

Г. А. Максимович

КАРСТ ВОСТОЧНОЙ ОКРАИНЫ РУССКОЙ РАВНИНЫ

Восточная окраина Русской равнины в геологическом отношении представляет восточную приуральскую часть Русской платформы и Предуральский краевой прогиб. Это Приуральская и Предуральская карстовые провинции. В геоморфологическом отношении они соответствуют восточной приуральской части Русской равнины.

К Приуральской карстовой провинции отнесены карстовые области и районы в пределах Пермского, Башкирского сводов и некоторых валов, а также юго-восточного склона Русской платформы, прилегающие к Приуральскому прогибу.

Карстовые районы Пермского свода. К этому своду, выделенному в последние годы, относят валы: I. Краснокамско-Полазнинский; II. Каменноложский и III. Лобановский. В северной части этого свода, на северо-восточном окончании, на северной оконечности II и западном крыле III валов находится Полазнинско-Шалашнинский карстовый район площадью 1100 км² с несколькими участками. Закарстованы кунгурские гипсы и ангидриты и в малой степени переслаивающиеся с ними известняки и доломиты. Они выходят на поверхность или залегают на небольшой глубине под плитчатыми известняками, песчаниками и глинами Соликамской свиты и четвертичными отложениями.

Карстовые явления представлены воронками, которые наиболее густо распространены на пологих склонах, присклоновых участках водоразделов и вблизи логов. На ровных водораздельных участках многие воронки заилены и превращены в озера. Имеются и крупные карстовые котловины. По отдельным участкам изучено следующее количество карстовых воронок.

Показатели	Участки				Всего
	Чусовская стрелка	Полазнинский	Пос. Полазна	Лунежский	
Количество воронок . .	850	1352	282	64	2548
Изученная площадь, км ²	50	18,3	7,32	5,48	81,1
Средняя плотность . .	23	73,9	38,5	12	31,4
Наибольшая плотность	60—171	480—1072	—	—	—

В районе происходят провалы, которые стали образовываться чаще после заполнения Камского водохранилища. Карстовые мосты в гипсах разрушены водами водохранилища. Кроме немногочисленных разрушаемых подмывом карстовых пещер в зоне сливной призмы водохранилища возникают новые, недолговечные. Они обусловлены совместным действием

карстовых вод и коррозии водами водохранилища. Под р. Чусовой бурением вскрыты полости с вертикальным поперечником до 7,6 м.

Карстовая область Уфимского вала занимает площадь около 10 тыс. км². Эта полотая платформенная положительная структура находится на восточной окраине Русской платформы, причем восточное ее крыло служит западным крылом Предуральяского краевого прогиба. Сложена она нижнепермскими известняками и частично доломитами. В рельефе Уфимская область выражена в виде плато, которое прорезано долинами транзитных рек. В эти долины открываются крупные суходолы длиной в несколько десятков километров. Карст карбонатный среднеевропейского типа, подэлювиальный.

На водоразделах плотность карстовых воронок ничтожна, так как эти формы сосредоточены в эрозионных, карстово-эрозионных долинах, логах, суходолах, а также вблизи их и в их верховьях. Здесь плотность воронок 2–10 и до 50. В долинах рек встречаются малые пещеры, обычно длиной менее 10 м.

Уфимское плато в гидрогеологическом отношении представляет бассейн карстовых вод с двусторонним поперечным типом стока. Поглощенные атмосферные воды разгружаются в наиболее крупных долинах и карстовых депрессиях, примыкающих к плато с запада и востока, а также в подрусловые пустоты транзитных рек. По восточному крылу Уфимского вала концентрированные выходы карстовых вод дают начало рекам с расходом до 400–500 л/сек. На плато небольшие речки поглощаются донорами и текут под землей. Это уфимский тип карста.

На поверхности карст Уфимской области кайнозойский. Прерывистые поднятия в неогене и антропогене, сопровождавшиеся активизацией карстообразования, обусловили ярусное расположение пещер, связанных с эрозионными уровнями. Карст проявляется и в котловинах, выполненных неогеновыми отложениями. Глубинный карст выражен несколькими ярусами палеозойского палеокарста.

С запада и частично с севера к карстовой области Уфимского вала в моноклиально залетающей толще кунгурских отложений, которая состоит из четырех пачек гипсов и ангидритов, чередующихся с доломитами и известняками, развит кунгурский тип карста. Это Сылвинско-Сергинский, Кунгурско-Иренский и Щучьеозерско-Уфимский карстовые районы.

Сылвинско-Сергинский карстовый район площадью около 1700 км² расположен на северном погружении Уфимского вала по нижнему течению р. Сылвы. Известняки и доломиты артинского и кунгурского ярусов нижней перми погружаются и перекрываются отложениями иренской и Соликамской свит. Закарстованы гипсо-ангидритовые и, в меньшей степени, известняково-доломитовые отложения иренской свиты. Карст наиболее развит по р. Сылве, где бурением были вскрыты подрусловые полости поперечником до 6 м. В настоящее время

р. Сылта до пристани Гамы – залив Камского водохранилища. Это обуславливает оживление карстовых процессов.

В районе развиты многочисленные молодые и древние карстовые воронки, а также озера. Имеются и котловины. На Кочebaхтинском участке па площади 173,4 км² изучено 1514 карстовых воронок, что дает среднюю плотность 19 форм на 1 км². Развиты карстовые колодцы и небольшие вертикальные пещеры.

В районе отмечено более 17 пещер общим протяжением 2811 м. Из «их крупнейшие пещеры: Зуятская длиной 900 м; Закурьинская – 300 м; 1-я Октябрьская – 170 м; 2-я Октябрьская – 290 м; Кичменская – 460 м и Мечкинская – 350 м. Кунгурско-Иренский карстовый район площадью 5700 км² на западном крыле Уфимского вала сложен теми же отложениями, но отличается весьма интенсивным развитием карста. Многочисленные карстовые воронки имеют вблизи долины р. Ирени плотность до 200–300 на 1 км². Известны карстовые котловины с озерами на дне, выполненные карстовыми брекчиями депрессии.

Для района характерны сульфатные речки, местами исчезающие. Здесь изучено 34 пещеры общей протяженностью 7067 м, в том числе Кунгурекая ледяная длиной 5,6 км, Минская – 400 м, Пономаревская – 185 м, Нижнемихайловская – 140 м.

Щучьеозерско-Уфимский карстовый район находится на западном и юго-западном крыльях Уфимского вала. Карст развит в гипсах и ангидридах кунгурского яруса и, в меньшей степени, в карбонатных отложениях кунгурского и уфимского ярусов. Карст проявляется в виде воронок, поноров, карстово-эрозионных оврагов, суходолов, слепых долин, небольших пещер, а также озер.

Рязано-Охлебинский карстовый район характеризуется интенсивным развитием сульфатного карста в гипсах и ангидридах, имеющих мощность несколько сотен метров. Пещеры длиной до 200–570 м. Наибольшая из них Куэшта обладала протяжением 571 м.

Предуральская карстовая провинция, приуроченная к одноименному краевому прогибу, подразделяется на Печорскую, Соликамско-Юрезанскую и Бельскую карстовые области. Первые две разделены Ксенофонтовско-Колвинским районом гипсово-известнякового карста площадью 550 км². Закарстованы преимущественно гипсы кунгурекого яруса, а также артинские карбонатные отложения. В последних находится Дивья пещера протяжением 3,19 км.

Рельеф района представляет пологую гряду, вытянутую с северо-запада на юго-восток. Вдоль юго-западного края ее вытянута заболоченная полоса шириною 1,2–2 км с многочисленными карстовыми воронками и котловинами в кунгурских гипсах. Карстовые котловины до 1 км в поперечнике, овальной, реже неправильной формы. Карстовые воронки в гипсах значительно больше, чем в известняках.

Соликамоко-Юрезанская карстовая область отделена от Бельской Каратауским карстовым районом, который приурочен к одноименному комплексу со сложной сбросово-надвиговой структурой. В кембрийских, девонских и каманноугольных известняках наблюдаются поноры, воронки, небольшие пещеры и карстовые источники.

В южной части Печорской карстовой области находится Верхнепечорский или Колво-Вишерский карстовый район площадью 800 км², приуроченный к Верхнепечорской депрессии. Карст связан преимущественно с гипсами кунгурского яруса, залегающим среди песчано-глинистых отложений. На одном из участков площадью около 8 км² наблюдается почти сплошное развитие карстовых воронок шириной до 40–50 м, а глубиной 15–20 м. В районе долины р. Вишерки развиты залежи и карст каменной соли. Соль выщелачивается подземными водами. Только один источник у с. Фадино выносит в сутки около 9 т соли или 3260 т в год, т. е. более 200 вагонов. Река Вишерка, питающаяся соляными источниками, ежедневно несет более 340 т, или 124 тыс. т в год.

Соликамско-Юрезанская впадина делится Косьвинско-Чусовской седловиной на две депрессии – северную – Соликамскую и южную – Юрезано-Сылвинскую.

Соликамский карстовый район площадью 4050 км², который после более длительных исследований, возможно, будет превращен в самостоятельную область, приурочен к одноименной депрессии. Соликамская депрессия представляет собой пологую синклиналичную структуру, наибольшее погружение которой находится в районе городов Березники и Соликамска. Депрессия обладает мощной толщей солей в отложениях кунгурского яруса. В ней выделяются Камско-Вишерский, Березниковский и Игумский валы. Соликамский карстовый район характеризуется карстом каменной соли, залегающей на калийных солях, а также перекрывающих их гипсов. Выщелачивание соли наблюдается как в долине р. Камы, так и по восточному краю соляной залежи. В результате карстовой просадки вышележащие кунгурские отложения оказались на одном уровне с артинскими. Эта карстовая тектоника была принята некоторыми геологами за эндогенный сброс.

В Юрезано-Сылвинской депрессии известно несколько карстовых районов. По западному крылу – Кишертско-Суксунский, Тулумбасско-Тисовский – на одноименном валу. На восточном крыле находятся Опокинокий и Чусовской карстовые участки и Кордонский карстовый район.

Наиболее изучен Кишертско-Суксунский карстовый район площадью около 500 км². Карстуются здесь гипсы и ангидриты кунгурского яруса и в меньшей степени карбонатные отложения. Здесь изучено 1934 карстовых воронки, известно много карстовых озер. Довольно часты провалы. Пещер мало. Наибольшая из них в гипсах – пещера В. А. Варсанюфьевой имеет

длину 65 м. Южная часть района – зона разгрузки карстовых вод Уфимского вала, обладает высокой активностью карста.

Тулумбасско-Тисовский район гипсового карста площадью 550 км² характеризуется карстовыми котловинами: Плотниковско-Сосновской, Осинцевской диаметром 5–7 км с многочисленными воронками, частично превратившимися в озера. Закарстованность обусловлена выщелачиванием гипсов и ангидритов в песчано-глинистой толще кунгура.

Опокинский карстовый участок известен закарстованностью кунгурских гипсов. Здесь развиты многочисленные карстовые воронки и три пещеры общей длиной 177,5 м.

Кордонский карстовый район площадью до 100 км² характеризуется карстовыми воронками, среди которых есть и провальные. Закарстованы здесь гипсы и ангидриты кунгурского яруса.

Сергинцовско-Долгушинский карстовый район, площадью до 850 км², находится к северу от Кишертско-Суксунского. Он приурочен в основном к Косьвинско-Чусовской седловине, но простирается на север и на юг в прилегающие депрессии. Закарстованы здесь в основном кунгурские гипсы и ангидриты. На Табарском участке на площади 5,84 км² описаны 253 карстовые воронки.

В южной, башкирской, части Юрезано-Сылвинской депрессии по западному крылу и в долинах рек Ай и Юрезани находится Юрезано-Айский карстовый район площадью 2600 км². Закарстованы здесь сакмаро-артинские и кунгурские известняки, гипсы и загипсованные песчаники. Известны карстовые воронки, озера, исчезающие реки и ручьи.

В Бельской карстовой области имеется несколько районов. На севере Симско-Бельский район карста в гипсах и ангидритах, разделенных островками карбонатных пород. Встречаются и залежи соли. Наблюдаются карстовые воронки, суходолы, озера, небольшие пещеры в гипсах и ангидритах, а также в сакмаро-артинских и карбоновых известняках. Южнее расположен Икско-Юшаырский карстовый район, состоящий из трех меридионально вытянутых участков. Закарстованы гипсы и ангидриты в западной полосе казанского, а в средней и восточной – кунгурского яруса. В районе известны карстовые воронки. Встречаются также карстовые долины, небольшие пещеры, карстовые источники и исчезающие ручьи. В пределах Оренбургской области находится Саракташский карстовый район. Здесь также закарстованы кунгурские гипсы. Из карстовых форм преобладают воронки. Имеются также ниши и навесы.

В целом на территории восточной окраины Русской равнины закарстованная площадь составляет около 50 тыс. км². Площадь палеокарста палеозойских отложений еще больше. В зависимости от геологической и геоморфологической истории на различных участках этой

обширной территории различают несколько палеозойских, домеловую, олигоцен-миоценовую, плиоценовую (предакчагыльскую), четвертичную и современную эпохи карстообразования.

С палеокарстом палеозойских карбонатных отложений связаны промышленные залежи нефти и газа, а также промышленные и лечебные бром-йодные воды. Палеокарстовые глубинные полости могут быть использованы, а местами уже используются для сброса промстоков. В пермских отложениях в полостях выщелачивания имеется самородная сера, которая на некоторых участках, возможно, приобретет промышленное значение. В карстовых понижениях, вблизи земной поверхности, известны промышленные залежи бурых углей, огнеупорных глин и формовочных песков, небольшие залежи фосфоритов и марганца. Все это говорит о том, что изучение карста рассматриваемой территории представляет не только научный, но и значительный практический интерес.

К.А. - стр. 4, 5 ; статьи К.А.

**ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ КАРСТА
РУССКОЙ РАВНИНЫ**

Москва * 1966

Московское общество испытателей природы
Межведомственная комиссия
по изучению геологии и географии карста

ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ КАРСТА РУССКОЙ РАВНИНЫ

Материалы совещания
Географической секции МОИП,
объединенного с IV пленумом Межведомственной
карстовой комиссии

25—26 мая 1966 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Н. А. Гвоздецкий. Новые материалы о карсте Русской равнины и задачи его дальнейшего изучения	3
Н. А. Гвоздецкий и А. Г. Чикишев. Районирование карста Русской равнины	13
И. В. Попов и И. А. Саваренский. Региональные основы инженерно-геологического районирования карста Русской платформы	23
А. И. Дзене-Литовский. Соляной карст на Русской равнине	31
М. А. Зубашенко. Меловой карст Русской равнины	36
А. Г. Чикишев. Карст Кулойского плато	40
М. С. Газизов. Опыт применения некоторых методов для изучения карстовых образований	52
И. Ю. Прокофьев. Исчезающая река Понеретка	58
Н. П. Матвеев. Карст Москворецко-Окского междуречья	61
Н. А. Гвоздецкий и В. А. Шматков. Карст правобережья Оки в окрестностях Касимова	67
А. В. Ступишин. Карта возможных карстопоявлений в зонах железных дорог Среднего Поволжья	77
Г. А. Максимович. Карст восточной окраины Русской равнины	81
К. А. Горбунова, К. Г. Бутырина и Р. В. Яценко. Карстовые озера равнинной части Пермской области	88
В. С. Лукин. О сосредоточении карста	92
Б. Н. Иванов и В. Н. Дублянский. Поверхностный и глубокий карст юго-западной окраины Русской платформы	95
В. Н. Дублянский. Карстовые пещеры Среднего Приднестровья	99
К. А. Татаринов. Пещерная фауна бассейна Среднего Днестра	110
Я. А. Бирштейн и С. И. Левушкин. Подземная фауна Русской равнины	115
О. Н. Бадер. Об археологическом изучении пещер и других карстовых явлений на Русской платформе	121
А. В. Ступишин. М. С. Кавеев как карстолог	127

КАРСТ ВОСТОЧНОЙ ОКРАИНЫ РУССКОЙ РАВНИНЫ

Восточная окраина Русской равнины в геологическом отношении представляет восточную приуральскую часть Русской платформы и Предуральский краевой прогиб. Это Приуральская и Предуральская карстовые провинции. В геоморфологическом отношении они соответствуют восточной приуральской части Русской равнины.

К Приуральской карстовой провинции отнесены карстовые области и районы в пределах Пермского, Башкирского сводов и некоторых валов, а также юго-восточного склона Русской платформы, прилегающие к Приуральскому прогибу.

Карстовые районы Пермского свода. К этому своду, выделенному в последние годы, относят валы: I. Краснокамско-Полазнинский; II. Каменноложский и III. Лобановский. В северной части этого свода, на северо-восточном окончании, на северной оконечности II и западном крыле III валов находится Полазнинско-Шалашинский карстовый район площадью 1100 км² с несколькими участками. Закарстованы кунгурские гипсы и ангидриты и в малой степени переслаивающиеся с ними известняки и доломиты. Они выходят на поверхность или залегают на небольшой глубине под плитчатыми известняками, песчаниками и глинами соликамской свиты и четвертичными отложениями.

Карстовые явления представлены воронками, которые наиболее густо распространены на пологих склонах, присклоновых участках водоразделов и вблизи логов. На ровных водораздельных участках многие воронки заилены и превращены в озера. Имеются и крупные карстовые котловины. По отдельным участкам изучено следующее количество карстовых воронок:

Показатели	Участки				Всего
	Чусовская стрелка	Полз- нинский	Пос. По- лазна	Лунеж- ский	
Количество воронок . .	850	1352	282	64	2548
Изученная площадь, км ²	50	18,3	7,32	5,48	81,1
Средняя плотность . .	23	73,9	38,5	12	31,4
Наибольшая плотность	60—171	480—1072	—	—	—

В районе происходят провалы, которые стали образовываться чаще после заполнения Камского водохранилища. Карстовые мосты в гипсах разрушены водами водохранилища. Кроме многочисленных разрушаемых подмывом карстовых пещер в зоне сливной призмы водохранилища возникают новые, недолговечные. Они обусловлены совместным действием карстовых вод и коррозии водами водохранилища. Под р. Чусовой бурением вскрыты полости с вертикальным поперечником до 7,6 м.

Карстовая область Уфимского вала занимает площадь около 10 тыс. км². Эта пологая платформенная положительная структура находится на восточной окраине Русской платформы, причем восточное ее крыло служит западным крылом Предуральяского краевого прогиба. Сложена она нижнепермскими известняками и частично доломитами. В рельефе Уфимская область выражена в виде плато, которое прорезано долинами транзитных рек. В эти долины открываются крупные суходола длиной в несколько десятков километров. Карст карбонатный средневропейского типа, подэлювиальный.

На водоразделах плотность карстовых воронок ничтожна, так как эти формы сосредоточены в эрозионных, карстово-эрозионных долинах, логах, суходолах, а также вблизи их и в их верховьях. Здесь плотность воронок 2—10 и до 50. В долинах рек встречаются малые пещеры, обычно длиной менее 10 м.

Уфимское плато в гидрогеологическом отношении представляет бассейн карстовых вод с двусторонним поперечным типом стока. Поглощенные атмосферные воды разгружаются в наиболее крупных долинах и карстовых депрессиях, прима-

кающих к плато с запада и востока, а также в подрусовые пустоты транзитных рек. По восточному крылу Уфимского вала концентрированные выходы карстовых вод дают начало рекам с расходом до 400—500 л/сек. На плато небольшие речки поглощаются понорами и текут под землей. Это уфимский тип карста.

На поверхности карст Уфимской области кайнозойский. Прерывистые поднятия в неогене и антропогене, сопровождавшиеся активизацией карстообразования, обусловили ярусное расположение пещер, связанных с эрозийными уровнями. Карст проявляется и в котловинах, выполненных неогеновыми отложениями. Глубинный карст выражен несколькими ярусами палеозойского палеокарста.

С запада и частично с севера к карстовой области Уфимского вала в моноклинально залегающей толще кунгурских отложений, которая состоит из четырех пачек гипсов и ангидритов, чередующихся с доломитами и известняками, развит кунгурский тип карста. Это Сылвинско-Сергинский, Кунгурско-Иренский и Щучьеозерско-Уфимский карстовые районы.

Сылвинско-Сергинский карстовый район площадью около 1700 км² расположен на северном погружении Уфимского вала по нижнему течению р. Сылвы. Известняки и доломиты артинского и кунгурского ярусов нижней перми погружаются и перекрываются отложениями иренской и соликамской свит. Закарстованы гипсо-ангидритовые и, в меньшей степени, известняково-доломитовые отложения иренской свиты. Карст наиболее развит по р. Сылве, где бурением были вскрыты подрусовые полости поперечником до 6 м. В настоящее время р. Сылва до пристани Гамы — залив Камского водохранилища. Это обуславливает оживление карстовых процессов.

В районе развиты многочисленные молодые и древние карстовые воронки, а также озера. Имеются и котловины. На Кочebaхтинском участке на площади 173,4 км² изучено 1514 карстовых воронок, что дает среднюю плотность 19 форм на 1 км². Развиты карстовые колодцы и небольшие вертикальные пещеры.

В районе отмечено более 17 пещер общим протяжением 2811 м. Из них крупнейшие пещеры: Зуютская длиной 900 м; Закурьюнская — 300 м; 1-я Октябрьская — 170 м; 2-я Октябрьская — 290 м; Кичменская — 460 м и Мечкинская — 350 м.

Кунгурско-Иренский карстовый район пло-

щастью 5700 км² на западном крыле Уфимского вала сложен теми же отложениями, но отличается весьма интенсивным развитием карста. Многочисленные карстовые воронки имеют вблизи долины р. Ирени плотность до 200—300 на 1 км². Известны карстовые котловины с озерами на дне, выполненные карстовыми брекчиями депрессии.

Для района характерны сульфатные речки, местами исчезающие. Здесь изучено 34 пещеры общей протяженностью 7067 м, в том числе Кунгурская ледяная длиной 5,6 км, Уинская — 400 м, Пономаревская — 185 м, Нижнемихайловская — 140 м.

Щучьеозерско-Уфимский карстовый район находится на западном и юго-западном крыльях Уфимского вала. Карст развит в гипсах и ангидридах кунгурского яруса и, в меньшей степени, в карбонатных отложениях кунгурского и уфимского ярусов. Карст проявляется в виде воронок, поноров, карстово-эрозионных оврагов, суходолов, слепых долин, небольших пещер, а также озер.

Рязано-Охлебинский карстовый район характеризуется интенсивным развитием сульфатного карста в гипсах и ангидридах, имеющих мощность несколько сотен метров. Пещеры длиной до 200—570 м. Наибольшая из них Куэшта обладала протяжением 571 м.

Предуральская карстовая провинция, приуроченная к одноименному краевому прогибу, подразделяется на Печорскую, Соликамско-Юрезанскую и Бельскую карстовые области. Первые две разделены Ксенофоновско-Колвинским районом гипсово-известнякового карста площадью 550 км². Закарстованы преимущественно гипсы кунгурского яруса, а также артинские карбонатные отложения. В последних находится Дивья пещера протяжением 3,19 км.

Рельеф района представляет пологую гряду, вытянутую с северо-запада на юго-восток. Вдоль юго-западного края ее вытянута заболоченная полоса шириною 1,2—2 км с многочисленными карстовыми воронками и котловинами в кунгурских гипсах. Карстовые котловины до 1 км в поперечнике, овальной, реже неправильной формы. Карстовые воронки в гипсах значительно больше, чем в известняках.

Соликамско-Юрезанская карстовая область отделена от Бельской Каратауским карстовым районом, который приурочен к одноименному комплексу со сложной сбросово-надвиговой структурой. В кембрийских, девонских и ка-

менноугольных известняках наблюдаются поноры, воронки, небольшие пещеры и карстовые источники.

В южной части Печорской карстовой области находится Верхнепечорский или Колво-Вишерский карстовый район площадью 800 км², приуроченный к Верхнепечорской депрессии. Карст связан преимущественно с гипсами кунгурского яруса, залегающим среди песчано-глинистых отложений. На одном из участков площадью около 8 км² наблюдается почти сплошное развитие карстовых воронок шириной до 40—50 м, а глубиной 15—20 м. В районе долины р. Вишерки развиты залежи и карст каменной соли. Соль выщелачивается подземными водами. Только один источник у с. Фадино выносит в сутки около 9 т соли или 3260 т в год, т. е. более 200 вагонов. Река Вишерка, питающаяся соляными источниками, ежедневно несет более 340 т, или 124 тыс. т в год.

Соликамско-Юрезанская впадина делится Косьвинско-Чусовской седловиной на две депрессии — северную — Соликамскую и южную — Юрезано-Сылвинскую.

Соликамский карстовый район площадью 4050 км², который после более длительных исследований, возможно, будет превращен в самостоятельную область, приурочен к одноименной депрессии. Соликамская депрессия представляет собой пологую синклинальную структуру, наибольшее погружение которой находится в районе городов Березники и Соликамска. Депрессия обладает мощной толщей солей в отложениях кунгурского яруса. В ней выделяются Камско-Вишерский, Березниковский и Игумский валы. Соликамский карстовый район характеризуется карстом каменной соли, залегающей на калийных солях, а также перекрывающих их гилсов. Выщелачивание соли наблюдается как в долине р. Камы, так и по восточному краю соляной залежи. В результате карстовой просадки вышележащие кунгурские отложения оказались на одном уровне с артинскими. Эта карстовая тектоника была принята некоторыми геологами за эндогенный сброс.

В Юрезано-Сылвинской депрессии известно несколько карстовых районов. По западному крылу — Кишертско-Суксунский, Тулумбасско-Тисовский — на одноименном валу. На восточном крыле находятся Опокинский и Чусовской карстовые участки и Кордонский карстовый район.

Наиболее изучен Кишертско-Суксунский карстовый район площадью около 500 км². Карстуются здесь гипсы и ангидриты кунгурского яруса и в меньшей

степени карбонатные отложения. Здесь изучено 1934 карстовых воронки, известно много карстовых озер. Довольно часты провалы. Пещер мало. Наибольшая из них в гипсах — пещера В. А. Варсанюфьевой имеет длину 65 м. Южная часть района — зона разгрузки карстовых вод Уфимского вала, обладает высокой активностью карста.

Тулумбасско-Тисюльский район гипсового карста площадью 550 км² характеризуется карстовыми котловинами: Плотниковско-Сосновской, Осинцевской диаметром 5—7 км с многочисленными воронками, частично превратившимися в озера. Закарстованность обусловлена выщелачиванием гипсов и ангидритов в песчано-глинистой толще кунгура.

Опокинский карстовый участок известен закарстованностью кунгурских гипсов. Здесь развиты многочисленные карстовые воронки и три пещеры общей длиной 177,5 м.

Кордонский карстовый район площадью до 100 км² характеризуется карстовыми воронками, среди которых есть и провальные. Закарстованы здесь гипсы и ангидриты кунгурского яруса.

Сергинцовско-Долгушинский карстовый район, площадью до 850 км², находится к северу от Кишертско-Суксунского. Он приурочен в основном к Косьвинско-Чусовской седловине, но простирается на север и на юг в прилегающие депрессии. Закарстованы здесь в основном кунгурские гипсы и ангидриты. На Табарском участке на площади 5,84 км² описаны 253 карстовые воронки.

В южной, башкирской, части Юрезано-Сылвинской депрессии по западному крылу и в долинах рек Ай и Юрезани находится Юрезано-Айский карстовый район площадью 2600 км². Закарстованы здесь сакмаро-артинские и кунгурские известняки, гипсы и заглинованные песчаники. Известны карстовые воронки, озера, исчезающие реки и ручьи.

В Бельской карстовой области имеется несколько районов. На севере Симско-Бельский район карста в гипсах и ангидритах, разделенных островками карбонатных пород. Встречаются и залежи соли. Наблюдаются карстовые воронки, суходолы, озера, небольшие пещеры в гипсах и ангидритах, а также в сакмаро-артинских и карбоновых известняках. Южнее расположен Икско-Юшатырский карстовый район, состоящий из трех мери-

дионально вытянутых участков. Закарстованы гипсы и ангидриты в западной полосе казанского, а в средней и восточной — кунгурского яруса. В районе известны карстовые воронки. Встречаются также карстовые долины, небольшие пещеры, карстовые источники и исчезающие ручьи. В пределах Оренбургской области находится Саракташский карстовый район. Здесь также закарстованы кунгурские гипсы. Из карстовых форм преобладают воронки. Имеются также ниши и навесы.

В целом на территории восточной окраины Русской равнины закарстованная площадь составляет около 50 тыс. км². Площадь палеокарста палеозойских отложений еще больше. В зависимости от геологической и геоморфологической истории на различных участках этой обширной территории различают несколько палеозойских, домеловую, олигоцен-миоценовую, плиоценовую (предакчагыльскую), четвертичную и современную эпохи карстообразования.

С палеокарстом палеозойских карбонатных отложений связаны промышленные залежи нефти и газа, а также промышленные и лечебные бром-йодные воды. Палеокарстовые глубинные полости могут быть использованы, а местами уже используются для сброса промстоков. В пермских отложениях в полостях выщелачивания имеется самородная сера, которая на некоторых участках, возможно, приобретет промышленное значение. В карстовых понижениях, вблизи земной поверхности, известны промышленные залежи бурых углей, огнеупорных глин и формовочных песков, небольшие залежи фосфоритов и марганца. Все это говорит о том, что изучение карста рассматриваемой территории представляет не только научный, но и значительный практический интерес.
