

14. Дублянский В.Н. Занимательная спелеология. – Екатеринбург: Урал-LTD, 2000. – 527 с.
15. Дублянский В.Н., Вахрушев Б.А., Амеличев Г.Н., Шутов Ю.И. Красная пещера: опыт комплексных карстологических исследований. – М.: РУДН, 2002. – 170 с.
16. Дублянский В.Н., Соцкова Л.М., Фербей Г.Г. Микроклимат карстовых полостей Горного Крыма. – Деп. УкрНИИТИ, №2495. – Симферополь, 1989. – 132 с.
17. Дублянский В.Н., Шутов Ю.И., Амеличев Г.Н. Оценка химической денудации карстовых массивов Горного Крыма // Геологический журнал. –1990. – №4. – С. 37-39.
18. Душевский В.П., Стенько Р.П. Летучие мыши карстовых полостей Горного Крыма и вопросы их охраны // Проблемы изучения, экологии и охраны пещер. – К.: 1987. – С. 117-118.
19. Ена В.Г., Ена Ал.В., Ена Ан.В., Ефимов С.А., Слепокуров А.С. Научно-прикладные основы создания природного национального парка «Таврида» и Большой Эколого-этнографической тропы в Крыму. – Симферополь: Сонат, 2000. – 104 с.
20. Клейменов С.Ю. Энергетический обмен мокриц пещеры Красная // Проблемы изучения, экологии и охраны пещер. – Киев, 1987. – С. 118-120.
21. Климчук А.Б., Амеличев Г.Н., Лукьяненко Е.А. Кадастр пещер: состояние и задачи. – Симферополь, 2007. – 24 с.
22. Коваль А.Г. Фауна Виллябурунской пещеры в Крыму // Пещеры, вып. 27-28. – Пермь, 2001. – С.129-134.
23. Левушкин С.И. Пещерная фауна основных карстовых районов СССР. – Автореф. канд. дисс. – М., 1965. – 20 с.
24. Маруашвили Л.И. Подземные ландшафты // Изв. ВГО, т.103, №6, 1971. – С.52-60.
25. Редкие растения и животные Крыма / Крюкова И.В. и др. – Симферополь: Таврия, 1988. – 176 с.
26. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды. – М.: Просвещение, 1992. – 320 с.
27. Семенов-Тянь-Шанский В.П. Район и страна. – М.-Л., 1928. – 148 с.
28. Соцкова Л.М. Некоторые аспекты изучения геофизики подземных ландшафтов Горного Крыма: Автореферат дисс. ... канд. геогр. наук. – М.: МГПИ, 1981.– 25 с.
29. Winkler A. Ein neuer blinder Trechus aus der Krim // Col. Rundsch., Bd 1, 1912. – s. 24-36.

Вахрушев Б.А., Амеличев Г.Н., Дублянский В.Н.

ОТЕЧЕСТВЕННАЯ НАУКА В ИЗУЧЕНИИ КАРСТА КРЫМА И КАВКАЗА

Введение

История изучения карста тесно переплетается с историей географических открытий, геологических исследований, изучением археологии, этнографии, палеонтологии, биологии, краеведческими исследованиями. В данной работе будет раскрыта преимущественно история геолого-геоморфологических изысканий на закарстованных территориях. Основные этапы изучения карста и пещер бывшего СССР рассмотрены Н.А. Гвоздецом [6], Д.В. Рыжиковым [53], Д.С. Соколовым [58], А.В. Ступишиным [59], К.А. Горбуновой [10, 11]. Для Крымско-Кавказской горной страны этот вопрос частично рассматривался В.Н. Дублянским [25], В.Н. Дублянским и А.А. Ломаевым [27], Б.Н. Ивановым и Т.И. Устиновой [30], М.В. Щербаковой [64], Л.И. Маруашвили [49], Ш.Я. Кипиани [37, 38], З.К. Тинтиловым [63] и др. Однако полная история изучения карста региона до сих пор не воссоздана. Кроме того, крупные, мирового масштаба спелеологические открытия украинских спелеологов, сделанные на рубеже третьего тысячелетия, также требуют их освещения и внесения в анналы истории исследования карста.

Цели и задачи

За последнюю четверть века украинская карстолого-спелеологическая школа заняла достойное место среди других подобных школ СНГ и за рубежом. Ее представителям принадлежат приоритетные разработки как в области теории (проблема карсто- и спелеогенеза, классификация подземных пространств, терминология, гидрогеология и гидрология карста, микроклимат карстовых полостей и др.), так и в области практической карстологии и спелеологии (изучение высокогорных карстовых массивов, прохождение и исследование крупнейших в мире подземных лабиринтов, глубочайших карстовых систем, подготовка учебников и методических руководств и пр.). Прошедшая смена поколений вызвала неизбежную потерю информации, ее частичное искажение [15, 16]. Поэтому главная задача данной статьи - восстановление подлинной, документальной истории зарождения и поступательного развития науки о карсте.

При историческом анализе развития и становления карстологии и спелеологии, выделении их различных этапов используется два подхода: содержательный и формальный. Содержательный принцип первым использовал Д.В. Рыжиков [53], подразделивший историю изучения карста и пещер в СССР на три периода: накопления фактов и первого научного ознакомления с явлениями карста (XVIII-XIX вв.); широкой дискуссии по вопросам гидрографии карста (1900-1917 гг.); наблюдений за режимом карстовых вод (после 1917 г.).

М.В. Щербакова [64] для территории Украины также выделила три периода изучения карста: накопления фактических данных по геологическим и физико-географическим условиям закарстованных районов (вторая половина XVIII - первая половина XIX вв.); освещения карстовых образований попутно с геологи-

ческими и физико-географическими исследованиями – переход от описательного к генетическому карстоведению (вторая половина XIX в. - 1917 г.); систематического изучения карстовых районов (после 1917 г.).

Б.Н. Иванов и Т.И. Устинова [30] выделили для Горного Крыма три этапа изучения карста: изучения отдельных карстовых явлений (1785-1909 гг.); изучения отдельных карстовых массивов (1909-1917 гг.); комплексного изучения карста в связи с инженерными исследованиями во внекарстовых районах (после 1917 г.). Эту схему периодизации использовали В.Н. Дублянский и А.А. Ломаев [27], выделив еще два этапа: детального изучения геолого-структурных и геоморфологических условий развития карста (1945-1956 гг.) и комплексного изучения поверхностного и подземного закарстования (после 1956 г.).

Два периода (дореволюционный и советский) с выделением нескольких этапов внутри каждого рассматривают для территории Грузии Ш.Я. Кипиани [37, 38] и З.К. Тинтилозов¹ [63]. Примерно такого же разделения придерживается Т.З. Кикнадзе [36], рассматривая историю изучения карста Западной Абхазии.

На три периода делят историю изучения карста и спелеологических исследований Западного Кавказа В.Н. Дублянский с соавторами [25]. По итогам первого этапа (1909-1946 гг.) установлено широкое развитие карстующихся пород, их обводненность, существование многочисленных поверхностных и подземных форм. Для второго этапа (1947-1968 гг.) характерно получение важных данных по гидрогеологии карста, положено начало стационарным исследованиям, разработана методика комплексных исследований. Работы третьего этапа (после 1968 г.) дали богатый материал, позволивший считать карстовые массивы Западного Кавказа эталонными для всей Крымско-Кавказской карстовой страны.

При использовании содержательного подхода нередко возникает ряд трудностей, связанных с произвольным выбором и субъективизмом авторов в выделении отдельных этапов (периодов), временным несопадением или перекрытием отдельных этапов и периодов на разных территориях даже одного региона и другие. Поэтому в данной работе используется формальный подход. Выделяется три этапа: дореволюционный, советский и современный. Первый этап разделяется на периоды: античный, средневековый, новой истории; второй – довоенный и послевоенный.

Исторические этапы изучения карста

Первыми исследователями карстовых областей, изобилующих пещерами (использовались в качестве жилья и убежищ), каньонами и обрывами (для загонной охоты), платообразными участками с котловинами (для скотоводства), карстовыми источниками, были первобытные люди. Археологические находки свидетельствуют, что привходовые части многих пещер Крыма и Кавказа были заселены уже в раннем (Киик-Коба, Шайтан-Коба, Волчий грот, Цонская, Кударо IV) и позднем палеолите (Аджи-Коба, Чокурча, Девисхвтели, Сакажиа, Мгвимеви), а также в мезолите - (Фатьма-Коба, Мурзак-Коба, Кён-Богаз, Джручильский грот). В неолите в пещерах и гротах Крыма встречаются остатки лишь кратковременных, по-видимому - сезонных стоянок. В эпоху меди и бронзы (III-I тысячелетия до н. э.) люди предпочитали жить на открытых местах, в плодородных и теплых долинах. Скальные навесы и пещеры посещались ими с культовыми целями. В эпоху раннего железа (VII-VI вв. до н. э.) пещеры использовались как святилища скотоводческого (Ени-Сала-2, Малой академии и др.) и земледельческого (Красная пещера) культов.

Период с V по I вв. до н. э. не охарактеризован археологическими материалами из пещер Крыма. Очевидно, в это время у местного населения не было нужды искать пристанища в пещерах. В I в. н. э. небольшие пещеры на горе Караул-Оба служили жилищем для одного из таврских племен, защищавших свою независимость от захвативших побережье римлян [27]. К этому же времени относится первое литературное упоминание о пещерах Крыма, принадлежащее римскому поэту Овидию Назону (I в. н. э.). В «Географии» Страбона появляются первые описания горно-карстового рельефа Гераклейского полуострова, Балаклавской бухты, Чатырдага, Южного берега Крыма [29]. Вслед за Страбоном и Назоном об искусственных и естественных пещерах Кавказа говорится в трудах Аполлония Радосского и в грузинских исторических летописях [33]. На карту мира Клавдий Птолемей (II в. н. э.) наносит изображение Кавказского хребта. В позднеантичный период (III-IV вв. н. э.) многие пещеры региона использовались как хранилища разных продуктов (Красная пещера) или как места захоронения (Туакская, Бинбаш-Коба, Сарматская и др.).

Античный период геоморфологического изучения Крымско-Кавказской горной страны характеризовался низким уровнем представлений о карсте, отсутствием цельной картины его распространения, отсутствием морфометрических характеристик рельефа и генетического подхода к нему.

В раннем средневековье (V-X вв. н. э.) в горно-карстовых районах в связи с вторжением в Крым готов, гуннов, аваров, хазар и других племен-пришельцев возникают пещерные поселения (пещеры Басман, Данильча, Сюндюрлю, Иограф и др.). В V в. были сооружены первые жилые постройки и кельи пещерных городов Чуфут-Кале, Каламита, в VI в. – Эски-Кермен, Мангуп-Кале, Кыз-Кермен, Тепе-Кермен, в VIII в. – Шулдан, в IX в. – Чилтер. Некоторые из них просуществовали до XVII в. (Мангуп-Кале) и даже до XVIII в. (Успенский монастырь). В период развитого средневековья (XI-XV вв. н. э.) все мелкие и малопригодные для жилья пещеры в Крыму заброшены. Лишь в наиболее крупных из них (Басман-5, Данильча) были сооружены храмы, разрушенные сильным землетрясением в конце XIV в. В позднее средневековье (XVI-XVIII вв.) пещеры Крыма неоднократно посещались местными жителями. Это подтверждают находки в Красной пещере поздне-средневековой посуды, покрытой глазурью, остатков кострищ и костей животных. Средневековые исследования природы карстовых областей Кавказа отражены в трудах западноевропейских путешественников Адама Олеария, Арканджело Ламберти, Жозефа Питтона Турнфора [7].

В целом этот отрезок истории характеризуется как описательный период, в который осуществлялся первичный сбор весьма примитивных сведений о карстовом рельефе.

¹ З.К. Тинтилозов в настоящее время носит фамилию Таташидзе.

Исследования карста в XVIII-начале XX вв. имели своей теоретической основой высказывания М.В. Ломоносова о сущности карстового процесса и результаты академических экспедиций, участники которых Н.П. Рычков, И.И. Лепехин, П.С. Паллас, И.П. Фальк, И.А. Гильденштедт описали ряд карстовых районов и пещер России, Крыма и Кавказа. В 1883 г. Е.С. Федоров впервые в русской литературе употребил термин "карст"; в 1888 г. о "карстовых явлениях" писал И. В. Мушкетов.

Начало очередного периода в изучении карстовых явлений Кавказа связывается с именем известного грузинского ученого Вахушти Багратиони, оригиналы работ которого датируются 1735-1745 гг. В труде «Описание Царства Грузинского» ему впервые удалось представить целостную картину орографического строения Рачи и Имеретии, составить научную характеристику ряда пещер, привести данные об их хозяйственном и оборонном значении. После Вахушти интересные сведения о некоторых пещерах (Язона, Шаори-Шараула, Мгвимеви) и подземных источниках Кавказа дали И. Гильденштедт и Дюбуа де Монпере [65]. В середине XIX в. в Грузии разворачиваются активные топографо-геодезические работы и геологические исследования, которые послужили опорной базой для попутного проведения первых карстологических изысканий. Так Г. Абигом на основе генетического подхода дано описание карстовых форм рельефа некоторых частей Кавказа [7]. В 1866 г. Г. Раде описывает карстовый рельеф Мингрельских Альп и его влияние на развитие гидрографии рек Риони, Цхенисцкали и Ингури. В 1873 г. Г. Кронгельм посещает одну из пещер в окрестностях Сухуми, а в 1898 г. А.П. Иванов дает общее описание карстовых полостей этого района [63]. Н.М. Альбов, проводивший свои исследования в 1893 г., отмечает многочисленность карстовых воронок и колодцев в Западной Абхазии, отмечая, что они «достигают чрезвычайной глубины... на дне которых обыкновенно лежит снег...». О карстовой природе многочисленных источников в береговой полосе окрестностей Гагр, об их температурном режиме писали А.Н. Краснов и А.Н. Дьячков-Тарасов. Подробную характеристику физико-химических свойств известняков, поверхностных карстовых форм и пещер массива Арабика приводит М.В. Сергеев [36].

В 1903 г. в Западной Грузии побывал известный французский исследователь, основоположник спелеологии Э.А. Мартель, посвятивший итогам этого путешествия специальную монографию [67]. В 1911-1912 гг. К.А. Сатунин проводит свои исследования в пещерах Абласкира и Адзаба. В это же время появляются работы А.А. Крубера «Поездка на Арабика» и другие, в которых он не только приводит подробную характеристику карстового рельефа Западного Кавказа, но и осуществляет сравнительный анализ с крымским карстом [45, 46]. Он же описывает карстовые источники Гагрского хребта и дает оценку роли снега в образовании и развитии пещер-ледников. Этим автором даны не потерявшие своей актуальности оригинальные выводы о роли разных факторов в процессе развития карста. Характеризуя карстовую область Сухумского округа, Л.К. Конюшевский отмечает интенсивное развитие карста на известняковых хребтах этого района, описывает выходы карстовых источников (водопад Гега, верховья р. Мчишта и др.) [36].

Крымские исследования карстовых явлений в период с XVIII по XX в. начинаются работой К.И. Габлица (1785 г.), который описывает привходовые части нескольких пещер Караби и Чатырдага [5]. Спустя 10 лет, П.С. Паллас упоминает о наличии на полуострове естественных шахт, содержащих многолетний лед и снег. В 1803 г. П. Сумароков описывает привходовую часть пещеры Кизил-Коба, объясняя ее образование тем, что "прокравшиеся потоки сильных дождей в ноздреватые скважины земли стремлением своим искали пролазы, и, вливаясь туда, разрывали их более" [60, с.182]. В 1809 г. В.М. Севергин в замечательной географической сводке "Опыт минералогического землеописания Российского государства" упоминает о пещерах-ледниках на крымских яйлах глубиной до 15 сажень (32 м) и о "бездонном колодце" на г. Агармыш [55]. В 1821 г. П. Кеппен описывает Туакскую пещеру. В 1843 г. швейцарский путешественник Дюбуа де Монпере дает научное описание геологических условий формирования пещеры Кизил-Коба и приводит план ее верхнего этажа [65]. Это первый план естественной полости на Украине.

В 1883 г. В.Х. Кондараки [44] приводит не всегда достоверные сведения о пещерах Сюдюрлю, Иограф, Кизил-Коба, Туакской, Бездонной и дает их первую классификацию (пещеры, полезные для скотины, используемые для богослужения, испускающие обильные реки, недоступные по положению, известные как обиталища злых духов). В этом же году любопытные сведения о пещере Кизил-Коба публикуют Г. Караулов и М. Сосногорова [32]. Они пишут, что пещера имеет 9 этажей и своим происхождением обязана подземной реке. Через озеро в ближней части пещеры приходится переходить по деревянной кладке. Следовательно, первые попытки благоустроить пещеру предпринимались более 100 лет назад. В 1887 г. Ю. Листов разработал программу комплексного изучения пещер, состоящую из шести разделов (орография, геология, климат, описание пещеры, сказы, выводы и заключения). В 1887 - 1888 гг. он провел первые гидротермические наблюдения в пещерах Крыма [27].

В 1893 г. В. Дмитриев [13] составляет глазомерные планы пещер Суук и Бинбаш. В этом же году на Чатырдаге усилиями членов Крымско-Кавказского Горного клуба был открыт первый в России приют по обслуживанию посетителей пещер. Правление клуба арендовало часть плато, соорудило домик с койками и подъемными нарами. Из приюта проводились экскурсии в пещеры Суук, Бинбаш, позднее - и в Учунжу, которая была оборудована деревянными лестницами. Особенно плодотворно работал Горный клуб в 1898 г., когда во время международного геологического конгресса на экскурсиях в горах и пещерах Крыма побывало около 400 ученых из разных стран [61]. В 1894 г. В. Дмитриев [13] описал пещеру Харанлых; в 1896 г. А. Лебединцев и В. Бондарев [48] выполнили первый в России химический анализ воды из пещеры Суук; в 1897 г. В. Дмитриев описывает пещеру Данильча. В XIX в. пещеры Крыма использовались для добычи снега (Трехглазка, Хар Хаир), селитры для производства пороха (искусственные полости внутренней гряды), для туризма (пещеры Чатырдага, пещера на мысе Капчик). В 1900 г. Я. Лебединский описал пещеры Суук,

Бинбаш, Кизил-Коба, а в 1904 г. – Данильча, Аю-Тешик, Каплы-Кая, Иограф. В 1904 г. И. Педдакас [51] обследовал ледяные пещеры Бузлук и Б. Бузлук. Спустя два года Е. Лейст [66] провел первые электрометрические и радиометрические наблюдения в пещере Бинбаш. В 1906-1908 гг. А.М. Зайцев описал пещеры Иограф, Бинбаш, Суук, Гугерджин, Учунжу, а также дал геологическое описание небольшой сингенетической пещеры в урочище Кизил-Коба, вскрытой на землях князя Долгорукова при добыче известкового туфа. В 1909 г. П. Петров описал пещеры Гугерджин, Учунжу, а в 1911 г. – Харанлых и Иель, входящие как изолированные полости в систему Кизил-Коба. Им же выполнена их первая инструментальная съемка [12, 26]. В 1909-1911 гг. А.А. Крубер [45, 46] начал свои "странствия по Яйле". В их ходе им описаны пещеры Снежная, Трехглазка, Гугерджин, Бинбаш, Суук, Учунжу, Кизил-Коба, Ад-Сокмак, Аджих, Б. Бузлук, Кара-Катык, Кара-Мурза, Карани, Килсе-Чех, Курюч-Агач, М. Бузлук, Монастырь-Чокрак, Одамыр, Орта-Кош, Паско-Саван, Терпи, Туакская, Харчига, Хундук-Коса, Шан-Кая, Ябушхан, Бездонный колодец. В 1911 г. Н. Соколовский дал первое описание пещеры Кой (ныне Ени-Сала-2). В 1912 г. Н. Лебедев посетил пещеры Скельская и Мышиная; П. Петров – Аджи, Б. Бузлук, Карани, Килсе-Чех, Мамут-1 и 2; Н. Клепинин – Б. Бузлук [11, 28]. В 1913 г. К.Д. Кельтсер, говоря о необходимости упорядочения водного хозяйства на Яйле, намечает программу работ Партии Крымских Водных Изысканий в части изучения пещер. Она включает расчистку и исследование провалов, воронок и трещин яйлинского плоскогорья в связи с определением течения подземных вод [35]. В 1914 г. П. Лебедев описал пещеры Аю-Тешик, Берю-Тешик, Бештекне-1, Бузлу, Дубовая, Кара, Коккозская-1, 2, Мал-Кота, Мышиная, Скельская, Сюдюрлю, Талаканская, Текие-Кош, Узунджа, Коплы-Кая, Суук, Бинбаш, Кизил-Коба, Кой; П. Двойченко – Данильча, Сюдюрлю, Басманская, Бинбаш, Кизил-Коба, Туакская; Я. Лебединский – Б. Бузлук и Туакскую [10, 28].

В 1915 г. А.А. Крубер опубликовал монографию "Карстовая область Горного Крыма" [47], в которой систематизировал все имевшиеся данные о пещерах Крыма. В монографии упоминается 31 пещера, большинство из которых расположено на Карабийском массиве.

Карстолого-спелеологические исследования последнего периода дореволюционного этапа продолжают характеризоваться фрагментарностью. Однако накопление информации проходит более осознанно, осуществляется в основном попутно учеными-энтузиастами и образованными людьми в ходе географических, топографических, геологических работ или краеведческих исследований. В конце периода прослеживается необходимость в проведении специальных карстолого-спелеологических исследований в связи с широким хозяйственным освоением закарстованных территорий, возникающими проблемами водоснабжения, строительства и пр.

После революции 1917 г. начинается советский этап карстолого-спелеологических исследований Крымско-Кавказской горной страны. Понимая важное научное значение и ценные ресурсные качества карстовых объектов, в Крыму и на Кавказе начинается движение по их охране и заповеданию. В 1921 г. приказом Крымревкома пещера Кизил-Коба "со всем районом туфовых отложений" объявлена собственностью Республики. В 1925 г. Н.И. Биндеман описал ближнюю часть Аянской пещеры на Чатырдаге. В 1927 г. этот же район исследовала гидрогеологическая экспедиция П. Васильевского [3]. Ею были засняты и описаны 14 пещер, оценена роль карстового рельефа в питании подземных вод. Участник экспедиции (в то время студент, а позже академик АН УССР) О.С. Вялов спустился в шахту Бездонную на 100 м, но дна не достиг. В том же году Н. Лебедев описал Аяскую пещеру и ее спелеофауну. В 1920 г. А. Слудский и А. Спасо-Кукоцкий [56] спустились в Бездонный колодец на Агармыше. Выяснилось, что в летнее время содержание углекислоты в нем может достигать опасной для жизни людей концентрации. В 1932 г. С.Н. Михайловский и В.Ф. Пчелинцев обследовали пещеры Бештекне-1, 2, Бузлу, Спирада, Черкез, а К.П. Пирогов выполнил описание пещер в конгломератах Казан-Дере, Спиталь, Текие-Бель [12]. В 1937 г. В.Н. Махаев [50] произвел первое спелеологическое районирование Крыма, выделив карстовые, вулканические и антропогенные пещерные районы. По-видимому, он первым на Украине применил к исследованиям пещер термин "спелеология". В 1938 г. итальянец А. Саттиоди [68] выполнил спелеологическое районирование Крыма (по горным массивам). В 1939 г. А.У. Мамин описал новую пещеру на Караби, позже получившую его имя [28].

С начала советского этапа активные геоморфологические исследования на Кавказе проводит А.Л. Рейнгард, который изучает взаимосвязи карста и оледенения, вопросы геоморфологического районирования. В 1926 г. появляются на свет геоморфологический очерк Б. Кавказа И.С. Щукина и геолого-орографическое описание Грузии А.Н. Джавахишвили. После организации в Грузии Геологического института (1925 г.), Кавказского института минерального сырья (1927 г.), Грузинского политехнического института (1929 г.) формируется грузинская геологическая школа, представители которой начинают активно заниматься карстом. В 1929-1930 гг. геолого-геоморфологические исследования Гагрского района провел П.И. Желтов [36]. Им оценены масштабы распространения карстующихся пород, их связь с выходами карстовых источников, в том числе субмаринных. Детальные исследования западной части известняковой полосы Кавказа проводят с 1930 г. Г.Р. Чхотуа, В.Я. Эдилашвили и В.И. Курочкин. На геологических картах масштаба 1:42000, составленных ими, показаны области развития растворимых пород, а объяснительные записки к картам содержат большой объем информации о карстовых явлениях. В 1938 г. впервые были открыты карстовые пещеры в конгломератах Абхазии (Дурипшское плато; Я.А. Берштейн) и Одиши (Г.С. Девдариани). В 30-е гг. публикуются детальные описательные материалы о таких пещерах как Сатаплиа, Абрскил, Шромская, Ахалшенская, Адзаба и др. [63].

Довоенный период советского этапа характеризуется изучением физико-географических, геоморфологических, геологических и других аспектов карстообразования. Все ближе ученые разных специальностей подходят к пониманию сущности карста, к выделению новой самостоятельной отрасли из цикла геолого-

геоморфологических наук. Кизеловская карстовая конференция, состоявшаяся в 1933 г. на Урале, была первым предвестником официального рождения карстоведения в СССР. Великая Отечественная война задержала это событие. Только в 1947 г. состоялась вторая, уже Всесоюзная карстовая конференция в Перми, определившая статус карстоведения как самостоятельной науки.

Парадоксально, но Великая Отечественная война послужила стимулом для развертывания в пределах Крымско-Кавказской горной страны активных карстолого-спелеологических исследований и дала толчок для послевоенного развития науки. В 1942 г. по инициативе академиков А.Е. Ферсмана и Д.И. Щербакова при АН СССР была организована Экспедиция Особого Назначения (ЭОН), в задачи которой входило определение возможностей использования естественных и искусственных полостей в военных и мирных целях, подготовка географических описаний театров военных и мирных действий. В экспедиции работали видные геологи В.П. Рентгартен и И.А. Ефремов, географы Я.С. Эдельштейн и Д.А. Арманд, биологи Я.А. Бирштейн и Н.И. Бурчак-Абрамович. Деятельность ЭОН была засекречена, и лишь сейчас открываются ее исторические страницы [18].

В 1945 г. работы ЭОН были завершены, и на ее базе была создана Кавказская научно-исследовательская карстово-спелеологическая станция (КНИКС, директор Е.А. Гаврилов), которая в 1946-1949 гг. находилась в ведении Краснодарского пединститута. В ней работали Я.А. Бирштейн, В.В. Борисов, М.В. Васильев, Н.А. Гвоздецкий, А.Г. Жилин, Е.А. Замятин, А.А. Ломаев, Е.С. Милановский, С.Д. Переломов, Л.Н. Соловьев, М.В. Щербакова и др. Сотрудники КНИКС обследовали более 160 легкодоступных пещер Черноморского побережья Кавказа (от пос. Лазаревское до р. Ингури), оборудовали спелеостационар в Воронцовской пещере на р. Кудепста.

В 1947 г. был создан Кавказский стационар (директор А.А. Ломаев), который начал работы по изучению пещер района. В 1950 г. КНИКС был переподчинен Московскому, а затем Киевскому госуниверситету. В последнем была создана лаборатория спелеологии (рук. Е.А. Гаврилов, сотрудники - М.П. Гончаренко, Г.Ф. Приходько, М.В. Щербакова и др.). Оба ВУЗа привлекали к проведению экспедиций студентов. Затем КНИКС был переподчинен Президиуму АН СССР, а в 1952 г. передан в Крымский филиал АН СССР (Симферополь), где был организован отдел карстоведения и спелеологии (рук. С.А. Ковалевский). Продолжая исследования пещер Кавказа, отдел начал изучение карста Равнинного (в связи с проектированием и строительством Северо-Крымского канала) и Горного Крыма. В 1956 г. Крымский филиал АН УССР был преобразован в Институт Минеральных Ресурсов АН УССР (ИМР). В нем был создан отдел гидрогеологии и карста (рук. С.А. Ковалевский, затем - Б.Н. Иванов).

В октябре 1958 г. по инициативе Б.Н. Иванова на базе Института Минеральных Ресурсов (ИМР, Симферополь) создана Комплексная Карстовая Экспедиция АН УССР (ККЭ, рук. Ю.Ю. Юрк). Она объединила специалистов институтов АН УССР: ИМР (шахтный отряд, рук. В.Н. Дублянский), геофизики (рук. Б.М. Смольников), гидрологии (рук. Н.И. Дрозд), зоологии (рук. Г.А. Бачинский и М.А. Воинственский), археологии (рук. О.И. Домбровский), а также - института археологии АН СССР (рук. О.Н. Бадер), МГУ (зоологи Я.А. Бирштейн, В.Я. Бирштейн, Н.Т. Залеская, геофизики А.А. Огильви, Ю.И. Баулин), МИНХиГП (геофизики В.Н. Дахнов, Э.И. Галимов и др.). Целью ККЭ было комплексное изучение карстовых полостей Крыма, а затем - и всей Украины [17]. За 7 лет (1958-1964 гг.) работ в Горном Крыму было обнаружено, снято и исследовано 704 карстовых пещеры и шахты (в том числе - 637 не упомянутых в литературе).

После 1964 г. Комплексная Карстовая Экспедиция практически прекратила существование, хотя документально это нигде не зафиксировано. ИМР МинГЕО УССР продолжал работы по изучению карста Крыма, но они носили в основном прикладной характер. Существенный вклад в развитие представлений о карсте Горного Крыма внесли Н.И. Васильев, С.М. Зенгина, Т.И. Устинова, Ю.И. Шутов и др. В ИМР продолжали обращаться за консультациями спелеологи всего СССР. На базе его полевых отрядов проводились различные спелеологические мероприятия - школы, сборы и пр. Большая часть материалов исследований отдельных коллективов поступала в ИМР и систематизировалась В.Н. Дублянским и Ю.И. Шутовым, которые продолжали курировать это направление [2].

С 1972 г. центр карстологических исследований в Крыму перемещается в Симферопольский госуниверситет (ныне Таврический национальный университет). Здесь была создана Лаборатория карстоведения и спелеологии (ЛКС; рук. В.Н. Дублянский), начинает формироваться своя карстологическая школа, занимающаяся в основном исследованиями карстовых массивов Западного Кавказа (Фишт, Ахун, Ахштырь, Алек, Ахцу, Дзыхра) и Абхазии (Арабика, Бзыбский, Хипстинский, Ново-Афонский, Амткельский и пр.). Одновременно продолжают работы и в Крыму, носящие в основном тематический характер [2].

Важным шагом в развитии теоретических представлений о карсте была разработка морфолого-генетической классификации подземных форм рельефа, основанной на крымском материале и прошедшая успешную проверку на Кавказе. Комплексная характеристика карстовых процессов и форм для территории Горного Крыма приводится в ряде специальных монографий [27, 24]. Накопленные за время работы ККЭ и ЛКС сведения об естественных крупных карстовых полостях Крыма в 1987 г. были опубликованы в виде тома регионального кадастра [20]. В него вошли топографические материалы и описания о 50 пещерах и шахтах. В конце 80-х - начале 90-х гг. карстологические исследования с успехом применяются при изысканиях по уточнению зон микросейсмического районирования Украины. На крымско-кавказском материале украинскими и грузинскими специалистами готовится две монографии, анализирующие и систематизирующие всю карстологическую и спелеологическую терминологию [19, 62]. В конце советского периода в Крыму появляются первые спелеологические организации (Оникс-тур, Спасатель), которые занимаются не

только прохождением и изучением карстовых полостей, но и их оборудованием для туристско-экскурсионной деятельности.

В начале послевоенного периода изучения карста на Кавказе появляется большое количество научных публикаций, подводящих итоги предыдущего периода. Обстоятельные сводки по геологии верхнеюрских и меловых известняков дают И.Р. Кахадзе (1947), С.Г. Букия (1953), А.Л. Цагарели (1954), М.С. Эристави (1955) и другие [7].

К началу 1958 г. в Грузии было известно всего 59 пещер, суммарная протяженность которых достигала 7700 м, а глубина – 160 м. Это были небольшие, легкодоступные полости, которые не могли дать полного представления о карсте территории.

В апреле 1958 г. в Тбилиси была создана Спелеологическая комиссия АН ГССР, в 1969 г. преобразованная в Спелеологический Совет. Им проведено около 20 научных сессий, более 100 экспедиций, опубликовано 11 выпусков сборника «Пещеры Грузии», более 20 монографий и научно-популярных работ. Совет проводил работу по координации исследований карста на территории Грузии [18]. В Институте Географии им. Вахушти АН ГССР в это же время создается Лаборатория карстологии и спелеологии, сотрудниками которой Ш.Я. Кипиани, Г.Д. Дондуа, К.А. Кавришвили проводят детальные работы по изучению подземных и поверхностных форм горного карста на известняковых массивах Абхазии, Мегрелии, Верхней и Нижней Имеретии, Рача-Лечхуми и Южной Осетии. Гидрологические особенности карстовых регионов Кавказа изучаются Л.А. Владимировым и Г.Н. Гигинейшвили. Исследованиями Келасурских подрусловых пещер и огромной Новоафонской пещерной системы положено начало изучению технически сложных карстовых полостей [63]. Карстолого-спелеологическими экспедициями под руководством Л.И. Маруашвили и З.К. Тинтилозова (1960-1969) доказано существование в высокогорье глубинного карста и влияние четвертичного оледенения на развитие карстовых форм. Выявлена обширная, сплошная полоса распространения кластокарста от Гудаутского до Гегечкорского района с конгломератовыми и песчаниковыми пещерами (Корцхели, Назоделава) длиной до 1000 м. Установлено, что Цуцхватская пещера, выработанная подземным отрезком р. Шабатагеле, состоит из 11-12 этажей. В 1966 г. составлен первый кадастр карстовых полостей Грузии, который к 1976 г. насчитывал 474 пещеры общей длиной 55431 м, а глубиной – 6690 м [63].

Большой вклад в изучение карстовых районов Кавказа внес профессор Н.А. Гвоздецкий, который посетил многие пещеры региона, составил одну из первых схем районирования карста, провел сравнительные исследования кавказского карста с карстом других областей мира, оценил его народнохозяйственное значение.

С начала 70-х гг. центр спортивно-спелеологических исследований переносится из Крыма на Кавказ, где перспективы открытия глубочайших пещер обозначились более остро. Спортивные коллективы из Москвы, Киева, Симферополя, Новосибирска, Харькова сыграли огромную роль в развитии научных представлений о карсте, пополнении региональных кадастров пещер. Были открыты крупнейшие карстовые полости Кавказа и мира Снежная, Пантюхина, Илюхина и др. Материалы этих экспедиций составили основу не одной монографии по карсту. Так на рубеже 70-80-х гг. появляются капитальные работы Т.З. Кикнадзе [36], Г.Н. Гигинейшвили [9], К.В. Кавришвили [31], В.Н. Дублянского и Т.З. Кикнадзе [24], В.Н. Дублянского с соавторами [25] и другие. В этих трудах на высоком научном уровне освещены проблемы методики карстологических исследований, основных условий карстообразования, спелеогенеза, морфологии и возраста карстовых форм, поднимаются вопросы выделения новых отраслей карстологической науки.

К началу работы IX Международного конгресса спелеологии (Барселона, 1986) был подготовлен кадастр крупнейших карстовых полостей СССР (т. III. Спелеологические провинции Большого и Малого Кавказа), в который вошло свыше 150 кавказских пещер, каждая из которых имеет протяженность более 500 м или глубину более 100 м [21].

Советский этап карстолого-спелеологических исследований Крымско-Кавказской горной страны явился самым плодотворным периодом, отличающимся как по охвату изучаемых явлений, так и по глубине понимания их сущности. За этот период произошли существенные сдвиги в теоретическом карстоведении (разработаны основы методики исследований, морфолого-генетические классификации поверхностных и подземных карстовых форм, значительно обогащена и систематизирована терминология, обосновано выделение ряда самостоятельных научных направлений: гидрогеология, гидрология карста и др.) и практической спелеологии (новая техника и технологии прохождения сложных пещер и их исследования).

Современный этап изучения карста начинается с 1991 г. – времени распада СССР. Это политическое событие сыграло на первых порах негативную роль в развитии карстоведения. Разрыв научных связей, закрытие границ перспективных районов и областей, военные конфликты резко уменьшили возможность получения необходимой информации, проведения международных карстолого-спелеологических экспедиций.

В 1992 г. в Киеве состоялась учредительная конференция Украинской Спелеологической Ассоциации (УСА). В основу ее деятельности положена универсальная концепция спелеологического движения, подразумевающая взаимосвязанное развитие и поддержку любых конструктивных направлений спелеологической деятельности, включая разведывание и изучение пещер, спортивную и рекреационную активность, охрану и рациональное использование карстовых полостей. Ассоциация активно включилась в исследования подземного мира Крымских гор. В 1992 г. подготовлена монография Г.Н. и В.Н. Дублянских [14], в которой предложены новые научно-методические подходы к картографированию, районированию и инженерно-геологической оценке закарстованных территорий Украины, включая Горный Крым. В более поздней работе «Карстовая республика» этих же авторов приводится ряд проблем изучения крымского карста, даются рекомендации по рациональному использованию закарстованных территорий от регионального до объектного уровня [23]. В 1993 г. А.Б. Климчук и В.М. Наседкин публикуют результаты радиометрических съемок

в ряде пещер Крыма и Кавказа. Ими установлено, что концентрация радона в пещере Мраморная колеблется от 156 до 39300 Бк/м³. Содержание радиоактивных компонентов контролируется морфологией, составом пещерных отложений и микроклиматом полости [41]. Эти приоритетные работы открыли новые возможности исследования пещер и выявили необходимость проведения в них радиометрического контроля. В 1997 г. усилиями крымских и московских спелеологов впервые в Крыму осуществлено прямое прохождение гидрогеологической системы от области питания (шахта Голубиная) до области разгрузки (пещера Красная). При этом протяженность системы увеличилась с 13700 до 20100 м [57]. В этом же году при ЛКС организуется Крымский региональный центр УСА по учету и документации пещер (КРЦ), в задачи которого входит сбор и систематизация карстологической информации, ведение кадастра карстовых полостей, координация исследовательских работ и проектов на территории Крыма и др. По данным центра на декабрь 2001 г. на полуострове насчитывалось более 1000 пещер общей протяженностью 90 и глубиной 27 км [1]. Темпы прироста новых спелеологических объектов в эти годы существенно увеличились, что связано не только с активизацией спелеологической деятельности, но и улучшением организационной и методической работы КРЦ, проведением регионального проекта по маркировке и инвентаризации пещер. Открыт ряд крупных карстовых полостей: им. А. Григоряна (глубина -128 м), Трех именинников (106 м), Института Географии НАНУ (115 м); Таврская (длина 508 м), Грифон (375 м), Капчик-2 (250 м), Ай-Никольская (165 м), Ялтинская (150 м) и др. В 2002 г. коллективом сотрудников ЛКС публикуются результаты полувековых маршрутных и стационарных наблюдений по Красной пещере [22]. В книге охарактеризованы условия развития карста в пределах пещерного блока, поверхностные и подземные формы, изложена история изучения Красной пещеры, описаны ее морфология, микроклимат, гидрология, отложения, определен возраст, приведена схема эволюции карстового рельефа. На рубеже третьего тысячелетия мировой известности достигли туристско-экскурсионные пещерные комплексы «Мраморная», «Эмине-Баир-Хосар», «Кизил-Коба», в которых созданы условия и для научных стационарных наблюдений за геолого-геоморфологическими, гидрогеологическими, геохимическими и другими процессами карстообразования. В 2004 г. выходит в свет коллективная монография «Печерна фауна України», в которой дается детальный обзор биоспелеологических исследований и условий местообитания троглобионтных организмов в крымском регионе [52]. Несколько новых эндемичных видов пещерных насекомых открывают в пещерах Горного Крыма А. Коваль (Москва) и Б. Скот (Любляна, Словения).

Важной вехой в становлении и развитии украинской спелеологии стало открытие в 2006 г. Украинского института спелеологии и карстологии (УИСК), созданного совместным приказом МОН и НАН Украины в столице полуострова – Симферополе. Целью создания этой структуры явились развитие и координация научных исследований карста и природных пещер на современном уровне, формирование организационных и материальных условий для реализации потенциала украинских ученых в этой области и содействия их сотрудничеству с зарубежными коллегами, раскрытие научного значения карстовых районов и пещер, научно-методическое обеспечение рационального природопользования и охраны ресурсов карстовых регионов, подготовка высококвалифицированных научных кадров и интеграция профильных украинских исследований в мировой научный процесс. Деятельность института значительно активизировала карстолого-спелеологические исследования. В 2007 г. осуществлена оценка уязвимости карстовых вод юго-западного Крыма к загрязнению, изучен субмаринный сток на ЮБК, подготовлены базы данных для ГИС «Карстовые источники Горного Крыма». Сотрудниками УИСК обобщены и систематизированы кадастровые материалы по 1200 крымским пещерам общей длиной более 90 км и глубиной около 26 км [40]. Значительный вклад в создание Кадастра карстовых полостей внесли спелеологи Украинской спелеологической ассоциации. За последние годы их усилиями протяженность Красной пещеры выросла до 21,5 км [54], глубина шахты Каскадная достигла 400 м, а количество сифонов в ее пределах превысило 6. Развитие гипогенного направления в изучении карста позволило провести первую в независимой Украине научную конференцию «Карстовые чтения: состояние и проблемы карстолого-спелеологических исследований» (Симферополь, 2008). Творческие взаимоотношения и договоренности с ведущими научными центрами по абсолютной датировке и палеотермометрии в США и Западной Европе позволили УИСК в 2009 г. приступить к созданию региональной палеоклиматической шкалы плейстоцена.

Начало современного периода изучения карста в пределах Кавказской горной провинции было омрачено грузино-абхазским военным конфликтом, который прервал карстолого-спелеологические исследования этого региона на апогее их развития. Экспедиции украинских, российских, французских спелеологов летом 1992 г. срочно эвакуировались под огнем конфликтующих сторон. Крупные научные исследования были свернуты вплоть до 2000 г. Однако и в период войны отдельные спелеогруппы периодически посещали карстовые массивы Западной Абхазии. В результате были пройдены пещеры Хабю (длина 11 км), Дзоу (глубина 1077 м) и др. Более спокойная и продуктивная в плане открытий обстановка наблюдалась на российской части Кавказа. За последнее десятилетие на массивах Абишира-Ахуба, Дженту, Фишт открыт ряд крупнейших пещер России Горло Барлога (глубина 585 м), Мория (580 м), Загеданская (550 м), Ольга (520 м) и др. Выявлены новые карстовые районы, определены области питания, транзита и разгрузки карстовых вод ряда крупных гидрогеологических систем, объединяющих многие пещеры и шахты в единые подземные сети.

Заключение

Крупнейшим спелеологическим достижением 2000 г., осуществленным под эгидой УСА, было открытие на массиве Арабика рекордной в то время для мира глубины 1710 м в пещере Крубера (Вороньей) [34]. Это возобновило интерес карстологов и спелеологов к этому району, политическая обстановка в котором

остается сложной. В 2000 г. организуется несколько экспедиций российских и украинских спелеологов на Арабику, Бзыбский и Гумишхинский массивы. Институтом Географии АН Грузии под руководством И.В. Бондырева подготовлена новая карта геоморфологического районирования Грузии, включающая обширные закарстованные территории южного склона Кавказа [8]. Годом позже публикуется монография Б.А. Вахрушева с соавторами, посвященная многолетним карстологическим исследованиям Бзыбского хребта и концентрирующая в себе систематизированные материалы многочисленных научных и спортивных коллективов, изучавших этот регион Кавказа [4]. По сообщению члена-корреспондента АН Грузии З.К. Таташидзе на 01.01.2001 г. только в Грузии выявлено и частично исследовано 1200 карстовых полостей суммарной длиной более 200 км и глубиной до 50 км [8]. Ежегодные спелеологические экспедиции УСА на массив Арабика приводят к прогрессивному росту пещеры Крубера сначала до глубины 2000 м, а затем до отметки 2191 м (2007 г.). Перспективность карстовых массивов Западного Кавказа подтверждается открытием верхнего входа в пещерную систему Меженного-Снежная на Хипстинском хребте. Это сразу вывело ее на второе место в мире по глубине (1735 м). Теоретическое осмысление столь грандиозных открытий выполнено в ряде работ А.Б. Климчука [39, 42] и связывается с цепью палеогеографических событий, отправной точкой которых явился Мессинский кризис в Средиземноморье (5,6-5,3 млн. лет назад). Выявленная в районе Гагринского побережья подводная котловина с мощными очагами субмаринной разгрузки карстовых вод подтверждает расчеты о более низком (до -150 м) положении базиса карстования (уровня Черного моря), чем считалось ранее. Абсолютные датировки натеков из глубочайших пещер Кавказа свидетельствуют о том, что как минимум 500 тыс. лет назад уже существовали объемные полостные пространства, освободившиеся от водных потоков и заполнявшиеся натекками [43].

Таким образом, современный этап ознаменовался возрастанием значения и широким признанием украинской карстологии и спелеологии в современной науке. В настоящее время происходит переход этих наук в ранг основных дисциплин, изучающих Землю. Впечатляющие итоги современного этапа сопровождаются мощным потоком новой информации о морфологии, минералах и вторичных отложениях, биоте, палеозоологическом и археологическом содержимом карстовых полостей. Этот прогресс обусловлен развитием новых методов, возрастанием актуальности карстолого-спелеологических исследований в условиях интенсификации природопользования и возрастания антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Источники и литература

1. Амеличев Г.Н. Итоги и перспективы спелеологических исследований в Крыму // Природа, №1, 2001. – С.8-14.
2. Амеличев Г.Н., Вахрушев Б.А. Наследие В.И. Вернадского и развитие науки о карсте в Таврическом национальном университете им. В.И. Вернадского // Уч. Записки ТНУ, Т.17(56), №1. – Симферополь, 2004. – С.265-271.
3. Васильевский П.М., Желтов П.И. Гидрогеологические исследования г. Чатырдаг в 1927 г. // Тр. ВГРО, вып. 142. – М.-Л., 1932. – 99 с.
4. Вахрушев Б.А., Дублянский В.Н., Амеличев Г.Н. Карст Бзыбского хребта. Западный Кавказ. – М.: РУДН, 2001. – 150 с.
5. Габлиц К. Физическое описание Таврической области по ее местоположению и по всем трем царствам природы. – СПб.: Изд-во Импер. Акад. Наук, 1785. – 198 с.
6. Гвоздецкий Н.А. Проблемы изучения карста и практика. – М.: Мысль, 1972. – 392 с.
7. Геоморфология Грузии. – Тбилиси: Мецниереба, 1971. – 654 с.
8. Геоморфология Кавказа: новые идеи и подходы. – Тбилиси, 2002. – 149 с.
9. Гигинейшвили Г.Н. Карстовые воды Большого Кавказа и основные проблемы гидрологии карста. – Тбилиси: Мецниереба, 1979. – 224 с.
10. Горбунова К.А. История изучения пещер на территории СССР (до 1917 г.). – Деп. в ВИНТИ, №4466-В87. – Пермь, 1987. – 30 с.
11. Горбунова К.А. Из истории отечественной спелеологии (XIX-начало XX в.) // Пещеры. – Пермь, 1990. – С.96-104.
12. Горбунова К.А., Дублянский В.Н. Из истории отечественной спелеологии (первая половина XX в) // Пещеры, вып. 25-26. – Пермь, 1999. – С.116-126.
13. Дмитриев В.Н. Экскурсия на Чатырдаг к источнику Салгира и в пещеру Кизил-Коба // Записки Крымско-Кавказского Горного клуба, №4. – Одесса, 1894. – С.71-94.
14. Дублянская Г.Н., Дублянский В.Н. Картографирование, районирование и инженерно-геологическая оценка закарстованных территорий. – Новосибирск, 1992. – 144 с.
15. Дублянский В.Н. Карстология и спелеология на Украине // Физическая география и геоморфология. – Киев: Вища школа, 1985. – С.3-10.
16. Дублянский В.Н. История украинской спелеологии должна быть восстановлена // Вестник УСА. – Киев, 1993, №4. – С.11.
17. Дублянский В.Н. Академические исследования карста Крыма и Украины // Материалы научно-практической конференции «Развитие исследований Академии Наук Украины в Крыму». – Симферополь, 1994. – 112 с.
18. Дублянский В.Н. Из истории отечественной спелеологии (вторая половина XX в) // Пещеры, вып. 25-26. – Пермь, 1999. – С.127-156.
19. Дублянский В.Н., Андрейчук В.Н. Терминология спелеологии. – Кунгур, 1991. – 180 с.

20. Дублянский В.Н., Вахрушев Б.А. и др. Крупные карстовые полости СССР. Т.П. Крымская спелеологическая провинция // Рук. деп. в ВИНТИ 18.02.87, № 1111-В87. – Симферополь, 1987. – 65 с.
21. Дублянский В.Н., Вахрушев Б.А. и др. Крупные карстовые полости СССР. Т.П. Спелеологические провинции Большого и Малого Кавказа // Рук. деп. в ВИНТИ 18.02.87, № 1112-В87. – Симферополь, 1987. – 215 с.
22. Дублянский В.Н., Вахрушев Б.А., Амеличев Г.Н., Шутов Ю.И. Красная пещера: опыт комплексных карстологических исследований. – М.: РУДН, 2002. – 170 с.
23. Дублянский В.Н., Дублянская Г.Н. Карстовая республика. – Симферополь, 1996. – 88 с.
24. Дублянский В.Н., Кикнадзе Т.З. Гидрогеология карста Альпийской складчатой области юга СССР. – М.: Наука, 1984. – 128 с.
25. Дублянский В.Н., Клименко В.И., Вахрушев Б.А. Илюхин В.В. Карст и подземные воды горных массивов Западного Кавказа. – Л.: Наука, 1985. – 150 с.
26. Дублянский В.Н., Козлова И.А. К истории изучения пещер Крыма // Известия Крымского краеведческого музея. – Симферополь, 1994. – №8. – С.12-21.
27. Дублянский В.Н., Ломаев А.А. Карстовые полости Украины. – Киев: Наукова думка, 1980. – 180 с.
28. Дублянский В.Н., Мурзин О.Г. История спелеологии на Украине // Деп. в Киевском карстово-спелеологическом центре 06.1995. – Симферополь, 1995. – 108 с.
29. Ена В.Г., Ена Ал.В., Ена Ан.В. «География» Страбона и Крым // Природа. – №3-4. – 1998. – С.3-7.
30. Иванов Б.Н., Устинова Т.И. История изучения карста Крымских гор // Изучение и освоение минеральных богатств Крыма за годы Советской власти. – Симферополь: Изд-во АН УССР, 1957. – С.218-237.
31. Кавришвили К.В. Географический анализ и систематика горных ландшафтов. – Тбилиси: Мецниереба, 1979. – 227 с.
32. Караулов Г., Сосногорова М. Путеводитель по Крыму. – Одесса, 1883. – 457 с.
33. Картлис цховреба (История Грузии). – Тбилиси, 1959. – 568 с.
34. Касьян Ю.М. Крубера (Воронья) – 1710 м // Вісник УСА, №1, 2001. – С.3-8.
35. Кельтсер К.Д. К вопросу об упорядочении водного хозяйства в Крыму. – Ялта, 1913. – 20 с.
36. Кикнадзе Т.З. Гидрогеология и карст массива Арабика. – Тбилиси: Мецниереба, 1972. – 214 с.
37. Кипиани Ш.Я. Географическая изученность карста Грузии в первой четверти XX столетия // Пещеры Грузии, №3, 1965. – С. 34-46.
38. Кипиани Ш.Я. Географическая изученность карста Грузии в советский период (1921-1945) // Пещеры Грузии, №4, 1966. – С.56-68.
39. Климчук А.Б. Глубочайшая пещера на Арабике и эволюция Черного моря // Свет, №2 (31), 2006. – С.33 – 36.
40. Климчук А.Б., Амеличев Г.Н. и др. Кадастр пещер Украины: методические материалы и перечень. – Симферополь, 2008. – 75 с.
41. Климчук А.Б., Наседкин В.М. Радон в пещерах СНГ // Свет, 1992, № 4/6/. – С. 21-35.
42. Климчук А.Б., Самохин Г.В., Касьян Ю.М. Глубочайшая пещера Мира на массиве Арабика (Западный Кавказ) и ее гидрогеологическое и палеогеографическое значение // Спелеология и карстология, №1, 2008. – С.100-104.
43. Климчук А.Б., Самохин Г.В., Чен Х., Эдвардс Л. Датирование натечных отложений из глубоких частей глубочайшей пещеры мира – Крубера (массив Арабика, Западный Кавказ) // Спелеология и карстология, №1, 2008. – С.105-108.
44. Кондараки В.Х. Универсальное описание Крыма. – Спб., 1883, т.2. – 343 с.
45. Крубер А.А. Пещеры и карстовые явления на Чатырдаге и Караби-яйле // Землеведение, 1909, т.16, №1. – С.102-105.
46. Крубер А.А. Караби-яйла и массив Арабика // Землеведение, 1911, т.18, №3. – С.159-161.
47. Крубер А.А. Карстовая область Горного Крыма. – М., 1915. – 319 с.
48. Лебединцев А.А., Бондарев В.И. Химическое исследование образцов морской воды у Севастополя и Ялты и воды из сталактитовой пещеры Суук-Коба // Записки Крымско-Кавказского Горного клуба, №1. – Одесса, 1896. – С.13-19.
49. Маруашвили Л.И., Тинтилозов З.К. Результаты новейших спелеологических исследований в карстовой полосе Западной Грузии // Землеведение, нов. серия, VI, 1963. – С. 45-57.
50. Махаев В.Н. Опыт спелеологического районирования Крыма // Изв. РГО, 1937, т.69, вып.2. – С. 276-281.
51. Педдакас И.М. О некоторых ледяных пещерах яйлы в Крыму // Тр. Спб. Об-ва естествоиспытателей, 1904-1905, т.35, вып.1. – С. 435-436.
52. Печерна фауна України. – Київ, 2004. – 248 с. (<http://kazhan.org.ua>)
53. Рыжиков Д.В. Природа карста и основные закономерности его развития. – М.: Изд-во АН СССР, 1954. – 154 с.
54. Самохин Г.В. Новые исследования в пещере Красная (Крым) // Спелеология и карстология, №1, 2008. – С.119-120.
55. Севергин В.М. Опыт минералогического землеописания Российского государства. – Спб., 1809. – 176 с.
56. Слудский А.Ф., Спасо-Кукоцкий А.И. «Бездонный колодец» на горе Большой Агармыш около г. Старого Крыма // Крым, 1928, №1, вып.2. – С.1-12.

57. Снетков Е., Цуриков К., Шелепин А. Пещера Голубиная: от открытия до соединения с Красной // Свет, №1(16), 1997. – С.7-13.
58. Соколов Д.С. Основные условия развития карста. – М.: Госгеолтехиздат, 1962. – 322 с.
59. Ступишин А.В. Равнинный карст и закономерности его развития на примере Среднего Поволжья. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1967. – 292 с.
60. Сумароков П. Досуги крымского судьи или второе путешествие в Тавриду. – Спб., 1803. – 226 с.
61. Суховой Л.Н. Столетний юбилей экскурсионного освоения пещер Крыма // Свет, 1993, №4. – С.41-42.
62. Тимофеев Д.А., Дублянский В.Н., Кикнадзе Т.З. Терминология карста. – М.: Наука, 1991. – 274 с.
63. Тинтилозов З.К. Карстовые пещеры Грузии. – Тбилиси: Мецниереба, 1976. – 275 с.
64. Щербакова М.В. Основные этапы изучения карста Украинской ССР // Тезисы докладов на совещании по изучению карста, вып. 11. – М., 1956. – С.3-4.
65. Dubois de Montpereux F. Voyage autour du Caucase et en Crimée. – Paris, 1843, v. 6. – 461 p.
66. Leyst E. Luftelectriciscte Zerstreunug und Radioactivitat in der Hohle Bin-Basch-Choba in Krim // Бюлл. МОИП, 1906, №1-2. – С. 191-200.
67. Martel E.A. La Cote d'Azur Russe. – Paris, 1909, chap. XVI. – 120 p.
68. Saggiodi A. Subdivisione della Crimea in region speleologiche // Bull. Soc. Geol. Hal. – Roma, 1938, sev.7, vol.3, №8/9. – P.70.

Дронова О.Л.

УДК 504:61+911:3

НЕБЕЗПЕКИ І РИЗИКИ В ОЦІНЮВАННІ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ГЕОСИСТЕМИ

Поняття «небезпека» нерозривно пов'язано з людиною, однак, у широкому розумінні, ця категорія є об'єктивною реальністю, оскільки середовищу, у якому виникла і існує людина, і яке вона значною мірою перебудувала, внутрішньо притаманна небезпека. Вона притаманна як природним системам, так і технічним, нарешті, сама людина має внутрішню схильність до ризику [4].

Огляд наукових публікацій свідчить про те, що найбільше розповсюдження має такий підхід до визначення ризику несприятливої події, який враховує не тільки ймовірність цієї події, але й також всі можливі її наслідки. Ймовірність події, чи процесу при такому підході розглядається як один із компонентів ризику, а міра наслідків (збитків) – як другий. Таке двомірне вираження ризику використовується у процесі кількісного оцінювання ризику.

Однак існує і інший підхід до визначення ризику – багатомірний. Він базується на численних факторах людської особистості, що відповідальні за сприйняття ризику і впливають на прийняття пов'язаних з ризиком рішень. Ці фактори виявлені психологами, мають якісний характер і покладені в основу психометричного підходу до ризику. Багатомірне визначення ризику корисне для виявлення пріоритетів у відношенні людей до сукупності небезпечних явищ та процесів [3].

Небезпека – це загроза життю, людям і всьому тому, що має для них цінність. Вона є ймовірнісною категорією, яка може змінюватися у просторі і в часі. Таким чином, під характеристикою небезпеки, що пов'язана з конкретною подією чи процесом, варто розуміти ймовірність прояву цієї події чи процесу у певному місці та у певний час. Небезпеки різноманітних подій чи процесів порівнюють шляхом знаходження середнього значення ймовірностей їх прояву за просторовими і часовими параметрами.

У деяких випадках просторову і часову залежності ймовірності прояву небезпеки можна розглядати окремо одна від одної. Тоді, відповідно до теореми множення ймовірностей, ймовірність небезпеки P можна представити у вигляді добутку:

$$P = P_S \cdot P_T,$$

де P_S і P_T — є, відповідно, ймовірностями небезпеки, що залежать від просторових та часових характеристик.

У інших випадках, небезпека проявляється у певних обставинах, при яких відбувається сукупність певних подій S_1, S_2, \dots, S_n . Тоді її ймовірність може бути виражена за допомогою формули повної ймовірності:

$$P = \sum P(G/S_i) \cdot P(S_i),$$

де $P(G/S_i)$ — умовна ймовірність небезпеки G , тобто ймовірність, яка проявляється при умові здійснення певної події S_i ; а $P(S_i)$ — ймовірність цієї події [3].

У протиположності до небезпеки, ризик неможливо розглядати відокремлено від можливих наслідків прояву даної небезпеки. Ризик – це кількісне мірило небезпеки з врахуванням її наслідків. Наслідки прояву небезпеки завжди наносять збиток, який може бути економічним, соціальним, екологічним і т.п. Отже, оцінка ризику повинна бути пов'язана з оцінкою збитку. Чим більший очікуваний збиток, тим вище значення ризику. Окрім того, ризик буде тим більший, чим вища ймовірність прояву відповідної небезпеки. Тому ризик R може бути визначений як добуток ймовірності небезпеки події, або процесу P і магнітуди очікуваних наслідків (збитку) Q :

$$R = P \cdot Q.$$

Сутнісне розуміння ризику є підґрунтям для його кількісної, формальної оцінки на основі певної комплексної залежності, де ризик: 1) є ймовірністю виникнення певної негативної події, 2) містить, як наслідок, можливий збиток, спричинений цією подією, 3) є добутком ймовірності події і можливого збитку.