

Распределение карста по административным районам пермского края

О. Ю.Шумилова, Н. Г. Максимович
ЕНИ при ПГУ, г. Пермь

Карстующиеся породы широко развиты на территории Пермского края (рис. 1). Общая площадь карстовых районов – 45,9 тыс. км², т.е. они занимают почти треть территории края (160,6 тыс. км²). Многие крупные населенные пункты, Березники, Кунгур, Орда, Кишертъ, Суксун, Полазна и др., расположены в карстовых районах. Наибольшее их количество тяготеет к полосе распространения сульфатных пород.

Для разработки стратегии освоения природных ресурсов, строительства промышленных и сельскохозяйственных предприятий, транспортно-коммуникативной сети необходимо изучение пространственных закономерностей распределения карстующихся пород как по краю в целом, так и для отдельных административных районов.

В Пермском крае карст проявляется в различных геотектонических обстановках. Каждая геотектоническая обстановка характеризуется определенным режимом неотектонических движений, что отражается на вертикальном и горизонтальном расчленении рельефа, мощности зоны активного водообмена и карстообразования. Положение края в зоне достаточного увлажнения способствует развитию карста.

По возможности возникновения аварийных ситуаций на закарстованных территориях выделяют несколько групп карстовых районов [3] (карстовые районы выделены по [4]).

I. Районы интенсивного сульфатного (гипсо-ангидритового) карста платформенного типа (Ксенофоновский, Полазнинский, Нижнесылвинский, Иренский, Кишертский).

II. Районы соляного закрытого карста впадин и депрессий (Вишерский, Соликамский), где отмечается активизация карста на старых солепромыслах, при эксплуатации подсолевых месторождений, бурении скважин, добыче соли, интенсивном, водозаборе.

III. Районы с локальным проявлением закрытого сульфатного (гипсо-ангидритового и соляного карста малых структур депрессий (Кордонский, Ачитский, Осинцевский).

IV. Районы интенсивного карбонатного карста платформенного (Уфимское плато) и горно-складчатого (Средневишерский, Кизеловский, Чусовской, Верхневишерский) типов. Особо опасны закарстованные зоны тектонических нарушений (надвигов, взбросов) и литологических контактов.

V. Районы менее активного по сравнению с IV группой, слабо изученного карбонатного горного карста (Верхнекосьвинский, Верхнеусьвинский).

Степень и характер влияния на карст зависят от размеров населенного пункта, его хозяйственной структуры и типов предприятий, закарстованности территорий и других факторов. В зависимости от геологических условий и вида воздействия в разных частях населенного пункта карст может активизироваться или, наоборот, затухать. Часто активизация карста связана с каким-либо конкретным объектом (например, водозабором) или действием (выемка грунта).

Выход на поверхность или близкое к ней залегание растворимых горных пород, образующиеся в них трещины и полости осложняют освоение закарстованных территорий.

Всякое строительство во избежание негативных последствий требует всестороннего и тщательного изучения карстопроявлений и потенциала карстообразования. В Пермском крае для этого разработаны специальные нормативные документы [8, 9]

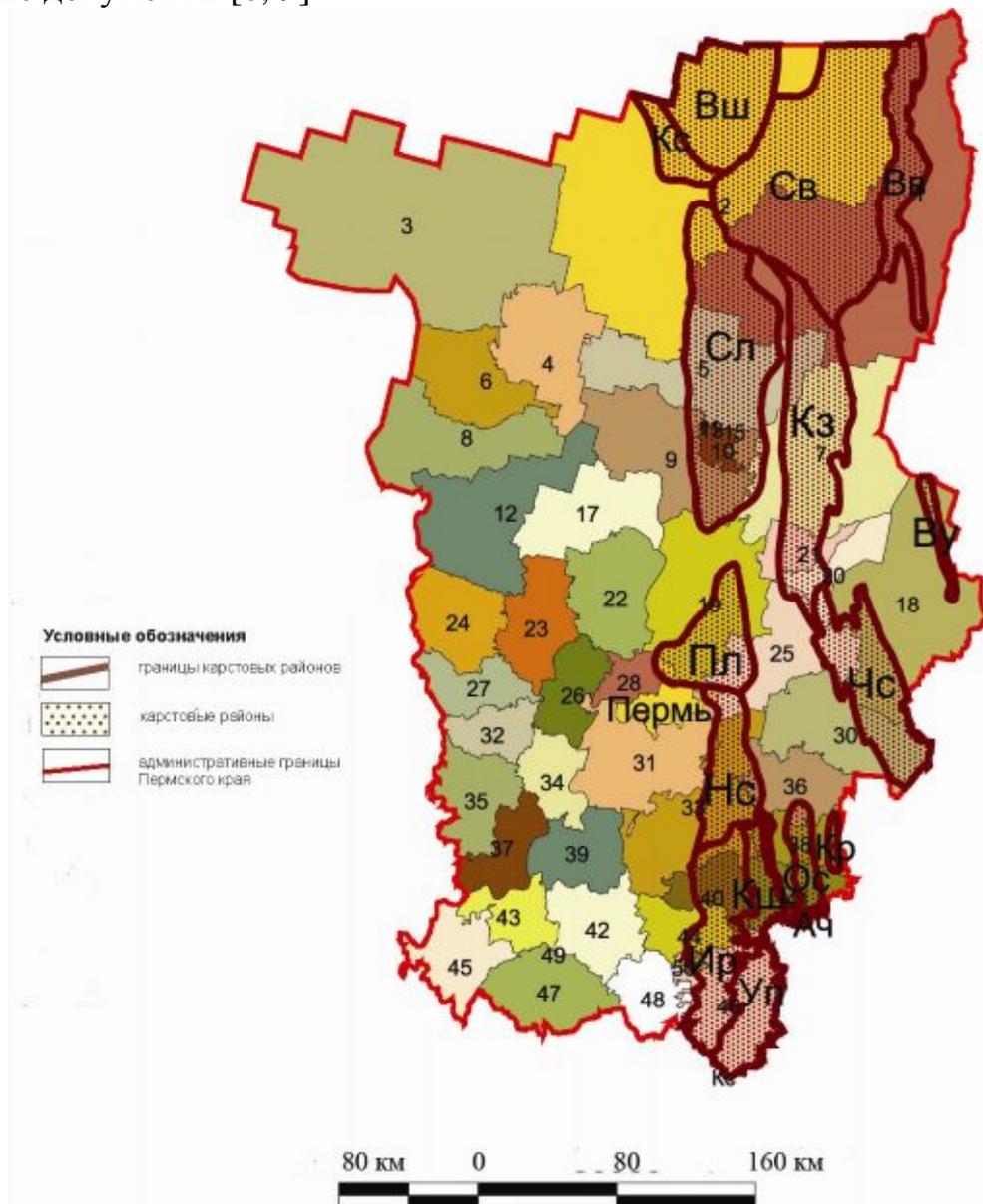


Рис. 1. Приуроченность к карстовым районам административных районов и городов краевого подчинения Пермского края (условные обозначения также в таблице 1)

Наиболее существенное влияние на устойчивость территории области оказывает сульфатный карст, вызывающий основные виды деформаций земной поверхности: многолетние оседания грунтов, обусловленные преимущественно поверхностным растворением сульфатной толщи; проседания-прогибы кровли над карстовыми полостями; оседания и проседания вследствие уплотнения заполнителя карстовых впадин; карстово-суффозионные просадки, формирующие преимущественно блюдцеобразные впадины и образующиеся при достаточно медленном перемещении покровных песчано-пылевато-глинистых грунтов в карстовые полости и трещины; провалы различных генетических типов. Углубленное изучение сульфатного карста, условий и факторов его развития необходимо при всех видах строительства, так как формирование значительных карстовых полостей в гипсах вполне возможно за расчетный срок службы здания или сооружения [2].

Карстовые районы в Пермском крае вытянуты в меридиональном направлении и занимают центральную и восточную части края.

Анализ распределения карста по территории края показывает (таблица 1), что 22 из 48 административных районов и городов краевого подчинения, т.е. почти половина, расположены в районах развития карстующихся пород. Многие из них тяготеют к площадям развития наиболее опасных видов карста – сульфатного и соляного. Значительную опасность для зданий и различных инженерных сооружений представляют провальные воронки, или провалы, которые характерны для участков, сложенных гипсами.

При анализе таблицы 1 видно, что, например, на территории г. Березники повсеместно развиты карстующиеся породы. Недавний провал в г. Березники [5] является примером крайне негативного проявления карста, повлиявшего на всю жизнедеятельность второго по величине города края. Размеры провала на 14 февраля 2008 г. составляют: в плане – 340 на 215 м, в коренных породах – 315 на 189 м.

В Октябрьском районе карстующиеся породы также получили почти повсеместное распространение (94 %). Карстующиеся карбонатные, сульфатные и соляные породы развиты на значительной территории Ординского, Суксунского и Соликамского административных районов: 77 %, 68 % и 61 % соответственно.

Карстующиеся породы занимают примерно половину таких районов, как Красновишерский, Чердынский, Кишертский, Кунгурский, Чусовской, городов Губаха и Александровск.

Карстовые процессы во многих районах края играют в жизни населения немаловажную роль. Так, например, значительное отрицательное воздействие оказывают карстовые процессы на территориях крупных населенных пунктов, таких как Березники, Полазна, Усть-Кишерть, Красновишерск, Кунгур и др, где ограничено строительство высокоэтажных домов.

Северная часть Перми находится на территории Полазнинского карстового района. С проблемой растворения гипса пришлось столкнуться при строительстве и эксплуатации Камской ГЭС [6].

Таблица 1

Приуроченность карстовых районов к административным районам и городам краевого подчинения Пермского края [1, 4]

Административный район	Площадь карстующихся пород по отношению к площади административного района, %	Карстовые районы, представленные в данном административном районе *	Литологический тип карста **	Номер административного района на карте
Березники	100	Сл	Со, С-Со	10, 13
Октябрьский	94	Ир, Уп	С, К-С, К	46
Ординский	77	Ир, Уп	С, К-С, К	40
Суксунский	68	Ир, Уп, Кш, Ос, Ач	С, К-С, К, Со	41
Соликамский	61	Сл, Кз	Со, С-Со, К	5
Красновишерский	58	Сл, Св, Кз, Вв	Со, С-Со, К	1
Чердынский	55	Кс, Вш, Сл, Св	Со, С-Со, С, К	2
Кишертский	50	Уп, Кш, Ос, Кр	С, К-С, К, Со	38
Губаха	50	Кз	К	21
Кунгурский	48	Нс, Ир, Уп	С, К-С, К	33
Александровск	46	Сл, Кз	Со, С-Со, К	7
Чусовской	45	Пл, Нс, Кз, Чс	С, К-С, К	25
Гремячинск	40	Кз, Чс	К	20
Уинский	39	Ир	С, К-С	44
Добрянский	33	Пл	С, К-С	19
Усольский	30	Сл	Со, С-Со	9
Лысьвенский	29	Чс	К	30
Горнозаводский	25	Чс, Ву	К	18
Березовский	16	Нс, Ос	С, К-С, Со	36
Пермь	11	Пл	С, К-С	29
Пермский	4	Пл, Нс	С, К-С	31
Краснокамск	1	Пл	С, К-С	28
Гайнский	0	-		3
Косинский	0	-		4
Кочевский	0	-		6
Юрлинский	0	-		8
Кудымкарский	0	-		12
Юсьвинский	0	-		17
Ильинский	0	-		22
Карагайский	0	-		23
Сивинский	0	-		24
Нытвенский	0	-		26
Верещагинский	0	-		27
Очерский	0	-		32
Оханский	0	-		34
Большесосновский	0	-		35
Частинский	0	-		37
Осинский	0	-		39
Бардымский	0	-		42
Еловский	0	-		43
Чайковский	0	-		45
Куединский	0	-		47
Чернушинский	0	-		48, 50

*Карстовые районы: Кс – Ксенофоновский, Пл – Полазнинский, Нс – Нижнесылвинский, Ир – Иренский, Уп – Уфимского плато, Кш – Кишертский, Вш – Вишерский, Сл – Соликамский, Ос – Осинцевский, Ач – Ачитский, Кр – Кордонский, Св – Средневишерский, Кз – Кизеловский, Чс – Чусовской, Вв – Верхневишерский, Ву – Верхнеусьвинский;

** Литологический тип карста: С – сульфатный, Со – соляной, К – карбонатный, С-Со – сульфатно-соляной, К-С – карбонатно-сульфатный

Примером населенного пункта, испытывающего существенное влияние карста, является г. Кунгур. Индикатором, отражающим влияние города на карст, служат провальные процессы. Многолетние наблюдения свидетельствуют об увеличении частоты провалов на застроенных территориях (таблица 2) [7].

Таблица 2

Количество провалов в г. Кунгуре по десятилетиям [7]

Тип провала	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990
Карстовый	13	11	17	14
Карстово-суффозионный: над водоводами, траншеями и котловинами	1	2	19	24
в контуре зданий	1	3	6	5
в кюветах и на полотне дорог	4	-	4	1
над подземными сооружениями	4	4	3	6
ВСЕГО	23	20	49	50

На территориях со значительной техногенной нагрузкой существенно изменяются условия и факторы карстообразования вследствие необратимых преобразований рельефа и пород, загрязнения поверхностных и подземных вод, атмосферы и атмосферных осадков, деградации растительности, что необходимо учитывать при планировании хозяйственной деятельности на территориях распространения карстующихся пород.

Литература

1. Атлас геолого-экономических электронных карт на базе компьютерной программы ArcView GIS 3.2a, ФГУП «Геокарта-Пермь», 2000.
2. Горбунова К.А., Максимович Н.Г. Техногенное воздействие на закарстованные территории Пермской области // География и природные ресурсы.-1991.-№ 3. С. 42-46.
3. Горбунова К.А. Районирование территории Пермской области по карстоопасности. // Катастрофы и аварии на закарстованных территориях: Тезисы докладов совещания. – Пермь: Дом науки и техники, 1990. С. 27-28.
4. Карст и пещеры Пермской области / Горбунова К.А., Андрейчук В.Н., Костарев В.П., Максимович Н.Г. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1992. 200 с.
5. Красноштейн А.Е., Барях А.А., Санфиоров И.А. Березники: риски и реалии // Геориск. – 2007. С. 4-6.
6. Максимович Н.Г. Безопасность плотин на растворимых породах (на примере Камской ГЭС). – Пермь: ООО ПС «Гармония», 2006. – 212 с.
7. Назаров Н.Н., Шарыгин М.Д. География. Пермская область: Учеб. пособие. Изд-во «Книжный мир», Пермь, 1999. 248 с.
8. Территориально-строительные нормы Пермской области. Инженерно-геологические изыскания для строительства на закарстованных территориях Пермской области. ТСН 11-301-2004По. Издание официальное. Администрация Пермской области, Пермь, 2004.
9. Территориальные строительные нормы Пермского края. Проектирование, строительство и эксплуатация зданий и сооружений на закарстованных территориях Пермского края. ТСН 31-11-2005. Издание официальное. Администрация Пермского края, Пермь, 2005.