

Вахрушев Б.А.

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ КАРСТА УКРАИНЫ

Карстующиеся породы и связанные с ними карстовые явления и процессы широко развиты на территории Украины. Они имеются практически во всех стратиграфических подразделениях и крупных геологических структурах. Растворимые в воде породы – известняки, доломиты, высококарбонатные мергели, мел, глины и ангидриды, соли, залегающие в первом от поверхности стратиграфическом горизонте – занимают 396,15 тыс. км² или 65,8 % площади Украины [8]. По плотности подземных карстовых форм Украина (1,7 шт. на тыс. км²) не уступает такой ведущей спелеодержаве мира как США (1,4 шт. на тыс. км²). По суммарной протяженности пяти самых крупных пещер Украина находится на втором месте в мире – 459 км (США – первое место, 1164 км; Швейцария – третье место, 324 км) [5]. В последние годы, в связи с усиливавшейся техногенной нагрузкой и увеличением глубины воздействия мощных инженерных сооружений, влияние карста стало проявляться при глубине залегания карстующихся пород в 200-600 м от поверхности. Не говоря уже о карстогенных отложениях при горно-шахтных работах.

Ландшафтообразующая роль карста ярко проявляется при возникновении поверхностных и подземных карстовых форм и карстовых гидролого-гидрогеологических явлениях. С этих позиций особо выделяются Горно-Крымская карстовая область классического развития карста средиземноморского типа и Подольско-Буковинская область нахождения крупнейших в мире гипсовых пещер (Оптимистическая – 212 км и др.). В связи с подобным положением еще в 1987 г., на Всесоюзном карстологическом совещании, было принято решение о создании карстологической карты СССР. А уже в 1995 г., на VII съезде Украинского географического общества, были доложены основные результаты работы по созданию карстологической карты Украины масштаба 1:100000 и внесено предложение о ее включении в Национальный атлас [8].

Вместе с тем, за длительную историю картографирования карста Украины накоплен большой картографический фонд, посвященный рассматриваемому явлению. Наибольшее распространение получили карты типов карста [4,20], карстующихся пород [4,18,19], карстовых форм [9,13,20], крупномасштабные геоморфологические карты [1,9,14], районирования карста [4,11,19], оценочные карстологические карты: активности карстового процесса, плотности карстовых форм, карты карстоопасности, инженерно-геологические, гидрогеологические и комплексные карстологические карты [3,4].

Особое место в отображении карста занимают карты карстологического районирования Украины.

По этой проблеме выполнено более полутора десятков карт, охватывающих как всю территорию страны, так и отдельные ее части (табл. 1).

Таблица 1.

№	Название карт и масштаб	Картографическая нагрузка	Содержание картографического изображения в пределах Украины	Автор и год издания
1	Карта районирования Европейской части СССР и Кавказа (на основе масштабов 1:4000000 – 1:5000000)	Районирование и типы карста	1 карстовая область, 2 карстовые зоны с районами	М.А. Зубашенко 1939, 1947 [10]
2	Схема распространения карста в СССР	Районирование и литолог. типы карста	2 карстовые страны, 1 карстовая провинция, 8 областей с районами	Г.А. Максимович, 1958, 1962 [19]
3	Схема карстовых районов Волынского Полесья	Районирование карста	4 карстовых района	А.М. Маринич, 1960 [20]
4	Карта карста территории СССР на основе масштаба 1:7500000	Литологические типы карста	Карст в известняках, гипсах, соли	Ю.П. Пармузин, 1962 [21]
5	Карта Европейской части СССР (1:2500000)	Районирование и литолог. типы карста	4 карстовые области и 4 района; карбонатный, сульфатно-карбонатный и соляной тип карста	Н.В. Родионов, 1963 [22]
6	Карта районирования карста СССР (1:7500000)	Районирование и литолог. типы карста	Построена на основе карты Н.В. Родионова с уточнением в сторону расширения	ПНИИИС Госстроя СССР, И.А. Саваренский, 1965 [23]
7	Карта народнохозяйственного значения карста Украины	Районирование, стадии и фазы развития карста	15 карстовых районов, стадии – открытая, полупокрытая, покрытая, фазы – активная, пассивная	Б.Н. Иванов, 1961 [12]
8	Карта распространения карстующихся пород и явлений	Районирование и литолог. типы карста	14 карстовых областей, карбонатный, сульфатный и галлоидный типы	Б.Н. Иванов, 1965 [13]
9	Карты распространения закарстованных пород и явлений Украины (1:1500000)	Районирование, типы и морфология карста	14 карстовых областей, карбонатный, сульфатный соляной типы, районы развития карстовых форм	Б.Н. Иванов, 1972 [11] с 1984 г. ее последняя редакция использовалась в Мингео Украины
10	Карта-схема распространения карста	Районирование карста по	1 карстовая область, 6 районов и 9	А.Д. Кучерук, 1962, 1976

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ КАРСТА УКРАИНЫ

	Зап. Подолии	ландшафтному и литологическому признакам	микрорайонов	[28]
11	Схема районирования карста Русской равнины 1:40000000	Районирование и литолог. типы карста	1 карстовая страна, 3 области, 7 провинций и 13 округов	Н.А. Гвоздецкий, А.Г. Чикишев, 1966 [2]
12	Карст Подолии	Районирование карста по физико-географическим признакам	1 карстовый округ, 10 районов	А.Г. Чикишев, 1969 [24]
13	Карта карста Русской равнины 1:20000000	Районирование карста	1 карстовая страна, 3 области, 6 провинций, 14 округов, 39 районов	А.Г. Чикишев, 1978 [27]
14	Спелеорайонирование СССР	Спелеорайонирование карста	3 спелеостраны, 3 области и 3 провинции	А.Г. Чикишев, 1973 [25]
15	Районирование карста СССР	Районирование карста	3 карстовых страны, остальное – как на карте 1978 г.	А.Г. Чикишев, 1984 [26]
16	Карта распространения карстующихся пород 1:10000000	Границы карстующихся пород и их типы	9 стратиграфических горизонтов, карст в известняках, гипсах, солях, крупнейшие пещеры	А.А. Ломаев, 1970 [18]
17	Карта Юго-Западной части СССР	Районирование и литолог. типы карста	10 карстовых областей, 2 района, карст известняков, гипсов, солей	Б.А. Корженевский, 1970 [17]
18	Схема районирования карста Европейской части СССР	Районирование и литолог. типы карста	3 карстовых района, карст в известняках и доломитах, гипсах и ангидритах, мелу и соли	А.А. Колодяжная, 1970 [15]
19	Схема размещения карстовых областей и районов Украины	Районирование карста на инженерно-геологической и геоструктурной основе, литологические типы (уточнение схем Б.Н. Иванова, 1972)	7 карстовых и инженерно-геологических регионов, 14 областей, 55 районов карбонатного, сульфатного и соляного карста, крупнейшие пещеры	В.Н. Дублянский, А.А. Ломаев, 1980 [7]
20	Схема карстово-спелеологического районирования Украинских Карпат	Карстово-спелеологическое районирование	3 карстовых области, 5 провинций, 8 округов и 15 районов	В.П. Коржик, Б.Т. Ридуш, 1990 [16]
21	Схема распространения типов карста Юго-Западной Европейской части СССР М – 1:10000000	Морфогенетические типы карста	Открытый, покрытый, перекрытый, пещерно-покрытый, карбонатные породы и др.	Г.Н. Дублянская, В.Н. Дублянский, 1992 [4]
22	Схема распространения карстующихся пород Юго-Западной Европейской части СССР М	Карстологические типы карстующихся пород	Известняки, мел, карбонатные породы без разделения гипса и ангидрида, каменная и калийные соли, карбонатные породы	Г.Н. Дублянская, В.Н. Дублянский, 1992 [4]

	1:10000000	Районирование карста	фундамента	Г.Н. Дублянская, В.Н. Дублянский, 1992 [4]
23	Схематическая карта районирования карста Украины и Молдовы М 1:10000000	Районирование карста	3 карстовые страны, 7 провинций, 16 областей, 45 районов	Г.Н. Дублянская, В.Н. Дублянский, 1998 [3]
24	Инженерно-геологическая карта Украины и Молдовы М 1:10000000	Парагенезис карстоподопления, бальная оценка условий развития карста		

Последней, наиболее полной картой подобной тематики, является карта районирования Украины Г.Н. Дублянской и В.Н. Дублянского [3,4]. В ее основу положены генетико-морфологический и инженерно-геологический принципы.

В таблице 2, построенной по данной карте, автором внесены некоторые изменения, более реально учитывающие, на наш взгляд, генетико-морфологический подход, касающийся Горно-Крымской карстовой провинции, где целесообразно вернуть Предгорно-Крымскому карстовому району статус области (как на схеме Б. Н. Иванова, 1972 г.) с тремя районами, а в Горно-Крымской карстовой области выделить вместо трех, – девять карстовых районов (Юго-Западный, Ялтинско-Гурзуфский, Бабуганский, Чатырдагский, Долгоруковский, Демерджинский, Карабийский, Судакский и Агармышский).

Определенное развитие получили также карты спелеорайонирования. В основу подобных карт положен принцип учета геолого-структурных, физико-географических и геоморфологических условий развития подземных карстовых форм.

Теоретической основой спелеорайонирования является соотношение между спелеологией и карстологией. По нашим представлениям, спелеорайонирование должно рассматриваться не как вид специального карстологического районирования [25], а как самостоятельное направление. Карты спелеорайонирования разделяются на обзорные, или общие, и детальные, или специализированные [6]. При общем спелеорайонировании происходит выделение спелеорегионов (обобщенное название любой таксономической единицы) как частей спелеосферы Земли, выделяющихся по совокупности показателей распространения и условий распространения полостей (без решения вопросов, заранее обусловленных хозяйственными соображениями). Цель специализированного районирования – выделение спелеорегионов для решения конкретного круга научных или прикладных вопросов (генезис полостей, наличие в них комплексов отложений, ископаемой или современной фауны, находок материальной культуры человека, инженерно-геологическое строение, особенности использования и пр.).

Таблица 2

По Г. Н. Дублянкой и В. Н. Дублянскому [3] с изменениями автора

Карстовая	Карстовая	Карстовая	Площадь	Количество
в	я	область и	км ²	о карст.

страна	провинция	количество районов в ней	область	карст. порд	полостей
Крымско-Кавказская	Горно-Крымская	Горно-Крымская (9)	4600	1560	887
		Предгорно-Крымская (3)	1500	780	70
Карпатская	Восточно-Карпатская	Центрально-Карпатская (3)	16700	141	15
		Закарпатская (2)	4800	1430	5
		Прикарпатская (3)	11500	8580	-
Восточно-Европейская	Донецкая Украинского щита	Донбасская (2)	30000	28600	10
		Северо-Приднепровская (3)	91000	19100	-
		Южно-Приднепровская (3)	86500	17400	4
	Донецко-Днепровская	Днепровская (3)	52000	28000	-
		Днепровско-Донецкая (2)	50500	48500	-
		Донецко-Воронежская (3)	59500	57000	-
	Вольноско-Подольская	Полесская (3)	51000	49900	2
		Подольско-Буковинская (4)	33600	32700	60
		Молдавско-Подольская (3)	35000	32800	8
	Причерноморско-Азовская	Причерноморско-Азовская (3)	76700	72700	14
		Добруджинская (1)	10500	10500	5
		Равнинно-Крымская (5)	19300	17500	15

При выделении высших и средних таксономических единиц ведущими являются структурно-тектонические признаки (страна – платформа, часть геосинклинального пояса; провинция – плита, срединный массив, геосинклиальная система; область – синеклиза, краевой прогиб, складчатое сооружение, выступ фундамента); средних и высших единиц – гидрогеологические (подобласть – группа массивов с одинаковыми условиями формирования и разгрузки подземных вод), геоморфологические (район – горный массив, междуречное пространство), литологические (подрайон – территория развития карбонатных, сульфатных, обломочных, изверженных пород, рудные тела и пр.) и карстологические признаки (участок – территория развития голого, задернованного, покрытого карста; подучасток – территория с полостями разного генезиса). При специализированном спелеорайонировании весьма важно включать в нагрузку карт количественные показатели, характеризующие гидрогеологические (расход источников, скорость подземных вод, гидрохимические данные, градиенты выщелачивания и др.) и инженерно-геологические (мощность перекрываемых пород, физико-механические и др. свойства карстующихся известняков и др.) параметры.

Другим важным направлением картографирования карста следует считать крупномасштабное карстолого-геоморфологическое картирование [1, 9, 11, 20]. Здесь имеется ряд проблем, связанных с картографическим отображением подземных карстовых форм, поверхностного карстового рельефа и создания комплексных карстологических карт, отражающих распространение, происхождение, морфологию и

возраст как поверхностных, так и подземных карстовых форм, а также особенностей гидролого-гидрологического строения закарстованных территорий. По данной проблеме автором разработана методика крупномасштабного карстолого-геоморфологического картирования, апробированного на карстовых массивах Горного Крыма и Западного Кавказа [1].

Карты строились на комплексной основе, включающей в себя элементы синтетического и аналитического подходов в картировании рельефа. Часть карстовых и некарстовых форм показывались в виде условных знаков, характеризующих их генетико-геоморфологические особенности. Формы рельефа, выраженные в масштабе, строились в виде сочетания генетически однородных поверхностей. Они подразделялись на горизонтальные и субгоризонтальные поверхности денудационных уровней (поверхностей водоразделов, днища эрозионных, гляциальных, карстовых и др. форм) и наклонные межуровневые поверхности (склоны, уступы, обрывы различного происхождения и др.). Учитывая важность структурно-тектонического фактора в образовании карстовых явлений, в нагрузку карт включались сведения о тектонических разрывах, зонах трещиноватости и условиях залегания известняков. На участках контакта карстующихся пород с некарстующимися отложениями последние показывались независимыми системами условных знаков. Подобный подход позволяет составить правильное представление о перераспределении поверхностного стока, его условиях концентрации и поглощения в карстовые поноры при поступлении с некарстующихся пород в контур известняков. Особенно это важно, когда одни элементы эрозионной сети (верховья) расположены в области развития некарстующихся отложений, другие (средняя и нижняя части овражно-балочных и речных долин) – в пределах карстующихся.

Крупные карстовые пещерные системы показываются на карте в виде одномасштабных с поверхностными формами планов с точной топографической привязкой входов к элементам поверхностного рельефа. Такое построение отражает последовательность и этапность развития рельефа, указывает на пространственные и морфогенетические связи поверхностного рельефа и подземных карстовых форм. На рисунке 1 показан участок Долгоруковского карстового массива в районе нахождения крупнейшей на Украине карстовой полости в известняках пещеры «Красная». Древняя эрозионная сеть, по которой последовательно развиваются карстовые долины с крупными карстовыми воронками и котловинами, совместно с разрывными нарушениями контролируют плановые очертания и подземную морфологию Красной пещеры. Подобные карты, построенные на ряд горно-карстовых массивов Крыма и Западного Кавказа, позволили выявить основные геоморфологические этапы в развитии

карста исследуемых районов.

Одной из наиболее важных и первоочередных задач в картировании карста является создание карстологической карты, отвечающей целям и требованиям Национального атласа Украины. Учитывая специальную нагрузку имеющихся карстологических карт, существует проблема отбора и обобщения карстологического содержания, а также выбора наиболее рациональных способов картографического изображения и систем условных знаков для данной карты. Это требует разработки комплексной синтетической легенды карты НА «Карст Украины», уточнения схем карстологического районирования, определения необходимой дополнительной специальной нагрузки (крупнейшие карстовые полости и карстовые источники, заповедные пещеры и карстовые урочища, оборудованные туристско-экскурсионные комплексы и др.). При компоновке карты целесообразно предусмотреть блок дополнительных и вспомогательных данных, расширяющих справочные возможности карт. Подобные картосоставительские работы могут проводиться только на основе Программы и Редакционных указаний к НА, обеспечивающих единство картографического отображения всех элементов национальной территории Украины и соответствующих карт.

За годы картографического изучения карста Украины накоплен большой фактический материал. Развитие карстологической картографии позволит представить его в виде более удобной информационной базы, которой являются карты, схемы, картографические сводки и др., что, несомненно, будет способствовать более рациональному планированию освоения закарстованных территорий Украины.

Литература

1. Вахрушев Б. А., Дублянський В. И. Методика составления геоморфологических карт крупного масштаба при изучении закарстованных территорий // Картографирование и районирование карста в связи с освоением территорий. - Владивосток, 1986. - С. 46-47.
2. Гвоздецкий Н.А., Чикишев А. Г. Районирование карста Русской равнины // Вопросы изучения карста русской равнины. - М., 1966. - С. 13-27.
3. Дублянська Г. Н., Дублянський В. Н. Теоретические основы изучения парагенезиса карст-подтопления. - Пермь: ПГУ, 1998. - 204 с.
4. Дублянська Г. Н., Дублянський В. Н. Картографирование, районирование и инженерно-геологическая оценка закарстованных территорий. - Новосибирск, 1992. - 144 с.
5. Дублянський В. Н. Спелеология на пороге нового тысячелетия // Свет. - № 1 (21) - 2000. - С. 7-9.

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ КАРСТА УКРАИНЫ

6. Дублянський В. Н., Вахрушев Б. А., Дублянська Г. Н. Теоретические основы спелеологического районирования // Картографирование и районирование карста в связи с освоением территорий. - Владивосток, 1986. - С. 10-11.
7. Дублянський В. Н., Ломаев А. А. Карстовые пещеры Украины. - Киев: Наукова думка, 1980. - 180 с.
8. Дублянська Г. Н., Дублянський В. М. Карстологічна карта України // VII з'їзд Українського географічного товариства. - Київ, 1995. - С. 337-338.
9. Зенгина С. М. Опыт картографирования поверхностных карстовых форм Горного Крыма: Автореферат дисс. - Киев, 1967. - 16 с.
10. Зубашенко М. А. Опыт районирования карста на территории Европейской части СССР и Кавказа // Изв. Воронежского гос. пед. ин-та. - 1939. - Т.5. - С. 21-24.
11. Иванов Б. Н. Карбонатный карст Украины и Молдавии // Тр. МОИП. - Т. XIVII. - М., 1972. - С. 131-140.
12. Иванов Б. Н. Карстовые явления на территории Украины и их народнохозяйственное значение // Тр. 1-го Укр. Гидрогеолог. Совещ. Т. 2. - Киев, 1961. - С. 53-62.
13. Иванов Б. Н. Опыт и задачи комплексных геофизических, карстологических исследований влияния карста на поверхности // Геофизика и астрономия. - 1965. - №8. - С. 134-137.
14. Климчук А. Б. Картирование карста в областях плейстоценовых горно-долинных оледенений // Картографирование и районирование карста в связи с освоением территорий. - Владивосток, 1986. - С. 55-56.
15. Колодяжная А. А. Агрессивность природных вод в карстовых районах Европейской части СССР. - М.: Наука, 1970. - 150 с.
16. Корженівський Б. О. Районування карсту України // Доп АН УРСР. - 1970. - № 4. - С. 20-23.
17. Коржик В. П., Ридуш Б. Т. Карстово-спелеологическое районирование Украинских Карпат // Пещеры. - 1990. - С. 51-57.
18. Ломаев А. А. Геологічні умови розвитку карсту на території УРСР // Фізична географія та геоморфологія. - 1970. - №4. - С. 3-14.
19. Максимович Г. А. Районирование карста СССР // Докл. IV Всеуральского совещ. по районированию. - Пермь, 1958. - С. 1-6.
20. Мариніч О. М. О карстових формах рельєфу Волинського Полісся // Географ. сб. Укр. Геогр. тов. - 1960. - № 4. - С. 49-55.
21. Пармузин Ю. П. Карта «Карст на території СССР» // Общие вопросы карстведения. - М., 1962. - С. 55-56.
22. Рекомендации по инженерно-геологическим изысканиям и оценке территорий для промышленного и гражданского строительства в карстовых районах СССР. - М.: ПНИИИС, 1967. - 87 с.

23. Родионов Н. В. Карст европейской части СССР, Урала и Кавказа. - М.: Госгеотехиздат, 1963. - 174 с.
24. Чикишев А. Г. Карст Подолии // Землеведение. - 1969. - С. 86-97.
25. Чикишев А. Г. Пещеры на территории СССР. - М.: Наука, 1973. - 136 с.
26. Чикишев А. Г. Районирование карста СССР // Землеведение. - 1984. - Т. 15. - С. 56-60.
27. Чикишев А.Г. Карст Русской равнины. - М.: Наука, 1978. - 190 с.
28. Kučeruk A. D. Regiunra carstica din vestul Podolei // Ann. Romino-sovietice. - 1962. - № 4. - P. 81-91.

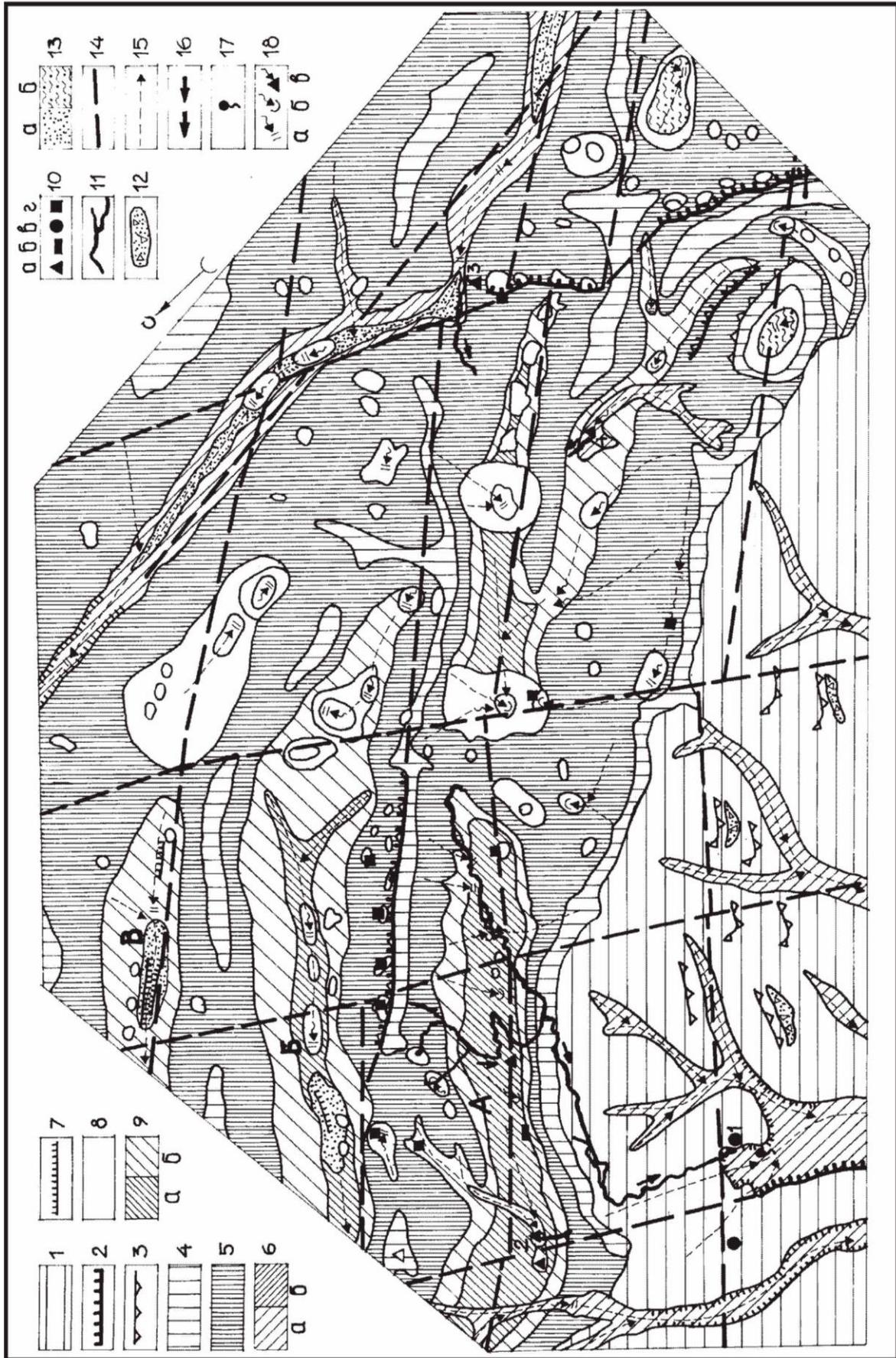


Рис. 1. Карстолого-геоморфологическая карта участка Долгоруковского массива

Условные обозначения к рисунку 1:

1 - структурно-денудационный склон

Долгоруковского массива; 2 – структурно-тектонические уступы; 3 – денудационные уступы; 4 – водораздельные пространства; 5 – коррозионно-денудационные приводораздельные склоны; 6 – а) коррозионно-эрозионные склоны, б) днища постоянных и временных водотоков; 7 – эрозионные уступы; 8 – коррозионные склоны карстовых воронок и котловин; 9 – эрозионно-коррозионные: а) днища, б) склоны карстовых долин; 10 – входы в карстовые полости: а) шахта-понор, б) вскрытая пещера, в) пещера источник, г) нивально-коррозионная полость; 11 – подземные ходы и залы карстовых полостей (проекция на

поверхность); 12 – аккумулятивные песчано-глинистые отложения днищ карстовых форм; 13 – остаточные отложения в карстовых воронках и котловинах (а), в днищах карстовых долин (б); 14 – тектонические разрывы; 15 – направления стока поверхностных вод; 16 – направления движения подземных вод; 17 – карстовые источники; 18 – поноры: а) в заиленные трещины, б) в зияющие трещины, в) в карстовые полости
Карстовые полости: 1 – пещера Красная, 2 – шахта Голубиная, 3 – шахта Провал

Картографирование карста Украины / Б.А. Вахрушев // Культура народов Причерноморья. — 2001. — N20. — С. 13-18