Список литературы

1. Белецкая Н. П. Структура землепользования Северо-Казахстанской области (в новых границах) / Н. П. Белецкая, Н. П. Ляхова, В. В. Денинг, Л. Г. Фельк. – Режим доступа: http://savesteppe.org/ru/archives/5168, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
2. Крамер Р. Анализ длительной динамики изменения землепользования и потенциал расширения пахотных земель за счет заброшенных земель в регионе освоения целинных земель Казахстана / Р. Крамер, А. Прищепов, Д. Мюллер, Т. Кюммерле, В. Раделофф, А. Дара, А. Терехов, М. Фрюхауф // Земля из космоса – наиболее эффективные решения. – 2015. – Специальный выпуск. – С. 20–27.
3. Николаев В. А. Ландшафты азиатских степей / В. А. Николаев. – Москва : Московский университет, 1999. – 288 с.
4. Садвахасова Г. Б. Землеустройствонаагроландшафтнойоснове / Г. Б. Садвахасова // Сейфуллинские чтения – 9: новый вектор развития высшего образования и науки : материалы Международной конференции. – 2013. – Т. 1, ч. 1. – С. 20–21.
5. Терехов А. Г. Принципы агроландшафтного районирования пахотных земель Северного Казахстана по данным Landsat и Modis / А. Г. Терехов, И. С. Витковская, М. Ж. Батырбаева, Л. Ф. Спивак // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса, 2010. – Т. 7, № 3. – С. 292–304.
6. Шаяхметова А. С. Агроландшафтная система земледелия Северо-Казахстанской области / А. С. Шаяхметова. – Петропавловск : СКГУ им. М. Козыбаева, 2017. – 150 с.

References

1. Beletskaya N. P., Lyakhova N. P., Dening V. V., Felk L. G. *Struktura zemlepolzovaniya Severo-Kazakhstanskoy oblasti (v novykh granitsakh)* [Structure of land use of the North Kazakhstan region (in new borders]. Avaiable at: http://savesteppe.org/ru/archives/5168.
2. Kramer R., Prishchepov A., Myuller D., Kyummerle T., Radeloff V., Dara A., Terekhov A., Fryukhauf M. Analiz dlitelnoy dinamiki izmeneniya zemlepolzovaniya i potentsial rasshireniya pakhotnykh zemel zaschet zabroshennykh zemel v regione osvoeniya tselinnykh zemel Kazakhstana [The analysis of long dynamics of change in land use and potential of expansion of arable lands at the expense of waste lands in the region of development of virgin lands of Kazakhstan]. *Zemlya iz kosmosa – naibolee effektivnye resheniya* [Earth from Space – the Most Effective Solutions], 2015, special issue, pp. 20–27.
3. Nikolaev V. A. *Landshafty aziatskikh stepey* [Landscapes of Asian steppes], Moscow, Moscow University Publ. House, 1999. 288 p.
4. Sadvakhasova G. B. Zemleustroystvo na agrolandshaftnoy osnove [Land management on the agrolandscape basis]. *Seyfullinskie chteniya – 9: novyy vector razvitiya vysshego obrazovaniya i nauki : materialy Mezhdunarodnoy konferentsii* [Sejfullin Readings – 9: A New Vector in the Development of Higher Education and Science. Proceedings of the International Conference], 2013, vol. 1, part 1, pp. 20–21.
5. Terekhov A. G., Vitkovskaya I. S., Batyrbaeva M. Zh., Spivak L. F. Printsipy agrolandshaftnogo rayonirovaniya pakhotnykh zemel Severnogo Kazakhstana po dannym Landsat i Modis [The principles of agrolandscape division of arable lands of Northern Kazakhstan according to Landsat and Modis]. *Sovremennye problem distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa* [Modern problems of remote sensing of the Earth from space], 2010, vol. 7, no. 3, pp. 292–304.
6. Shayakhmetova A. S. *Agrolandshaftnaya sistema zemledeliya Severo-Kazakhstanskoy oblasti* [Agrolandscape system of agriculture of the North Kazakhstan area], Petropavlovsk, North Kazakhstan State University named after. M. Kozybaev Publ. House, 2017. 150 p.

КАРСТОВЫЕ ПРОВАЛЫ В РАЙОНЕ ОЗЕРА БАСКУНЧАК

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

кальных территориях. Они приурочены к обнажающимся кепрокам соляных куполов. 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. В данной статье целью исследования являются провальные воронки. Они встречаются в Баскунчакском карстовом районе двух типов: суффозионно-провальные (или суффозионно-карстовые) и коррозионно-провальные (или коррозионно-гравитационные). В первом случае образование воронки происходит за счёт обрушения свода полости, образовавшейся в рыхлых отложениях, вследствие вмывания покровных отложений в нижележащие полости карстующегося цоколя. Во втором случае провал образуется за счёт обрушения свода карстовой полости в коренной породе. На активность развития провалообразования оказывают влияние различные природные и антропогенные факторы. К природным факторам, оказывающим влияние на развитие карстового рельефа, можно отнести аномально большие объёмы разововыпадающих осадков, интенсивное стаивание мощного снежного покрова, активизацию процессов солянокупольной тектоники, подземные паводки. Антропогенные факторы представлены перевыпасом скота, вибрацией грунтов, искусственным понижением уровня грунтовых (карстовых) вод, тампонированием водоотводящих дренирующих каналов и др.

Ключевые слова: гипсовые кепроки, соляные купола, сульфатный карст, провалообразование, провальные воронки, карстовые провалы, суффозионно-карстовые провалы, карстовый рельеф, озеро Баскунчак, Северный Прикаспий

KARST HOLES IN LAKE BASKUNCHAK AREA

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

In the course of Caspian depression formation, in its territory repeatedly there were good conditions for a karstification. Now karsting rocks come to a day surface in separate local territories. They are dated for the bared keproka of the hydrochloric domes. The modern karst processes near Baskunchak Lake area proceed for about 40 thousand years, upon transgression of the Caspian Sea. The karst relief of the area is unstable and is characterized by high activity. In this article research objectives are collapsed holes. There are two types of them in the Baskunchak karst district: solution sinkhole (or solution-karst) and corrosion-collapsed (or corrosion-gravitational). In first case the hole formation happens due to the collapse of the arch of the cavity formed in friable deposits owing to cover deposits removal in underlying cavities of karst. In the second case the hole is formed due to the collapse of the arch of a karst cavity in radical breed. On activity of collased holes formation influence various natural and anthropogenic factors. To the natural factors affecting on development of a karst relief belong anomalously large volumes of rainfalls, an intensive thawing of potent snow cover, activization of processes of soltdome tectonics, underground floods. Anthropogenic factors are presented by a cattle repasture, vibration of soils, simulated lowering of the level of ground (karst) waters, a stypage of the water taking away draining channels, etc.

Keywords: plaster keprok, the hydrochloric domes, sulphatic karst, collapsed holes, karst failures, solution sinkholes, karst relief, Lake Baskunchak, North Caspian Sea

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 этой части интенсивно протекают современные карстовые процессы, и она является наиболее доступной для ис-

следований. Карстующиеся гипсы окаймляют чашу озера Баскунчак неравномерно и выходят на дневную поверхность в виде карстовых полей [3]. Современные карстовые процессы в окрестностях озера Баскунчак протекают на протяжении около 40 тыс. лет, по окончании раннехвалынской трансгрессии Каспия. Гипсовые карстующиеся породы перекрыты рыхлой толщей хвалынских отложений. Вследствие этого карст относится к типу покрытого.

Провальные воронки в окрестностях озеа Баскунчак упоминаются в трудах многих исследователей, таких как П.С. Паллас, И.Б. Ауэрбах, И.В. Мушкетов, П.А. Православлев, А.Н. Страхов, П.А. Тутковский, А.Н. Мазарович, А.А. Гедеонов [1, 7].

Однако все описания «падей», «провалов», «провальных ям» и «провальных воронок» были сделаны бегло, вскользь, без должных описаний форм и размеров, при общей характеристике рельефа данного района. Часто под этими терминами понимаются любые карстовые воронки, без учёта их происхождения.

Наиболее интересной и полной является работа московского учёного, сотрудника ВСЕГИНГЕО – С.И. Парфёнова [18]. В 1993 г. по заданию Приволжской гидрогеологической экспедиции он исследовал карст района окрестностей озера Баскунчак. Опираясь на аэрофотосъёмку 1951 и 1991 гг., данные бурения и геофизики, а также собственные наблюдения, он не только дал общую характеристику карста района, но и составил карту районирования карста на исследуемой территории. Им выделены карстовые районы и участки, а также дана их характеристика по устойчивости (количество провалов в год). Этим автором многогранно и довольно полно была обследована территория, прилегающая к карстовому провалу, образовавшемуся в 1989 г. западнее посёлка Нижний Баскунчак [18].

С 1986 г. и по настоящее время изучением карста и пещер района Баскунчака занимается секция спелеологии и карстоведения Астраханского отделения Русского географического общества [3–16]. В том числе много внимания во время спелеологических экспедиций уделяется многолетнему мониторингу за состоянием карстовых провалов, имеющихся на территории Прибаскунчакского карстового района, а также выявлению и обследованию новых образующихся провалов.

Наиболее распространённой формой карстового рельефа в данном районе являются многочисленные карстовые воронки. Они представлены тремя основными генетическими типами: 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).

В данной статье целью исследования являются провальные воронки. Они встречаются в данном районе двух типов: суффозионно-провальные (или суффозионно-карстовые) и коррозионно-провальные (или коррозионно-гравитационные). В первом случае образование воронки происходит за счёт обрушения свода полости, образовавшейся в рыхлых отложениях, вследствие вмывания покровных отложений в нижележащие полости карстующегося цоколя. 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, имеющих большую толщу рыхлых отложений поверх карстующихся гипсовых пород [16]. Примером может служить

типичный грунтовый провал, обнаруженный в мае 2001 г. Он образовался скорее всего в 2000 г. Провал расположен на склоне южной экспозиции балки Шаровская (рис. 1). 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 тёмнокоричневатыми 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.

Рис. 1. Суффозионно-карстовый провал в балке Шаровская (фото И.В. Головачева)

Рис. 2. Коррозионно-гравитационный провал в балке Шаровская (фото А.С. Сергеева)

В этой же балке можно наблюдать и коррозионно-гравитационный провал, образовавшийся примерно в 1993–1994 гг. в гипсовых породах вследствие обрушения каменного свода небольшой карстовой камеры (рис. 2). 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. Провал был обнаружен в мае 1995 г. в ходе экспедиционных работ членами секции спелеологии и карстоведения Астраханского отделения РГО.

Наиболее крупный стаканообразный провал произошёл 26.09.1989 г. в непосредственной близости от грейдера на участке между Средним и Нижним Баскунчаком. Провал был обследован 28.09.1989 г. членами специальной экспертной комиссии, созданной решением «Астрахань ТИСИЗ» [18]. Согласно акту обследования, размер широтно вытянутой горловины провала составил 15,0 м × 18,5 м, при глубине около 20,0 м. Весь видимый разрез провала был сложен толщей рыхлых некарстующихся отложений, представленных отложениями горизонтально залегающих суглинков и нижележащих мелкозернистых плотных песков (рис. 3). Гипсовые карстующиеся породы залегают в районе провала на глубине около 23 м от поверхности. По словам очевидцев: провал произошёл мгновенно, сопровождался гулом и выбросом вверх рыхлого суглинистого грунта, из глубины провала доносился шум текущей воды, с края провала его дно не просматривалось, обнажения карстующихся гипсов в стенах провала также не было отмечено. Причиной образования провала стало обрушение свода карстового водоотводящего канала, перекрытого мощной толщей рыхлых древнекаспийских отложений. К сожалению, этот провал был поспешно засыпан и в связи с этим в должной мере не обследован. На засыпку

провала потребовалось 2600 м^3 суглинка и глыб гипса из отвалов гипсового карьера. Тампонажный грунт в районе провала проседал ещё несколько лет.

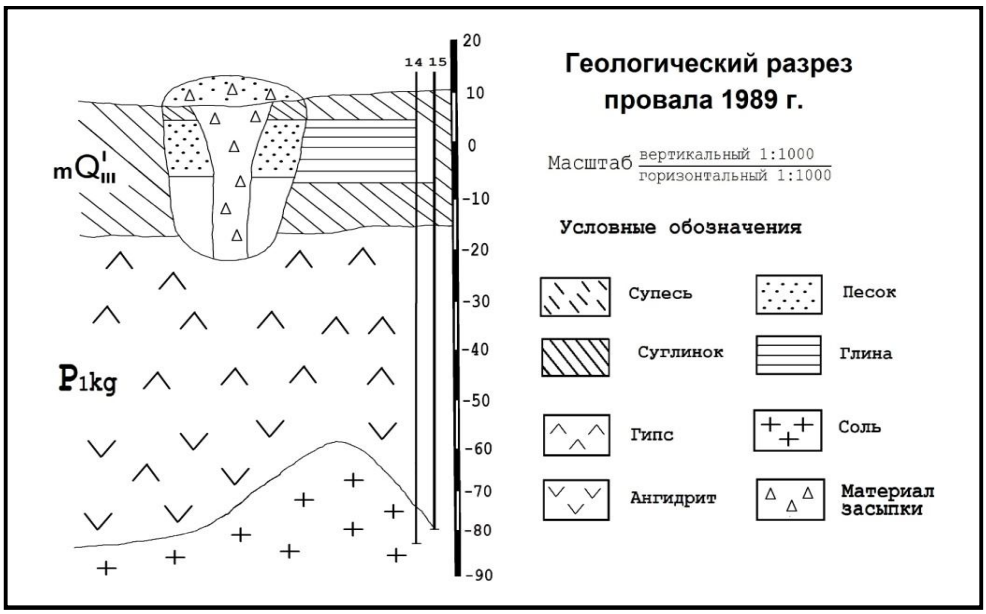

Рис. 3. Геологический разрез провала 1989 г. [18]

В марте 1992 г. в непосредственной близости от этого провала, но уже южнее грейдера, бесшумно образовался ещё один провал сводообразной формы [18]. Его овальная горловина имела размеры 4,0 м × 3,0 м. Глубина провала составила около 10,0 м. В средней и нижней части провала грунтовые стенки бутылкообразно расширялись до 15,0–20,0 м. Карстующиеся породы в стенках провала не обнажались. Провал также был засыпан гипсовыми глыбами из отвалов гипсового карьера, расположенного в районе посёлка Средний Баскунчак. К 1994 г. за счёт обрушения горловина провала расширилась до 10,0 м.

В 1994 г. рядом с провалом 1992 г. образовался крупный суффозионно-карстовый стаканообразный провал диаметром и глубиной около 10 м (рис. 4). Карстующиеся породы не обнажались. Стены провала были сложены в основном суглинками. Дно провала завалено обрушившимся рыхлым грунтовым материалом. Этот провал был лично обследован автором статьи [7].

Карстовые провалы образуются и в населённых пунктах. Так, например, 10.08.2007 года в 21.00 ч. в посёлке Нижний Баскунчак по ул. Горького, дом 14 образовался суффозионно-карстовый провал на приусадебном участке домовладения (рис. 5).

Провал был обследован 15.08.2007 г. специально созданной комиссией, возглавляемой Главой МО «пос. Нижний Баскунчак» – В.А. Сыроватским. По результатам обследования был составлен Акт осмотра провала грунта. Из материалов Акта следует, что провал произошёл на грядках с помидорами в 5,5 м от дома. Горловина провала овальной формы и имеет размеры 1,2 м × 1,4 м. Грунтовые стенки провала с глубиной расширяются до 3,0 м × 3,5 м. Глубина провала составила около 6,0 м. Скорее всего, спровоцировать образование провала могла утечка воды из водопровода и чрезмерный полив. В глубине под провалом происходило благодаря этому активное вмывание рыхлых грунтов в

карстующиеся породы кепрока и образование пустоты, свод которой со временем обрушился. В дальнейшем провал был засыпан.

Рис. 4. Карстовый провал, образовавшийся в 1994 г. (фото О.Н. Аншакова) [7]

Рис. 5. Провал в посёлке Нижний Баскунчак (Фото О.М. Вязьмина)

Осенью 2011 г. в ходе экспедиционных работ удалось обнаружить севернее устьевой части балки Шаровская небольшое отверстие на земной поверхности диаметром около 0,25 м, за которым просматривалось бутылкообразное расширение (рис. 6). Горловина зарождающего провала при помощи сапёрной лопаты была расширена до диаметра 0,9 м и стала достаточной для спуска в него и дальнейшего обследования (рис. 7). Максимальная глубина провала составила 2,1 м. Стенки провала были сложены переслаивающимися коричневыми глинами мощностью 15–20 см и жёлтыми тонкими песчаными

прослоями мощностью до 5 см (рис. 8). Под горловиной в центральной части провала на дне располагался конус обрушенного материала, залегающий ниже бровки провала на 1,3 м (рис. 9).

Рис. 6. Отверстие в земле над будущим провалом (фото А.С. Сергеева)

Рис. 7. Искусственно вскрытая горловина провала (фото И.В. Головачева)

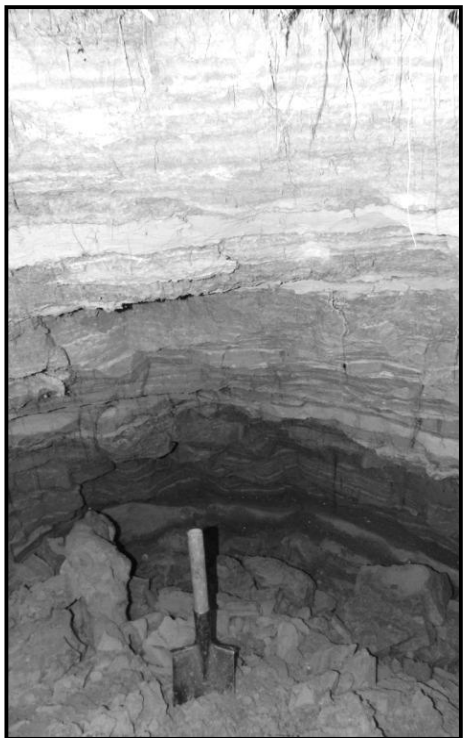

Рис. 8. Вид внутренней стенки провала (фото А.С. Сергеева)

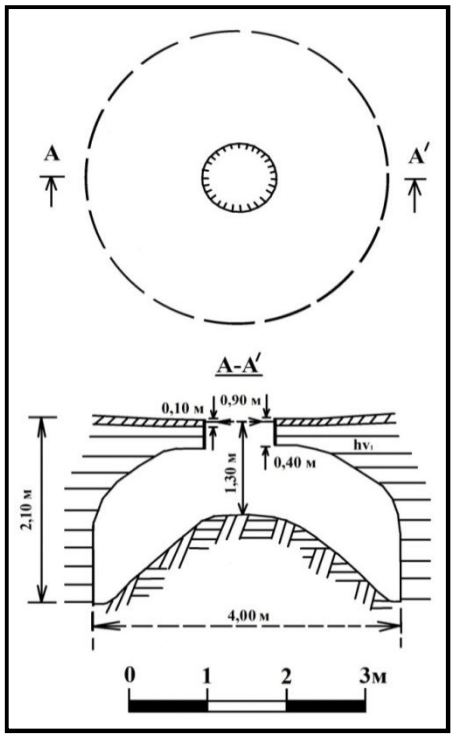

Рис. 9. План и разрез провала 2011 г. (Съёмка И.В. Головачева)

Этот обнаруженный провал позволил практически изучить зарождающийся суффозионно-карстовый провал на стадии, предшествующей его вскрытию.

Последний крупный карстовый провал образовался в 2008 г. на северном карстовом поле в непосредственной близости от чабанской точки «Кошара Тургай» (рис. 10).

Рис. 10. Карстовый провал в районе кошары Тургай (фото Е.А. Лисицы)

Провал удалось вовремя обнаружить [15, 16]. Он был найден и обследован членами секции спелеологии карстоведения Астраханского отделения РГО 03.10.2014 г. в ходе проведения экспедиционных работ на северном гипсовом поле. Время образования провала и другие подробности его вскрытия сообщил чабан с точки «Кошара Тургай».

Горловина провала на момент обследования имела слабо овальную форму, вытянутую в меридиональном направлении. Её размер составил около 15,5 м × 17,5 м., при глубине до 6,0 м (рис. 11).

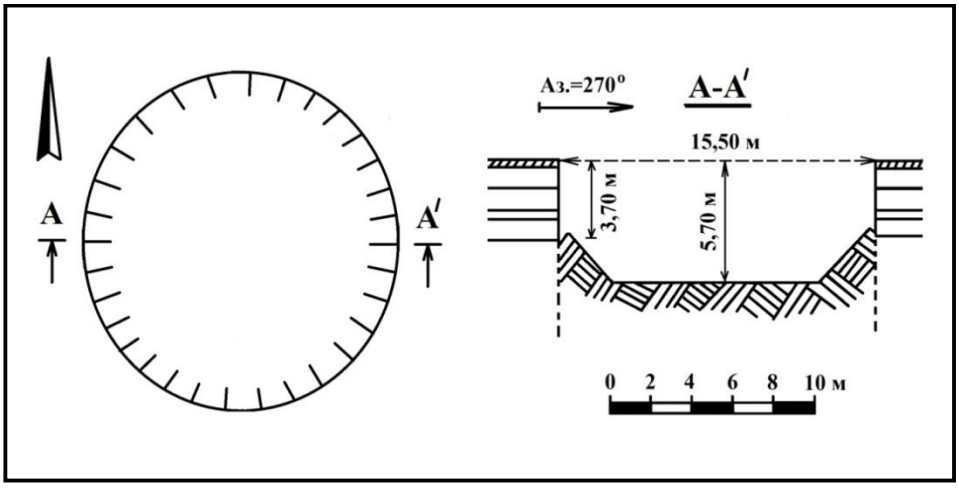

Рис. 11. План и разрез провала 2014 г. (Съёмка И.В. Головачева)

Провал заложен в горизонтально залегающих рыхлых песчано-глинистых отложениях. В стенках провала сверху вниз обнажаются следующие слои:

1) тёмно-коричневые комковатые суглинки, прикрытые тонким дерновым слоем (мощность слоя – 0,30 м);

2) светло-коричневые супеси, рыхлые, тонкие, однородные (мощность слоя – 1,40 м);

3) тонкий слой, насыщенный раковинами (мощность слоя – 0,10 м);

4) глинистый светло-коричневый слой с шестоватой текстурой, с горизонтальной слоистостью, редкими включениями раковин, плотный, хорошо выражен (мощность слоя – 1,25 м);

5) светло-коричневый песчаный слой, песок тонкозернистый однородный, рыхлый (мощность слоя – 0,12 м);

6) аналогичен слою № 4, но глинистые слойки толщиной по 5,0–10,0 см с песчаными прослойками (мощность слоя – 0,55 м);

7) тонкозернистый пестроцветный слой мощностью 2,0 см, обильно содержащий детрит (мелкие обломки хвалынских раковин);

8) однородный слой плотной пылеватой супеси.

Ниже залегающие слои неразличимы.

Гипсовые породы не обнажаются. Стенки провала вертикальные, дно плоское, сухое. Провал произошёл внезапно и без предварительного проседания грунта. На момент обследования по периметру провала образовались трещины на расстоянии 0,4–1,0 м от бровки горловины провала. Провал остался не засыпанным, и в дальнейшем можно проводить наблюдения за его развитием.

В процессе дальнейшего развития провальные воронки становятся за счёт обрушения стенконусообразными и выположенными (рис. 12). Для них характерны правильные округлые формы без эрозионных врезов и, как правило, общая симметричность.

Рис. 12. Старый провал в районе кошары Тургай (фото М.А Соколова)

Можно с уверенностью отметить, что карстовый рельеф в этом районе нестабилен и характеризуется высокой активностью. Согласно исследованиям Приволжской гидрогеологической экспедиции [18], проведённым в 1991–1992 гг., в ходе которых осуществлены полевые обследования карста, сделаны сравнительная характеристика и анализ аэрофотосъёмок закарстованных территорий в окрестностях озера Баскунчак, были получены данные о плотности карстовых воронок (количество воронок на км^2) и активности поверхностного карста (количество воронок в год на км^2). С.И. Парфёновым [18] даются следующие характеристики активности и поражёности карстовых полей:

1) центральная часть северного карстового поля («северный карстовый район» – по С.И. Парфёнову): плотность воронок – до 100–200 шт / км^2, активность карста – 0,5–1,8 шт / год·км^2;

2) западная часть северного карстового поля («западный карстовый район» – по С.И. Парфёнову): плотность воронок – максимально до 67,5 шт / км^2, активность карста – 1,6 шт / год · км^2;

3) восточная часть северного карстового поля и восточное гипсовое поле («северо-восточный карстовый район» – по С.И. Парфёнову): плотность воронок – около 80 шт / км^2, активность карста – 0,5 шт / год · км^2;

4) южное карстовое поле («южный район современного гипсового карста» – по С.И. Парфёнову): плотность воронок – 140 шт / км^2, активность карста – 0,5 шт / год · км^2;

5) Куба-Тауский карстовый участок («восточный карстовый район» – по С.И. Парфёнову): о плотности воронок (единичные воронки) и активности карста на этом участке данных пока нет.

На активность развития провалообразования оказывают влияние различные природные и антропогенные факторы [5]. К природным факторам, оказывающим влияние на развитие карстового рельефа, можно отнести аномально большие объёмы разововыпадающих осадков, интенсивное стаивание мощного снежного покрова, активизацию процессов солянокупольной тектоники, подземные паводки. Антропогенные факторы представлены перевыпасом скота, вибрацией грунтов, искусственным понижением уровня грунтовых (карстовых) вод, тампонированием водоотводящих дренирующих каналов и др.

Рис. 13. Аншлаг на обочине автодороги (фото И.В. Головачева)

Карстовые процессы представляют определённую опасность при освоении закарстованных территорий, вследствие образования всевозможных провалов и просадок на земной поверхности и обвалов под землёй (рис. 13). В связи с этим хозяйственное и туристско-рекреационное освоение таких территорий в дальнейшем без учёта воздействия карста недопустимо.

На основании вышеизложенного считаю необходимым дальнейшее планомерное, полномасштабное обследование карстовых форм и явлений в окрестностях озера Баскунчак, а также проведение многолетнего геодинамического мониторинга.

Список литературы

1. Гвоздецкий Н. А. Карстовые явления в окрестностях оз. Баскунчак / Н. А Гвоздецкий // Памяти профессора Александра Николаевича Мазаровича : сб. ст. – Москва : Моск. о-во испытателей природы, 1953. – С. 182–191.

2. Гвоздецкий Н. А. Карст / Н. А. Гвоздецкий – Москва : Мысль, 1981.

3. Головачев И. В. Карст окрестностей озера Баскунчак / И. В. Головачев // Карстоведение – XXI век: теоретическое и практическое значение : мат-лы Междунар. симпозиума 25–30 мая 2004 г. – Пермь : Пермский ун-т, 2004. – С. 113–118.

4. Головачев И. В. Карстовые явления в окрестностях озера Баскунчак / И. В. Головачев // Богдинско-Баскунчакский заповедник и его роль в сохранении биоразнообразия севера Астраханской области. Перспективы развития экологического туризма : сб. науч. ст. – Астрахань : АГТУ, 2004. – С. 15–20.

5. 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.

6. Головачев И. В. Особенности современной динамики карстового рельефа в районе озера Баскунчак / И. В. Головачев // Многообразие современных геологических процессов и их инженерно-геологическая оценка : тр. Междунар. науч. конф. (Москва, 29–30 января 2009 г.). – Москва : МГУ им. М.В. Ломоносова, 2009. – С. 111–112.

7. Головачев И. В. Карст и пещеры Северного Прикаспия : монография / И. В. Головачев. – Астрахань : Издательский дом «Астраханский университет», 2010. – 215 с.

8. Головачев И. В. Характеристика карстового поверхностного рельефа в окрестностях озера Баскунчак / И. В. Головачев // Теоретические проблемы современной геоморфологии. Теория и практика изучения геоморфологических систем : мат-лы XXXI Пленума Геоморфологической Комиссии РАН (5–9 октября 2011 г.). – Астрахань : Техноград, 2011. – Часть I. – С. 28–33.

9. 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.

10. Головачев И. В. Сульфатный карст и его особенности / И. В. Головачев, И. В. Быстрова // Геология, география и глобальная энергия. – 2012. – № 4 (47). – С. 193–202.

11. Головачев И. В. Рельеф / И. В. Головачев // Состояние и многолетние изменения природной среды на территории Богдинско-Баскунчакского заповедника : монография / П. Н. Амосов, А. В. Александрова и др. ; под ред. : И. Н. Сафроновой, П. И. Бухарицина, А.В. Бармина. – Волгоград : Царицын, 2012. – С. 53–63.

12. Головачев И. В. Влияние антропогенных факторов на природу заповедника / И. В. Головачев, П. Н. Амосов // Состояние и многолетние изменения природной среды на территории Богдинско-Баскунчакского заповедника : монография / П. Н. Амосов, А. В. Александрова и др. ; под ред. И. Н. Сафроновой, П. И. Бухарицина, А. В. Бармина. – Волгоград : Царицын, 2012. – С. 257–266.

13. Головачев И. В. История изучения карстовых форм рельефа в окрестностях озера Баскунчак / И. В. Головачев // Астраханские краеведческие чтения : сб. ст. / под ред. А. А. Курапова, Е. И. Герасимиди, Р. А. Тарковой. – Астрахань : Сорокин Роман Васильевич, 2015. – Вып. VII. – С. 19–25.

14. Головачев И. В. Активизация карста под влиянием природных и антропогенных факторов в окрестностях озера Баскунчак / И. В. Головачев // Радиационная и промышленная экология : мат-лы Всерос. семинара с международным участием. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2016. – С. 300–303.

15. Головачев И. В. Характеристика карстового рельефа в окрестностях озера Баскунчак / И. В. Головачев, М. А. Кузнецова // Геология, география и глобальная энергия. – 2017. – № 2. – С. 98–109.

16. Головачев И. В. О карстовых провалах в окрестностях озера Баскунчак / И. В. Головачев // Научная и эколого-просветительская деятельность на ООПТ: современное состояние и перспективы развития : мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящённой 20-летию государственного природного заповедника «Богдинско-Баскунчакский» (Ахтубинск, 19–21 апреля 2018 г.). – Москва : Планета, 2018. – С. 63–70.

17. Максимович Г. А. Основы карстоведения / Г. А. Максимович. – Пермь, 1963. – Т. 1.

18. Отчёт по изучению экзогенных геологических процессов района окрестностей озера Баскунчак. – Астрахань : Фонды ПГГЭ, 1993. – Том 1. – 177 с.

19. Православлев П. А. Геология окрестностей Баскунчакского озера / П. А. Православлев // Изв. Варшавского ун-та. – 1902. – Вып. 3.

20. Семихатов А. Н. Геологическое строение окрестностей оз. Баскунчак / А. Н. Семихатов, Н. М. Страхов // Изв. геол. ком. – 1929. – № 4.

References

1. Gvozdetskiy N. A. Karstovye yavleniya v okrestnostyakh oz. Baskunchak [Karst phenomena in the vicinity of the Baskunchak Lake]. *Pamyati professora Aleksandra Nikolaevicha Mazarovicha : sb. st.* [In memory of Professor Alexander Nikolaevich Mazarovich. Proceedings], Moscow, Moskovskoe obshchestvo ispytateley prirody Publ., 1953. – P. 182-191.

2. Gvozdetskiy N. A. *Karst* [Karst], Moscow, Mysl Publ., 1981.

3. Golovachev I. V. Karst okrestnostey ozera Baskunchak [Karst of the vicinities of the Baskunchak Lake]. *Karstovedenie – XXI vek: teoreticheskoe i prakticheskoe znachenie : materialy Mezhdunar. simpoziuma 25–30 maya 2004 g.* [Karstology – XXI century: Theoretical and Practical Significance. Proceedings of the International Symposium May 25–30, 2004] Perm, Perm University Publ. House, 2004, pp. 113–118.

4. Golovachev I. V. Karstovye yavleniya v okrestnostyakh ozera Baskunchak [Karst phenomena in the vicinity of the Baskunchak Lake]. *Bogdinsko-Baskunchakskiy zapovednik i ego rol v sokhranenii bioraznoobraziya severa Astrakhanskoy oblasti. Perspektivy razvitiya ekologicheskogo turizma : sb. nauch. st.* [Bogdinsko-Baskunchaksky Reserve and Its Role in Preservation of Biodiversity of the North of the Astrakhan Region. Prospects for the Development of Ecological Tourism. Proceedings], Astrakhan, Astrakhan State Technical University Publ. House, 2004, pp. 15–20.

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

6. Golovachev I. V. Osobennosti sovremennoy dinamiki karstovogo relefa v rayone ozera Baskunchak [Features of the modern dynamics of karst relief in the area of the Baskunchak Lake]. *Mnogoobrazie sovremennykh geologicheskikh protsessov i ikh inzhenerno-geologicheskaya otsenka : trudy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii (Moskva, 29–30 yanvarya 2009 g.)* [Variety of Modern Geological Processes and their Engineering and Geological Assessment. Proceedings of the International Scientific Conference (Moscow, January 29–30, 2009)], Moscow, M.V. Lomonosov Moscow State University Publ. House, 2009, pp. 111–112.

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

8. Golovachev I. V. Kharakteristika karstovogo poverkhnostnogo relefa v okrestnostyakh ozera Baskunchak [Characteristics of the karst surface relief in the vicinity of Lake Baskunchak]. *Teoreticheskie problemy sovremennoy geomorfologii. Teoriya i praktika izucheniya geomorfologicheskikh sistem : materialy XXXI Plenuma Geomor-fologicheskoy Komissii RAN (5–9 oktyabrya 2011 g.)* [Theoretical Problems of Modern Geomorphology. Theory and Practice of Studying Geomorphological Systems. Proceedings of the XXXI Plenum Geomorphological Commission of the Russian Academy of Sciences (October 5–9, 2011)], Astrakhan, Tekhnograd Publ., 2011, part I, pp. 28–33.

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

10. Golovachev I. V., Bystrova I. V. Sulfatnyy karst i ego osobennosti [Sulphate karst and its features]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2012, no. 4 (47), pp. 193–202.

11. Golovachev I. V. Relef [Relief]. *Sostoyanie i mnogoletnie izmeneniya prirodnoy sredy na territorii Bogdinsko-Baskunchakskogo zapovednika* [State and Long-Term Changes of the Natural Environment in the Territory of the Bogdinsko-Baskunchaksky Reserve], Volgograd, Tsaritsyn Publ., 2012, pp. 53–63.

12. Golovachev I. V., Amosov P. N. Vliyanie antropogennykh faktorov na prirodu zapovednika [Influence of anthropogenic factors on the nature of the reserv]. *Sostoyanie i mnogoletnie izmeneniya prirodnoy sredy na territorii Bogdinsko-Baskunchakskogo zapovednika* [State and Long-Term Changes of the Natural Environment in the Territory of the Bogdinsko-Baskunchaksky Reserve], Volgograd, Tsaritsyn Publ., 2012, pp. 257–266.

13. Golovachev I. V. Istoriya izucheniya karstovykh form relefa v okrestnostyakh ozera Baskunchak [History of the study of karst forms of relief in the vicinity of Lake Baskunchak]. *Astrakhanskie kraevedcheskie chteniya : sbornik statey* [Astrakhan Local Lore Readings. Proceedings], Astrakhan, Sorokin Roman Vasilievich Publ., 2015, issue VII, pp. 19–25.

14. Golovachev I. V. Aktivizatsiya karsta pod vliyaniem prirodnykh i antropogennykh faktorov v okrestnostyakh ozera Baskunchak [Activation of karst under the influence of natural and anthropogenic factors in the vicinity of lake Baskunchak]. *Radiatsionnaya i promyshlennaya ekologiya : materialy Vserossiyskogo seminara s mezhdunarodnym uchastiem* [Radiation and Industrial Ecology.

Proceedings of the All-Russian Seminar with International Participation], Rostov-on-Don, Southern Federal University Publ. House, 2016, pp. 300–303.

15. Golovachev I. V., Kuznetsova M. A. Kharakteristika karstovogo relefa v okrestnostyakh ozera Baskunchak [Characteristics of karst relief in the vicinity of lake Baskunchak]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2017, no. 2, pp. 98–109.

16. Golovachev I. V. O karstovykh provalakh v okrestnostyakh ozera Baskunchak [About karst faults in the vicinity of lake Baskunchak]. *Nauchnaya i ekologo-prosvetitelskaya deyatelnost na OOPT: sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya : materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoy 20-letiyu gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Bogdinsko-Baskunchakskiy» (Akhtubinsk, 19–21 aprelya 2018 g.)* [Scientific and Ecological Education Activities in PAs: current state and prospects of development. Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation, dedicated to the 20th Anniversary of the Bogdinsko-Baskunchak State Nature Reserve (Akhtubinsk, April 19–21, 2018)], Moscow, Planeta Publ., 2018, pp. 63–70.

17. Maksimovich G. A. *Osnovy karstovedeniya* [Fundamentals of Karstology], Perm, 1963, vol. 1.

18. *Otchet po izucheniyu ekzogennykh geologicheskikh protsessov rayona okrestnostey ozera Baskunchak* [Report on the study of exogenous geological processes in the vicinity of lake Baskunchak], Astrakhan, Fondy of PGEGE Publ., 1993, vol. 1. 177 p.

19. Pravoslavlev P. A. Geologiya okrestnostey Baskunchakskogo ozera [Geology of the Surroundings of lake Baskunchak]. *Izv. Varshavskogo un-ta* [Proceedings of the Warsaw University], 1902, vol. 3.

20. Semikhatov A. N., Strakhov N. M. Geologicheskoe stroenie okrestnostey oz. Baskunchak [The geological structure of the vicinity of lake Baskunchak]. *Izv. geol. kom* [Proceedings of the Geological Committee], 1929, no. 4.

ПОСТЦЕЛИННАЯ ДИНАМИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Пашков Сергей Владимирович, кандидат географических наук, Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, 150000, Республика Казахстан, г. Петропавловск, ул. Пушкина, 86, e-mail: sergp2001@mail.ru

По итогам целинной кампании в Северном Казахстане оказались распаханными порядка 9 млн га новых земель, в том числе в Северо-Казахстанской области – 2,63 млн га. Большую часть из них составили малопродуктивные земли и сельскохозяйственные неудобья. Курс на экстенсивный путь развития земледелия продолжался до середины 70-х гг., после чего площадь пашни стабилизировалась. На основе и в связи с территориальными исследованиями выявлены факторы, ограничивающие земледелие в области, освоенные земли классифицированы по степени пахотнопригодности. Раскрыты причины колеблемости структуры землепользования в 80-х гг., дана ее характеристика на момент развала СССР.

Ключевые слова: залежь, землепользование, землеустройство, освоение, пастбища, пашня, пахотнопригодность, Северный Казахстан, Северо-Казахстанская область, сельскохозяйственные угодья, целина

POST VIRGIN DYNAMICS OF AGRICULTURAL LAND USE IN THE NORTH KAZAKHSTAN REGION

Pashkov Sergey V., C.Sc. in Geography, M. Kozybaev North Kazakhstan State University, 86 Pushkin st., Petropavlovsk, 150000, Republic of Kazakhstan, e-mail: sergp2001@mail.ru