

**ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ,
ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ И ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ**

**ХАРАКТЕРИСТИКА КАРСТОВОГО РЕЛЬЕФА
В ОКРЕСТНОСТЯХ ОЗЕРА БАСКУНЧАК**

Головачев Илья Владимирович, кандидат географических наук, доцент, Астраханское отделение Русского географического общества, 414025, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, e-mail: bask_speleo@mail.ru

Кузнецова Марина Александровна, студент, Астраханское отделение Русского географического общества, 414025, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, e-mail: kuz.m.1998@mail.ru

В процессе формирования Прикаспийской низменности на её территории неоднократно складывались благоприятные условия для карстообразования. В настоящее время карстующиеся породы выходят на дневную поверхность на разрозненных локальных территориях. Они приурочены к обнажающимся кепрокам соляных куполов. В статье кратко освещается история изучения карста окрестностей озера Баскунчак, расположенного в северной части Астраханской области на землях Ахтубинского административного района. Дается характеристика разнообразных поверхностных и подземных карстовых форм рельефа. Рассматриваются основные закономерности и особенности развития карста Прибаскунчакского района, обусловленные в первую очередь геотектоническим строением территории. Современные карстовые процессы в окрестностях озера Баскунчак протекают на протяжении около 40 тыс. лет, по окончании раннехвалынской трансгрессии Каспия. Карстовый рельеф района нестабилен и характеризуется высокой активностью. Заметное влияние на развитие поверхностного карстового рельефа и активизацию карстовых и карстово-суффозионных процессов в исследуемом районе оказывают антропогенные и техногенные факторы. Необходимо дальнейшее планомерное, полномасштабное обследование карста в исследуемом районе, а также проведение многолетнего геодинамического мониторинга.

Ключевые слова: гипсовые кепроки, соляные купола, карст, сульфатный карст, карстовая пещера, карстовые процессы, карстовый рельеф, озеро Баскунчак, Прибаскунчакский карстовый район, Северный Прикаспий

**KARST RELIEF CHARACTERISTICS
IN LAKE BASKUNCHAK VICINITY**

Golovachev Ilya V., C.Sc. in Geography, Associate Professor, Astrakhan Department of Russian Geographical Society, 16 Tatishchev st., Astrakhan, 414025, Russian Federation, e-mail: bask_speleo@mail.ru

Kuznetsova Marina A., student, Astrakhan Department of Russian Geographical Society, 16 Tatishchev st., Astrakhan, Russian Federation, 414025, e-mail: kuz.m.1998@mail.ru

During the formation of the Caspian lowlands, favorable conditions for karst repeatedly created on its territory. Nowadays karst rocks outcrop on disparate local territories. They are confined to bare caprocks of salt domes. The article describes the brief history of karst studies near lake Baskunchak area located in the northern part of Astrakhan region at Achhtubinskiy administrative region. Also describes variety of surface and underground karst landforms. The basic regularities and features of Pribaskunchakskiy karst area development subjected to geotectonic structure of the territory. Modern karst processes around Lake Baskunchak proceed about 40 thousand years after early khvalynskiy

transgression of the Caspian Sea. Karst area terrain is unstable and characterized by high activity. Noticeable influence on the development of karst topography and surface activation of karst and karst-suffusion processes in the study area have anthropogenic and technogenic factors. The further systematic, comprehensive survey of karst in the study area, as well as conducting of long-term geodynamic monitoring must be research.

Keywords: gypsum cap rocks, salt cupolas, karst, sulfate karst, karst cave, karstic processes, karst terrain, lake Baskunchak, Pribaskunchakskiy karst area, North Caspian Sea

Карст района озера Баскунчак, согласно классификации Н.А. Гвоздецкого [2], относится к Прибаскунчакскому карстовому округу Западноприкаспийской карстовой провинции Прикаспийской карстовой области Восточно-Европейской карстовой страны.

Прибаскунчакский карстовый округ объединяет следующие карстовые районы: окрестности озёр Баскунчак и Эльтон, возвышенность Биш-чохо, районы гор Малое Богдо и Чапчачи, поднятие Худайберген.

Карстовый район окрестностей озера Баскунчак является наиболее изученным в спелеологическом отношении. Он расположен в северной части Астраханской области на землях Ахтубинского административного района.

Карстовые формы рельефа в этом районе упоминаются уже давно в работах различных известных Российских учёных-географов.

Изучением окрестностей озера Баскунчак в той или иной степени занимались различные известные российские учёные-географы и исследовательские организации. Начиная с XVIII в. здесь проводили свои исследования И.И. Лепехин, И.Г. Гмелин, П.С. Паллас, М. Таушер, И.Ф. Эрдман, И.Б. Ауэрбах, Г.П. Федченко, И.Г. Глушков, А.А. Бобятинский, И.В. Мушкетов, Ф.Н. Чернышев и многие другие известные учёные [6, 9]. Однако эти данные носят весьма беглый характер. О карсте говорится вскользь или попутно при общей характеристике рельефа района.

Наиболее полные и систематические исследования геологии и гидрогеологии (в т.ч. карста) в окрестностях Баскунчака начались только в 20–40-е гг. прошлого века, в связи с развёртыванием на озере Баскунчак соляной промышленности и разведкой месторождений гипса [15].

Карстовые процессы и явления изучались в этом районе Н.А. Гвоздецкий, А.А. Геденовым, Г.В. Короткевичем, А.Н. Мазаровичем, А.Н. Семихатовым, Н.М. Страховым, С.И. Парфёновым, П.А. Православлевым, А.Н. Пустановаловым и другими исследователями [6, 9].

С 1986 г. и по настоящее время изучением карста и пещер района Баскунчака занимается секция спелеологии и карстоведения Астраханского отделения Русского географического общества [6–12].

Карст в районе озера Баскунчак обусловлен выходом на дневную поверхность осадочных пород позднепалеозойского возраста, представленных нижнепермскими гипсами кунгурского яруса. Гипсы подняты на дневную поверхность вследствие соляной тектоники и составляют верхнюю часть кепрока солянокупольного массива, в которой интенсивно протекают современные карстовые процессы и которая является наиболее доступной для исследований. Карстующиеся гипсы окаймляют чашу озера Баскунчак неравномерно. Современные карстовые процессы в окрестностях озера Баскунчак протекают на протяжении около 40 тыс. лет, по окончании раннехвалынской трансгрессии Каспия [7, 9].

Карстовый рельеф района окрестностей озера Баскунчак складывается из поверхностных и подземных карстовых форм. В свою очередь поверхностные формы подразделяются на отрицательные и положительные. Однако последние не характерны для карста данного района.

К отрицательным поверхностным формам карстового рельефа данного района можно отнести карры, воронки, котловины, балки.

Карры имеются в различных частях района и являются микроформами карстового рельефа. Они образуются там, где карстующиеся гипсы обнажены или частично задернованы. Желобковые карры встречаются на крутых поверхностях гипсов в виде мелких и узких (около 3,0 см) параллельных желобков, разделённых резкими гребешками ориентированных по падению карстующейся поверхности породы. Карры этого типа характерны для пещеры «Баскунчакская», где они встречаются на стенах Центральной галереи. Желобковые карры наблюдаются также на крутых гипсовых бортовинах некоторых воронок и в понорах (вертикальных трубах). Лунковые карры наиболее ярко представлены на своде отдельных участков пещеры Баскунчакская и некоторых других пещер района. Они представляют собой округлые в плане и выположенные (сглаженные) углубления в гипсе, образованные за счёт карстования конденсационными водами.

В данном районе многочисленны карстовые воронки: блюдцеобразные, чашеобразные, конусообразные, цилиндрические понижения (или колодцеобразные) разнообразного диаметра и глубины – являются наиболее распространённой формой карстового рельефа.

Морфометрические параметры карстовых воронок данного района разнообразны. По диаметру выделяются небольшие (менее 5,0 м), обычные, т.е. наиболее распространённые (5,0–25,0 м), большие (25,0–50,0 м), очень большие (более 50,0 м). По глубине выделяются мелкие (менее 1,0 м), обычные (1,0–5,0 м), глубокие (5,0–10,0 м), очень глубокие (более 10,0 м). В плане различаются воронки округлые, овальные, сдвоенные, хвостатые с ложбинами, сложные. Большинство воронок, как на северном, так и на южном гипсовых полях, линейно расположены и тяготеют к основным направлениям сетки трещиноватости массива. Она обусловлена солянокупольной тектоникой. Наиболее чётко это прослеживается в центральной части северного поля и в урочище Шарбулак вдоль осевой линии тектонического разлома.

Н.А. Гвоздецкий [2, 3] выделяет три основных генетических типа карстовых воронок: 1) поверхностного выщелачивания или коррозионные; 2) провальные или гравитационные (образуются при обрушении свода подземной полости); 3) просасывания или коррозионно-суффозионные, а также коррозионно-суффозионно-эрозионные (образуются при вмывании и проседании рыхлых покровных отложений в нижележащие полости).

Коррозионные воронки характерны для участков, где карстующиеся породы перекрыты почвеннорастительным слоем. Они имеют обычно асимметричную конусообразную форму, обусловленную деятельностью талых вод, а также наклоном дневной поверхности и залеганием карстующейся породы. В границах исследуемого участка воронки этого типа развиты в центральной части северного гипсового поля.

Провальные воронки встречаются в данном районе двух типов: суффозионно-провальные и коррозионно-провальные (или коррозионно-гравитационные). В первом случае образование воронки происходит за счёт обрушения

свода полости, образовавшейся в рыхлых отложениях, вследствие вымывания покровных отложений в нижележащие полости карстующегося доколя. Во втором случае провал образуется за счёт обрушения свода карстовой полости в коренной породе.

Суффозионные провалы с карстовой провокацией характерны для Шаровской балки и других участков. Примером может служить типичный грунтовый провал, образовавшийся весной 2001 г. на склоне южной экспозиции балки Шаровская. Максимальная глубина провала до 4,0 м. Диаметр горловины около 3,0 м. На глубине около 2,0 м провал меридионально расширяется до 5,0 м в длину. Граница расширения приходится на смену состава вмещающих отложений. Плотные светлые супеси сменяются более рыхлыми комковатыми тёмнокоричневыми суглинками с включением хвалынской ракуши. Под горловиной на дне расположен обвальный конус высотой около 0,5 м. Карстующиеся гипсы в стенах провала не обнажаются, однако залегают ниже и вскрываются в днище балки. В этой же балке можно наблюдать и коррозионно-гравитационный провал, образовавшийся в гипсах. Диаметр вскрывшейся подземной полости около 6,0 м., при высоте 2,5–3,0 м. Входная горловина, расположенная на периферии свода полости, имеет диаметр около 2,5 м.

Наиболее крупный стаканообразный провал произошёл в сентябре 1989 г., в непосредственной близости от грейдера на участке между Средним и Нижним Баскунчаком [9, 11]. Размер горловины провала составил 15,0 м × 18,5 м, при глубине около 20,0–25,0 м. По словам очевидцев: из глубины провала доносился шум текущей воды, с края провала его дно не просматривалось, обнажения карстующихся гипсов в стенах провала также не было отмечено. Всю видимую часть провала составляла рыхлая толща отложений. К сожалению, этот провал был поспешно засыпан и в связи с этим в должной мере не обследован. Причиной образования провала стало обрушение свода карстового водоотводящего канала, перекрытого мощной толщей рыхлых древнекаспийских отложений.

Последний крупный карстовый провал образовался в 2008 г. на северном карстовом поле в непосредственной близости от чабанской точки «Кошара Тургай». Провал удалось вовремя обнаружить и обследовать. Диаметр горловины провала около 16,0–17,0 м, при глубине до 6,0 м. Провал заложен в горизонтально залегающих рыхлых песчано-глинистых отложениях. Стенки провала вертикальные, дно плоское, сухое. Карстующиеся породы не обнажаются. Провал произошёл внезапно и без предварительного проседания грунта.

Впоследствии провальные воронки становятся за счёт обрушения стен конусообразными и выположенными. Для них характерны правильные округлые формы без эрозионных врезов и общая симметричность.

Коррозионно-суффозионные (коррозионно-суффозионно-эрозионные) воронки, или воронки просасывания, характерны для центральной части северного гипсового поля и для участка карстового рельефа над пещерой Баскунчакская в балке Пещерной. Для этого типа воронок характерна правильная коническая форма. На дне таких воронок располагается вертикально уходящий понор, открытый или заваленный глыбами гипса. Внешняя форма воронки может существенно осложняться при наличии открывающихся в неё эрозионных отвершков (рытвин и овражков), собирающих и подводящих к понорам тало-дождевые воды. При малой степени проседания перекрывающей породы образуются разнообразные по размерам блюдца и западины.

В ходе своего развития близлежащие воронки разных генетических типов могут объединяться между собой, образуя карстовые котловины и ванны сложной формы с одним или несколькими понорами (или вообще без таковых). В случае комбинации эрозионной формы с карстовой воронкой возможно образование слепого оврага. Подобные формы наблюдаются в пределах обоих гипсовых полей. Наиболее яркими примерами являются крупные карстовые котловины (до 100,0–150,0 м в длину) в Пещерной балке на северо-западном берегу озера Баскунчак. Слепые овраги, а также крупные карстовые котловины характерны и для территории, расположенной северо-восточнее верховьев балки Белой. Глубина отдельных котловин достигает 10,0–12,0 м и более.

Наиболее крупными формами карстового поверхностного рельефа в данном районе являются карстово-эрозионные ложбины поверхностного стока. Они развиты в основном на западной части северного гипсового поля. К наиболее крупным ложбинам можно отнести следующие: Шаровскую, Пещерную, Белую. Они имеют протяжённость 3,0–3,5 км и ширину 20,0–40,0 м, глубину до 10,0–12,0 м. В этих трёх ложбинах стока имеются пещеры. Все ложбины направлены устьевой частью в котловину озера Баскунчак. Их верховья находятся, как правило, за границами карстовых полей и имеют чисто эрозионный генезис. В центральной и устьевой частях этих ложбин обнажаются закарстованные и сильно дислоцированные гипсы. Много западин, воронок, котловин. В центральной части ложбины поверхностного стока Белой наблюдается ванновая форма днища. По её уплощённому дну меандрирует тальвег временного водотока. Подобные ложбины стока обладают значительным водосбором и отводят тало-дождевые воды в своих центральных частях, вглубь карстующегося массива, через поноры. В устьевых частях этих ложбин воды отводятся в озеро Баскунчак за счёт поверхностного стока. В данном карстовом районе ложбины поверхностного стока традиционно называют балками [3, 9, 14].

Поноры – водопоглощающие небольшие отверстия или группы расширенных трещин, обнажённых или скрытых под водопроницаемыми отложениями. Они располагаются одиночно или группами на дне карстовых воронок, котловин и карстово-эрозионных ложбин поверхностного стока. Поноры поглощают и отводят вглубь карстующегося массива поверхностные тало-дождевые воды. В соответствии с классификацией Г.А. Максимовича [13], поноры данного района, по морфологии верхней горловины, можно подразделить на три основных типа: щели или щелевидные, колодцеобразные или трубообразные и воронкообразные.

Щелевидные поноры представлены в районе трещинами в гипсах, расширенными за счёт выщелачивания природными водами. Их происхождение связано с солянокупольной тектоникой. Поноры этого типа наиболее характерны для центральной и восточной частей северного гипсового поля и осевой разломной зоны в урочище Шарбулак на южном гипсовом поле. Они хорошо выражены в местах выхода гипсов на дневную поверхность. В большинстве случаев гипсы скрыты под толщей старой сухой наносной растительности (так называемого «перекати-поле»). На стенках этих поноров в привходовых частях имеются карры. Многие поноры затомпированы на дне мелким обломочным и рыхлым наносным супесчаным и суглинистым материалом, занесённым с поверхности.

Колодцеобразные (или трубообразные) поноры имеют поперечное сечение в виде многоугольника или круга. Это цилиндрические образования, различной глубины от 1,0 м до 2,0–3,0 м (и даже более). Диаметр их варьирует от 5,0–10,0 см до 0,5 м и крупнее. Они наиболее типичны для центральной части северного гипсового поля и встречаются на дне глубоких воронок просасывания. На стенках таких поноров характерно наличие желобковых карров с остаточными гребешками. В глубине эти поноры переходят в трещину или систему трещин. Можно согласиться с мнением А.В. Белоновича, что колодцеобразные формы большой глубины (как воронки, так и поноры) тяготеют к центральной части северного гипсового поля, где мощность гипсовых отложений кепрока значительна (до 45,0 м) и велика мощность зоны вертикальной циркуляции карстовых вод. Поноры этого типа в настоящее время развиваются за счёт талых снеговых вод.

Воронкообразные поноры возникают из щелевидных и колодцеобразных [13]. Они развиты на дне котловин и крупных воронок и, как правило, погребены или прикрыты толщей наносного материала. В плане имеют округлую или овальную форму. Сужаясь к низу, они переходят в трещины. Глубина их до 1,5 м, реже более. Диаметр горловины до 0,5–0,6 м, редко более 1,0 м.

Для северного и северо-восточного побережий озера Баскунчак характерно наличие гипсовых бугров высотой до 4,0–6,0 м, вытянутых с северо-востока на юго-запад. Склоны бугров осложнены карстовыми воронками. Н.А. Гвоздецкий [3] связывает происхождение этих бугров с древними карстовыми процессами. А.В. Белонович также считает их своеобразными карстовыми останцами. Однако более детальное обследование гипсовых бугров позволяет скорее согласиться с предположением П.А. Православлева [14] и А.А. Геденова [4] об их тектоническом генезисе. Таким образом, данные гипсовые бугры – не карстовые останцы, а осложнённые карстом «дислокационные поднятия» (складки), образованные вследствие соляной тектоники.

Переходной формой от поверхностных карстовых форм к подземным являются гроты, ниши, навесы. На исследуемой площади в пределах северного гипсового поля имеется три грота: Лисий, Колючий и Шаровской [8, 9]. Все они образовались за счёт обрушения свода карстовой полости. Наиболее крупным из них является грот Лисий, расположенный в центральной части северного поля, в западной бортовине карстовой провальной воронки. Высота грота около 10,0 м, глубина около 5,0 м, ширина около 20,0–25,0 м, мощность нависающего козырька около 1,5–2,0 м. Внутренняя стена грота имеет следы карстового процесса в виде настенных карров. Грот Колючий также расположен на северном гипсовом поле в карстовой воронке провального генезиса, обильно заросшей шиповником. Грот имеет следующие параметры: высота около 6,0 м, глубина 1,0–1,5 м, ширина 4,0–5,0 м. Грот Шаровской расположен в устьевой части ложбины поверхностного стока Шаровская. Грот также имеет карстово-гравитационное происхождение и является частью обрушившейся карстовой полости. Высота грота 3,5–4,0 м, глубина около 2,0 м, ширина 5,0–6,0 м, толщина козырька около 2,0 м. Грот расположен в склоне южной экспозиции. Верхняя нависающая кромка гротов постепенно обрушается, и в настоящее время они постепенно превращаются из гротов в гипсовые стены. Наиболее активно обрушается нависающий каменный козырёк грота Лисий [8].

К подземным формам карстового рельефа в данном районе могут быть отнесены закарстованные трещины, карстовые колодцы и пещеры.

Закарстованные трещины наиболее типичны для урочища Шарбулак на южном гипсовом поле, а также для центральной части северного гипсового поля. Тектонические трещины (образовавшиеся вследствие солянокупольной тектоники) слабо обработаны карстовыми процессами. Преимущественно они тяготеют к приподнятым в рельефе участкам и к гипсовым буграм. Ширина трещин, как правило, небольшая от 0,1–0,3 м до 0,4–0,6 м, редко более. Они имеют глубину до 4,0–6,0 м и даже более. Так, разрывная трещина «Грелка» имеет глубину до 14,5 м. Наблюдения, проводимые астраханскими спелеологами за трещиной «Грелка» [9], показывают, что с 1989 г. по настоящее время она углубилась с 9,5 м до 14,5 м (то есть на 5,0 м). Несколько старых раскрытых трещин в верхней части между бровками имеют расстояние до 2,0 м. Дно их завалено гипсовыми глыбами. Глубина в среднем 6,0–8,0 м. Дно всех трещин обычно затампонировано обломочным гипсовым и рыхлым наносным супесчаным материалом. Карст – конденсационный, реже – развивающийся за счёт поступления тало-дождевых вод. В зимнее время на их дне может скапливаться большое количество снега, но к лету он стаивает [7]. Так в трещине «Грелка» в мае 2012 г. мощность снежной пробки составила 7,0 м.

К карстовым колодцам относятся вертикальные полости, связанные с зоной вертикальной нисходящей циркуляции карстовых вод. Глубина колодцев до 20,0 м. Колодцы данного района имеют коррозионно-эрозионное происхождение. Либо они являются фрагментами погребённой полости, либо расширенными каналами колодцеобразных поноров. Колодцы имеются в центральной части северного гипсового поля. Глубина их, как правило, небольшая, около 4,0–6,0 м, ширина около 1,0–2,0 м, поперечное сечение округлое. На приповерхностных частях стен встречаются желобковые карры. Дно либо затампонировано, либо переходит в нисходящую трещину.

Карстовые пещеры района относятся к коррозионно-разрывному (охватывающему разрывные нарушения различного генезиса, а не только трещины отседания) и коррозионно-эрозионному типам [7, 8].

Наиболее характерным (ярким) представителем пещер коррозионно-эрозионного типа, в данном районе является крупнейшая карстовая пещера Прикаспийской низменности – пещера Баскунчакская [1, 4, 9]. По данным Саратовской секции спелеологии, пещера имеет протяжённость 1480,0 м, максимальную глубину около 32,0 м, объём около 9400,0 м³ [1]. Она находится на северо-западном берегу озера Баскунчак в верховьях ложбины поверхностного стока Пещерная. Пещера Баскунчакская имеет несколько входов и относится к типу горизонтальных сквозных (проходных) пещер. Она известна более ста лет и активно посещается людьми.

Пещеры коррозионно-разрывного типа характерны для урочища Шарбулак на южном гипсовом поле. Они имеют не большие размеры и представляют собой фрагменты клинообразных, заужающихся кверху разрывов в гипсах, образованных вследствие соляной тектоники. Стены и своды этих пещер имеют незначительные следы карстовой денудации. Кроме того, на стенах пещер этого типа можно наблюдать белого цвета коры вторичной кристаллизации гипса (т.н. «гипсовое молоко» или «гипсовая накипь»).

Всего в окрестностях озера Баскунчак астраханскими спелеологами обследовано и зартировано 30 карстовых пещер различного размера и морфологии [9, 10].

Карстовый рельеф района нестабилен и характеризуется высокой активностью. В исследуемом районе антропогенные и техногенные факторы оказывают заметное влияние на развитие поверхностного карстового рельефа и активизацию карстовых и карстово-суффозионных процессов [9, 11].

На основании выше изложенного считаем, что необходимо дальнейшее планомерное, полномасштабное обследование карста в исследуемом районе, а также проведение многолетнего геодинамического мониторинга.

Список литературы

1. Белонович А. В. Пещера Баскунчакская. Краткая история и результаты исследования. (К 20-летию спелеологической секции г. Саратова) / А. В. Белонович, О. Б. Цой // *Спелеология Самарской области*. – Самара, 2002. – Вып. 2.
2. Гвоздецкий Н. А. Карст / Н. А. Гвоздецкий. – Москва : Мысль, 1981. – 214 с.
3. Гвоздецкий Н. А. Карстовые явления в окрестностях оз. Баскунчак / Н. А. Гвоздецкий // *Памяти профессора А.Н. Мазаровича*. – Москва, 1953. – С. 182–191.
4. Геденов А. А. Материалы к морфологии карста окрестностей озера Баскунчак / А. А. Геденов // *Ученые записки Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского*. Вып. геогр. – 1949. – Т. 22. – С. 120–129.
5. Геденов А. А. Пещеры окрестностей озера Баскунчак / А. А. Геденов // *Известия Всесоюзного географического общества*. – 1940. – Т. 72, вып. 3. – С. 400–403.
6. Головачев И. В. История изучения карстовых форм рельефа в окрестностях озера Баскунчак / И. В. Головачев // *Астраханские краеведческие чтения : сборник статей / под ред. А. А. Курапова, Е. И. Герасимиди, Р. А. Тарковой*. – Астрахань : Сорокин Роман Васильевич, 2015. – Вып. 7. – С. 19–25.
7. Головачев И. В. История развития карста в районе окрестностей озера Баскунчак / И. В. Головачев // *Геология, география и глобальная энергия*. – 2012. – № 1 (44). – С. 193–199.
8. Головачев И. В. К вопросу о выделении карстовых гротов в окрестностях озера Баскунчак / И. В. Головачев, Е. И. Головачева // *Геология, география и глобальная энергия*. – 2014. – № 1 (52). – С. 211–221.
9. Головачев И. В. Карст и пещеры Северного Прикаспия : монография / И. В. Головачев. – Астрахань : Издательский дом «Астраханский университет», 2010. – 215 с.
10. Головачев И. В. Карстовые пещеры Астраханской области / И. В. Головачев // *Спелеология и спелестология: развитие и взаимодействие наук : сборник материалов Международной научно-практической конференции*. – Набережные Челны : Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2010. – С. 40–43.
11. Головачев И. В. О факторах активизации карстового рельефа в районе озера Баскунчак / И. В. Головачев // *Геология, география и глобальная энергия*. – 2009. – № 2 (33). – С. 143–146.
12. Головачев И. В. Пещера Баскунчакская / И. В. Головачев // *Спелеология и спелестология : сборник материалов 2-ой Международной научной заочной конференции*. – Набережные Челны : Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2011. – С. 9–13.
13. Максимович Г. А. Основы карстологии / Г. А. Максимович. – Пермь, 1963. – Т. 1. – 444 с.
14. Православлев П. А. Геология окрестностей Баскунчакского озера / П. А. Православлев // *Известия Варшавского университета*. – 1902. – Вып. 3. – 180 с.
15. Семихатов А. Н. Геологическое строение окрестностей оз. Баскунчак / А. Н. Семихатов, Н. М. Страхов. // *Известия геологического комитета*. – 1929. – № 4.

References

1. Belanovich A. V., Tsoy O. B. Peshchera Baskunchakskaya. Kratkaya istoriya i rezultaty issledovaniya. (k 20-letiyu speleologicheskoy sekti g. Saratova) [Cave Baskunchakskaya. A brief history and the results of the study. (The 20th anniversary of the Speleological section of Saratov)]. *Speleologiya Samarской oblasti* [Speleology Samara Region], Samara, 2002, vol. 2, pp. 83–90.
2. Gvozdetkiy N. A. *Karst*, Moscow, Mysl Publ., 1981. 214 p.

3. Gvozdetkiy N. A. Karstovye yavleniya v okrestnostyakh oz. Baskunchak [Karst phenomena around lake Baskunchak]. *Pamyati professora A.N. Mazarovicha* [Memory of Professor A.N. Mazarovich], Moscow, 1953, pp. 182–191.

4. Gedeonov A. A. Materialy k morfologii karsta okrestnostey ozera Baskunchak [Materials for the morphology of the karst area surrounding lake Baskunchak]. *Uchenye zapiski Saratovskogo natsionalnogo issledovatel'skogo gosudarstvennogo universiteta imeni N.G. Chernyshevskogo. Vyp. geogr.* [Proceedings of the Saratov National Research University named after N.G. Chernyshevsky. Issue Geographical], T. XXII, 1949, pp. 120–129.

5. Gedeonov A. A. Peshchery okrestnostey ozera Baskunchak [Caves near the Lake Baskunchak]. *Izvestiya Vsesoyuznogo geograficheskogo obshchestva* [Proceedings of the All-Union Geographical society], 1940, vol. 72, issue 3, pp. 400–403.

6. Golovachev I. V. Istoriya izucheniya karstovykh form reliefa v okrestnostyakh ozera Baskunchak [The history of the karst landforms study of the vicinity of Lake Baskunchak]. *Astrakhanskije kraevedcheskie chteniya : sbornik statey* [Astrakhan Local Lore Readings. Proceedings], Astrakhan: Roman Vasilevich Sorokin Publ., 2015, vol. VII, pp. 19–25.

7. Golovachev I. V. Istoriya razvitiya karsta v rayone okrestnostey ozera Baskunchak [History of the development of karst in the area of Lake Baskunchak]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2012, no. 1 (44), pp. 193–199.

8. Golovachev I. V., Golovacheva Ye. I. K voprosu o vydelenii karstovykh grotov v okrestnostyakh ozera Baskunchak [On the issue of the allocation of karst caves in the vicinity of Lake Baskunchak]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2014, no. 1 (52), pp. 211–221.

9. Golovachev I. V. *Karst i peshchery Severnogo Prikaspiya* [Karst and caves of the Northern Caspian], Astrakhan: Astrakhan University Publishing House, 2010. 215 p.

10. Golovachev I. V. Karstovye peshchery Astrakhanskoy oblasti [Karst caves of the Astrakhan region]. *Speleologiya i spelestologiya: razvitie i vzaimodeystvie nauk : sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Speleology and Speleology: Development and Interaction of Sciences. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference], Naberezhnye Chelny, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University Publ. House, 2010, pp. 40–43.

11. Golovachev I. V. O faktorakh aktivizatsii karstovogo reliefa v rayone ozera Baskunchak [About the karst relief's activation factors in the region of Lake Baskunchak]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2009, no. 2 (33), pp. 143–146.

12. Golovachev I. V. Peshchera Baskunchakskaya [The cave Baskunchakskaya]. *Speleologiya i spelestologiya: razvitie i vzaimodeystvie nauk : sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Speleology and Speleology: Development and Interaction of Sciences. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference], Naberezhnye Chelny, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University Publ. House, 2011, pp. 9–13.

13. Maksimovich G. A. *Osnovy karstovedeniya* [Basics of Karstology], Perm, 1963, vol. 1. 444 p.

14. Pravoslavlev P. A. Geologiya okrestnostey Baskunchakskogo ozera [Geology of the surroundings of lake Baskunchak]. *Izvestiya Varshavskogo universiteta* [Proceedings of the University of Warsaw], 1902, issue 3. 180 p.

15. Semikhatov A. N., Strakhov N. M. *Geologicheskoe stroenie okrestnostey oz. Baskunchak* [The geological structure of Lake Baskunchak vicinities]. *Izvestiya geologicheskogo komiteta* Known geol. com., number 4, 1929.