

Список литературы

1. Гурьева М. С. Геоэкологические проблемы качества водных ресурсов Астраханской области и их рационального использования : монография / М. С. Гурьева, Л. А. Морозова, А. Н. Бармин. – Астрахань, 2011.
2. Гурьева М. С. Факторы, определяющие качество водных ресурсов г. Астрахани / М. С. Гурьева, Л. А. Морозова // Водные ресурсы Волги: настоящее и будущее, проблемы управления : мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. (3–5 октября 2007). – Астрахань : Изд. дом «Астраханский университет», 2007.
3. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Астраханской области в 2007 году / под общ. ред. А. А. Сандрикова, Ю. С. Чуйкова. – Астрахань : Правительство Астраханской области, 2008.

References

1. Gur'eva M. S. Geojekologicheskie problemy kachestva vodnyh resursov Astrahanskoj oblasti i ih racional'nogo ispol'zovanija : monografiya / M. S. Gur'eva, L. A. Morozova, A. N. Barmin. – Astrahan', 2011.
2. Gur'eva M. S. Faktory, opredel'jajuwie kachestwo vodnyh resursov g. Astrahani / M. S. Gur'eva, L. A. Morozova // Vodnye resursy Volgi: nastojawee i buduwee, problemy upravlenija : mat-ly Vseros. nauch.-prakt. konf. (3–5 oktjabrja 2007). – Astrahan' : Izd. dom "Astrahanskij universitet", 2007.
3. Doklad o sostojanii i ohrane okruzhajuwej sredy Astrahanskoj oblasti v 2007 godu / pod obw. red. A. A. Sandrikova, Ju. S. Chujkova. – Astrahan' : Pravitel'stvo Astrahanskoj oblasti, 2008.

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДОТОКИ НИЗОВИЙ Р. ВОЛГИ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕНЕЗА

Андреанов Владимир Александрович, доктор географических наук, Астраханский государственный университет, 414000, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, 20, e-mail: andrianov_v.a@mail.ru

Булаткина Екатерина Геннадьевна, инженер II категории, ООО «Газпром добыча Астрахань», ул. Савушкина, 61а, e-mail: BulatkinaKatya@mail.ru

Плаkitин Владимир Анатольевич, аспирант, Астраханский государственный университет, 414000, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, 20, e-mail: plakitin@mail.ru

Сокирко Геннадий Иванович, Инженерно-технический центр, ООО «Газпром добыча Астрахань», ул. Савушкина, 61а, e-mail: BulatkinaKatya@mail.ru

Приведены результаты многолетних эколого-гидрохимических исследований водотоков дельты р. Волги с целью выявления воздействия со стороны газового комплекса. На большом фактическом материале установлено, что на качество исследуемых вод доминирующее влияние оказывает транзитный сток, формирующийся за пределами Астраханской области.

Ключевые слова: экологический мониторинг, нефтепродукты, сульфаты, гидрокарбонаты, нитраты, поллютанты.

SURFACE WATERS OF LOWERMOST VOLGA RIVER IN TECHNOGENESIS

Andrianov Vladimir A., D.Sc. in Geography, Astrakhan State University, 20 Tatischev st., Astrakhan, 414000, Russia, e-mail: andrianov_v.a@mail.ru

Bulatkina Ekaterina G., Engineer of the II Category, LLC "Gazprom dobycha Astrakhan", 61a Savushkin st., Astrakhan, 414000, Russia, e-mail: BulatkinaKatya@mail.ru

Plakitin Vladimir A., Post-graduate student, Astrakhan State University, 20 Tatischev st., Astrakhan, 414000, Russia, e-mail: plakitin@mail.ru

Sokirko Gennady I., Engineering and Technical center, LLC "Gazprom dobycha Astrakhan", 61a Savushkin st., Astrakhan, 414000, Russia, e-mail: BulatkinaKatya@mail.ru

The results of long-term ecological and hydrochemical investigations Delta waterways.Volga to determine the impact of the gas industry. On a large set of facts that the quality of waters affected by the dominant transit flows, emerging outside of the Astrakhan region.

***Key words:** environmental monitoring, mineral oil, sulfates, bicarbonates, nitrates, pollutions.*

Нижнее течение р. Волги в пределах Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги – участок реки, расположенный в аридной зоне, с гидродинамическими характеристиками, определяемыми в основном только за счет попусков воды из Волгоградского водохранилища. Волжская вода имеет в своем составе как биогенные, так и токсичные компоненты и формирует гидрохимический режим природных вод поймы и дельты. При этом основными источниками загрязнения вод низовья Волги являются транзитный сток, речной транспорт, сельское хозяйство, сточные воды городов и поселков, а также промышленных предприятий [1, 2, 8].

С речным стоком поступают нефтепродукты, тяжелые металлы, фенолы, синтетические поверхностно-активные вещества, ксенобиотики, соединения азота и др. С учетом уникальности Волго-Каспийского бассейна особое значение для гидробионтов имеет качество воды.

Самым крупным предприятием, расположенным на территории дельты р. Волги, является Астраханский газоконденсатный комплекс (АГК).

Мониторинг, существовавший до его пуска, вполне удовлетворял запросы как рыбного хозяйства, так и других ведомств, но с вводом в строй комплекса резко возросла необходимость в более глубоком исследовании качества воды дельты р. Волги. Для этого был организован экологический мониторинг, позволивший получать необходимую информацию об антропогенном воздействии на биотопы поймы и дельты. Система наблюдений и контроля выявила целый ряд особенностей загрязнения поверхностных вод в условиях производственной деятельности предприятия [2, 6].

Комплекс расположен в левобережной части дельты р. Волги. Река Волга и ее рукава Бузан и Ахтуба, а также протоки Берекет и Кигач составляют единую гидросеть, окаймляющую территорию АГК с южной и западной сторон.

Засушливый климат данного региона и специфика производства по переработке сырья с высоким содержанием кислых компонентов обуславливают

повышенные расходы водных ресурсов на технологические, вспомогательные и хозяйственно-бытовые нужды, что приводит к образованию значительных объемов сточных вод [3]. Технологическая схема водопотребления и водоотведения АГК полностью исключает прямое воздействие на водотоки поймы и дельты в связи с отсутствием сброса сточных вод непосредственно в реки, т.к. стоки, пройдя систему очистки, утилизируются на сельскохозяйственных полях орошения.

Гидрогеологические условия данного района, характеризующиеся очень медленным движением подземного стока, а также активная трансформация поллютантов в зоне аэрации почти полностью предотвращают загрязнение природных вод подземными. В процессе деятельности АГК выбрасывает в атмосферу более 100 тыс. т в год вредных веществ и более 5 млн т CO₂. В результате сухого и влажного осаждения часть поллютантов попадает на подстилающую поверхность. Так, плотность осаждения сульфат-ионов в пусковой период составляла 50–130 и азотных соединений 3–12 кг/га в год.

Оценка влияния выбросов на гидрохимический режим водотоков, расположенных на техногенной территории, проводилась с целью определения степени их загрязнения и возможного закисления.

Загрязнение природных вод под воздействием соединений серы и азота является в настоящее время одной из серьезных экологических проблем. Важно отметить, что кислотное загрязнение изучалось в гумидных районах, а в южной аридной зоне эта проблема практически не исследовалась [4].

Изменение химического состава вод суши под воздействием кислотных осадков вызывают колебания и снижение pH, уменьшение щелочности воды, увеличение концентраций сульфатов, увеличение или уменьшение концентрации кальция и магния, увеличение концентраций соединений азота и тяжелых металлов.

Одним из показателей закисления или защелачивания воды может быть сдвиг значений pH. Речные воды дельты р. Волги в естественном состоянии относятся к зоне слабощелочных вод. Диапазон значений pH в период (I), предшествующий пуску комплекса, в водотоках рук. Ахтуба, пр. Берекет и Кигач составлял 7,20–8,40 ед. В период (II) работы комплекса в летнюю межень зарегистрированы случаи снижения pH до 6,3 в рук. Ахтуба. Однако анализ результатов режимных наблюдений гидрометеопостов показывает, что для участков дельты р. Волги это не единичный случай. Так, до пуска комплекса в 1984 г. было зарегистрировано значение pH = 6,2 в летний период. В конце зимы значения pH превышали верхнюю границу ПДК = 8,5, и фиксировались разовые концентрации ионов водорода до 9,08 ед. В период максимальных выбросов кислых компонентов отмечено незначительное увеличение общего диапазона колебаний pH в пределах 7,4–8,8 ед. (табл. 1).

Таблица 1

Изменение концентраций ионов водорода в поверхностных водах водотоков дельты р. Волги

ПДК	П е р и о д				
	I	II	III	IV	V
6,6–8,5	7,20–8,40 8,07	6,25–9,15 8,34	7,26–9,40 8,20	7,70–8,84 8,13	7,45–8,62 8,04

Примечание: см. таблицу 2.

В 2003 г. содержание водородных ионов на всем протяжении рук. Бузан составило 7,98–8,00, т.е. практически на одном уровне [3]. Верхний диапазон рН постоянно был превышен по всем периодам наблюдения, хотя зафиксирована тенденция незначительного понижения рН – с 8,34 (II период) до 8,04 ед. (V период).

Во время половодья и летне-осенней межени значения рН воды в водотоках стабилизировались и не выходили за рамки ПДК. Возможно, что увеличение рН в конце зимы связано с таянием льда, покрытого карбонатной пылью. Это хорошо согласуется с выводами В.М. Иваник и др. [6].

Экологическое значение рН характеризует наличие в воде солей и органических веществ (особенно растительного происхождения), сточных вод, поэтому наиболее вероятной причиной повышения рН является эвтрофикация водотоков Нижней Волги [8]. Эта тенденция продолжает сохраняться и в настоящее время. После выхода комплекса на штатный режим работы рН воды во всех исследуемых водотоках не выходил за пределы ранее зафиксированных интервалов.

Основным показателем загрязнения водотоков суши под влиянием серосодержащих выбросов является изменение концентрации сульфатов. В период, предшествующий пуску АГК, концентрация его в воде поймы была зафиксирована в пределах 27–93 мг/дм³.

Внутригодовой режим концентраций сульфатов характеризовался высоким уровнем в зимнюю межень (60–75 мг/дм³) и низким (27–50 мг/дм³) в период летне-осенней межени.

В первые годы эксплуатации комплекса (II период) отмечено увеличение сульфатов с 50 до 110 мг/дм³. Их содержание в малопроточных водотоках было выше, чем в проточных, в последующие годы превышения ПДК не отмечалось [3].

Гидрохимические показатели качества поверхностных вод дельты р. Волги (1968–2011 гг.) представлены в таблице 2.

Кроме этого, установлено, что колебания содержаний сульфатов по годам зависят от объема годового стока реки. Это связано с тем, что в маловодные года идет разгрузка минерализованных подземных вод.

На современном этапе (V период) содержание сульфатов стабилизировалось и составило 61,9 мг/дм³.

Одной из наиболее важных характеристик речной воды, подверженной влиянию кислотных осадков, является щелочность. В незагрязненных пресных водах общая щелочность определяется гидрокарбонатами. Данный ион так же, как SO_4^{2-} , Ca^{2+} , относится к главным ионам, содержащимся в природных водах, и характеризует химический тип воды. Их концентрация определяет способность поверхностных вод противостоять кислотному загрязнению, а изменение ее во времени может служить показателем процесса закисления или защелачивания речной воды. Чувствительными к закислению являются воды с концентрацией гидрокарбонатов менее 12 мг/дм³. В действительности не HCO_3^- , CO_3^{2-} , H_2CO_3 зависят от рН, а наоборот, именно соотношение форм данных ионов определяет значение рН [7]. Исследуемые водотоки обладают значительной щелочностью. При этом концентрация HCO_3^- практически повторила отмеченные интервалы во всех водотоках от нижнего бьефа Волгоградского водохранилища до дельты.

Таблица 2

Основные гидрохимические показатели качества поверхностных вод водотоков дельты р. Волги, мг/дм³

Ингредиент	ПДК	Период				
		I	II	III	IV	V
SO ₄ ²⁻	100	25–75* 54,0**	45–180 74,3	25,1–88,0 50,8	30,7–77,8 60,0	19,2–50,3 61,9
HCO ₃ ⁻	200	130–160 150	83–180 158,2	103,2–199,3 161,9	135,5–184,8 160,7	121,0–170,7 160,7
Ca ²⁺	180	35–55 47,5	25–65 53,8	39,1–69,0 48,0	38,5–75,4 49,6	37,2–80,7 52,4
N NO ₃ ⁻	9,1	0–1,47 0,428	0,02–1,30 0,409	0,14–0,529 0,329	0,017–0,517 0,271	0,028–0,450 0,205
N NO ₂ ⁻	0,022	0–0,056 0,023	0,005–0,140 0,038	0,006–0,044 0,015	0,006–0,008 0,026	0,007–0,010 0,022
N NH ₄ ⁺	0,50	0–0,33 0,14	0,07–1,06 0,43	0,11–0,52 0,34	0,03–0,30 0,16	0,03–0,26 0,12

Примечания: 1 * – пределы изменения; 2 ** – средняя концентрация; 3 – периоды: I – до освоения (1968–1970 гг.); II – пуск и реконструкция (1987–1990 гг.); III – штатный режим работы (1991–1995 гг.); IV – до пуска второй очереди завода (1996–1997 гг.); V – современный (1997–2011 гг.); 4 – использованы данные ГХИ, РГУ, «АНИПИГаз», ЛООС (ВЧ).

В период (I), предшествующий пуску газового комплекса, этот компонент был на уровне 130–160 мг/дм³. За время работы комплекса в штатном режиме (III) его интервал величин содержания расширился и составил 103,2–199,3 мг/дм³. В последние годы концентрация HCO₃⁻ уменьшилась и изменялась в диапазоне 121,0–170,7 мг/дм³. При этом динамика среднесезонных концентраций HCO₃⁻ в малопроточных водотоках поймы рук. Ахтуба и пр. Берекет практически не отличалась от такового в основном русле Волги.

Ионы кальция доминируют в катионном составе слабоминерализованных вод. С ростом же минерализации содержание Ca²⁺ быстро уменьшается. Этим объясняется сравнительно низкая растворимость соединений кальция в аридных условиях в связи с непрерывным выпадением в осадок в виде CaSO₄ × 2H₂O и CaCO₃. Одним из важных источников Ca²⁺ в природных водах являются известняки, доломиты, гипс и др. Ca²⁺ также определяет буферную емкость природных вод и лимитирует накопления ионов HCO₃⁻, в воде, образуя с ним слаборастворимую соль.

Имеющиеся данные по стоку ионов кальция в р. Волге свидетельствуют о его значительных колебаниях. Это связано как с гидрологическим режимом, так и с антропогенным фактором. Концентрация Ca²⁺ в период (I) составляла 35,0–55,0 мг/дм³. Перед пуском комплекса данный показатель варьировал практически в тех же пределах. Максимальная концентрация кальция отмечалась в период весенне-летнего половодья, а минимальная – в конце лета. В первые годы работы АГК диапазон концентрации кальция составлял 20,0–55,0 мг/дм³. Возможно, это происходило в результате связывания и перевода избытка сульфатов в труднорастворимую соль CaSO₄, что и приводило к снижению концентраций Ca²⁺.

Учитывая известные литературные данные, можно предположить, что устойчивая тенденция уменьшения катионов кальция в воде является более характерным признаком развития закисления, чем изменение водородного

показателя. При этом закислению подвержены водные объекты с содержанием кальция менее 25 мг/дм³.

Начиная с 1992 г. содержание кальция во всех водотоках техногенной зоны изменялось практически в одинаковых пределах. От концентрации его ионов и плотности выпадения соединений серы зависит вероятность ацидификации водной среды. На основании полученных данных можно сделать вывод, что в водотоках дельты р. Волги снижение рН до значений ниже равновесного практически невозможно.

Соединения азота относятся к биогенным веществам и зависят от интенсивности биохимических процессов, происходящих в водоемах, в то же время эти соединения служат показателем загрязнения вод и обладают токсичностью.

К неорганическим формам азота, присутствующим в природных водах, относятся аммонийные NH⁺₄, нитратные NO⁻₃ и нитритные NO⁻₂ ионы. Основным источником поступления ионов в водоем является почвенный покров, атмосферные осадки имеют второстепенное значение. Кроме естественных источников поступления соединений азота, в водоемы попадает огромное количество солей азота антропогенного происхождения.

Величина суммарного неорганического азота в воде дельты р. Волги (I период) изменялась от 0,12 до 1,92 мг/дм³. В III периоде суммарное содержание азота колебалось в пределах 1,69–4,45 мг/дм. При этом его величины не выходили за рамки ПДК. Концентрация азота аммонийного в воде (I период) изменялась в интервале 0–0,33 мг/дм³. В период (III) работы комплекса данный показатель фиксировался в диапазоне 0,11–0,52 мг/дм³ для водотоков транзитного стока и 0,02–0,60 мг/дм³ для малопроточных водотоков, окаймляющих АГК.

Необходимо отметить, что в последние годы (V период) значения NH⁺₄ практически не отличались от периода, предшествующего пуску комплекса (0,03–0,26 мг/дм³). Что касается азота нитритного, указывающего на свежее загрязнение, то единичные случаи его присутствия, превышающие ПДК (0,022 мг/дм³), наблюдались и до пуска комплекса. В большинстве случаев содержание этого показателя было ниже ПДК. Концентрация нитратного азота в воде проточных водотоков достигала 0,128, в малопроточных – 0,200 мг/дм³. Все превышения ПДК наблюдались только весной в период половодья, когда происходил интенсивный смыв нитратов, накопившихся за год.

Нефтяные углеводороды – одни из наиболее распространенных и опасных загрязняющих веществ. Основными источниками их поступления в речные воды являются сточные воды предприятий, смыв с водосбора, атмосферные осадки и водный транспорт. Попав в водоемы, углеводороды очень медленно подвергаются естественному окислению, что приводит к их накоплению в водных экосистемах, тяжелые фракции нефтепродуктов оседают на дно.

Максимальные концентрации нефтепродуктов в основном русле Волги достигли 60–100 ПДК, в малопроточных водотоках – 20–30 ПДК. Сезонная изменчивость выражалась в их увеличении на спаде половодья, что обусловлено смывом углеводородов с затопленных территорий. Общая повторяемость случаев превышения ПДК во всех водотоках поймы и дельты составляла 100 %.

Каких-либо закономерностей в распределении нефтепродуктов, связанных с расположением водотоков, относительно АГК не зафиксировано. В 1990 г. количество углеводородов снизилось и составляло 0,12–1,20 мг/дм³ (2,4–24,0 ПДК рыб. хоз.).

С 2003 г. отмечено значительное снижение уровня загрязнения (с 1,8 до 0,9 ПДК) нефтяными углеводородами [3]. Положительная динамика сохранилась по настоящее время и связана с сокращением промышленного производства в бассейне р. Волги. В пределах одного и того же гидрологического цикла концентрация нефтепродуктов была неустойчивой как в водотоках дельты р. Волги, так и транзитного стока в течение I ÷ IV периодов. Это позволяет сделать вывод, что углеводороды являются характерной группой загрязняющих веществ всего бассейна Волги и не связаны напрямую с деятельностью АГК.

Обобщая представленный материал, можно сказать, что водные объекты дельты р. Волги подвержены дифференцированному умеренному косвенному влиянию как со стороны предприятий добычи, переработки газа и конденсата, так и прямого воздействия на воды исследуемого участка за счет смыва в паводковый период с сельхозугодий, сбросов предприятий и выбросов отработанных газов различных видов транспорта. Многолетний мониторинг исследуемого района позволил убедительно констатировать тот факт, что качество поверхностных вод формируется в основном за счет транзитного стока.

Список литературы

1. Андрианов В. А. Геоэкологические аспекты деятельности Астраханского газового комплекса / В. А. Андрианов. – Астрахань : АГМА, 2002. – 245 с.
2. Андрианов В. А. Система мониторинга на интенсивно эксплуатируемых территориях (на примере АГК) / В. А. Андрианов // XLI науч.-техн. конф. профессорско-преподавательского состава АГТУ : тез. докл. – Астрахань, 1997. – С. 81.
3. Андрианов В. А. Экспресс-мониторинг как метод уточнения современного состояния поверхностных вод в районе АГК / В. А. Андрианов, Г. И. Сокирко, И. И. Ермакова // Разведка и освоение нефтяных и газоконденсатных месторождений. Научные труды АстраханьНИПИгаз. – Астрахань. – 2004. – Вып. 5. – С. 193–195.
4. Андрианов В. А. Уровень содержания свинца в различных объектах природной среды района Астраханского газового комплекса / В. А. Андрианов, Г. И. Сокирко, Е. Л. Дунаева // Экологические системы и приборы. – 2005. – № 1. – С. 12–15.
5. Дунаева Е. Л. Современный уровень содержания ртути в почвах вновь осваиваемых территорий / Е. Л. Дунаева, В. А. Андрианов, Г. И. Сокирко // Разведка и освоение нефтяных и газоконденсатных месторождений. Научные труды АстраханьНИПИгаз. – Астрахань, 2005. – Вып. 7. – С. 233–235.
6. Иваник В. М. Анализ пространственно-временного изменения химического состава снежного покрова в районе Астраханского газоконденсатного комплекса / В. М. Иваник, Г. И. Сокирко, Е. К. Федорова // Гидрохимические материалы. – 1992. – Т. СХІІ. – С. 21–39.
7. Никаноров А. М. Гидрохимия / А. М. Никаноров. – Л. : Гидрометеиздат, 1989. – 62 с.
8. Полянинов Л. Я. Динамика качества воды в Волгоградском водохранилище / Л. Я. Полянинов // Поволжский экологический вестник / под ред. И. М. Шабунина. – Волгоград, 1997. – Вып. 4. – С. 88–94.

References

1. Andrianov V. A. Geojekologicheskie aspekty dejatel'nosti Astrahanskogo gazovogo kompleksa / V. A. Andrianov. – Astrahan' : AGMA, 2002. – 245 s.
2. Andrianov V. A. Sistema monitoringa na intensivno jekspluatiruemyh territorijah (na primere AGK) / V. A. Andrianov // XLI nauch.-tehn. konf. professorsko-prepodavatel'skogo sostava AGTU : tez. dokl. – Astrahan', 1997. – S. 81.
3. Andrianov V. A. Jekspress-monitoring kak metod utocnenija sovremennogo sostojanija poverhnostnyh vod v rajone AGK / V. A. Andrianov, G. I. Sokirko, I. I. Er-

makova // Razvedka i osvoenie nef tjanyh i gazokondensatnyh mestorozhdenij. Nauchnye trudy Astrahan'NIPIgaz. – Astrahan', 2004. – Vyp. 5. – S. 193–195.

4. Andrianov V. A. Uroven' soderzhaniya svinca v razlichnyh ob'ektah prirodnoj sredy rajona Astrahanskogo gazovogo kompleksa / V. A. Andrianov, G. I. Sokirko, E. L. Dunaeva // Jekologicheskie sistemy i pribory. – 2005. – № 1. – S. 12–15.

5. Dunaeva E. L. Sovremennyj uroven' soderzhaniya rtuti v pochvah vnov' osvaivaemyh territorij / E. L. Dunaeva, V. A. Andrianov, G. I. Sokirko // Razvedka i osvoenie nef tjanyh i gazokondensatnyh mestorozhdenij. Nauchnye trudy Astrahan'NIPIgaz. – Astrahan', 2005. – Vyp. 7. – S. 233–235.

6. Ivanik V. M. Analiz prostranstvenno-vremennogo izmenenija himicheskogo sostava snezhnogo pokrova v rajone Astrahanskogo gazokondensatnogo kompleksa / V. M. Ivanik, G. I. Sokirko, E. K. Fedorova // Gidrohimicheskie materialy. – 1992. – T. SHII. – S. 21–39.

7. Nikanorov A. M. Gidrohimiya / A. M. Nikanorov. – L. : Gidrometeoizdat, 1989. – 62 s.

8. Poljaninov L. Ja. Dinamika kachestva vody v Volgogradskom vodohraniliwe / L. Ja. Poljaninov // Povolzhskij jekologicheskij vestnik / pod red. I. M. Shabunina. – Volgograd, 1997. – Vyp. 4. – S. 88–94.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ КАРСТОВЫХ ПЕЩЕР

Головачев Илья Владимирович, кандидат географических наук, доцент, Астраханский государственный университет, 414000, Россия, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1; Астраханское отделение Русского географического общества, 414052, Россия, г. Астрахань, ул. Артельная, 16, e-mail: bask_speleo@mail.ru

В статье дается описание карстовых отложений, характерных для пещер района окрестностей озера Баскунчак.

Ключевые слова: карст, карстовые отложения, пещера Баскунчакская, озеро Баскунчак, урочище Шарбулак, возвышенность Биш-чохо, Северный Прикаспий.

FEATURES OF KARST CAVES DEPOSITS

Golovachyov Ilya V., C.Sc. in Geography, Senior Lecturer, Astrakhan State University, 1 Shaumjan sq., Astrakhan, 414000, Russia; Astrakhan Branch of Russian Geographical Society, 16 Collective st., Astrakhan, 414052, Russia, e-mail: bask_speleo@mail.ru

In the article is given description of the karstic deposits, characteristic for the caves of the region of the environments of Baskunchak lake.

Key words: karst, karstic deposits, cave Baskunchakskaya, Baskunchak lake, the natural boundary of Sharbulak, elevation Bish-chokho, northern of the Caspian region.

На территории Астраханской области карстовые пещеры имеются в окрестностях озера Баскунчак, расположенного в северной части региона на землях Ахтубинского административного района. Пещеры приурочены к гипсам пермского возраста (P₁kg), выведенным на дневную поверхность вследствие солянокупольной тектоники.