

УДК 551.442

ПРОВАЛЫ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

М.П. Бортников

Самарский государственный технический университет

Описана классификация провалов в Самарской области. На примере карстового участка Голубого озера определена природная устойчивость территории относительно интенсивности карстовых процессов.

Ключевые слова: карст, провалы, карстовое поле, природная устойчивость территории

Поверхностные проявления на земной поверхности представляющие отрицательные формы рельефа цилиндрической или конической формы, возникающие мгновенно (катастрофически), называются провалами. По условиям образования в Самарской области провалы подразделяются на карстовые, карстово-суффозионные, суффозионные и их разновидности при активизации техногенного фактора.

Карстовые провалы типичны для задернованного и покрытого карста, где перекрывающие отложения имеют мощность не более 1-3 м, а в стенках провалов вскрываются карстующиеся породы. Эти проявления имеют незначительный диаметр (максимум до 10 м) и глубину от 2 до 6 – 10 м. Провалообразование чаще происходит в пределах карстовых полей, в непосредственной близости от других карстовых форм, либо накладывается на них. Одиночные провалы возникают гораздо реже.

Суффозионно-карстовые провалы характерны для покрытого карста, при мощности перекрывающих отложений до 20 м. Они наиболее значимые и опасные для территории Самарской области, так как могут достигать больших размеров в поперечнике (25-30 м и более).

Суффозионные провалы относятся к псевдокарстовым формам. Образование их связано с вымыванием рыхлых песков. Обычно они происходят в долинах рек. Но если водоразделы сложены песчанистыми породами, то они образуются и на них.

Провалы техногенно-карстового характера происходят в местах использования людьми геологического пространства. Замедленный, равнинный карст в этих районах активизируется на несколько порядков. Основные причины

возникновения – аварийные утечки из коммуникаций. Наиболее существенными здесь являются агрессивные, термальные воды канализационных коллекторов. Иногда техногенно-карстовые провалы происходят по причине искусственного понижения или повышения уровня грунтовых вод.

Техногенные суффозионные провалы не связаны с карстовыми явлениями, но механизм их образования не отличается от вышеописанных. Они происходят в населённых пунктах во время аварий на трассах водонесущих коммуникаций [1].

Изучение провалообразования имеет большое значение для инженерной геологии и в целом для строительства, так как традиционно карстоопасность принято оценивать по интенсивности провалообразования и их средним диаметрам [2]. Получить эти данные не просто, так как на участках изысканий нужно проводить долговременный мониторинг. На наш взгляд, сложность заключается ещё в том, что природный процесс надо отличать от техногенного. Все оценки провалообразования в Самарской области даются без этого разделения и получается, что карстоопасность сводится к определению показателя частоты утечек из коммуникаций. Чем чаще утечки, тем чаще образуются провалы и категория карстоопасности повышается.

Издавна нас интересовал вопрос о природной устойчивости территории Самарской области относительно интенсивности карстовых процессов. Какую категорию будет иметь карстовое поле, где техногенные процессы либо не происходят, либо сведены к минимуму? Для этого уже более двадцати лет мы собираем информацию на участках в Самарской области, где происходили провалы и параметры их известны. Но только в последнее время появилась возможность оценить их, так как природные провалы происходят очень редко. Здесь мы опишем один участок наблюдений, где путём дешифрирования разновременных АФС и многочисленных полевых обследований удалось определить категорию устойчивости.

Участок Голубого озера расположен в Сергиевском районе Самарской области в 112 км северо-восточнее областного центра и в 2,5 км северо-восточнее пос. Старое Якушкино.

Участок представляет собой своеобразное урочище, которое лежит на Бугульминско-Белебеевской возвышенности, орографического района Кинельских Яров, провинции Высокого Заволжья. Последняя расположена здесь в пределах денудационной равнины олигоценового возраста.

Гидрографически урочище относится к бассейну р. Сок. В центральной части здесь находится долина р. Шунгут. С севера и с юга к ней примыкают асимметричные водораздельные склоны. Надпойменных террас река не образовала. Абсолютные отметки тылового шва долины 88 м. Ширина долины 0,3-0,4 км. В целом, поверхность верхней поймы выровненная, осложнённая руслами ручьёв, карстовыми воронками и заболоченными западинами. От нижней поймы она отделена уступом высотой 1-3 м. Урез воды в р. Шунгут 84,7 м.

Северный водораздельный склон у тылового шва долины имеет чёткую границу. Он выпуклый, углы наклона достигают 20 град и более. Выше по склону рельеф становится пологим, с углами наклона до 2 - 8 град. Осложнён оврагами и карстовыми воронками. У Голубого озера водораздельный склон представляет собой устье балки шириной 100 м, которая образована слиянием трёх закарстованных оврагов. Южный водораздельный склон пологий плоско-выпуклый с углами наклона до 2 - 4 град. Тыловой шов долины в рельефе просматривается плохо.

В геологическом отношении здесь залегают осадки калиновской свиты нижнеказанского возраста, представляющие переслаивание известняков и доломитов с подчинёнными прослоями мергелей, глин, алевролитов, песчаников общей мощностью 70-76 м. Выше находится толща верхнеказанских карбонатно-сульфатных образований, с которыми связываются современные карстопроявления и в том числе Голубое озеро. В основании верхнеказанского подъяруса залегают гидрохимическая свита, представленная: ангидритами, гипсами, глинами с подчинёнными прослоями доломитов общей мощностью 12-17 м, в среднем 15 м. Выше по разрезу, начиная с абсолютных отметок 60-61 м, залегают отложения сосновской свиты. В целом по району, она сложена доломитовой мукой, доломитами, мергелями, известняками, реже песчаниками, глинами, алевролитами с прослойками селенита. Максимальная мощность достигает 103 м. Покрывают верхнепермские породы делювиальные средне-

верхнеплейстоценовые образования, представленные глинами слабо песчанистыми, серовато-коричневыми с щебнем карбонатных и глинистых пород общей мощностью до 2 м. Долину р. Шунгут слагают современные аллювиальные осадки, представленные глинистыми песками, супесями, суглинками с линзами гравийно-галечного материала. Максимальная мощность отложений достигает 8 м.

В карстово-спелеологическом отношении урочище представляет карстовое поле, образованное в условиях карбонатно-сульфатного покрытого карста, которое лежит в Кинельско-Ярском районе, Сокско-Шешминского округа, области Южно-Татарского свода и Сокской седловины.

Поле имеет неправильную форму площадью 2,3 км². Плотность поверхностных карстовых форм 37 шт/км². Коэффициент площадной закарстованности 2,6 %. Поле занимает нижние части водораздельных склонов и долину реки. Большая часть карстовых воронок находится в правобережной части. Они имеют, как правило, блюдцеобразную, чашеобразную и реже конусообразную форму. Некоторые воронки достигают глубины 12 м. Воронки задернованы. В левобережной части воронки, как правило, блюдцеобразные, реже чашеобразные. В долине реки карстовые формы часто обводнены, а в левобережной части заболочены.

Здесь наблюдается образование карстовых провалов. В 1997 г. возник провал диаметром 3 м и глубиной 6 м (Якушкинский провал). В настоящее время он представляет собой воронку диаметром 5 м и глубиной 2 м. В 2020 г. севернее Голубого озера в тальвеге оврага зафиксирована свежая просадка размерами 5x2 м и глубиной 0,7 м. В результате сравнения АФС 1953 г. и современных, в долине обнаружен новый источник. Он имеет форму эллипса размерами 2x3 м. Глубина 8,0 м. Из-за малых размеров его можно назвать источником. Но значительная глубина и возможное увеличение протяженности при дальнейших подводных исследованиях дают нам право назвать его озером. Водоём наполнен сероводородной водой, и из него вытекает ручей с расходом порядка 40 л/с. Юго-западнее этого источника зафиксировано образование блюдцеобразной просадки диаметром 6 м. С учетом вышесказанного определена природная интенсивность провалообразования за 67 лет, которая составила 0,02 провала в год. Таким

образом определена природная устойчивость территории относительно интенсивности карстовых процессов. Она имеет категорию IVB.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бортников М.П. Карст Самарской области: монография. Самара: Самар.гос.техн. ун-т., 2012. 183 с.
2. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов / Госстрой России. М.: ПНИИИС Госстроя России, 2000.

FAILURES IN THE SAMARA REGION

Bortnikov Mikhail P.

Samara State Technical University

The classification of failures in the Samara region is described. Using the example of the karst section of the Blue Lake, the natural stability of the territory relative to the intensity of karst processes is determined.

Keywords: karst, sinkholes, karst field, natural stability of the territory

Об авторе:

Бортников Михаил Петрович

старший преподаватель кафедры

геологии и физических процессов нефтегазового дела

Академия строительства и архитектуры

Самарский государственный технический университет

443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244

E-mail: samarasc@mail.ru

Bortnikov Mikhail P.

Senior lecturer of the Department

Geology and physical processes of Oil and Gas business

Architecture and Civil Engineering Academy

Samara State Technical University

443100, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya st., 244

E-mail: samarasc@mail.ru