

Научная статья

Original article

УДК 556.3:551.7

doi: https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_8_133

edn: EQJKLN

**ГЕОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ
ФОРМИРОВАНИЯ ВОДОНОСНЫХ КОМПЛЕКСОВ АЗОВО-
КУБАНСКОГО АРТЕЗИАНСКОГО БАСЕЙНА
GEOLOGICAL AND STRATIGRAPHIC PREREQUISITES FOR THE
FORMATION OF AQUIFER COMPLEXES IN THE AZOV-KUBAN
ARTESIAN BASIN**



Савченко Юрий Михайлович, землеустроительный факультет, «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», Краснодар, Россия E-mail: urijsavcenko7@gmail.com

Солодунов Александр Александрович, к. т. н., доцент кафедры геодезии, «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», Краснодар, Россия

Savchenko Yuri Mikhailovich, Faculty of Land Management, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia. E-mail: urijsavcenko7@gmail.com

Solodunov Alexander Alexandrovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Geodesy, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia.

Аннотация. В статье рассмотрены геолого-стратиграфические предпосылки формирования водоносных комплексов Азово-Кубанского артезианского

бассейна. Основное внимание уделено верхней части осадочного чехла, которая вмещает основные ресурсы пресных подземных вод. Охарактеризованы стратиграфия, литологический состав, мощности и фациальная изменчивость верхнесарматского, маотического, понтического, киммерийского, куюльницкого и четвертичного водоносных комплексов. Установлено, что наиболее благоприятные условия для накопления пресных подземных вод созданы в южной части бассейна благодаря сочетанию геоморфологических и литолого-фациальных факторов. Отмечена повышенная уязвимость водоносных горизонтов к техногенному загрязнению и необходимость дифференцированного управления водными ресурсами.

Abstract. The article examines the geological and stratigraphic prerequisites for the formation of aquifer complexes in the Azov-Kuban artesian basin. Primary attention is focused on the upper part of the sedimentary cover, which hosts the main freshwater groundwater resources. The stratigraphy, lithological composition, thickness, and facies variability of the Upper Sarmatian, Maeotian, Pontian, Kimmerian, Kuyalnikian, and Quaternary aquifer complexes are characterized. It is established that the most favorable conditions for freshwater accumulation exist in the southern part of the basin, resulting from a combination of geomorphological and lithofacies factors. The heightened vulnerability of aquifers to anthropogenic contamination and the need for differentiated water resource management are highlighted.

Ключевые слова: Азово-Кубанский артезианский бассейн, подземные воды, пресные воды, водоносный комплекс, стратиграфия, регионарус, техногенное загрязнение

Keywords: Azov-Kuban artesian basin, groundwater, fresh water, aquifer complex, stratigraphy, regional stage, anthropogenic contamination

Введение

Азово-Кубанский артезианский бассейн (далее – АКАБ) является одним из крупных артезианских бассейнов юга России. Он занимает площадь около 110 тыс. км² и располагается главным образом в пределах Краснодарского края и Республики Адыгея, а также в западной части Ставропольского края и в южной части Ростовской области [6; 8; 10, с. 195]. В тектоническом отношении бассейн приурочен к погребённой части Украинского кристаллического щита и южной окраине Русской платформы, к Скифской плите с эпигерцинским складчатым основанием и к Западно-Кубанскому передовому прогибу; с юга он ограничен мегантиклинорием Большого Кавказа, с востока – Ставропольским поднятием, с запада – акваторией Азовского моря [8]. АКАБ представляет собой сложную гидродинамическую систему, сформировавшуюся в ходе длительного геологического развития региона и накопления мощных осадочных толщ.

Изучение геолого-стратиграфических предпосылок формирования водоносных комплексов АКАБ имеет существенное значение для выявления закономерностей формирования ресурсов подземных вод и оценки возможностей их хозяйственного использования [7]. Практическая значимость задачи обусловлена интенсивной эксплуатацией подземных вод. По состоянию на 01.01.2026 г. запасы питьевых и технических подземных вод Краснодарского края составляют 4416,1 тыс. м³/сут, а их добыча и извлечение – 1738,0 тыс. м³/сут [13, с. 74]. В результате продолжительной добычи подземных вод из четвертичного и неогенового водоносных комплексов сформировалась региональная Кропоткинско-Краснодарская депрессионная область площадью порядка 16 тыс. км², охватывающая центральную часть Краснодарского края и северо-западную часть Республики Адыгея; максимальное понижение уровня подземных вод в 2025 г. составило 89,7 м (Троицкое месторождение) [13, с. 38, 41].

В гидрогеологическом разрезе АКАБ региональным водоупором служат преимущественно глинистые отложения майкопской серии, которые разделяют бассейн на два гидрогеологических этажа [10, с. 195]. Нижний этаж, включающий отложения от палеозоя до эоцена, относится к зоне затруднённого водообмена и характеризуется низкой водообильностью, высокой минерализацией и повышенной температурой вод. Верхний этаж, сложенный отложениями от среднего миоцена до голоцена, отвечает зоне свободного (активного) водообмена; минерализация вод в его пределах изменяется от пресных до рассолов [10, с. 195]. Пресные подземные воды формируются в верхней части данного этажа.

Осадочный чехол, вмещающий водоносные комплексы, сложен мезозойско-кайнозойскими отложениями; его накопление в Предкавказье началось в средней юре [16]. Молассовые образования слагают лишь верхнюю, олигоцен-четвертичную часть разреза: они выполняют прерывистую полосу прогибов вдоль северного подножия Большого Кавказа – Западно-Кубанский и Восточно-Кубанский прогибы, разделённые Майкопским выступом [16]. Обломочный материал, слагающий верхние (верхнесарматско-плиоценовые) молассы и завершающие молассовый разрез четвертичные отложения, является преимущественно продуктом разрушения горного сооружения Большого Кавказа. Вместе с тем в северных районах Западного Предкавказья значительную роль играл материал, приносившийся палео-Доном и его притоками с Восточно-Европейской платформы, а на востоке – реками, стекавшими со склонов Ставропольской возвышенности [1].

Нижние молассы представлены отложениями майкопской серии олигоцен-раннемиоценового возраста, которые сопоставляются с рюпельским, хаттским, аквитанским и бурдигальским ярусами Международной хроностратиграфической шкалы (далее – МСШ) [11, с. 42; 17]; по новым био- и магнитостратиграфическим данным, самые верхи

майкопа Предкавказья могут относиться уже к низам среднего миоцена (лангию) [3, с. 49]. Майкопские отложения распространены в пределах всего АКАБ, но обнажаются лишь в узкой полосе предгорий. Серия сложена преимущественно известковистыми глинами с прослоями алевроитов и редкими конкрециями сидеритов [11, с. 42]. Поскольку для моласс типичны обломочные породы – от песчаников и алевролитов в нижних молассах до конгломератов и брекчий в верхних [9], – отнесение тонкодисперсной майкопской толщи к молассам остаётся дискуссионным.

Максимальная мощность майкопской серии (до 2,7–3,0 км) установлена в центральной части Западно-Кубанского прогиба; к северу и востоку она сокращается до 1,25–2,0 км [11, с. 43]. Кровля майкопских отложений в Славянско-Рязанской впадине залегает на абсолютных отметках от –2800 до –3700 м [11, с. 86]. Майкопская серия бедна органическими остатками: в ней встречаются редкие фораминиферы, радиолярии, остатки рыб и лишь эпизодически моллюски [11, с. 43], что отражает аноксические условия майкопского бассейна [3, с. 47]. В южной прибортовой части прогиба в разрезе появляются прослои алевроитов, песков и песчаников, образующие нефтеносные горизонты мощностью до 75–120 м, а также горизонты олистостромов [11, с. 42–43].

К средним молассам относятся отложения среднего миоцена – тарханского, чокракского, караганского и конкского региоярусов Восточного Паратетиса, – а также нижнего и среднего подъярусов сармата. В прежней региональной литературе караганско-конкский интервал сопоставлялся с тортонским ярусом, который в то время понимался как верхний ярус среднего миоцена Западной Европы [15]. Согласно современной МСШ, тортонский ярус является нижним ярусом верхнего миоцена (11,63–7,246 млн лет), а его нижняя граница закреплена глобальным стратотипом (GSSP) в разрезе Монте-дей-Корви (Италия) [17; 18]. По результатам палеомагнитного и биостратиграфического изучения опорных разрезов

Тамани и Предкавказья тарханский региоярус датируется интервалом около 14,9–14,8 млн лет, граница чокрака и карагана – 13,8 млн лет, карагана и конки – 13,4 млн лет, конки и сармата – 12,65 млн лет [2, с. 64–65]. Следовательно, тарханский и чокракский региоярусы соответствуют лангийскому, а караганский и конкский – серравальскому ярусу МСШ (13,82–11,63 млн лет) [17], но не тортонскому, как указывалось в устаревших сопоставлениях.

Отложения средних моласс распространены в пределах всего АКАБ. В Западно-Кубанском прогибе мощность тарханско-чокракских отложений (федоровская свита) достигает 508 м, караганско-конкских (матросская свита) – 382 м, нижнесарматских – 205–220 м, среднесарматских – 230–295 м [11, с. 44–45], т. е. суммарно превышает 1 км. Во внутренней части прогиба преобладают глинистые, в том числе известковистые, фации с прослоями мергелей, песчаников и алевролитов, тогда как к южному борту и в предгорьях возрастает доля мелководных образований – ракушников, детритусовых песчаников, песков и алевролитов [10, с. 51–52; 11, с. 44].

К верхним молассам относится верхнемиоцен-плиоценовая часть разреза начиная с верхнесарматских отложений. Сарматский региоярус Восточного Паратетиса подразделяется на три подъяруса – нижний (волинский), средний (бессарабский) и верхний (херсонский) – и охватывает интервал от 12,65 до $\approx 7,9$ –7,6 млн лет [3, с. 50; 13]. Таким образом, сармат в объеме Восточного Паратетиса не целиком относится к верхнему миоцену: волинский подъярус соответствует верхам серравальского яруса (средний миоцен), бессарабский – преимущественно, а херсонский – полностью тортонскому ярусу верхнего миоцена [17; 20]. Именно с позднего сармата в Западном Предкавказье на фоне активного воздымания Большого Кавказа началось последовательное сокращение площади морских бассейнов, сопровождавшееся накоплением прибрежно-морских, субконтинентальных и континентальных осадков [1],

что и знаменует начало формирования типичной обломочной молассовой формации.

Основные эксплуатационные водоносные комплексы АКАБ приурочены к киммерийскому, куяльницкому и краснодарскому горизонтам, а также к понтическим пескам, песчаникам и известнякам, залегающим на глубинах 100–500 м [8]; в районе Краснодара месторождения пресных подземных вод связаны также с нео- и эоплейстоценовыми аллювиальными комплексами [11, с. 143]. Иными словами, ресурсы пресных подземных вод сосредоточены главным образом в плиоцен-четвертичных и в меньшей степени – в верхнемиоценовых отложениях. Поэтому далее более подробно рассматриваются верхние молассы, стратиграфическое положение которых показано в таблице 1.

Таблица 1. Стратиграфическая схема верхней части осадочного чехла АКАБ и её корреляция с МСШ

Система	Отдел	Региональные подразделения (Восточный Паратетис)	Возраст, млн лет	Ярусы МСШ	Молассовый комплекс
Четвертичная	Голоцен	Черноморский горизонт	0,0117–0	Гренландский, нортгриппский, мегхалайский	Верхняя моласса, завершающая часть (аллювиальные, дельтовые, лиманные, морские и субаэральные отложения)
	Неоплейстоцен (средний и верхний плейстоцен)	Чаудинский (верхняя часть), древнеэвксинский, узунларский, карангатский, новоэвксинский горизонты	0,774–0,0117	Чибанийский, верхний плейстоцен	
	Эоплейстоцен (нижний плейстоцен)	Акчагыльский региоарус (верхняя часть куяльницких слоёв), гурийский горизонт, низы чаудинского	2,58–0,774	Гелазский**, калабрийский	
Неогеновая	Плиоцен (верхний)	Акчагыльский региоарус (нижняя часть куяльницких слоёв)	≈3,6 (≈2,7)* – 2,58	Пьяченцкий	Верхняя моласса (начиная с верхнего сармата)

Система	Отдел	Региональные подразделения (Восточный Паратетис)	Возраст, млн лет	Ярусы МСШ	Молаассовый комплекс
	Плиоцен (нижний)	Киммерийский региоярус (азовские и камышбурунские слои)	$\approx 5,3-5,2$ – $\approx 3,6$ ($\approx 2,7$)*	Занклский (и низы пьаченцкого*)	
	Миоцен (верхний)	Понтический региоярус	$\approx 6,1$ – $\approx 5,3-5,2$	Мессинский (верхняя часть)	
		Мэотический региоярус	$\approx 7,9-7,6$ – $\approx 6,1$	Тортонский (верхняя часть), мессинский (нижняя часть)	
		Сарматский региоярус: верхний (херсонский) подъярус	≈ 10 – $\approx 7,9-7,6$	Тортонский	
	Миоцен (средний – верхний)	Сарматский региоярус: нижний (волинский) и средний (бессарабский) подъярусы	12,65 – ≈ 10	Серравальский (верхняя часть), тортонский (нижняя часть)	Средняя молаасса
	Миоцен (средний)	Караганский и конкский региоярусы	13,8–12,65	Серравальский	
		Тарханский и чокракский региоярусы	$\approx 14,9$ –13,8	Лангийский (верхняя часть)	
Палеогеновая – неогеновая	Олигоцен – миоцен (нижний)	Майкопская серия (кавказский, сакараульский, коцахурский региоярусы)	33,9 – ≈ 15	Рюпельский, хаттский, аквитанский, бурдигальский (возможно, низы лангийского)	Нижняя молаасса (отнесение дискуссионно); региональный водоупор
Юрская – палеогеновая	Юра – эоцен	Местные стратиграфические подразделения (свиты)	> 33,9	—	Домолаассовый комплекс (нижний гидрогеологический этаж)

Примечание. Составлено по [1; 2; 3; 10; 11; 12; 19; 20]; возраст границ ярусов МСШ – по [17]. В соответствии со Стратиграфическим кодексом России в таблице используются хроностратиграфические (система, отдел, ярус), а не геохронологические (период, эпоха, век) подразделения [14]. * Нижняя граница акчагыльского региояруса в Унифицированной региональной стратиграфической схеме неогена юга России

принимается на уровне $\approx 3,6$ млн лет [3, с. 52]; по обобщению [19, с. 4] основание кузальника оценивается в $\approx 2,7$ млн лет. ** С 2009 г. гелазский ярус входит в состав четвертичной системы; в России это решение принято МСК в 2012 г. [5, с. 14; 12].

Сарматский регионарус, верхний (херсонский) подъярус

Верхнесарматские отложения широко распространены в пределах АКАБ. На дневную поверхность они выходят преимущественно в предгорной зоне, где образуют узкую полосу выходов (например, мальцевская свита в бассейнах рр. Супс и Илич) [11, с. 53]. В наиболее погружённой, западной части бассейна верхнесарматские отложения залегают на глубинах свыше 2 км, что согласуется с суммарной мощностью перекрывающих их мэотических, понтических, плиоценовых и четвертичных отложений [11, с. 45–47]. Осадки верхнего сармата представлены фациально неоднородной толщей: вблизи осевой зоны Западно-Кубанского прогиба славянская свита сложена глинами с частыми тонкими прослоями песчаников, кавернозных мергелей и известняков, тогда как на северном борту разрез становится преимущественно глинистым, а песчаные (продуктивные) горизонты выклиниваются [11, с. 45]. Максимальная мощность верхнесарматских отложений (280–311 м) установлена в западной части прогиба на Анастасиевско-Троицкой площади [11, с. 45].

Распределение песчаного материала в верхнем сармате подчиняется общей закономерности: по мере приближения к областям сноса доля песчаных фракций возрастает. На юго-востоке бассейна, по р. Белой, отложения конца среднего – позднего сармата (блиновская свита) представлены переслаиванием песков и алевроитов с прослоями глин мощностью до 180 м; восточнее, по р. Фарс, мощность верхнесарматских песков и песчаников сокращается до 50 м и менее [10, с. 53].

Мэотический регионарус

На дневной поверхности мэотические отложения прослеживаются узкой полосой вдоль предгорий Северо-Западного Кавказа; во внутренней части

бассейна они вскрыты многочисленными скважинами [11, с. 45, 49]. В наиболее погружённых частях АКАБ кровля мэотиса залегает на глубинах порядка 1,5–2,0 км, что соответствует суммарной мощности перекрывающих отложений [11, с. 46–47]. По направлению к периферии бассейна кровля мэотиса полого повышается к северу и востоку и наиболее резко – к югу, где мэотические отложения залегают со значительным несогласием на подстилающих породах вплоть до эоцена [11, с. 53]. Одновременно происходит закономерная смена фаций: относительно глубоководные морские отложения переходят в мелководные, а на юго-востоке, в бассейне р. Белой, – в субконтинентальные аллювиально-дельтовые, озёрно-болотные и лиманные образования гавердовской свиты [10, с. 53].

Мощность мэотических отложений изменяется в широких пределах – от полного выклинивания на отдельных участках южного борта до 500–520 м в приосевой зоне Западно-Кубанского прогиба (Анастасиевско-Троицкая, Федоровская, Восточно-Афипская площади) [11, с. 45, 49]. На южном борту прогиба мощность мэотиса (лесогорская толща) составляет до 150–250 м [11, с. 49, 53].

Песчаные отложения в мэотисе распространены шире, чем в сармате: в отличие от сарматских, мэотические продуктивные горизонты прослеживаются в Западно-Кубанском прогибе повсеместно [11, с. 45]. Наиболее песчанистые разрезы приурочены к западной части Анастасиевско-Краснодарской антиклинальной зоны, пространственно совпадающей с осевой частью прогиба: на Анастасиевско-Троицком месторождении мэотис сложен песками, песчаниками и алевролитами с прослоями глин (IV–VIII продуктивные горизонты), тогда как на остальной территории преобладают глины с прослоями песков и песчаников [11, с. 45, 86]. На южном борту, в междуречье Абина и Иля, в верхней части разреза мэотиса развиты мелкозернистые кварцевые пески мощностью до 80 м [11, с. 53].

Понтический региоярус

Понтические отложения распространены в пределах большей части АКАБ. На дневную поверхность они выходят вдоль северных предгорий Северо-Западного Кавказа, на западе – сплошной полосой [11, с. 50]. На южном борту Западно-Кубанского прогиба понтические отложения залегают несогласно на подстилающих породах вплоть до нижнего мела [11, с. 53], что свидетельствует о трансгрессивном характере понтического бассейна.

В Таманско-Абинской подзоне полосу выходов образует кругловская свита мощностью до 200 м, сложенная глинами, часто песчанистыми, с прослоями песков, алевроитов, детритусовых песчаников и глинистых известняков-ракушечников [11, с. 50]. Восточнее, в Ахтырско-Пшехской подзоне, понт представлен мелководно-прибрежной юровской толщей (детритусовые пески, известняки-ракушечники, песчаники и глины мощностью до 80 м) и преимущественно глинистой североключевской свитой мощностью до 150 м [11, с. 53]. Ещё восточнее, в бассейне р. Белой, морские понтические отложения отсутствуют: позднесарматско-понтическому интервалу здесь отвечает субконтинентальная гавердовская свита мощностью до 170–230 м [10, с. 53–54].

В осевой зоне Западно-Кубанского прогиба понтический региоярус (ордынская свита) по литологическому составу чётко подразделяется на три части. В подошве прослеживается пачка неизвестковистых глин с прослоями доломитизированных мергелей мощностью до 20–25 м – электрокаротажный «понтический репер», выдержанный на большей части прогиба. Средняя часть сложена мощными пластами песков и алевроитов II и III продуктивных горизонтов общей мощностью 70–200 м (Славянско-Рязанская и Адагумо-Афипская впадины). В верхней части преобладают глины с прослоями мергелей, а на юге – с горизонтами глинистых ракушечников [11, с. 46].

Общая мощность понтических отложений в Западно-Кубанском прогибе достигает 516 м (Новодмитриевская площадь) [11, с. 46]. К южному борту

она сокращается до 200 м и менее [11, с. 50, 53], а в юго-восточной части бассейна морские отложения понта замещаются субконтинентальными песчано-глинистыми фациями [10, с. 53].

Киммерийский региоярус

Киммерийские отложения распространены примерно на тех же площадях АКАБ, что и понтические. На южном борту Западно-Кубанского прогиба они прослеживаются в Таманско-Абинской и Ахтырско-Пшехской подзонах [11, с. 50, 54], а восточнее, в междуречьях Псекупса, Белой, Лабы, Урупа и Кубани, их возрастными аналогами являются субконтинентальные песчано-глинистые отложения гавердовской и армавирской свит [1].

На большей части территории киммерийские отложения погружены под более молодые образования и вскрыты многочисленными скважинами. В предгорной зоне они залегают несогласно на различных по возрасту породах: дышевская толща (мощностью до 250 м) – преимущественно несогласно на подстилающих отложениях, а сенновская свита – на разных уровнях палеоцен-миоценового разреза [11, с. 50, 54].

В Западно-Кубанском прогибе выше понта обособляются две литологически резко различные толщи киммерия. Нижняя – ачуревская свита, отвечающая так называемым «рудным слоям», – сложена глинами, в нижней части известковистыми, в верхней – преимущественно известковистыми; верхняя – сенновская свита, отвечающая «надрудным пескам», – сложена преимущественно мелкозернистыми песками с прослоями алевроитов и песчаников [11, с. 46]. Киммерийский региоярус включает нижние (азовские) и верхние (камышбурунские) слои [3, с. 52]. Сенновская свита имеет «скользящие» возрастные границы: на западе и в центральной части прогиба она охватывает верхи киммерия и низы акчагыла, а на востоке относится только к верхам киммерия [11, с. 46–47]. Поэтому стратиграфический объём «рудных» и «надрудных» слоёв не выдерживается по площади.

Мощность ачуевской свиты достигает 450 м, сенновской – изменяется от первых десятков метров до 225 м (район г. Абинска); суммарная мощность обеих свит – до 600 м [11, с. 46–47]. На южном борту прогиба мощности значительно меньше: железнороговская свита («рудные слои» с прослоями сильно ожелезнённых песчаников) имеет мощность 50–75 м, а вместе с сенновской свитой – до 220 м (р. Абин) [11, с. 50]. В северных, платформенных районах Западного Предкавказья аналоги киммерия входят в состав полигенетической (аллювиально-дельтовой, лиманной, озёрной) азово-кубанской свиты, сформированной при участии палео-Дона [1].

Песчанистость киммерийских отложений по сравнению с нижележащими образованиями существенно возрастает. В осевой зоне прогиба песчаный материал сосредоточен преимущественно в верхней части разреза (сенновская свита), а в ачуевской свите – в пачке переслаивания песков, песчаников, алевроитов и глин мощностью 5–30 м (I продуктивный горизонт) [11, с. 46]. С ачуевско-сенновским терригенным комплексом связаны месторождения пресных подземных вод: так, на Холмском участке Абинского месторождения воды этого комплекса вскрыты в интервале 56–651 м и имеют гидрокарбонатный кальциевый состав и минерализацию 0,1–0,6 г/дм³ [11, с. 143].

Куяльницкие слои акчагыльского региояруса (верхний плиоцен – низы нижнего плейстоцена)

Куяльницкие слои Черноморско-Азовского бассейна являются стратиграфическим аналогом акчагыльских отложений Каспийского региона [19, с. 3]; в Унифицированной региональной стратиграфической схеме неогена юга России, утверждённой МСК в 2002 г., соответствующий интервал отнесён к акчагыльскому региоярусу [1; 11, с. 47]. Нижняя граница акчагыла в этой схеме принимается на уровне $\approx 3,6$ млн лет, верхняя – $\approx 1,8$ млн лет [3, с. 52]; по обобщению международного коллектива исследователей, основание куяльника оценивается в $\approx 2,7$ млн лет, а смена

нормальной полярности на обратную в средней части куяльника сопоставляется с границей хронов Гаусс/Матуяма (2,58 млн лет) [19, с. 4]. Следовательно, после понижения нижней границы четвертичной системы до 2,58 млн лет верхняя часть куяльнических слоёв относится уже к нижнему плейстоцену (гелазскому ярусу) [17; 5, с. 14].

Куяльнические отложения широко распространены на большей части площади АКАБ. На дневной поверхности они представлены разрозненными выходами, приуроченными преимущественно к предгорной зоне северного склона Кавказа; по направлению к центральным, погружённым частям бассейна они уходят на глубину под чехол четвертичных образований. Граница между ними проводится с трудом, поскольку по литологическим признакам четвертичные отложения слабо отличаются от подстилающих куяльнических слоёв [11, с. 55].

В пределах бассейна отложения этого интервала представлены двумя основными типами фаций. В Западно-Кубанском прогибе развиты отложения опреснённого солоноватоводного бассейна лагунно-лиманного типа – лиманская свита, сложенная в нижней части переслаиванием пестроокрашенных глин, алевролитов и песчаников, а в верхней – частым чередованием глин и песков; в нижней части свиты встречены солоноватоводные, в верхней – пресноводные моллюски [11, с. 47]. Восточнее р. Убин и в бассейнах Псекупса, Пшиша и Белой развиты континентальные и субконтинентальные (аллювиальные, лиманные) отложения белореченской свиты – неслоистые пестроцветные глины и пески с прослоями и линзами гравийников и галечников [10, с. 54; 11, с. 54]. В северных, платформенных районах накапливались аллювиально-дельтовые и озёрно-лиманские осадки [1]; лагунно-лиманские куяльнические фации здесь отсутствуют.

Мощность лиманской свиты достигает 420 м (Елизаветинская площадь) [11, с. 47], а по региональным обобщениям – 500 м [1]. Мощности

белореченской свиты составляет до 400 м на южном борту Западно-Кубанского прогиба и сокращается до 50 м в бассейне р. Белой [11, с. 54; 10, с. 54]. Таким образом, к восточной и северной периферии бассейна мощность отложений постепенно уменьшается.

Наибольшая песчанистость и водообильность разреза отмечается во внутренней зоне Западно-Кубанского прогиба, где развиты выдержанные пласты мелко- и тонкозернистых песков сенновской свиты и песчаные пачки лиманской свиты [11, с. 46–47]. В восточном направлении в разрезе начинают преобладать пестроцветные неслоистые глины континентального генезиса с линзовидными песчаными и гравийными телами [11, с. 54]. Киммерийский, куяльницкий и краснодарский водоносные горизонты вместе с понтическими песками относятся к основным эксплуатационным водоносным комплексам АКАБ: дебиты скважин при самоизливе достигают 250 л/с, воды пресные или маломинерализованные (0,5–1,5 г/л) [8].

Четвертичная система

Четвертичные отложения развиты повсеместно и характеризуются значительным разнообразием генезиса, строения и литологического состава. Они представлены морскими, лиманными, озёрными, болотными, дельтовыми, аллювиальными, пролювиальными, склоновыми, субаэральными (лессовидными) и другими образованиями [11, с. 55; 10, с. 56]. Согласно решению Межведомственного стратиграфического комитета России (2012 г.), нижняя граница четвертичной системы (в старой литературе – антропогена) проводится на уровне 2,58 млн лет; в её составе выделяются эоплейстоцен, отвечающий нижнему плейстоцену МСШ (гелазскому и калабрийскому ярусам), неоплейстоцен и голоцен [12; 17].

Морские отложения развиты на побережье Азовского моря, дельтовые – в пределах дельты Кубани, аллювиальные – в долине Кубани и её притоков. Болотные, озёрные и лиманные отложения приурочены к Кубанским плавням и приазовским лиманам. Склоновые и пролювиальные образования

распространены на водораздельных склонах. В предгорной зоне Западного Кавказа существенную роль играют аллювиальные и аллювиально-пролювиальные валунно-галечные отложения террас, сформировавшиеся в результате мощной аккумуляции [11, с. 55–58; 10, с. 56–60]. Мощность четвертичной толщи в пределах Азово-Кубанской равнины, отвечающей Западно-Кубанскому прогибу, достигает нескольких сотен метров и на порядок превышает мощность рыхлых отложений в горах; только эоплейстоценовая её часть имеет мощность до 250–300 м и более [11, с. 55–56].

По литологическому составу и условиям распространения четвертичные отложения АКАБ можно разделить на два основных района.

1. Районы развития аллювиальных отложений Кубани и её притоков.

Отложения представляют собой чередование валунно-галечных, гравийных, песчаных, супесчаных, суглинистых и глинистых пород. Наиболее проницаемы русловые фации аллювия – валунно-галечные и гравийные образования, которые в предгорьях и в долинах рек слагают значительную часть разреза [10, с. 196–197]. Неоплейстоценовый аллювий отличается от эоплейстоценового более грубым составом; грубые валунно-галечные, галечно-гравийные и гравийно-песчаные отложения неоплейстоцена прослеживаются от подножия гор на 20–30 км в сторону равнины, где выклиниваются [11, с. 57, 59].

2. Районы развития отложений степных рек Азовского бассейна.

На данной территории преимущественно распространены аллювиальные, делювиальные и субаэральные отложения, в составе которых основную роль играют глины, суглинки и супеси; водопроницаемые породы приурочены в основном к аллювию и имеют подчинённое значение. В полосе древней дельты Кубани толщу лимноаллювия перекрывают покровные суглинки, накопившиеся в перигляциальных условиях последнего оледенения [11, с. 55–56]. Морские отложения играют незначительную роль и развиты

отдельными участками вдоль побережья Азовского моря, а также по берегам Ахтарского, Кирпильского и других приазовских лиманов; в их составе преобладают пески, суглинки и глины.

В предгорьях к эоплейстоцену (нижнему плейстоцену МСШ) относятся аллювий высоких террас пра-Лабы и пра-Белой (Султанская терраса), Некрасовской и Кропоткинской террас, сопоставляемых с одноимёнными террасами Кубани в районе г. Армавира, а также перекрывающие их красно-бурые суглинки («скифские» глины) [10, с. 57–59]. Относительная высота эоплейстоценовых террас в западной части предгорий достигает 130–160 м [11, с. 57]. Формирование этих грубообломочных толщ связано с превращением южных рек (Белореченского, Лабинского, Кубано-Урупского потоков) в акчагыл-эоплейстоценовое время в стремительные горные реки, выносившие большое количество валунно-галечного материала [1]. К нижнему звену неоплейстоцена, соответствующему низам среднего плейстоцена МСШ, относятся аккумулятивные чехлы более низких террас Белой, Лабы и других водотоков, а также «софиевские» лёссовиды – пестроцветные глины и лёссовидные суглинки мощностью до 22 м, перекрывающие аллювий эоплейстоценовых террас в междуречьях [10, с. 59–60].

Заключение

Проведённый геолого-стратиграфический анализ верхней части осадочного чехла Азово-Кубанского артезианского бассейна позволяет выявить ключевые закономерности формирования его водоносных комплексов. Основной объём ресурсов пресных подземных вод зоны активного водообмена сосредоточен в верхнем гидрогеологическом этаже, который отделён от нижнего региональным майкопским водупором и сложен верхнемиocen-плиоценовой молассовой формацией и завершающими её четвертичными отложениями. Обломочный материал этой формации поступал преимущественно с Большого Кавказа, а в северных районах –

также с Восточно-Европейской платформы. В целом осадконакопление от позднего сармата к плейстоцену имело регрессивную направленность: морские бассейны сокращались, а морские фации последовательно сменялись прибрежно-морскими, субконтинентальными и континентальными. Эта тенденция была осложнена трансгрессивными эпизодами, прежде всего понтическим. Результатом такого развития стало широкое распространение песчаных пластов с высокими ёмкостными и фильтрационными свойствами – мёотических, понтических (II и III продуктивные горизонты), киммерийско-акчагыльских (сенновская свита), а также четвертичных галечников.

Гидрогеологическая дифференциация АКАБ отчётливо проявляется в латеральной зональности плиоцен-четвертичных отложений. Особую роль в гидрогеологическом режиме бассейна играют четвертичные отложения, литологический состав которых закономерно изменяется от преимущественно глинисто-суглинистых отложений степных рек на севере до высокопроницаемых валунно-галечных и гравийных аллювиально-пролювиальных образований в южной прибортовой зоне.

Наиболее благоприятные условия для формирования и накопления пресных подземных вод существуют в южной части бассейна – на Закубанской наклонной равнине и в прилегающих предгорьях. Это обусловлено сочетанием геоморфологических и литолого-фациальных факторов: выходом на поверхность и неглубоким залеганием мощных грубообломочных русловых фаций аллювия рек северного склона Большого Кавказа; питанием водоносных горизонтов за счёт инфильтрации атмосферных осадков и речных вод в предгорной зоне, входящей в региональную область питания бассейна [8; 10, с. 196–199]; моноклиналим погружением водоносных пластов к северу. По мере погружения пластов минерализация вод возрастает: так, в блиновско-гавердовском комплексе она увеличивается от 0,2–0,6 г/дм³ в области питания до 1,6 г/дм³ в зоне

погружения [10, с. 198–199]. Эта закономерность характерна для всего юга России: по мере удаления от горных районов мощность горизонтов пресных вод уменьшается, а их состав меняется от гидрокарбонатного кальциевого и кальциево-натриевого в предгорьях до гидрокарбонатно-сульфатного на платформе [13, с. 46].

С эколого-гидрологической точки зрения высокая проницаемость поверхностных отложений Закубанской равнины, обеспечивая интенсивное восполнение запасов, одновременно предопределяет повышенную уязвимость водоносных горизонтов к загрязнению с поверхности земли: грунтовые воды аллювиальных отложений тесно связаны с поверхностными водами и практически не защищены от техногенного загрязнения [4; 10, с. 196]. Интенсивная эксплуатация уже привела к формированию Кропоткинско-Краснодарской депрессионной области площадью около 16 тыс. км², а в природное качество подземных вод Южного федерального округа нередко ограничено превышением норм по железу, реже марганцу [13, с. 47]. Проблема требует дифференцированного подхода к управлению водными ресурсами АКАБ, регламентирования хозяйственной деятельности в областях питания и внедрения постоянно действующих систем геоэкологического мониторинга для сохранения потенциала подземных вод региона.

Список источников

1. Белуженко Е. В. Континентальные и субконтинентальные отложения верхнего миоцена – эоплейстоцена Западного Предкавказья: дис. ... канд. геол.-минерал. наук: 25.00.01. – Москва, 2006. – 175 с.
2. Головина Л. А., Попов С. В., Гончарова И. А. [и др.] Вклад современных мультидисциплинарных исследований опорных разрезов Тамани и Предкавказья в стратиграфию неогена юга России // Неоген и квартал России: стратиграфия, события и палеогеография : материалы Всерос. науч. совещ. – Москва: ГЕОС, 2018. – С. 62–67.

3. Попов С. В., Головина Л. А., Радионова Э. П. [и др.] Стратотипы и опорные разрезы неогеновых региоярусов юга России и проблемы их границ // Неоген и квартер России: стратиграфия, события и палеогеография: материалы Всерос. науч. совещ. – Москва: ГЕОС, 2018. – С. 47–54.
4. Савченко, Ю. М. Особенности управления земельными ресурсами Краснодарского края / Ю. М. Савченко, Г. Г. Турк // Московский экономический журнал. – 2023. – Т. 8, № 2.
5. Тесаков А. С. Современное состояние Международной стратиграфической шкалы квартера: новости из Подкомиссии по стратиграфии четвертичной системы Международной комиссии по стратиграфии // Неоген и квартер России: стратиграфия, события и палеогеография: материалы Всерос. науч. совещ. – Москва: ГЕОС, 2018. – С. 14–17.
6. Теучеж, А. А. Гидрологические районы Азово-Кубанского артезианского бассейна / А. А. Теучеж, Ю. М. Савченко // Экология речных ландшафтов: Сборник статей по материалам VIII Международной научной экологической конференции – Краснодар – С. 270-274.
7. Теучеж, А. А. Естественные условия формирования подземных вод Азово-Кубанского артезианского бассейна / А. А. Теучеж, Ю. М. Савченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2025. – № 211. – С. 442-457.
8. Азово-Кубанский артезианский бассейн // Горная энциклопедия: в 5 т. / гл. ред. Е. А. Козловский. – Москва: Советская энциклопедия, 1984–1991. – URL: <http://www.mining-enc.ru/a/azovo-kubanskij-artezianskij-bassejn/> (дата обращения: 04.10.2026).
9. Гроссгейм В. А. Молассы // Большая советская энциклопедия: в 30 т. – 3-е изд. – Москва: Советская энциклопедия, 1969–1978. – URL: <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/077/530.htm> (дата обращения: 04.10.2026).

10. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе. Серия Кавказская. Лист L-37-XXXV (Майкоп): объяснительная записка / С. Г. Корсаков, И. Н. Семенуха, Е. В. Белуженко [и др.]; ФГУГП «Кавказгеолсъёмка». – Санкт-Петербург, 2004. – URL: <https://www.geokniga.org/sites/geokniga/files/mapcomments/l-37-xxxv-maykop-gosudarstvennaya-geologicheskaya-karta-rossiyskoy-federaci.pdf> (дата обращения: 04.10.2026).
11. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе. Серия Кавказская. Лист L-37-XXVII (Краснодар): объяснительная записка / С. Г. Корсаков, И. Н. Семенуха, Е. В. Белуженко [и др.]; ФГУГП «Кавказгеолсъёмка». – Санкт-Петербург, 2004. – URL: <https://www.geokniga.org/sites/geokniga/files/mapcomments/l-37-xxvii-krasnodar-gosudarstvennaya-geologicheskaya-karta-rossiyskoy-fede.pdf> (дата обращения: 04.10.2026).
12. Карта четвертичных образований территории Российской Федерации. Масштаб 1:2 500 000: пояснительная записка / гл. ред. О. В. Петров, А. Ф. Морозов. – Санкт-Петербург: ВСЕГЕИ, 2013. – URL: https://karpinskyinstitute.ru/ru/info/quaternary-2500/Quart_ObZap.pdf (дата обращения: 04.10.2026).
13. Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Российской Федерации за 2025 г. Вып. 49; ФГБУ «Гидроспецгеология». – Москва, 2026. – URL: <https://geomonitoring.ru/IB.html> (дата обращения: 04.10.2026).
14. Стратиграфический кодекс России / ред. А. И. Жамойда. – 3-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: ВСЕГЕИ, 2019. – 96 с.
15. Тортонский ярус // Большая советская энциклопедия: в 30 т. – 3-е изд. – Москва: Советская энциклопедия, 1969–1978. – URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/140563> (дата обращения: 04.10.2026).
16. Хаин В. Е. Кавказ. Геологическое строение // Горная энциклопедия: в 5 т. / гл. ред. Е. А. Козловский. – Москва: Советская энциклопедия, 1984–1991. –

URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geolog/2181 (дата обращения: 04.10.2026).

17. Cohen K. M., Harper D. A. T., Gibbard P. L., Car N. The ICS International Chronostratigraphic Chart this decade // *Episodes*. – 2025. – Vol. 48. – P. 105–115. – DOI: 10.18814/epiiugs/2025/025001. – Использована версия шкалы v2026/06. – URL: <https://stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2026-06.pdf> (дата обращения: 04.10.2026).

18. Hilgen F. J., Abdul Aziz H., Bice D. [et al.] The Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) of the Tortonian Stage (Upper Miocene) at Monte Dei Corvi // *Episodes*. – 2005. – Vol. 28, No. 1. – P. 6–17.

19. Krijgsman W., Tesakov A., Yanina T. [et al.] Quaternary time scales for the Pontocaspian domain: Interbasinal connectivity and faunal evolution // *Earth-Science Reviews*. – 2019. – Vol. 188. – P. 1–40.

20. Popov S. V., Pinchuk T. N., Palcu D. V. [et al.] Middle–Late Miocene Paleogeography of the Eastern Paratethys. Part VI. Sarmatian Basin: Stratigraphy, Facies, Paleogeography and Biota // *Stratigraphy and Geological Correlation*. – 2025. – Vol. 33, No. 7. – P. 933–981. – DOI: 10.1134/S0869593825700145.

References

1. Beluzhenko E. V. Continental and Subcontinental Deposits of the Upper Miocene–Eopleistocene of the Western Ciscaucasia: Cand. Sc. (Geol.-Min.) Dissertation: 25.00.01. – Moscow, 2006. – 175 p.
2. Golovina L. A., Popov S. V., Goncharova I. A. [et al.] Contribution of Modern Multidisciplinary Studies of Reference Sections in Taman and Ciscaucasia to the Neogene Stratigraphy of Southern Russia // *Neogene and Quaternary of Russia: Stratigraphy, Events, and Paleogeography: Proceedings of the All-Russian Scientific Meeting*. – Moscow: GEOS, 2018. – P. 62–67.
3. Popov S. V., Golovina L. A., Radionova E. P. [et al.] Stratotypes and Reference Sections of Neogene Regional Stages in Southern Russia and Issues Regarding Their Boundaries // *Neogene and Quaternary of Russia: Stratigraphy, Events, and*

Paleogeography: Proceedings of the All-Russian Scientific Meeting. – Moscow: GEOS, 2018. – P. 47–54.

4. Savchenko Yu. M. Specifics of Land Resource Management in Krasnodar Krai / Yu. M. Savchenko, G. G. Turk // Moscow Economic Journal. – 2023. – Vol. 8, No. 2.

5. Tesakov A. S. Current Status of the International Quaternary Stratigraphic Scale: News from the Subcommittee on Quaternary Stratigraphy of the International Commission on Stratigraphy // Neogene and Quaternary of Russia: Stratigraphy, Events, and Paleogeography: Proceedings of the All-Russian... ..scientific meeting – Moscow: GEOS, 2018. – pp. 14–17.

6. Teuchezh, A. A. Hydrological regions of the Azov-Kuban artesian basin / A. A. Teuchezh, Yu. M. Savchenko // Ecology of river landscapes: Collection of articles based on the proceedings of the VIII International Scientific Ecological Conference – Krasnodar – pp. 270–274.

7. Teuchezh, A. A. Natural conditions of groundwater formation in the Azov-Kuban artesian basin / A. A. Teuchezh, Yu. M. Savchenko // Polythematic Network Electronic Scientific Journal of Kuban State Agrarian University. – 2025. – No. 211. – pp. 442–457.

8. Azov-Kuban artesian basin // Mining Encyclopedia: in 5 vols. / Editor-in-Chief E. A. Kozlovsky. – Moscow: Sovetskaya Entsiklopediya, 1984–1991. – URL: <http://www.mining-enc.ru/a/azovo-kubanskij-artezianskij-bassejn/> (accessed: 04.10.2026).

9. Grossgeym V. A. Molasse // Great Soviet Encyclopedia: in 30 vols. – 3rd ed. – Moscow: Sovetskaya Entsiklopediya, 1969–1978. – URL: <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/077/530.htm> (accessed: 04.10.2026).

10. State Geological Map of the Russian Federation, scale 1:200,000. Second edition. Caucasus Series. Sheet L-37-XXXV (Maykop): explanatory note / S. G. Korsakov, I. N. Semenukha, E. V. Beluzhenko [et al.]; FGUGP "Kavkazgeolsyemka". – St. Petersburg, 2004. – URL:

<https://www.geokniga.org/sites/geokniga/files/mapcomments/l-37-xxxv-maykop-gosudarstvennaya-geologicheskaya-karta-rossiyskoy-federaci.pdf> (accessed: 04.10.2026).

11. State Geological Map of the Russian Federation, Scale 1:200,000. Second Edition. Caucasus Series. Sheet L-37-XXVII (Krasnodar): Explanatory Note / S. G. Korsakov, I. N. Semenukha, E. V. Beluzhenko [et al.]; FGUGP "Kavkazgeolsyemka". – St. Petersburg, 2004. – URL: <https://www.geokniga.org/sites/geokniga/files/mapcomments/l-37-xxvii-krasnodar-gosudarstvennaya-geologicheskaya-karta-rossiyskoy-fede.pdf> (accessed: 04.10.2026).

12. Map of Quaternary Deposits of the Russian Federation Territory. Scale 1:2,500,000: Explanatory Note / Eds.-in-Chief O. V. Petrov, A. F. Morozov. – St. Petersburg: VSEGEI, 2013. – URL: https://karpinskyinstitute.ru/ru/info/quaternary-2500/Quart_ObZap.pdf (accessed: 04.10.2026).

13. Information Bulletin on the State of the Subsoil in the Russian Federation for 2025. Issue 49; FGBU "Gidropspegeologiya". – Moscow, 2026. – URL: <https://geomonitoring.ru/IB.html> (accessed: 04.10.2026).

14. Stratigraphic Code of Russia / Ed. A. I. Zhamoida. – 3rd ed., rev. and suppl. – Saint Petersburg: VSEGEI, 2019. – 96 p.

15. Tortonian Stage // Great Soviet Encyclopedia: in 30 vols. – 3rd ed. – Moscow: Sovetskaya Entsiklopediya, 1969–1978. – URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/140563> (accessed: 04.10.2026).

16. Khain V. E. Caucasus. Geological structure // Mining Encyclopedia: in 5 vols. / Ed.-in-Chief E. A. Kozlovsky. – Moscow: Sovetskaya Entsiklopediya, 1984–1991. – URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geolog/2181 (accessed: 04.10.2026).

17. Cohen K. M., Harper D. A. T., Gibbard P. L., Car N. The ICS International Chronostratigraphic Chart this decade // Episodes. – 2025. – Vol. 48. – P. 105–115. – DOI: 10.18814/epiiugs/2025/025001. – Version v2026/06 of the chart used.

– URL: <https://stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2026-06.pdf> (accessed: 04.10.2026).

18. Hilgen F. J., Abdul Aziz H., Bice D. [et al.] The Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) of the Tortonian Stage (Upper Miocene) at Monte Dei Corvi // *Episodes*. – 2005. – Vol. 28, No. 1. – P. 6–17.

19. Krijgsman W., Tesakov A., Yanina T. [et al.] Quaternary time scales for the Pontocaspian domain: Interbasinal connectivity and faunal evolution // *Earth-Science Reviews*. – 2019. – Vol. 188. – P. 1–40.

20. Popov S. V., Pinchuk T. N., Palcu D. V. [et al.] Middle–Late Miocene Paleogeography of the Eastern Paratethys. Part VI. Sarmatian Basin: Stratigraphy, Facies, Paleogeography and Biota // *Stratigraphy and Geological Correlation*. – 2025. – Vol. 33, No. 7. – P. 933–981. – DOI: 10.1134/S0869593825700145.

© Савченко Ю.М., Солодунов А.А., 2026. *Московский экономический журнал*,

2026, № 9.