

УДК 51.481 (479)

РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ КЁЛЬ-КЕТЧХЕН – КАРСТОВОГО ПРОВАЛА НА ЦЕНТРАЛЬНОМ КАВКАЗЕ

Емузова Л.З., Хатухов А.М.

ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова», Нальчик, Россия (360004, Нальчик, ул. Чернышевского, 173), e-mail: emuzova@mail.ru

Впервые представлены результаты комплексного исследования карстового провала Кёль-Кетчхен, состоящего в группе Голубых озер Центрального Кавказа, расположенных в пределах Кабардино-Балкарской Республики (КБР). Дано геоморфологическое и гидробиологическое описание изученного объекта, обсуждены вопросы его генезиса и современного облика. Приведены аргументы в пользу озерного этапа эволюции Кёль-Кетчхен, а также тектонической версии утраты им воды, приведшей к нынешнему безводному состоянию. Показано, что современный облик Кёль-Кетчхен определяется денудационными процессами, формирующими в нем новые ландшафтные элементы в ранге фаций. С использованием аэрокосмического снимка уточнены размеры, в том числе впервые определена общая площадь провала, составившая 4,6 га, что ставит его в один ряд с наиболее крупными карстовыми объектами региона. Получены первые сведения об экосистеме небольшого водоема площадью в 2418 м² на дне провала, которая характеризуется достаточно полной трофической структурой, но не отличается уникальностью видовой структуры: ее фауна состоит из обычных для данной местности видов беспозвоночных животных, терпимых к умеренной эвтрофикации воды.

Ключевые слова: Центральный Кавказ, карст, провал, озеро, геоморфология, гидробиология.

RESULTS OF A COMPREHENSIVE STUDY OF KEL-KETCHHEN, A KARST COLLAPSE IN THE CENTRAL CAUCASUS

Emuzova L.Z., Khatukhov A.M.

FSBEI HPO "Kabardino-Balkarian State University n. a. Kh.M. Berbekov", Nalchik, Russia (360004, Nalchik, 173, Chernyshevsky Street), e-mail: emuzova@mail.ru

For the first time the results of a comprehensive study of karst collapse Kel-Ketchhen comprising the group of Blue Lakes of the Central Caucasus, located within the Kabardino-Balkar Republic, are presented. The article gives the geomorphological and hydrobiological description of the object studied and discusses the issues of its genesis and current look. It gives arguments in favour of the lake stage of Kel-Ketchhen evolution, as well as the tectonic version of the loss of its water that led to the current dry state. It is shown that the current look of Kel-Ketchhen is determined by denudation processes, which form its new landscape elements in the rank of facies. With the use of space image the dimensions are specified, including the total area of the collapse determined for the first time, it amounted to 4.6 ha that puts it on a par with the largest karst objects of the region. The first information about the ecosystem of a small water basin of 2418 m² at the bottom of the collapse is obtained. The water basin is characterized by sufficiently complete trophic structure, but it is not unique in the species composition sense: its fauna consists of usual invertebrate species for this area, which are tolerant of moderate eutrophication of water.

Keywords: Central Caucasus, karst, collapse, lake, geomorphology, hydrobiology.

Грандиозных размеров карстовый провал Кёль-Кетчхен расположен на северном склоне Скалистого хребта – одного из передовых хребтов Большого Кавказа в соседстве с тремя наиболее известными и значительными карстовыми озерами Кавказа с общим названием «Голубые озера». Все они (Нижнее, Секретное, Верхнее и Кёль-Кетчхен) размещены цепочкой недалеко друг от друга в бассейне ледниковой реки Черек в глубине горнолесного пояса на отметках абсолютных высот 809-1000 м. Каждый из озер характеризуется своими отличительными особенностями. Своеобразие Кёль-Кетчхен заключается, прежде всего, в отсутствии воды во внушительной котловине. Несоразмерный с

пустой котловиной небольшой водоем на его дне не меняет общей картины безводности. Этот факт отражен в названиях провала – Кёль-Кетчхен («ушедшее озеро») и Сухое озеро.

Информация об указанных карстовых образованиях в основном ограничивается общими морфологическими параметрами, как линейные размеры и глубина, приводимыми в разных источниках в разноречивой, а также некоторыми другими сведениями, носящими отрывочный характер. Именно с необычно большой, окончательно не установленной глубиной (258 м или 368 м, или больше при длине лишь 235 м), прежде всего, связана известность одного из них – Церик-кель (Нижнее озеро), в том числе его популярность среди дайверов. Провал-пропасть Кёль-Кетчхен, находясь в стороне от привычного туристического маршрута рекреационного центра «Голубые озера» КБР, менее всего известен.

Цель настоящего исследования – дать комплексное физико-географическое и гидробиологическое описание провала Кёль-Кетчхен.

Методы исследования, использованные при изучении указанного объекта, являются общепринятыми в физической географии [6] и гидробиологии [8]. Часть замеров морфологических параметров провала снята непосредственно на местности. Для получения основных линейных размеров и площади Кёль-Кетчхен, а также демонстрации его отдельных деталей морфологии и положения среди Голубых озер использованы аэрокосмические снимки из интернет-ресурсов [5,9], которые обработаны по компьютерным программам САПР Auto Cad и Paint. Гидробиологические пробы подняты со дна провала с использованием альпинистского снаряжения сотрудником Эльбрусского спасательного отряда.

Результаты и их обсуждение

Район расположения Кёль-Кетчхен примечателен тем, что здесь на Центральном Кавказе, в бассейне Черема, в валанжинских известняках северного склона Скалистого хребта провальные воронки наиболее типично развиты, достигая грандиозных размеров [1]. Наблюдающийся в районе карст, по классификации Н.А. Гвоздецкого [2], относится к морфологическому типу «задернованный карст», названному Г.А. Максимовичем [7] «кавказским» из-за распространенности на Кавказе. Особенность его в том, что карстующиеся карбонатные горные породы скрыты под почвенно-дерновым слоем, обеспечивающим при их достаточной мощности, как в районе Голубых озер КБР, произрастание леса. Только система карстовых озер вместе с провалом Кёль-Кетчхен (рис. 1) выдает рассматриваемую территорию в качестве карстового района.

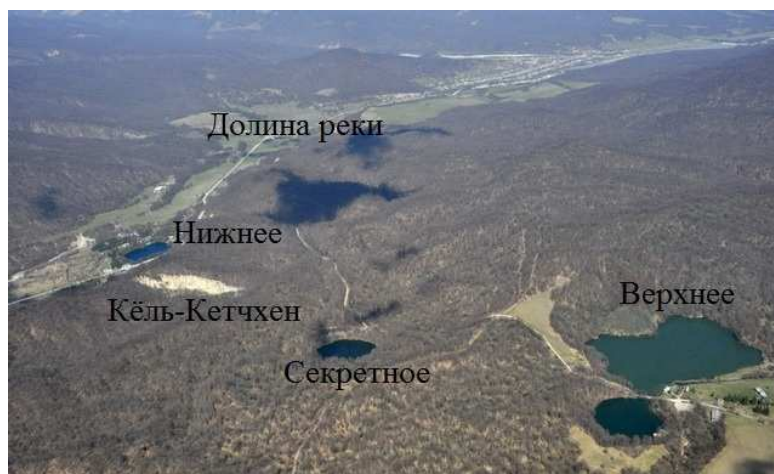


Рис. 1. Положение Кель-Кетчхен в системе Голубых озер КБР

Работа геолога И.Г. Кузнецова «Озеро Церик-кель и другие формы карста в известняках Скалистого хребта на Северном Кавказе», опубликованная в Известиях Государственного Русского географического общества в 1928 году, остается, по сути, единственной, где представлены результаты специального изучения названных объектов. Снятые в то время промеры длины (405 м), ширины (213 м) и глубины (177 м) Кель-Кетчхен да наличие на одном из участков его днища небольшого водоема – вот что до сих пор известно о Кель-Кетчхен. В специальной литературе данный объект фигурирует наряду с Церик-кель лишь как один из примеров карстовых образований в общем контексте карстоведения на Кавказе.

Сравнительно крупных размеров платообразный известняковый массив, на котором размещен Кель-Кетчхен, как часть данной территории представляет собой низкогорье (около 1000 м) в ранге местности. Он возвышается на 180-200 м над долиной реки Черек-Балкарский – правой составляющей Черека. Ландшафтный покров представлен широколиственным лесом, где основной лесообразующей породой выступает бук восточный. Произрастанию леса в этом секторе гор КБР благоприятствует особая орография Скалистого хребта, способствующая выпадению повышенного количества осадков – до 800-900 мм в год.

Однако, несмотря на обилие осадков, на указанном массиве гидрографическая сеть практически не выражена; единственный безымянный родниковый ручей с расходом воды не более 0,2-0,3 м³/с протекает недалеко от Кель-Кетчхен, впадая в Черек-Балкарский. Ограничению поверхностного стока и линейных его проявлений и, напротив, усилению процесса инфильтрации атмосферных осадков в подземные горизонты способствуют выровненность местности, а также наличие лесной растительности. Последнее еще, как известно, усиливает агрессивность воды в растворении и выщелачивании известняка, обогащая ее углекислотой и органическими кислотами. Активизации карста здесь также

способствует падению пластов горных пород на север под углом 30-35°, совпадающее с общим падением склона хребта.

Таким образом, в районе расположения Голубых озер КБР, в том числе Кэль-Кетчхен, были все предпосылки для протекания интенсивных карстовых процессов, начиная с наличия растворимой в природных водах водопроницаемой горной породы – известняка.

По своему генезису Кэль-Кетчхен представляет собой наиболее распространенное карстовое образование, как карстовая воронка [1]. Из трех основных генетических типов воронок он отнесен к провальным, или гравитационным, воронкам, образующимся путем обвала свода полости, возникшей за счет выщелачивания карстующихся пород на глубине и выноса вещества в растворенном состоянии [3]. В то же время, внушительные размеры, особенно глубина, этой открытой с поверхности вертикальной полости позволяют, по классификации Г.А. Максимовича [7] применить к объекту и другое название – провальная, или гравитационная, шахта.

В плане Кэль-Кетчхен выглядит, как овал, вытянутый с запада на восток перпендикулярно падению склона хребта, с острыми углами на противоположных дальних концах. Западный конец бровки провала шириной всего в 22 м приподнят относительно противоположного восточного примерно на 70 м и обрывистым уступом нависает над долиной реки (рис. 2). Такой перепад высот обусловил разную глубину провала на ее удаленных концах – 187 и 119 м соответственно. На более низком северо-восточном краю провала обнаружено линейное углубление (до 3 м), врезанное в него широким горлом (до 10 м) и внешне напоминающее русло водотока.



Рис. 2. Кэль-Кетчхен: жирной линией показаны уступ и отвесный характер западной стенки котловины

Промеры, сделанные по космическому снимку (рис. 3) дали следующие результаты:

периметр провала составил 995 м, длина по большой оси – 391 м, наибольшая ширина – 191 м, площадь 46313 м², или около 4,6 га. На снимке отчетливо просматривается затененный участок днища провала. Большая глубина, отвесные стены и ориентированность с запада на восток создают в нем особый световой режим: на северные борта провала солнечные лучи падают постоянно, южные, напротив, пребывая в тени, сами отбрасывают громадную тень, в полдень доходящую до середины днища (рис. 3).



Рис. 3. Размерные параметры Кель-Кетчхен в плане

Водное составляющее Кель-Кетчхен представлено двумя объектами. С восточной стены в котловину сочится родник с непостоянным расходом воды. Его воды поглощаются трещиноватыми породами дна, не образуя руслового вреза. В северо-западной освещенной части днища имеется небольшой округлой формы водоем, вплотную подступающий к отвесной стене провала (рис. 3). Его периметр равен 225 м, диаметр в одном из направлений – около 51 м, а площадь – 2418 м². По другой информации [4], где дается и глубина водоема (5 м), указана несколько большая площадь – около 2500 м², что, возможно, связано с ее динамикой во времени.

В своей эволюции Кель-Кетчхен предположительно имел водный этап. Утрата воды, нашедшей выход по какой-то причине, привела его к нынешнему безводному состоянию. Взброс известнякового массива или опускание речной долины, могли оторвать Кель-Кетчхен от зеркала грунтовых вод. О реальности такого тектонического движения недвусмысленно указывает узкая западная стенка провала (рис. 2), которую иначе как вертикальным смещением пластов нельзя объяснить. Замечено, что тектонические движения земной коры являются не случайными причинами, нарушающими нормальный ход эволюции гидрографии карста, а общим закономерным фоном, на котором эту эволюцию необходимо рассматривать [1]. Подтверждением озерного периода функционирования карстового провала (кроме легенды об ушедшей воде в результате землетрясения) является, на наш взгляд, и упомянутое выше подобие руслового понижения на его краю. Вероятно, по нему

осуществлялся сток с поверхности озера, аналогично тому, как это происходит сегодня на Нижнем Голубом озере, не имеющем ни одного притока, но дающем начало безымянной речке.

Современное геоморфологическое строение Кэль-Кетчхен обусловлено его карстово-провальным происхождением. Обнаженные известняковые стены испещрены горизонтальными и вертикальными трещинами, местами имеются узкие скальные карнизы и полки, на которых кое-где закреплена характерная для горнолесного пояса растительность (рис. 4). Процессы денудации идут с разной скоростью в зависимости от строения пластов, состояния края уступа и т. д. В северо-западной части наблюдаются блоковые разрушения, имеются скальные выступы в виде останцов, частично отсоединенных от края уступа глубокими вертикальными трещинами.

Продукты обрушения горных пород создали сложный рельеф днища провала. По периферии они образовали глыбово-блоковые скальные завалы, прислоненные к его бортам. Внутренние части днища также расчленены: процессы денудации обломочных пород и осадконакопления не привели к их выполаживанию. В целом днище задерновано растительностью, сливающей его с ландшафтным фоном. Одновременно имеются и «живые» участки, которые принимают сверху новые порции обломочного материала различных размеров и форм (на рис. 3 они в виде светлых пятен).



Рис.4. Верхняя часть северного борта Кэль-Кетчхен (фото автора)

Знакомство с гидрофауной водоема на дне провала дало следующие результаты. В прибрежной части был обычен *Hydaticus schelkonikovi* – средних размеров хищный жук из семейства плавунцовых. Там же, в донном субстрате из мелкозема с небольшим заилением и мелкими фракциями обломочного материала, а также преимущественно аллохтонного

происхождения детритом (разлагающаяся листва бука и других деревьев), обнаружены *Limnodrilus* sp. – водная олигохета из семейства трубочниковых (в массе), *Limnae truncatula* – улитка малый прудовик и личинки мелких двукрылых (Diptera). Выявленные виды животных отличаются терпимым отношением к содержанию органических веществ в воде и характеризуют данный водоем как умеренно эвтрофированный. О том же свидетельствует обросшее водорослями дно, просвечивающееся на мелководье. Об относительной стабильности данного сообщества гидробионтов, куда вошли черви-олигохеты, моллюски, а также личинки и имаго вторичноводных насекомых, говорит наличие нескольких трофических уровней от детритофагов до хищника. В то же время, оно не является уникальным, ибо подобные сообщества в пределах того же лесного пояса обычны на открытых участках в относительно стабильных небольших прогреваемых водоемах.

Выводы

1. Кель-Кетчхен является своеобразным природно-территориальным комплексом на Центральном Кавказе, который, исходя из впервые установленной площади в 4,6 га и уточненных морфометрических параметров, сопоставим с крупными карстовыми озерами региона. По своей сути он представляет собой карстовую воронку провального происхождения с возможным озерным этапом существования.

2. Современный облик Кель-Кетчхен определяется денудационными процессами, формирующими в нем новые ландшафтные элементы в ранге фаций.

3. Небольшой водоем площадью 2418 м² на дне провала Кель-Кетчхен характеризуется как вполне стабильная экосистема с заурядным для данной местности фаунистическим обликом.

Список литературы

1. Гвоздецкий Н.А. Карст. Вопросы общего карстоведения. М.: Государственное издательство географической литературы, 1950. – 187 с.
2. Гвоздецкий Н.А. Карст. Природа мира. М.: Издательство «Мысль», 1981. – 216 с.
3. Гвоздецкий Н.А. Карстовые ландшафты. М.: Издательство МГУ, 1988. – 112 с.
4. Голубые озёра (Кабардино-Балкария) – Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Голубые_озёра_\(Кабардино-Балкария\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Голубые_озёра_(Кабардино-Балкария)) (дата обращения: 23.04.2015).
5. Голубые озера Кабардино-Балкарии. – Rus-Globus.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rus-globus.ru/kavkaz/196-golubye-ozera-kabardino-balkarii> (дата обращения: 23.04.2015).

6. Жучкова В.К., Э.М. Раковская. Методы комплексных физико-географических исследований. М.: Издательский центр «Академия», 2004. –368 с.
7. Максимович Г.А. Основы карстоведения. Т. 1. Пермь: Пермское книжное издательство, 1963. – 445 с.
8. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов / под ред. Ф.Д. Мордухай-Болтовского. М.: Наука, 1975 – 240 с.
9. Google Карты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.google.ru/maps/search/@43.2278826,43.5460176,1193m/data=!3m1!1e3> (дата обращения: 18.05.2015).

Рецензенты:

Шагапсоев С.Х., д.б.н., профессор, заместитель председателя комитета по аграрной политике, экологии и земельным отношениям Парламента КБР, г. Нальчик;

Калов Р.О., д.г.н., профессор кафедры экономики ФГБОУ ВПО «КБГАУ им В.М. Кокова», г. Нальчик.