

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ И ВЕРХНЕПЛИОЦЕНОВЫЕ ВОДОНОСНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ТАМАНСКОГО РЕГИОНА, ПРИГОДНЫЕ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Глебова Любовь Владимировна, кандидат геолого-минералогических наук, старший преподаватель, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Российская Федерация, 119234, г. Москва, ул. Ленинские горы, 1, e-mail: lvglebova@mail.ru

Рамазанов Роберт Галимьянович, кандидат технических наук, доцент, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Российская Федерация, 119234, г. Москва, ул. Ленинские горы, 1, e-mail: ramazanovrg@mail.ru

Шмонин Александр Сергеевич, студент, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Российская Федерация, 119234, г. Москва, ул. Ленинские горы, 1, e-mail: dogsnoopdog@yandex.ru

Таманский геологический регион, приуроченный к одноименному полуострову, имеет специфические особенности геолого-тектонического строения, литологического состава пород, геоморфологии и климата района, что и повлияло на сложные условия формирования подземных вод. Геологический разрез исследуемого района представлен отложениями от мелового до четвертичного возраста и сложен терригенными осадками. Питание водоносных комплексов происходит атмосферными осадками, путем перетекания вод из одного горизонта в другой, притока подземных вод из центральных частей Азово-Кубанского артезианского бассейна. Подземные воды территории по условиям залегания и гидравлическим свойствам классифицируются, как грунтовые и напорные. По условиям формирования, циркуляции и режима подземных вод в разрезе выделяются следующие водоносные комплексы: комплексы четвертичных, верхнеплиоценовых, верхнекиммерийских отложений и водоносный горизонт эоцен-нижнеплиоценовых отложений. Глубокозалегающие водоносные комплексы по причине высокой минерализации, низкого дебита, считаются бесперспективным для водоснабжения. Для водоснабжения перспективна только верхняя часть разреза, в силу того, что она сложена песчано-глинистыми осадками, такими как, глины, суглинки, супеси, пески, гравийногалечники и ракушечники. Таким образом, в исследуемом районе наиболее перспективными для хозяйственно-питьевого водоснабжения являются подземные воды четвертичных и верхнеплиоценовых отложений.

Ключевые слова: водоносные комплексы, Таманский регион, водоносные горизонты, подземные воды, химический состав, водообильность, глубина залегания, питание водоносных горизонтов, водовмещающие породы, породы водоупоры, фации, формации, песчано-глинистые осадки, гидродинамическая обстановка, водоснабжение

QUATERNARY AND UPPER PLIOCENE WATER-BEARING COMPLEXES OF THE TAMAN REGION SUITABLE FOR DOMESTIC DRINKING WATER SUPPLY

Glebova Lyubov V., Ph. D. in Geology and Mineralogy, Senior Lecturer, Lomonosov Moscow State University, 1 Leninskie gory St., Moscow, 119234, Russian Federation, e-mail: lvglebova@mail.ru

Robert Galimyanovich R., Ph. D. in Engineering, Associate Professor, Lomonosov Moscow State University, 1 Leninskie gory St., Moscow, 119234, Russian Federation, e-mail: ramazanovrg@mail.ru

Shmonin Alexander S., student, Lomonosov Moscow State University, 1 Leninskie gory St., Moscow, 119234, Russian Federation, e-mail: dogsnoopdog@yandex.ru

The Taman geological region, confined to the Peninsula of the same name, has specific features of the geological and tectonic structure, lithological composition of rocks, geomorphology and climate of the area, which influenced the complex conditions of underground water formation. The geological section of the study area is represented by deposits from Cretaceous to Quaternary age and is composed of terrigenous sediments. Water-bearing complexes are fed by atmospheric precipitation, by the flow of water from one horizon to another, and by the inflow of underground water from the

Central parts of the Azov-Kuban artesian basin. Underground waters of the territory are classified as ground and pressure waters based on their occurrence conditions and hydraulic properties. According to the conditions of formation, circulation, and regime of groundwater, the following aquifers are distinguished in the section: Quaternary, upper Pliocene, and upper Cimmerian sediments, and the Eocene-lower Pliocene aquifer. Deep-lying aquifers are considered unpromising for water supply due to their high mineralization and low flow rate. For water supply, only the upper part of the section is promising, due to the fact that it is composed of sandy-clay sediments, such as clays, loams, sandy loams, Sands, gravel and shell rocks. Thus, in the study area, the most promising for domestic drinking water supply are underground waters of Quaternary and upper Pliocene deposits.

Keywords: aquifers, Taman region, aquifers, underground waters, chemical composition, water abundance, depth of occurrence, nutrition of aquifers, water-bearing rocks, water-resistant rocks, facies, formations, sand-clay sediments, hydrodynamic conditions, water supply.

Северо-восточная часть Таманского полуострова представляет собой Кизилташский артезианский бассейн, состоящий из песчано-глинистых осадков плиоцена, и приурочен к одноименному прогибу. Питание водоносных горизонтов происходит, в основном, атмосферными осадками, путем перетекания вод из других горизонтов и притока подземных вод из центральных частей Азово-Кубанского артезианского бассейна.

Исследуемый район отличается сложной гидрохимической и гидродинамической обстановкой. Подземные воды территории по условиям залегания и гидравлическим свойствам классифицируются, как грунтовые и напорные. По условиям формирования, циркуляции и режима подземных вод, а также наличия гидравлической связи между некоторыми горизонтами, на территории следует выделить следующие водоносные комплексы: водоносный комплекс четвертичных отложений; водоносный комплекс верхнеплиоценовых отложений; водоносный комплекс верхнекиммерийских отложений; водоносный горизонт эоцен-нижнеплиоценовых отложений.

Степень изученности выделенных комплексов различна, наиболее полно изучены гидрогеологические условия четвертичных и верхне-среднеплиоценовых отложений.

Водоносный комплекс четвертичных отложений. Грунтовые воды четвертичных отложений в исследуемом районе приурочены к покровным суглинкам террас и делювиального шлейфа, а также к элювиально-делювиальным отложениям.

Водоносный горизонт элювиально-делювиальных отложений имеет свое развитие, в основном, на грядообразных возвышенностях. Водовмещающие породы данного горизонта это суглинки, супеси, пески с глинистыми линзами. Водоупорами являются глины, часто с примесями щебня. Толщина элювиально-делювиальных отложений составляет от 2 до 4 м. Глубина зеркала грунтовых вод описываемого горизонта обычно небольшая, и составляет от 0,6 до 2,8 м. Водообильность горизонта характеризуется дебитами скважин и представлена объемами от 0,05 до 1,2 л/с. Воды четвертичных отложений по химическому составу являются хлоридно-натриевые и хлоридно-сульфатно-натриевые. Минерализация вод колеблется от 2 до 5 г/л. Жесткость изменяется в широких пределах, а именно, от 15 до 40 мг экв/л.

Атмосферные осадки и подток подземных вод из других водоносных горизонтов обеспечивает питание четвертичного водоносного горизонта. Водоносный горизонт покровных суглинков террас и делювиального шлейфа значительно распространен по площади в данном районе. Суглинки обеспечивают покрытие, практически сплошным чехлом, большей части площади.

Прослои и линзы опесчаненных суглинков, супеси и тонкозернистые пески служат водовмещающими породами. Водоупорами являются слои погребенных почв, тяжелые суглинки или прослои глин верхнего плиоцена. Суглинкавая серия представлена отложениями, имеющими толщу до 25 м. Этот горизонт вскрыт многочисленными скважинами на большой площади исследуемого района. Глубина залегания грунтового горизонта различна и составляет от 3–10 до 10–26 м.

Водообильность горизонта характеризуется величинами от 0,05 до 0,5 л/с, чаще всего от 0,1 до 0,3 л/с при понижении столба воды 0,8–2 м. Приуроченные к этим

отложениям грунтовые воды характеризуются разнообразным химическим составом. По преобладающим анионам выделяются воды сульфатные, хлоридные, сульфатно-хлоридные, хлоридно-сульфатные и реже хлоридно-гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-хлоридные. По преобладающим катионам эти воды относятся к натриевым, натриево-магниевым и реже к кальциевым. Минерализация вод колеблется в диапазоне от 0,9 до 8,7 г/л, чаще она составляет от 1 до 2,9 г/л. Общая жесткость этих вод составляет от 5 до 30 мг экв/л, иногда достигает 98 мг экв/л.

Грунтовые воды этого горизонта, несмотря на их незначительную водообильность, повышенную минерализацию и жесткость, пользуются большим спросом у местного населения для частного водоснабжения.

Водоносный комплекс верхнеплиоценовых отложений. Данный комплекс довольно широко распространен на территории исследуемого района. Комплекс объединяет водоупорную толщу горизонта красно-бурых глин и водоносный комплекс отложений, включающих в себя чаудинские и куяльницкие слои.

Водоносный комплекс, сложенный красно-бурыми глинами, широко распространен на территории. Строение водоносного комплекса таково, что он, повсеместно представлен глинами, но с наличием довольно крупных линз и прослоев водоносных песков. Исследуемый горизонт также является хорошим верхним водоупором для нижележащих водоносных горизонтов верхнеплиоценового возраста и нижним – для грунтовых вод четвертичного водоносного комплекса.

Глубина залегания подошвы отложений красно-бурых глин изменяется от нескольких метров до 100 м. Водосодержащими породами являются пески серые, темно-серые, желтовато-бурые, тонко-мелкозернистые, слюдистые, глинистые. Толщина прослоев составляет от 1 до 5 м. Песчаность пласта увеличивается по мере погружения в северном направлении. Абсолютные отметки пьезометрических уровней напорных вод изменяются от минус 1 до плюс 2 м.

Водообильность горизонтов различна, характеризуется дебитами от 2 до 12,7 л/с при понижениях от 42 до 5 м. Удельные дебиты воды варьируют от 0,05 до 3,2 л/с, в основном это 0,4–0,5 л/с. Подземные воды данного горизонта в отложениях красно-бурых глин пользуются спросом, также как воды чаудинских слоев. Но не имеют практического значения в водоснабжении в силу малой водообильности, невыдержанности слоев, линзового характера коллекторов и сложных гидрохимических условий.

Водоносный комплекс чаудинских слоев имеет значительное развитие и является одним из наиболее перспективных для водоснабжения. Вместе с горизонтом красно-бурых глин отложения данной толщи слагают верхнюю часть разреза синклинальных прогибов и участвуют в строении крыльев антиклиналей.

Водоносные горизонты вскрываются многочисленными пробуренными скважинами. Водовмещающими породами горизонта являются серые пески, тонко и мелкозернистые, реже среднезернистые. Водоупорами служат: нижним – глины верхнего плиоцена; верхним – толща красно-бурых континентальных глин. Общее число прослоев песка варьирует в пределах от 7 до 23 единиц. Толщина песчаных прослоев меняется от 1–2 до 20–25 м, преимущественно составляют от 4 до 10 м.

Пьезометрический уровень напорных вод устанавливается на глубинах от 0 до 2 м, крайне редко до 13 м. Наличие гидравлической связи между отдельными водоносными горизонтами определяется небольшой разницей в отметках пьезометрических уровней. Общее направление движения подземных вод чаудинских отложений – западное.

Водообильность водоносных горизонтов определяется в интервалах от 0,2 до 18 л/с при понижениях от 8,9 до 37,8 м. Воды чаудинских отложений характеризуются большой разновидностью химического состава и минерализации. Перетекание подземных вод из смежных водоносных комплексов и инфильтрация атмосферных осадков и поверхностных вод в зоне выходов на дневную поверхность обеспечивает питание водоносных горизонтов.

Водоносный комплекс куяльницких отложений в пределах исследуемой территории довольно широко распространен. Водовмещающими породами служат пески

желтовато-серые, средне и мелкозернистые, в большинстве своем полевошпатовые, местами глинистые, часто ожелезненные, с небольшими прослоями песчаника. Кровля и подошва водоносного горизонта представлена глиной темно-желтой, темно-серой, серой, плотной с известковистыми и железистыми включениями.

Область питания данного исследуемого горизонта располагается в предгорной части, где отложения куйальницкого яруса узкой полосой выходят на дневную поверхность. Воды водоносного комплекса куйальницких отложений, на данный момент, практически не используются.

Водоносный комплекс верхнекиммерийских отложений. Этот комплекс имеет слабое распространение на исследуемой территории. Нижним водоупором являются нижнекиммерийские глины, надежно отделяя пресные воды верхнекиммерийского водоносного комплекса от более минерализованных вод олигоцен-нижнеплиоценовых отложений. Пьезометрические уровни напорных вод киммерийского водоносного комплекса варьируют от 0,2 до 10 м от поверхности земли. Все водоносные горизонты гидравлически связаны в единый комплекс.

Водообильность горизонта характеризуется дебитами до 4,4 л/с. Удельные дебиты в основном равны 0,6 л/с. По химическому составу преобладают гидрокарбонатно-хлоридные натриевые воды. Минерализация изменяется и может достигать 13,5 г/л. Приток вод из Кизилташского артезианского бассейна и инфильтрация в области выхода на дневную поверхность обеспечивает питание верхнекиммерийского водоносного комплекса. Воды верхнекиммерийского водоносного комплекса, по причине глубокого залегания водоносных горизонтов, очень слабо используются для водоснабжения в районе работ.

Водоносный комплекс эоцен-нижнеплиоценовых отложений. На исследуемой территории комплекс имеет довольно значительное распространение. Глубина залегания подземных вод варьирует в широких пределах и зависит от погруженности водовмещающих пород. На территории наблюдается приуроченность к антиклинальным грядам, многочисленные выходы на дневную поверхность восходящих из этих отложений родников в виде овальных или округлых грифонов. Представляют собой эруптивные аппараты грязевых сопок, выделяющих газ, грязь, иногда нефть, и в виде малодебитных просачиваний и мочажин располагаются целыми группами.

Водоносный комплекс эоцен-нижнеплиоценовых отложений считается бесперспективным для водоснабжения.

Таким образом, в исследуемом районе глубокозалегающие водоносные комплексы по причине высокой минерализации, низкого дебита, считаются бесперспективным для водоснабжения. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения Таманского полуострова наиболее перспективна только верхняя часть разреза, что соответствует четвертичным и верхнеплиоценовым отложениям. Эти водоносные комплексы сложены песчано-глинистыми осадками, гравийно-галечниками и ракушечниками, имеют высокое качество питьевой воды, небольшие глубины залегания, высокие дебиты.

Список литературы

1. Басарыгин Ю. М., Булатов А. И., Проселков Ю. М. Бурение нефтяных и газовых скважин: Учеб. пособие для вузов. - М.: ООО "Недра-Бизнесцентр", 2002.-632 с.
2. Габриэлянц Г.А., Камалов С.М. Перспективы нефтегазоносности и обоснование направлений ГРП. Геология нефти и газа № 1., 1990.
3. Глебова Л.В., Меньшикова Д.С. Региональные тектонические особенности Западно-Кубанского прогиба. Геология, география и глобальная энергия. № 1 (72). 2019. С. 16-21.
4. Глебова Л.В., Лидер А.В. Формирование нефтегазоносных комплексов в пределах Азово-Кубанского бассейна. Геология, география и глобальная энергия. № 2 (73). 2019. С. 25-35.
5. Губкин И.М. и др. Геология нефтяных и газовых месторождений Таманского полуострова. // Тр. Краснодар. ф-ла. ВНИГНИ. Вып. 4. 1960. С. 285-290.
6. Гидрогеохимия осадочных бассейнов. Тр. Российской науч. конф., Томск, 13-17 нояб. 2007.

7. Енгибарян А.А., Куликова Е.Г. Перспективы нефтегазоносности миоценовых отложений Тамани. Геология, бурение и разработка газовых и газоконденсатных месторождений. сб. науч. трудов/СевКавНИПИГаз. Ставрополь, СевКавНИПИГаз, 2005. – Вып. 42. – С. 90-116.
8. Енгибарян А.А., Колесниченко В.П. Строение зон сочленения мезокайнозойских структур Северо-Западного Кавказа, Западно-Кубанского прогиба и Тамани. Геология, бурение и разработка газовых и газоконденсатных месторождений. сб. науч. трудов/СевКавНИПИГаз. Ставрополь, СевКавНИПИГаз, 2005. – Вып. 42. – С. 76-80.
9. Зорькин Л.М. Воды нефтяных и газовых месторождений СССР. – М.: Недра, 1989, С. 382.
10. Клименко В.И. Оценка ресурсов подземных вод в сложных гидрогеологических условиях (На примере Азово-Кубанского артезианского бассейна). М. 1974, с. 92.
11. Лебедева Н.А. Континентальные антропогенные отложения Азово-Кубанского прогиба и соотношение их с морскими толщами. Москва, Академия наук СССР, 1963.
12. Маврицкий Б.Ф. Термальные воды складчатых и платформенных областей СССР. М. Наука, 1971г.
13. Микерина Т.Б. Нефтеобразование в эоценовых отложениях западного предкавказья. Южно-Российский вестник // Геология, география и глобальная энергия. – Астрахань: ИД «Астраханский университет», № 1 (48), 2013. С. 61-65.
14. Потапова Ю.А. Генеральный план Таманского сельского поселения темрюкского района Краснодарского края. Том II. ООО «АРХЗЕМИНВЕСТПРОЕКТ», 2017.

References

1. Basarygin Y. M., Bulatov A.I., Proselkov Y.M. Drilling oil and gas wells: Udeb. manual for universities. - M.: Nedra-BusinessCenter LLC, 2002. Pp. 632.
2. Gabrielz G.A., Kamalov S.M. Prospects for Oil and Gas and justification of GRR directions. Geology of Oil and Gas № 1, 1990.
3. Glebova L.V., Menshikova D.S. Regional tectonic features of the West-Cuban bend. Geology, geography and global energy. No 1 (72). 2019. Pp. 16-21.
4. Glebova L.V., Leader of A.V. Formation of oil and gas complexes within the Azov-Kuban basin. Geology, geography and global energy. No 2 (73). 2019. Pp. 25-35.
5. Gubkin I.M. et al. Geology of oil and gas fields of the Taman Peninsula. Tr. The redd. F-la. GNIGNI. Vol. 4. 1960. Pp. 285-290.
6. Hydrogeochemistry sedimentary basins. Tr. Russian science. Conf., Tomsk, Nov 13-17. 2007.
7. Yengibararian A.A., Kulikova E.G. Prospects for the oil and gas mene deposits of Tamani. Geology, drilling and development of gas and gas condensate fields. Sat. labors/SevKavNIPIgaz. Stavropol, SevKavnipigaz, 2005. A drink. 42. - Pp. 90-116.
8. Yengibararian A.A., Kolesnichenko V.P. Building of the areas of the articulation of mesokainozoic structures of the North-West Caucasus, West-Kuban bend and Tamani. Geology, drilling and development of gas and gas condensate fields. Sat. labors/SevKavNIPIgaz. Stavropol, SevKavnipigaz, 2005. A drink. 42. - Pp. 76-80.
9. zorkin L.M. Waters of the oil and gas fields of the USSR. - M.: Nedra, 1989, S. 382.
10. Klimenko V.I. Assessment of groundwater resources in difficult hydrogeological conditions (On the example of the Azov-Cuban Artesian Basin). M. 1974, Pp. 92.
11. Klimenko V.I. Assessment of groundwater resources in difficult hydrogeological conditions (On the example of the Azov-Cuban Artesian Basin). M. 1974, Pp. 92.
12. Lebedeva N.A. Continental anthropogenic sediments of the Azov-Cuban bend and their relationship with the sea thickness. Moscow, Soviet Academy of Sciences, 1963.
13. Mavritsky B.F. Thermal waters folded and platform areas of the USSR. M. Science, 1971.
14. MichelinA T.B. Oil formation in the eocene deposits of the Western precaucases. South Russian Gazette / Geology, geography and global energy. - Astrakhan: Astrakhan University, No. 1 (48), 2013. Pp. 61-65.
15. Potapova Yu.A. General Plan of the Taman rural settlement of the Temryuk district of Krasnodar region. VOLUME II. ARCHEMINVESTPROJECT LLC, 2017.