. На рассматриваемой территории толща глин развита повсеместно. Ниже толщи глин регионального водоупора залегает песчаный водоносный батский горизонт, где уже распространены хлоридные натриевые воды с минерализацией от  $3,7 \text{ г/дм}^3$  (скв. Судовицкая 6v) и более. Из песчаных прослоев мощностью 9 – 12 м осуществляется водоотбор минеральных вод в различных частях Припятского артезианского бассейна как для системы ППД, так и для бальнеологических целей. В пределах Зуевского нефтяного месторождения водоупорный локально водоносный байосский и батский терригенный комплекс гидрогеологически не опробован. Песчаный горизонт в основании разреза юры имеет мощность 6 м и залегает на глубинах от 277 – 279 м.

7) Водоносный нижнетриасовый терригенный комплекс в пределах Зуевского месторождения имеет повсеместное распространение. Кровля его располагается на абсолютных отметках от минус 153 до минус 156 м. Водовмещающие породы представлены песками и песчаниками зеленоватосерыми, красновато-бурыми, в основном мелкозернистыми, с прослоями глин, алевролитов. Мощность нижнетриасовых пород составляет 232 м. Воды комплекса активно используются в системе ППД. Также воды комплекса используются для бальнеологических целей в санаториях Гомельской области.

8) Водоносный пермский карбонатно-терригенный комплекс выделяется в качестве самостоятельного гидрогеологического подразделения не повсеместно. Чаще он включается в состав водоносного нижнетриасового терригенного комплекса. Породы, отнесенные к пермским в пределах Зуевского месторождения нефти, располагаются на глубинах от 522 м (скв. 604), сложены тонкодисперсным терригенным материалом и в гидрогеологическом отношении не изучались. С учетом существования нормальной вертикальной гидрохимической зональности минерализация вод пермского комплекса в районе Зуевского месторождения может быть более  $11 \text{ г/дм}^3$ .

9) Водоупорный, локально водоносный верхнефаменский (полесский горизонт) и каменноугольный терригенно-карбонатно-галогенный (надсолевой) комплекс имеет повсеместное распространение. Выделен только комплекс в составе верхнефаменских (полесский горизонт) и каменноугольных пород. Толща сложена переслаиванием глин карбонатных зеленовато-серых, песчаников, алевролитов, мергелей серых, реже песчаников кварцевых мелкозернистых плотных глинистых. Абсолютные отметки кровли указанного комплекса пород составляют от минус 377 м (скв. 604) до минус 397 м (скв. 602, 603). Толщины (видимая мощность) его меняется от 701 м до 725 м.

10) Гидрогеологически опробованы породы карбона немногочисленными скважинами, расположенными, в основном, в южной и восточной частях артезианского бассейна. Статические уровни по единичным замерам располагаются ниже дневной

поверхности на абсолютных отметках от 120,5 м (г. Петриков) до 126,2 м (Заозерная площадь, ок. 40 км юго-западнее г. Мозыря). Наибольшая водообильность комплекса отмечается в центральной и юго-восточной частях бассейна. Здесь дебиты скважин составляют от 124 до 435 м<sup>3</sup>/сутки при понижениях 40 – 110 м [4].

11) Водоупорный, локально водоносный среднефаменский галогенный (верхнесолевоый) комплекс является региональным водоупором и сложен чередованием каменной соли с прослоями калийных солей, песчаников, глинисто-карбонатных и туфогенных пород. Приурочены они к лебедянскому, оресскому, стрешинскому горизонтам среднего фамена и частично к полесскому горизонту верхнего фамена. Кровля верхней соленосной толщи в пределах Зуевского месторождения находится на абсолютных отметках от минус 1096 до минус 1121 м. Толщины верхней соли меняются в пределах от 2090 (скв. 604) до 2177 м (скв. 605). Несолевоые породы, представленные переслаиванием карбонатных пород с песчаниково-алевролитовыми, потенциально могут содержать пластовые флюиды, в том числе нефть и воду. Пластовые воды имеют спорадическое распространение. Ближайшими к Зуевскому месторождениями, где гидрохимически опробованы воды верхней соленосной толщи, являются Осташковичское (около 10 км юго-восточнее), Западно-Тишковское (около 24 км юго-восточнее), Давыдовское (около 13 км северо-западнее). Вода относится к крепким рассолам хлоркальциевого типа (по В.А. Сулину).

12) Межсолевоые породы и большая часть пород нижней соленосной толщи в существующих скважинах Зуевского месторождения нефти отсутствуют. В разрезе скважин 603, 604, 605 присутствуют фрагменты анисимовских слоев евлановского горизонта, входящих в состав нижней соленосной толщи. Мощность пород нижней соли достигает 64 м (скв. 604, 605). Гидрогеологически и гидрохимически не изучены. Ввиду их малой мощности и пространственной сопряженности с породами верхней соленосной толщи гидрохимическая характеристика по данным соседних месторождений не приводится.

13) Подсолевоый гидрогеологический комплекс приурочен к зоне весьма замедленного водообмена (застойный режим) и включает две различные по литологическому составу толщи: верхнюю – карбонатную и нижнюю – терригенную. Водовмещающие породы карбонатной толщи представлены, в основном, доломитами и реже известняками саргаевского, семилукского, речицкого, воронежского горизонтов верхнего девона, в терригенной толще ими служат песчаники, алевролиты ланского горизонта верхнего девона и аналогичные породы среднего девона. Породы подсолевоого карбонатного комплекса вскрыты в пределах Зуевского месторождения на абсолютных отметках от минус 3322 м (скв. 603) до минус 3356 м при толщинах от 152 до 169 м. Породы подсолевоого карбонатного комплекса всеми скважинами вскрыты на полную мощность. Воды по химическому составу представляют собой высокоминерализованные крепкие, рассолы хлоркальциевого типа (по В.А. Сулину) с минерализацией от 324 до 376 г/дм<sup>3</sup> и удельным весом 1,230 – 1,268 г/см<sup>3</sup>.

14) Водоносный комплекс подсолевоых терригенных пород сложен породами ланского горизонта франского яруса верхнего девона, старооскольского горизонта живетского яруса среднего девона, наровского, пярнуского и витебского горизонтов эйфельского яруса среднего девона, а также породами верхнего протерозоя. Распространен он в Припятском артезианском бассейне повсеместно. В пределах Зуевского месторождения он вскрыт скважинами 602, 603, 605. На полную мощность ни одной скважиной не вскрыт водовмещающие породы ланского, старооскольского и наровского горизонтов представлены преимущественно переслаиванием песчаников и алевролитов с прослоями мелкозернистых песчаников, аргиллитов, доломитов и карбонатных пород. Воды высоконапорные. В пределах Зуевского месторождения они гидрогеологически и гидрохимически не опробованы.

15) Водоносная зона трещиноватых архей-нижнепротерозойских пород кристаллического фундамента развита на всей территории Припятского прогиба. Глубина залегания кровли фундамента составляет около 4000 м в районе Зуевского месторождения нефти. Породы фундамента в пределах месторождения скважинами не вскрыты. Наиболее вероятно, водовмещающими породами фундамента в пределах Зуевского месторождения будут граниты микашевичского (?) комплекса. С породами фундамента в центральной части Припятского артезианского бассейна связаны высоконапорные воды.

Водообильность зависит от трещиноватости и выветренности водовмещающих пород.

Таким образом, в гидрогеологическом разрезе условно выделено три гидрогеологических этажа: верхний и средний, отнесенные к зоне активного водообмена, и нижний – замедленного водообмена. В центральной части Припятского артезианского бассейна в девонской, вендской и рифейской системах дополнительно выделяются три гидрогеологических этажа – надсолевой, межсолевой и подсолевой. Они разделены региональными водоупорами, представленными галогенными непроницаемыми породами. Межсолевой и подсолевой этажи охватывают зону весьма замедленного водообмена.

#### Список литературы

1 Припятский артезианский бассейн / А.П. Лавров, Л.И. Шаповалов, Ж.А. Герасимов, П.Г. Альтшулер, В.В. Толкач // Гидрогеология глубинных зон артезианских бассейнов Беларуси: сб. науч. тр. Минск: БелНИГРИ. 1975. – С. 18-21.

2 Геология Беларуси / А.С. Махнач, Р.Г. Гарецкий, А.В. Матвеев и др. – Минск : Институт геологических наук НАН Беларуси, 2001. – 815 с.

3 Пересчет запасов нефти, растворенного газа и ТЭО КИН Зуевского месторождения ПО «Белоруснефть». Пересчет запасов нефти, растворенного газа и ТЭО КИН Зуевского месторождения: Отчет о выполненной работе (в одной книге и одной папке) / БелНИПИнефть; Руководитель договора А.С. Мохорев – Договор № 12-ТУ-2015. тема № 28.2015. – Гомель, 2016.

4 Мониторинг уровня режима и химического состава подземных вод в водозаборных скважинах НГДУ «Речицанефть». Книга 3. Мониторинг подземных вод в скважинах, предназначенных для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Рук. работ А.В. Третьякова – Гомель, 2014. – 66 с.

5 Проект разведки Зуевского месторождения нефти: Отчет оп теме № 1-2008 / Упргеологии РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»; Отв. исполнитель А.В. Лаптухов – Гомель, 2008 г. – 32 с.

В.А. ЕРЗОВА

#### **ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ ПОТОКОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ВСЛЕДСТВИЕ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ФГУП «РОСРАО» (ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

*Санкт-Петербургский горный университет,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация  
[valentina.valya-06@yandex.ru](mailto:valentina.valya-06@yandex.ru)*

На территории Ленинградской области расположен ряд объектов Северо-Западного атомно-промышленного комплекса (СЗАПК). С экологической точки зрения, наибольший интерес представляет площадка ФГУП «РосРАО», где расположены хранилища радиоактивных отходов (РАО) различного типа. На территории этого