

РАЙОНИРОВАНИЕ КАРСТА СССР

Г. А. Максимович (Пермский университет)

На карстовой конференции в январе 1947г. автор демонстрировал карту карста СССР, в масштабе 1:5000000, составленную совместно с Л. С. Кузнецовой. В резолюции конференции было указано на необходимость составления обзорной карты распространения карста на территории СССР, взяв за основу карту, составленную кафедрой динамической геологии Пермского университета (32). Схематические карты распространения и закарстованности карбонатных отложений, гипсов и ангидридов, солей – для земного шара, куда входила и территория СССР, были составлены в 1946 и 1947 гг. и демонстрировались на этой же конференции, а опубликованы в 1955 г. (22).

Дальнейшее изучение литературы позволило автору переработать и дополнить карту. Новая Карта карста СССР в масштабе 1:4 000 000 была продемонстрирована на совещании по карсту в Москве в январе 1956 г. (23). В настоящей работе публикуется схема районирования карста СССР, представляющая уменьшенную, схематизированную и несколько дополненную копию этой карты. Одним из условий карстообразования является наличие карстующихся горных пород. Геотектоническая и структурная зональности (20, 22) и структурные особенности низших порядков, определяют распространение и условия залегания карстующихся пород. В 1947 г., в соответствии с работами Н. С. Шатского, автор выделил две основные формации осадочных пород, с которыми связаны карстующие породы – платформенных и геосинклинальных складчатых областей (18, 22). Это разделение, иногда в виде карста равнин и карста горных стран, начинает применяться и другими исследователями (34).

В дальнейшем это геотектоническое деление было детализировано автором как для СССР, так и земного шара (22–28). Были показаны особенности карста молодых горных складчатых областей, краевых прогибов, древних складчатых сооружений как равнинных, так и омоложенных тектоническими движениями и превращенных в горные сооружения; для осадочных пород покрова платформ карста антеклиз, валов, куполов и других положительных структур, а также синеклиз и их крыльев и т. д.

Возраст карстующихся пород также важен как показатель длительности их существования, а это, вместе с геологической историей той или иной территории и, в частности, количеством и длительностью континентальных перерывов, определяет число древних эпох карстообразования и интенсивность их проявления.

Характер карстующихся пород (известняки, доломиты, мраморы, мел, гипсы, и ангидриты, соль и т. д.) сказывается в виде особенностей и темпов карстообразования.

Новейшие тектонические движения способствуют усилению, замедлению или возобновлению карстовых процессов. Подобным образом сказываются и климатические условия. В обстановке вековой мерзлоты и пустынь наблюдается замедление карстообразования. Избыточное увлажнение ускоряет эти процессы, а в тропических условиях сказывается и в появлении ярко выраженных в рельефе положительных форм. Во многих районах наблюдается диссонантные формы карста, возникшие в третичное время, когда были иные климатические условия.

Все эти и другие факторы сказываются на морфографических и морфометрических особенностях карстового рельефа характере господствующих и сопутствующих форм, интенсивности развития карста как во времени, так и по площади.

Перечисленные и другие признаки необходимо учитывать при районировании карста и брать их в комплексе, так как они связаны между собой, а многие из них вытекают один из другого или естественно дополняют друг друга. Основным определяющим признаком является геологическое строение мощность и состав карстующихся толщ, которые сказываются в рельефе.

В комплексном районировании карста мы будем придерживаться следующих таксономических единиц, основанных на единстве форм рельефа и геологической структуры: карстовая страна, карстовая провинция, карстовая область, карстовый район, карстовый участок, карстовое поле.

Карстовые страны – это крупные, выделяемые в масштабе земного шара, закарстованные территории, соответствующие основным геоструктурным единицам. Для СССР это будут карстовые страны: Альпийской складчатости Тетиса, Русской платформы (Р), Сибирской платформы (С), Урала и Предуральского прогиба (У), Палеозойской складчатости Сибири и Средней Азии (П), Мезозойской складчатости Сибири (М). Последнюю, на данном этапе наших знаний, мы пока относим к провинциям.

Карстовые страны по структурным особенностям более низких порядков, а также положению карстующихся отложений фундамента или плаща осадочных пород делятся на провинции. Так, для Урала (с Предуральским краевым прогибом) мы имеем ряд провинций, вытянутых в долготном направлении. Это карстовые провинции: Предуральского краевого прогиба, внешней складчатой зоны, краевых поднятий, антиклинорий-Урал-Тау и Башкирского, Тагильского и Магнитогорского синклинориев, Восточно-Уральская. Соответственно делятся и более сложные карстовые страны Русской и Сибирской платформ, где выделяются карстовые провинции антеклиз и синеклиз.

Карстовые провинции делятся на области, соответствующие более мелким геоструктурным единицам: плакантиклиналям, валам, прогибам, антиклиналям и

синклиналям, которым соответствуют в рельефе возвышенности и низменности, хребты, кряжи и депрессии и т. д. Крупные синеклизы иногда имеют несколько карстовых провинций. Карстовая провинция Предуральского краевого прогиба, в соответствии со структурой, делится на карстовые области: Северо-Уральского, Уфимско-Соликамского и Бельского прогибов. Они разделены Ксенофоновско-Колвинским валом и Каратауским поднятием. Карстовые области делятся на районы, выделяемые на основе комплекса более детальных признаков геологического строения и в частности выражения в рельефе небольших геологических структур, литологии карстующихся пород, отсутствия или наличия покрывающих карстующиеся толщи некарстующихся отложений и их мощности, деталей карстового рельефа – преобладания тех или иных карстовых форм, густоты карстовых форм и т. д. Так, в южной части карстовой области Уфимско-Соликамского прогиба, в Юрезано-Сылвинской депрессии выделяются: Сергинцовско-Долгушинский район преимущественно гипсового карста, Кишертско-Суксунский район преимущественно гипсового карста по западному крылу депрессии, Тулумбасовско-Тисовский район карста в гипсах, приуроченный к одноименному поднятию в центральной части, и ряд районов по восточному крылу депрессии.

Районы и области, а иногда и провинции, могут быть самостоятельными и не входить в соответствующую таксономическую единицу высшего порядка. Это обусловлено сравнительно малым размером изолированной, но своеобразной карстовой провинции, не позволяющим именовать ее страной, либо развитием в данных политических границах (например, СССР) только части более обширной карстовой страны. Мезозойская складчатость Сибири по существу является карстовой провинцией, а не страной.

Карстовые области тоже могут проявляться изолированно в рельефе. Примером может служить карстовая область Горного Крыма, изученная еще А. А. Круберем (13, 15). Еще чаще встречаются карстовые районы, которые являются частью не области, а провинции или не входят ни в область, ни в провинцию. Примером первых районов могут служить карстовый район Ксенофоновско-Колвинского вала, входящий в карстовую провинцию Предуральского краевого прогиба и разделяющий упомянутые уже выше две карстовые области. Примером изолированного «автономного» карстового района служит район лакколлитов Пятигорья с провалами и пещерами в известняках верхнего мела и четвертичных травертинах (3, 4). В Крыму это Тарханкутский район слабого проявления карста третичных известняков.

Районы делятся на карстовые участки, которые выделяются по разным признакам: территориальной обособленности, преобладанию тех или иных карстовых форм (пещер, карстовых ключей, карстовых колодцев и т. д.), стадии развития карстового процесса, генетическим типам вод (термальных восходящих или холодных нисходящих) и многим

другим. Так, в районе лакколитов Пятигорья явно намечается участок, где карстовые явления обусловлены действием восходящих минеральных вод в четвертичных травертинах (Пятигорский провал).

На карстовые участки могут делиться и карстовые области и даже провинции. Это имеет место, например, в областях развития выступов докембрийского фундамента платформ, где метаморфизированные карбонатные породы образуют небольшие полосы шириною 60 – 800 м, вытянутые на единичные километры. Здесь карст проявляется очень слабо в виде воронок и котловин, часто занятых озерами и болотами.

Карстовые участки делятся на карстовые поля, представляющие группы сближенных карстовых воронок, колодцев и других форм или покрытые каррами.

Некоторые, особенно казанские карстоведы, делят карстовые поля на карстовые гнезда или отдельные пятна (группы) сближенных карстовых форм.

Поля и гнезда состоят из отдельных карстовых форм: воронок, вертикальных пещер, колодцев и т. д.

В прилагаемой схеме районирования карста СССР, над которой автор работал более десяти лет, дано основное районирование нашей страны, базирующееся на приведенных таксономических единицах, доведенное до провинций, областей и редко до районов. Показ всех известных районов невозможен из-за мелкого масштаба схемы. В списке литературы приведены основные сводки по карсту СССР, а также работы, где имелись попытки районирования карста отдельных территорий нашей страны.

Районирование карста СССР позволяет сделать некоторые выводы.

1. Карст наиболее развит в горных районах внешней зоны антиклинориев кайнозойской складчатости Тетиса, там, где имеются мощные толщи карбонатных пород, а иногда пласты гипса и ангидрита. Значительная высота зоны вертикальной циркуляции сказывается в виде характерных для нее форм (21). Это карстовая область горного Крыма, Большой Кавказ. Карст менее развит на Памире и особенно в советской части Копет-Дага.

2. Мезозойская складчатость характеризуется слабым развитием карста докембрия, палеозойских карбонатных отложений ядер антиклинориев и в меньшей степени третичных отложений Ханкайской впадины. На острове Врангеля вероятен карст пермских гипсов.

3. Палеозойская складчатость, отличающаяся рядом эпох древнего карстообразования, на Урале характеризуется развитием карста как на поверхности, так и на глубине; в ряде областей Средней Азии и Сибири наблюдается преобладание подземного карста. Эпигерцинские платформы отличаются сравнительно слабым развитием карста в третичных гипсах и известняках покрова.

4. Докембрийские платформы характеризуются чрезвычайно слабым развитием карста линзовидных метаморфизированных карбонатных пород архейских и протерозойских складчатых комплексов и несколько большим для выступов фундамента, сложенных байкальским складчатым комплексом.

5. В покрове докембрийских платформ карст карбонатных отложений развит на крыльях синеклиз и положительных структурах разных порядков.

Карст гипса и соли характерен для Украинской (Днепровско-Донецкой), Прикаспийской, Балтийской, Подольско-Литовской, Московской, Глазовской, Вилуйской, Тунгусской синеклиз, Припятского прогиба, Латвийской седловины.

Карст мела наиболее выражен на Воронежской антеклизе и на западном склоне Украинского щита.

6. Краевые прогибы: Предкарпатской, Предпамирской, Хатангский, Предтаймырский, Предуральский, Ангаро-Ленский характеризуются карстом гипса, соли и в меньшей степени карбонатных отложений. Донецкий и Кузнецкий бассейны отличаются древним и современным карстом карбонатных отложений, а Бахмутская впадина карстом соли и гипса.

7. Карст термальных и минеральных вод известен в районе лакколлитов Пятигорья в четвертичных травертинах, в Бахарденском и Душакском районах Копет-Дагской карстовой области, в верхнесилурийских известняках в верховье р. Магаин, левого притока Зеравшана.

8. В карбонатных отложениях, помимо преобладающей карбонатной агрессии, при наличии пирита и других сульфидов возникает сульфатная агрессия. Наиболее интенсивно она проявляется в зоне окисления на контакте карбонатных пород с сульфидами, причем растворимость известняков при обогащении подземных вод серной кислотой увеличивается в несколько десятков раз. Образуется так называемый «рудный карст» известный в карстовой области Кара-тау и некоторых других.

Сульфатная агрессия установлена для северо-восточного Урала и других районов, а также при воздействии кислых рудничных и шахтных вод на известняки.

Значительно реже наблюдается усиление карстообразования за счет воздействия азотной кислоты. Оно установлено в пещерах Кавказа и Средней Азии, где имеются скопления селитры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барков А. С. Карст Русской равнины. Вопросы географии, сб. 40 стр. 151–172, 1957.
2. Вопросы карста на юге Европейской части СССР. Крымский филиал АН УССР, стр. 1–193, 1956.
3. Гвоздецкий Н. А. Опыт районирования карста Большого Кавказа. Географический сборник Географ, о-ва СССР, № 1, стр. 64– 80, 1952.

4. Гвоздецкий Н. А. Карст, стр. 233–259, Географгиз, 1954.
5. Гвоздецкий Н. А. О распространении карстовых явлений в пустынях и горах Средней Азии. Вопросы географии, сб. 40 стр 173– 190, 1957.
6. Горбунова К. А. Карст некоторых районов Молотовской области Кандидатская диссертация, 357 стр., Молотов, 1956.
7. Горбунова К. А. Районирование карста Молотовской области. Тез. докл. на научи совещании изучению карста, вып. 16 стр. 3–6, 1956.
8. Зайцев И. К. Вопросы изучения карста СССР. 90 стр., 1940.
9. Зубашенко М. А. Опыт районирования карста на территории Европейской части СССР и Кавказа. Изв, Воронежск. пед. института, т. V, вып. 1, стр. 29–39, 1939.

Д О К Л А Д Ы

Четвертого Всеуральского совещания по физико-географическому и экономико-географическому районированию

г. Пермь

1958 г.

РАЙОНИРОВАНИЕ КАРСТА СССР

Г. А. Максимович

(Пермский университет)

На карстовой конференции в январе 1947г. автор продемонстрировал карту карста СССР, в масштабе 1:5 000 000, составленную совместно с Л. С. Кузнецовой. В резолюции конференции было указано на необходимость составления обзорной карты распространения карста на территории СССР, взяв за основу карту, составленную кафедрой динамической геологии Пермского университета (32). Схематические карты распространения и закарстованности карбонатных отложений, гипсов и ангидридов, солей — для земного шара, куда входила и территория СССР, были составлены в 1946 и 1947 гг. и демонстрировались на этой же конференции, а опубликованы в 1955 г. (22).

Дальнейшее изучение литературы позволило автору переработать и дополнить карту. Новая Карта карста СССР в масштабе 1:4 000 000 была продемонстрирована на совещании по карсту в Москве в январе 1956 г. (23). В настоящей работе публикуется схема районирования карста СССР, представляющая уменьшенную, схематизированную и несколько дополненную копию этой карты.

Одним из условий карстообразования является наличие карстующихся горных пород. Геотектоническая и структурная зональности (20, 22) и структурные особенности низших порядков, определяют распространение и условия залегания карстующихся пород. В 1947 г., в соответствии с работами Н. С. Шатского, автор выделил две основные формации осадочных пород, с которыми связаны карстующие породы — платформенных и геосинклинальных складчатых областей (18, 22). Это разделение, иногда в виде карста равнин и карста горных стран, начинает применяться и другими исследователями (34).

В дальнейшем это геотектоническое деление было детализировано автором как для СССР, так и земного шара (22—28). Были показаны особенности карста молодых горных складчатых областей, краевых прогибов, древних складчатых сооружений как равнинных, так и омоложенных тектоническими движениями и превращенных в горные сооружения; для осадочных пород покрова платформ карста антеклиз, валов, куполов и других положительных структур, а также синеклиз и их крыльев и т. д.

Возраст карстующихся пород также важен как показатель длительности их существования, а это, вместе с геологической историей той или иной территории и в частности количеством и длительностью континентальных перерывов, определяет число древних эпох карстообразования и интенсивность их проявления.

Характер карстующихся пород (известняки, доломиты, мраморы, мел, гипсы, и ангидриты, соль и т. д.) сказывается в виде особенностей и темпов карстообразования.

Новейшие тектонические движения способствуют усилению, замедлению или возобновлению карстовых процессов. Подобным образом сказываются и климатические условия. В обстановке вековой мерзлоты и пустынь наблюдается замедление карстообразования. Избыточное увлажнение ускоряет эти процессы, а в тропических условиях сказывается и в появлении ярко выраженных в рельефе положительных форм. Во многих районах наблюдается диссонантные формы карста возникшие в третичное время, когда были иные климатические условия.

Все эти и другие факторы сказываются на морфографических и морфометрических особенностях карстового рельефа характере господствующих и сопутствующих форм, интенсивности развития карста как во времени, так и по площади.

Перечисленные и другие признаки необходимо учитывать при районировании карста и брать их в комплексе, так как они связаны между собой, а многие из них вытекают один из другого или естественно дополняют друг друга. Основным определяющим признаком является геологическое строение мощность и состав карстующихся толщ, которые сказываются в рельефе.

В комплексном районировании карста мы будем придерживаться следующих таксономических единиц, основанных на единстве форм рельефа и геологической структуры: карстовая страна, карстовая провинция, карстовая область, карстовый район, карстовый участок, карстовое поле.

Карстовые страны—это крупные, выделяемые в масштабе земного шара, закарстованные территории, соответствующие основным геоструктурным единицам. Для СССР это будут

карстовые страны: Альпийской складчатости Тетиса, Русской платформы (Р), Сибирской платформы (С), Урала и Предуральяского прогиба (У), Палеозойской складчатости Сибири и Средней Азии (П), Мезозойской складчатости Сибири (М). Последнюю, на данном этапе наших знаний, мы пока относим к провинциям.

Карстовые страны по структурным особенностям более низких порядков, а также положению карстующихся отложений фундамента или плаща осадочных пород делятся на провинции. Так, для Урала (с Предуральским краевым прогибом) мы имеем ряд провинций, вытянутых в долготном направлении. Это карстовые провинции: Предуральского краевого прогиба, внешней складчатой зоны, краевых поднятий, антиклинорий Урал-Тау и Башкирского, Тагильского и Магнитогорского синклиниорий, Восточно-Уральская. Соответственно делятся и более сложные карстовые страны Русской и Сибирской платформ, где выделяются карстовые провинции антеклиз и синеклиз.

Карстовые провинции делятся на области, соответствующие более мелким геоструктурным единицам: плакантиклиналям, валам, прогибам, антиклиналям и синклиналям, которым соответствуют в рельефе возвышенности и низменности, хребты, кряжи и депрессии и т. д. Крупные синеклизы иногда имеют несколько карстовых провинций. Карстовая провинция Предуральского краевого прогиба, в соответствии со структурой, делится на карстовые области: Северо-Уральского, Уфимско-Соликамского и Бельского прогибов. Они разделены Ксенофоновско-Колвинским валом и Каратауским поднятием.

Карстовые области делятся на районы, выделяемые на основе комплекса более детальных признаков геологического строения и в частности выражения в рельефе небольших геологических структур, литологии карстующихся пород, отсутствия или наличия покрывающих карстующиеся толщи некарстующихся отложений и их мощности, деталей карстового рельефа—преобладания тех или иных карстовых форм, густоты карстовых форм и т. д. Так, в южной части карстовой области Уфимско-Соликамского прогиба, в Юрезано-Сылвинской депрессии выделяются: Сергинцовско-Долгушинский район преимущественно гипсового карста, Кишертско-Суксунский район преимущественно гипсового карста по западному крылу депрессии, Тулумбасовско-Тисовский район карста в гипсах, приуроченный к одноименному поднятию в центральной части, и ряд районов по восточному крылу депрессии.

Районы и области, а иногда и провинции, могут быть самостоятельными и не входить в соответствующую таксономическую единицу высшего порядка. Это обусловлено сравни-

тельно малым размером изолированной, но своеобразной карстовой провинции, не позволяющим именовать ее страной, либо развитием в данных политических границах (например, СССР) только части более обширной карстовой страны. Мезозойская складчатость Сибири по существу является карстовой провинцией, а не страной.

Карстовые области тоже могут проявляться изолировано в рельефе. Примером может служить карстовая область Горного Крыма, изученная еще А. А. Крубером (13, 15). Еще чаще встречаются карстовые районы, которые являются частью не области, а провинции или не входят ни в область, ни в провинцию. Примером первых районов могут служить карстовый район Ксенофонтовско-Колвинского вала, входящий в карстовую провинцию Предуральского краевого прогиба и разделяющий упомянутые уже выше две карстовые области. Примером изолированного «автономного» карстового района служит район лакколитов Пятигорья с провалами и пещерами в известняках верхнего мела и четвертичных травертинах (3, 4). В Крыму это Тарханкутский район слабого проявления карста третичных известняков.

Районы делятся на карстовые участки, которые выделяются по разным признакам: территориальной обособленности, преобладанию тех или иных карстовых форм (пещер, карстовых ключей, карстовых колодцев и т. д.), стадии развития карстового процесса, генетическим типам вод (термальных восходящих или холодных нисходящих) и многим другим. Так, в районе лакколитов Пятигорья явно намечается участок, где карстовые явления обусловлены действием восходящих минеральных вод в четвертичных травертинах (Пятигорский провал).

На карстовые участки могут делиться и карстовые области и даже провинции. Это имеет место, например, в областях развития выступов докембрийского фундамента платформ, где метаморфизированные карбонатные породы образуют небольшие полосы шириною 60—800 м, вытянутые на единичные километры. Здесь карст проявляется очень слабо в виде воронок и котловин, часто занятых озерами и болотами.

Карстовые участки делятся на карстовые поля, представляющие группы сближенных карстовых воронок, колодцев и других форм или покрытые каррами.

Некоторые, особенно казанские карстоведаы, делят карстовые поля на карстовые гнезда или отдельные пятна (группы) сближенных карстовых форм.

Поля и гнезда состоят из отдельных карстовых форм: воронок, вертикальных пещер, колодцев и т. д.

В прилагаемой схеме районирования карста СССР, над которой автор работал более десяти лет, дано основное районирование нашей страны, базирующееся на приведенных таксономических единицах, доведенное до провинций, областей и редко до районов. Показ всех известных районов невозможен из-за мелкого масштаба схемы. В списке литературы приведены основные сводки по карсту СССР, а также работы, где имелись попытки районирования карста отдельных территорий нашей страны.

Районирование карста СССР позволяет сделать некоторые выводы.

1. Карст наиболее развит в горных районах внешней зоны антиклинориев кайнозойской складчатости Тетиса, там где имеются мощные толщи карбонатных пород, а иногда пласты гипса и ангидрита. Значительная высота зоны вертикальной циркуляции сказывается в виде характерных для нее форм (21). Это карстовая область горного Крыма, Большой Кавказ. Карст менее развит на Памире и особенно в советской части Копет-Дага.

2. Мезозойская складчатость характеризуется слабым развитием карста докембрия, палеозойских карбонатных отложений ядер антиклинориев и в меньшей степени третичных отложений Ханкайской впадины. На острове Врангеля вероятен карст пермских гипсов.

3. Палеозойская складчатость, отличающаяся рядом эпох древнего карстообразования, на Урале характеризуется развитием карста как на поверхности, так и на глубине; в ряде областей Средней Азии и Сибири наблюдается преобладание подземного карста. Эпигерцинские платформы отличаются сравнительно слабым развитием карста в третичных гипсах и известняках покрова.

4. Докембрийские платформы характеризуются чрезвычайно слабым развитием карста линзовидных метаморфизированных карбонатных пород архейских и протерозойских складчатых комплексов и несколько большим для выступов фундамента, сложенных байкальским складчатым комплексом.

5. В покрове докембрийских платформ карст карбонатных отложений развит на крыльях синеклиз и положительных структурах разных порядков.

Карст гипса и соли характерен для Украинской (Днепровско-Донецкой), Прикаспийской, Балтийской, Подольско-Литовской, Московской, Глазовской, Вилюйской, Тунгусской синеклиз, Припятского прогиба, Латвийской седловины.

Карст мела наиболее выражен на Воронежской антеклизе и на западном склоне Украинского щита.

6. Краевые прогибы: Предкарпатской, Предпамирской, Хатангский, Предтаймырский, Предуральский, Ангаро-Ленский характеризуются карстом гипса, соли и в меньшей степени карбонатных отложений. Донецкий и Кузнецкий бассейны отличаются древним и современным карстом карбонатных отложений, а Бахмутская впадина карстом соли и гипса.

7. Карст термальных и минеральных вод известен в районе лакколлитов Пятигорья в четвертичных травертинах, в Бахарденском и Душакском районах Копет-Дагской карстовой области, в верхнесилурийских известняках в верховье р. Магаин, левого притока Зеравшана.

8. В карбонатных отложениях, помимо преобладающей карбонатной агрессии, при наличии пирита и других сульфидов возникает сульфатная агрессия. Наиболее интенсивно она проявляется в зоне окисления на контакте карбонатных пород с сульфидами, причем растворимость известняков при обогащении подземных вод серной кислотой увеличивается в несколько десятков раз. Образуется так называемый «рудный карст» известный в карстовой области Кара-тау и некоторых других.

Сульфатная агрессия установлена для северо-восточного Урала и других районов, а также при воздействии кислых рудничных и шахтных вод на известняки.

Значительно реже наблюдается усиление карстообразования за счет воздействия азотной кислоты. Оно установлено в пещерах Кавказа и Средней Азии, где имеются скопления селитры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барков А. С. Карст Русской равнины. Вопросы географии, сб. 40 стр. 151—172, 1957.
2. Вопросы карста на юге Европейской части СССР. Крымский филиал АН УССР, стр. 1—193, 1956.
3. Гвоздецкий Н. А. Опыт районирования карста Большого Кавказа. Географический сборник Географ. о-ва СССР, № 1, стр. 64—80, 1952.
4. Гвоздецкий Н. А. Карст, стр. 233—259, Географиз, 1954.
5. Гвоздецкий Н. А. О распространении карстовых явлений в пустынях и горах Средней Азии. Вопросы географии, сб. 40 стр. 173—190, 1957.
6. Горбунова К. А. Карст некоторых районов Молотовской области. Кандидатская диссертация, 357 стр., Молотов, 1956.
7. Горбунова К. А. Районирование карста Молотовской области. Тез. докл. на научн. совещании изучению карста, вып. 16 стр. 3—5, 1956.
8. Зайцев И. К. Вопросы изучения карста СССР. 90 стр., 1940.
9. Зубащенко М. А. Опыт районирования карста на территории Европейской части СССР и Кавказа. Изв. Воронежск. пед. института, т. V, вып. 1, стр. 29—39, 1939.