

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра геоморфологии и геоэкологии

Особенности карстовых проявлений на территории Озинского района
Саратовской области

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 421 группы

направления 05.03.02 География

географического факультета

Чарыева Джорамырата

Научный руководитель
доцент, к.с-х.н., доцент



В.А. Гусев

Зав. кафедрой
к.с-х.н., доцент



В.А. Гусев

Саратов 2022

Введение. Актуальность работы обуславливается фактом разрушающего воздействия карстообразующих процессов. Провальные землетрясения малой силы наиболее характерны для равнинной территории, где созданы благоприятные условия для карстообразования. В таких местностях растворяющая деятельность воды в результате нарушения равновесия при продолжающемся выносе растворимых пород приводит к образованию подземных пустот и к обвалу свода над ними. Это является причиной существенных сотрясений земной поверхности, часто охватывающих значительные площади. Так же, с давних времен известны случаи разрушения железнодорожного полотна и сооружений на железных дорогах в результате возникновения карстовых провалов под путями. Все это подтверждает то, что карст представляет собой не только интересное и неоднозначное природное явление, – карстовый процесс имеет важное народнохозяйственное значение и, следовательно, необходимость изучения распространения карстовых ландшафтов является крайне актуальной.

В связи с этим **целью** данной выпускной квалификационной работы является – изучение особенностей проявления карста и его пространственного распределения на территории Озинского района левобережной части Саратовской области, как район с относительно ярко выраженной активностью карстообразования.

Для достижения цели, поставленной в работе, необходимо решить следующие **задачи**:

1. Рассмотреть сущность процесса карстообразования, дать характеристику основным карстовым формам рельефа и рассмотреть основные факторы, оказывающие наибольшее влияние на развитие карстового процесса и формирования карстовых форм рельефа;
2. Изучить особенности пространственного распределения отрицательных форм рельефа в карстовых провинциях и округах, соответствующих карстующимся территориям Саратовской области;

3. Рассмотреть специфику и инженерно-геологические особенности карста на территории Озинского районов.

4. Создать карты инженерно-геологического районирования и территориального проявления карстовых процессов Озинского района.

5. Провести анализ карстовых процессов на территории Озинского района на основе данных исследования выбранных ключевых участков и дешифрирования космических снимков.

Основное содержание работы.

1 Общие сведения о карстовых процессах

Термин «карст» произошёл от названия плато Карст (словен. Kras) в Словении, где активно развиваются карстообразующие процессы и широко распространён карстовый ландшафт. Данный процесс представляет собой совокупность явлений, итогом которых считается появление различных отрицательных форм в карстующихся горных породах. В основе данных процессов лежит процесс выщелачивания с выносом растворенного вещества. Таким образом, под карстом подразумевают не только процесс растворения, но и его следствие – формирование своеобразных карстовых форм рельефа.

Обязательными критериями формирования карста считаются наличие массива карстующихся пород и вод. Быстрому протеканию, помимо выше упомянутых условий, содействует также пористость и трещиноватость, обеспечивающая активное перемещение вод в толще карстующихся отложений.

В наибольшей степени распространён карст, развивающийся в карбонатных (известняки, мел и др.) горных породах. Помимо этого, он прогрессирует в доломитах, известковых конгломератах и мелу брекчиях, мраморе, мелоподобных мергелях, а также в гипсе, каменной соли, ангидрите, калийных, калийно-магниевых и других соляных породах.

Типология карста осуществляется на основе многих факторов. К ним относятся физико-географическая условия карстообразования, толщина массива и структура покрова над отложениями, подверженным карстообразованию. Гвоздецкий Н.А. выделил несколько морфолого-

генетические виды карста: погребенный, бронированный, покрытый, задернованный (полуздернованный и частично-здернованный), голый, сочетающийся с вечной мерзлотой, останцовый тропический (реликтовый) [1].

Все формы рельефа, формирующиеся в результате карстовых процессов, можно разделить на два типа: поверхностные и подземные. Из комплекса карстовых форм, созданных природой вследствие растворения водой горных пород и выпадения в осадок растворенного материала, формируется поверхностный или подземный карстовый рельеф.

Процессы формирования карста более наглядно выражены в образовании разных карстовых форм, в числе которых прежде всего выделяют поверхностные и глубинные. Среди поверхностных форм выделяют отрицательные и положительные (тропический карст). Таким образом, из сочетания различных карстовых явлений могут быть образованы поверхностные и подземные ландшафты. Те элементы ландшафтов, чья ширина и высота входа больше, чем длина либо глубина, являются поверхностными.

Подземные элементы, формирующие карстовый ландшафт, подразделяются на карстовые колодцы и шахты, пропасти и пещеры [2].

Для развития карстообразования требуются определенные условия, которые влияют на формирования различных форм рельефа. К факторам, в большей степени влияющим на формирование карста, относятся [3]:

1. степень химической агрессивности воды;
2. наличие пологонаклоненных поверхностей;
3. чистота, структура, пористость и мощность карстующихся пород;
4. действие силы тяжести;
5. влияние процессов, протекающих в почвах;
6. присутствие растительного покрова;
7. влияние климатических условий;
8. циркуляция подземных вод или гидрогеологические условия.

2 Распространение карста на территории Российской Федерации

Шестьдесят процентов территории Российской Федерации подвержены

процессу карстообразования. Возраст карстующихся пород варьируется от архей-протерозойского до неогенового [4]. В большей степени встречаются терригенно-карбонатный (40%), карбонатно-терригенный (24%), карбонатный (14%) и литологические виды карста (22%).

Значительную площадь (40,6%) занимают территории простой структуры, где в разрезе находятся перекрывающие друг друга карстующиеся породы одной или же двух систем. 24% территории - сложной структуры (3–5 систем) и только 2% имеют крайне сложную структуру (более 5 систем). Растворимые породы в значительной степени распространены в Европейской части Российской Федерации (72%), нежели в Азиатской (64%). Они входят в состав 70% территории вечномерзлых пород и 33% территории четвертичного оледенения.

Карстовые формы развиваются везде, где присутствуют карстующиеся породы — известняки, доломиты, гипсы, ангидриты, каменные соли. В России карст распространён во многих районах страны.

Растворимые горные породы входят в состав как платформенного чехла, так и складчатого фундамента Восточно-Европейской платформы.

Складчатый фундамент. Растворимые породы, принимающие участие в строении складчатого фундамента, представлены метаморфизованными карбонатными породами (мраморы, мраморизованные известняки и доломиты). региональный метаморфизм и связанная с ним перекристаллизация вещества обуславливают не только высокую компактность и крепость мраморов, но и понижают растворимость составляющих их кристаллов кальцита и доломита. В свою очередь высокая компактность и крепость мраморов затрудняют образование в них раскрытых трещин. В совокупности все эти факторы существенно тормозят развитие карста в растворимых породах складчатого фундамента, даже в пределах тех структурных элементов, где этот фундамент или непосредственно выходит на поверхность, или залегает на небольшой глубине. Складчатый фундамент Восточно-Европейской платформы выходит на поверхность в основном в пределах Украинского и Балтийского щитов [5].

Платформенный чехол. Растворимые породы в составе платформенного чехла более разнообразны, так как, помимо карбонатных пород, здесь наблюдаются гипсы, ангидриты и каменная соль.

Наиболее древние растворимые породы в осадочном чехле платформы — это доломиты, наблюдаемые в составе рифейских отложений. Карбонатные породы широко распространены среди отложений верхнего палеозоя; довольно существенно значение карбонатных пород силура (Прибалтика и юго-запад) и мергельно-меловых толщ верхнего мела (южная и юго-западные части платформы и Поволжье); распространение карбонатных пород в составе палеогеновых, нижнемеловых, юрских и триасовых отложений ограничено. Гипсы и ангидриты широко распространены среди пермских отложений платформы, а также в центральной и южной частях Предуральяского краевого прогиба; в ряде районов эти породы сочетаются с каменной солью. Гипсы, ангидриты и каменная соль известны так же в составе девона Украинской и Московской синеклиз. Среди неогеновых отложений они известны в Предкарпатском прогибе. Отмеченному распределению различных растворимых пород примерно соответствует и распространение карстопроявлений [6].

Карстующиеся территории Левобережья Саратовской области — Озинский, Пугачевский и Ивантеевский районы относятся к Жигулевско-Бугульминской карстовой провинции. Она расположена на территории Жигулевско-Пугачевского и Татарского сводов Волго-Уральской антеклизы. Кристаллический фундамент располагается на глубине 1600—1800 м. Он состоит из девонских и каменноугольных известняков, мергелей и доломитов, выклинивающихся только в области Самарской Луки. Четвертичные отложения имеют небольшую мощность и представлены элювиально-делювиальными образованиями. Карбонатные и сульфатные породы каменноугольного и пермского возраста разделены тектоническими трещинами, в следствии чего с ними сильно связаны карстовые процессы.

Проанализировав многочисленные разнотипные источники, можно

представить обобщенную картину распространения карстовых процессов. Для территории Саратовской области карстовые процессы не являются типичным явлением и характерной особенностью [7].

В Левобережной части Саратовской области кроме большого количества эрозионных форм также присутствуют формы карстово-суффозионного генезиса (воронки). Они приурочены к соляным куполам (Озинскому, Гремучинскому, Чалыклинскому), находящимся на территории Озинского района. В данной местности широко распространено выклинивание растворимых горных пород маастрихтского возраста. Карстовые формы Левобережья распространены в Озинском и Пугачевском районах. Крайне незначительное проявление зафиксировано в Ивантеевском районе.

3 Анализ карста Левобережья Саратовской области

С целью более детального исследования карстопровления на территории Левобережья Саратовской области был отобран Озинский район, как район с наиболее характерным проявлением карстовой активности. Для проведения анализа необходимо определить инженерно-геологические особенности карста данного района и нюансы пространственного распределения изучаемых местностей.

Геологическое строение Озинского района представлено породами кунгурского, верхнепермского, триасового, юрского, мелового, палеогенового, неогенового и четвертичного возраста. Кунгурский ярус, мощность которого достигает 1000 метров, вскрыт скважинами в сводах Чалыклинского, Гремучинского и Озинского поднятий на глубинах от 150 до 500 м. Верхняя часть яруса сложена гидрохимическими породами с небольшой примесью терригенных образований, а нижняя часть представляет собой слой каменной соли, иногда замещающийся слоем калийно-магниевыми солей [8].

В геоструктурном отношении территория Озинского района относится к бортовой зоне Прикаспийской синеклизы. Главным элементом тектоники являются соляные купола (Озинского, Гремяченский, Чалыклинский, Демьянский и др.) и разделяющие их межкупольные зоны. Ядра данных

соляных куполов представлены сульфатно-галогенными отложениями кунгурского возраста. Их крылья, разбитые системой разрывных нарушений, и межкупольные зоны сложены верхнепермскими, мезозойскими и кайнозойскими породами. В большинстве случаев вдоль нарушений мезозойские и кайнозойские слои опущены, образуя грабены, приуроченные сводам куполов. Все вышеперечисленное обусловило сложную ситуацию распределения растворимых пород и перекрывающих их отложений [9].

Как было отмечено ранее, в Озинском районе современные карстовые процессы развиты на междуречье Алтаты и Песчанки и выражены в виде карстовых понижений крупных размеров. Понижения отличаются сложным характером рельефа, с многочисленными останцами разнообразной конфигурации. В долине реки Чалыклы карстовые формы достигают значительных размеров и приобретают вид полей, размером в диаметре более 10 км.

Важным результатом изучения космоснимков территории Озинского района является вывод о том, что карстовый процесс охватывает южную часть изучаемой территории, а именно Чалыклинское МО, Ленинское МО, Озёрское МО и Озинское МО [10, 11].

Важным нюансом тектоники Озинского района, влияющим на карстопроявления, является тектонические движения в новейшее время. В следствии данного явления увеличивается количество зон, характеризующихся наименьшей устойчивостью к карстообразованию из-за повышения трещиноватости пород, изменения гидрогеологического режима и т.д. Большинство описанных форм рельефа на территории выбранных трёх ключевых участков, расположенных на территории Озинского района, не является открытым карстом. В некоторых случаях карстообразование проявляется только там, где отсутствуют плиоценовые отложения, представленные песками и другими легко проницаемыми породами, или же их мощность мала.

Заключение. В ходе написания выпускной квалификационной работы были подробно изучены большинство из аспектов карстообразования, а также раскрыты основные понятия, связанные с карстовыми процессами.

Изучена морфолого-генетическая классификация, созданная Н.А. Гвоздецким. На основе литературных источников были выявлены и описаны основные факторы, влияние которых сильнейшим образом сказывается на развитии карста и элементах карстового ландшафта.

При написании выпускной квалификационной также были проанализированы карты и различные источники, включая схему районирования карста Русской равнины.

Данные материалы поспособствовали выявлению фрагментарного карстового распространения на территории левобережной части Саратовской области. В результате исследования также была создана карта проявления карстовых процессов в Саратовской области, благодаря которой было доказано, что в левобережной ее части наибольшее распространение формы рельефа карстового генезиса получили на территории Озинского района.

В связи с этим, территория Озинского района, как зона с ярко выраженной активизацией карстовых процессов были выбраны для более подробного изучения, итогом которого стали созданные карты инженерно-геологического районирования и карты проявления карстовых процессов на территории данного района.

При проведении анализа распространения карста Озинского района на основе данных дешифрирования космических снимков шести ключевых участков, являющихся яркими примерами карстопроявления, и данных о геологическом строении, были сделаны выводы о том, что главными причинами образования карста на исследуемой территории Саратовской области является близость зон разломов, приуроченность к выходам мела маастрихтского яруса и к зонам контакта мела и палеогеновых опок.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Гвоздецкий, Н. А. Карстовые ландшафты / Н. А. Гвоздецкий. – Москва: Изд-во МГУ, 1988. – 112 с.

2 Карстовые пещеры России [Электронный ресурс]: Географическая энциклопедия. – URL: <https://geographyofrussia.com/karstovye-peshhery-rossii/> (дата обращения 11.03.2020). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

3 Гвоздецкий, Н. А. Карст. / Н. А. Гвоздецкий. – Москва: Изд-во «Мысль», 1981. – 214 с.

4 Дублянский, В.Н., Клименко, В.И., Михайлов, А.Н. Ведущие факторы развития карста и бальная оценка его интенсивности // Инженерная геология. - М.: Наука, 1990г. – № 2. – С. 52-58.

5 Мавлюдов, Б.Р. Гигантские гипсовые кристаллы в пещерах Найка (Мексика) // Пещеры: сборник научных трудов / Естественнонаучный институт Перм.гос.ун-та. - Пермь, 2010. Вып.33. – С. 19-33.

6 Максимович, Е.А. Основы карстоведения, Том 1. - Пермь, 1963. – 445 с.

7 Токарский, О.Г. Инженерно-геологические условия г. Саратова: учебное пособие / О.Г. Токарский. – Саратов: Изд-во СГУ, 2009. – 103 с.

8 Востряков А. В. Геология и полезные ископаемые Саратовской области: учеб. пособие / А. В. Востряков, Ф. И. Ковальский. – Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1986. – 126 с.

9 Гвоздецкий А. Н. Проблемы карста Русской равнины / Н.А. Гвоздецкий, Н. А. Лаптева, А. В. Ступишин. // Карст равнинных территорий Европейской части СССР. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1974. – С. 3-28

10 Официальный сайт администрации Озинского района. [Электронный ресурс]: Официальный сайт. – URL: <http://ozinki.sarpm.ru/> (дата обращения 17.03.2020). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

11 Востряков А. В. Неогеновые и четвертичные отложения, рельеф и неотектоника юго-востока Русской платформы / А. В. Востряков. – Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1967. – 352 с.