

Вячеслав Андрейчук

*Государственная Высшая Школа им. Папы Иоанна Павла II в Бялой Подляске, ул. Сидорска 95/97, 21-500 Бяла Подляска, Польша; e-mail: czeslaw.andrejczuk@gmail.com*

## УНИКАЛЬНЫЙ ТИП КОРРОЗИОННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В ПЕЩЕРЕ ЗОЛУШКА (УКРАИНА-МОЛДОВА)

Andrejczuk W. **Unikatowy typ utworów korozyjnych w jaskini Zołuszka (Ukraina-Mołdowa).** Na ścianach gipsowej jaskini Zołuszka są szeroko rozpowszechnione różnego rodzaju mikroformy korozyjne. Odzwierciedlają one rozwój jaskini w warunkach freaticznych (całkowitego zawodnienia). Na ścianach cylindrycznych studni, które stanowią otwarte kopuły naporowe, występują specyficzne mikroformy piramidально-żłobkowe. Zdaniem autora, są one następstwem „rynnowego” spływu wody w zamkniętych warunkach cyrkulacyjnych ślepej kopuły i mogą stanowić świadectwo rozwoju jaskini w warunkach hipogenicznych.

Andreychouk V. **An unique type of corrosional formations in the Zoloushka Cave (Ukraine-Moldova).** Corrosion microforms of different morphological types widespread on the walls of gypsum cave Zoloushka. They reflect development of the cave in phreatic conditions. Original pyramidal-grooved microforms were found on the walls of cylindrical wells, which represent by themselves an open pressure cupolas. According to the author, microforms are the result of stream downward movement of water on the walls in closed circulation environment of blind cupola and can testify in favor of the development of the cave in hypogenic conditions.

**Ключевые слова:** гипсовые пещеры, гипогенный карст, карры, пещера Золушка

**Słowa kluczowe:** jaskinie gipsowe, kras hipogeniczny, żłobki krasowe, jaskinia Zołuszka

**Key words:** gypsum caves, hypogenic karst, karren, Zoloushka Cave

### Аннотация

На стенах гипсовой пещеры Золушка широко развиты коррозийные микроформы разных морфологических типов. Они являются отражением развития пещеры во фреатических условиях. На стенках цилиндрических колодцев, представляющих собой вскрытые напорные купола, обнаружены специфические пирамидально-бороздчатые микроформы. По мнению автора, они являются следствием струйчатого нисходящего движения воды в замкнутых циркуляционных условиях слепого купола и могут свидетельствовать в пользу развития пещеры в гипогенных условиях.

### ВВЕДЕНИЕ

Пещера Золушка относится к крупнейшим гипсовым пещерам Западно-украинского региона гипсового карста, а также мира. Она представляет собой сетевой лабиринт, развитый в 20–25-метровом слое горизонтально залегающих гипсов и является третьей среди лабиринтовых пещер этого региона по суммарной длине своих ходов (после пещер Оптимистической – 188 км и Озерной – 111

км). К настоящему времени в ней закартировано более 90 км ходов, общим объемом свыше 0,7 млн. м<sup>3</sup>. По этому показателю она является, на сегодняшний день, крупнейшей гипсовой пещерой мира.

Главная особенность пещеры заключается в том, что она вскрыта искусственно (карьером) и стала доступной лишь в связи с осушением гипсов посредством откачки карстовых вод. Карьер вскрыл весьма обильный горизонт подземных вод: крупный карстовый коллектор. Этапное углубление карьера приводило к усилению водопритока и увеличению объема откачиваемых вод. С конца 60-х годов прошлого века, когда был нарезан последний – третий уступ и гипсовый слой был вскрыт на большую часть своей мощности, карстовый лабиринт оказался обезвожен. Подземные воды, фиксирующие поверхность депрессионной воронки, сохранились только в наиболее низких его частях, а пещерный коллектор стал доступен для обследования.

Таким образом, лабиринт Золушки был вскрыт на этапе, когда пещера была еще почти целиком обводнена (85–90%). Недавнее осушение и более молодой возраст пещеры предопределили свое-

образии ее внутреннего облика (повышенная влажность, отсутствие вторичных гипсовых образований, столь характерных для пещер Подолии и т.д.) и активность различных процессов, сопровождающих резкий переход полостей из обводненного состояния в сухое и т.д..

Не только внешние отличия и несхожесть с другими пещерами Западно-украинского региона привлекли к пещере всеобщее внимание. С самого начала стало ясно, что открыт новый, интереснейший с научной точки зрения объект, предоставляющий уникальную возможность для проведения разносторонних исследований (АНДРЕЙЧУК, 2007). Со многими явлениями и процессами, наблюдаемыми в пещере, спелеологи столкнулись впервые. Морфологические особенности пещеры, например, крупные цилиндрические колодцы и купола, образованные напорными водами, послужили несомненным доказательством формирования лабиринта в гипогенных условиях и сыграли важную роль в становлении новой региональной концепции спелеогенеза. Пещера представляет собой яркий и неоспоримый пример гипогенного спелеогенеза в закрытых артезианских условиях платформенного типа (КЛИМЧУК, АНДРЕЙЧУК, 1987; КЛИМЧУК, 1990; АНДРЕЙЧУК, 2007).

В настоящей статье описаны коррозионные микроформы, покрывающие стены пещеры и отражающие ее развитие в гипогенно-фреатических условиях. Один из типов микроформ, по-видимому уникален и может представлять собой доказательство развития пещеры в гипогенных условиях.

## КОРРОЗИОННЫЕ МИКРОФОРМЫ НА СТЕНАХ ПЕЩЕРНЫХ ХОДОВ

К формам микроуровня отнесены коррозионные образования на поверхности гипсовых стен и сводов пещерных ходов, а также колодцев, фидеров, куполов и т.д. Микроформы встречаются в пещере повсеместно, однако степень и характер их выражения различны. Поскольку в целой пещере гидродинамические условия взаимодействия воды и породы были одинаковыми, морфологические различия коррозионных микрообразований контролируются, главным образом, структурно-текстурными особенностями породы. Последние характеризуются закономерной сменой структуры-текстуры гипсов сверху вниз по разрезу: от крупнозернистых разностей (верхние 5–6 м разреза гипсов), через переслаивание средне- и мелкозернистых разностей (средняя часть слоя – 6–12 метров от кровли гипсов) и до мелкозернистых и афанито-

вых разностей (нижние 10–12 метров гипсового слоя). Включения в гипсах, такие как слоисто-карбонатные образования (ритмиты) и скопления монокристаллических агрегатов шпатового гипса, также являются причиной-предпосылкой формирования своеобразных микроформ. В зависимости от характера-предпосылки, а также морфологического выражения, среди микроформ выделены ячеистые, ячеисто-слоистые, гребенчатые, волнистые, цепочечные и пирамидально-бороздчатые (рис. 1).

Ячеистые микроформы покрывают стены повсеместно, но на их вид и размер ячеек значительное влияние оказывает структура породы (рис. 1-3). В нижней части гипсового слоя, сложенной мелкослоистыми, легко-волнистыми (плойчатыми) разностями породы, получили выражение слоисто-ячеистые образования (рис. 1-4). Горизонтально развитые гребенчатые микроформы, образованные чередованием гипсов с разной величиной зерен, нашли повсеместное выражение в средней части слоя, к которой обычно приурочены каньонные части ходов типа замочной скважины (рис. 1-6). Гребни микроформ образованы крупнокристаллическим гипсом, а борозды между ними – лучше растворимым мелкокристаллическим. На поверхности огипсованных ритмитов коррозия проявляет их слоистое сложение – в виде волнистых микроформ (рис. 1-5).

Оригинальным типом микроформ, встречающимся исключительно в нижней половине цилиндрических колодцев, являются коррозионные образования названные нами пирамидально-бороздчатыми (рис. 2). Формы эти, если смотреть сверху, выглядят однозначно как борозды (рис. 2-1) и припоминают бороздчатые карры, развивающиеся на наклонных поверхностях карстующихся пород. Присмотревшись однако снизу, можно увидеть, что каждый „вал“, разделяющий борозды, образован своеобразными бугорками-пирамидками (рис. 2-2, 2-3).

Возникновение таких структур связано с наложением борозд и валов на слоистую структуру породы в средней части разреза, где чередуются средне- и мелкокристаллические разности гипсов. Вопросом является, однако, причина формирования самих борозд, ассоциирующихся обычно со струйчатым стеканием воды по наклонной поверхности породы. Тем более, что пещера практически никогда не „выходила“ из гипогенной и фреатической стадий развития. В этой связи логично предположить, что микроформы являются следствием струйчатого нисходящего движения воды в замкнутых циркуляционных условиях слепого купола,

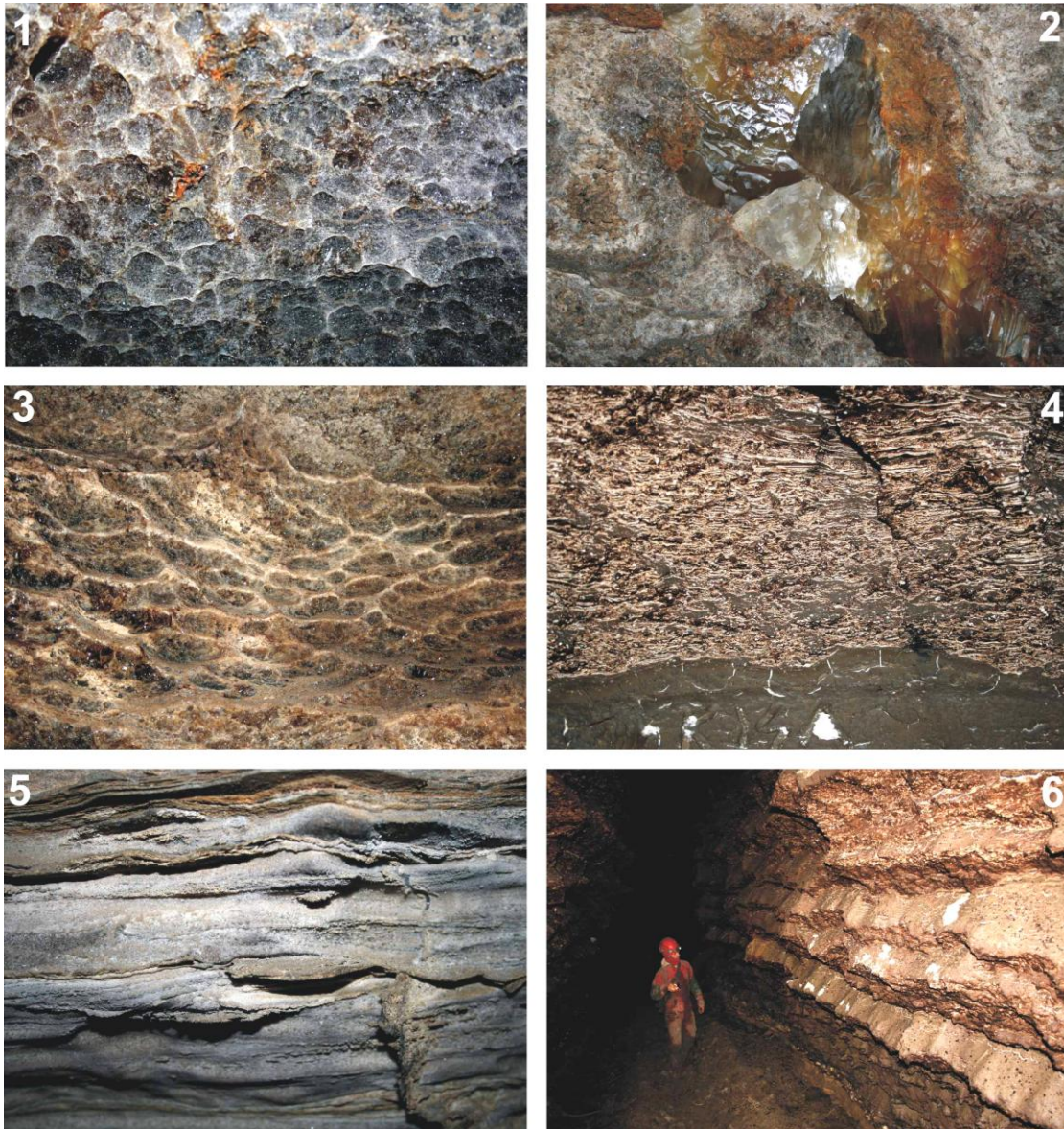


Рис. 1. Примеры основных типов коррозионных микроформ на гипсовых стенах пещеры в верхней, средней и нижней частях гипсового слоя:

1-3 – ячеистые микроформы разного вида на средне- (1) и крупнокристаллических (3) гипсах и на поверхности шпатового гипса (2) в верхней части гипсового слоя; 4 – ячеисто-слоистые на поверхности пльчатых гипсов (нижняя часть слоя); 5 – волнистые на поверхности гипсо-карбонатного ритмита; 6 – гребенчатые на поверхности переслаивающихся средне- и мелкокристаллических разностей гипсов в средней части гипсового слоя

Rys. 1. Przykłady głównych rodzajów korozyjnych mikroform na gipsowych ścianach jaskini w górnej, środkowej oraz dolnej części serii gipsowej:

1-3 – różnego rodzaju komórkowe mikroformy na powierzchni średnio- (1) i grubokrystalicznego (3) gipsu oraz na powierzchni szpatowego gipsu (2) w górnej części serii gipsowej; 4 – komórkowo-warstwowe mikroformy na powierzchni drobnowarstwowych gipsów (dolna część serii); 5 – faliste mikroformy na powierzchni gipsowo-węglanowego rytmitu; 6 – grzebieniowe mikroformy na powierzchni naprzemian warstwujących się średnio- oraz drobnokrystalicznych gipsów w części środkowej serii gipsowej

Fig.1. Examples of main types of corrosional microforms on gypsum walls of the cave in the upper, middle and lower parts of gypsum layer:

1-3 – cellular microforms of different types on the surface of medium-crystalline (1) and coarse-crystalline (3) gypsum, and on the surface of spat gypsum (2) in the upper part of gypsum layer; 4 – cellular-laminated microforms on the surface of finely-laminated gypsum (lower part of gypsum layer); 5 – wavy microforms on the surface of gypsum-carbonate rhythmic; 6 – pectinate microforms on the surface of laminated medium- and fine-crystalline gypsum in the middle part of gypsum layer

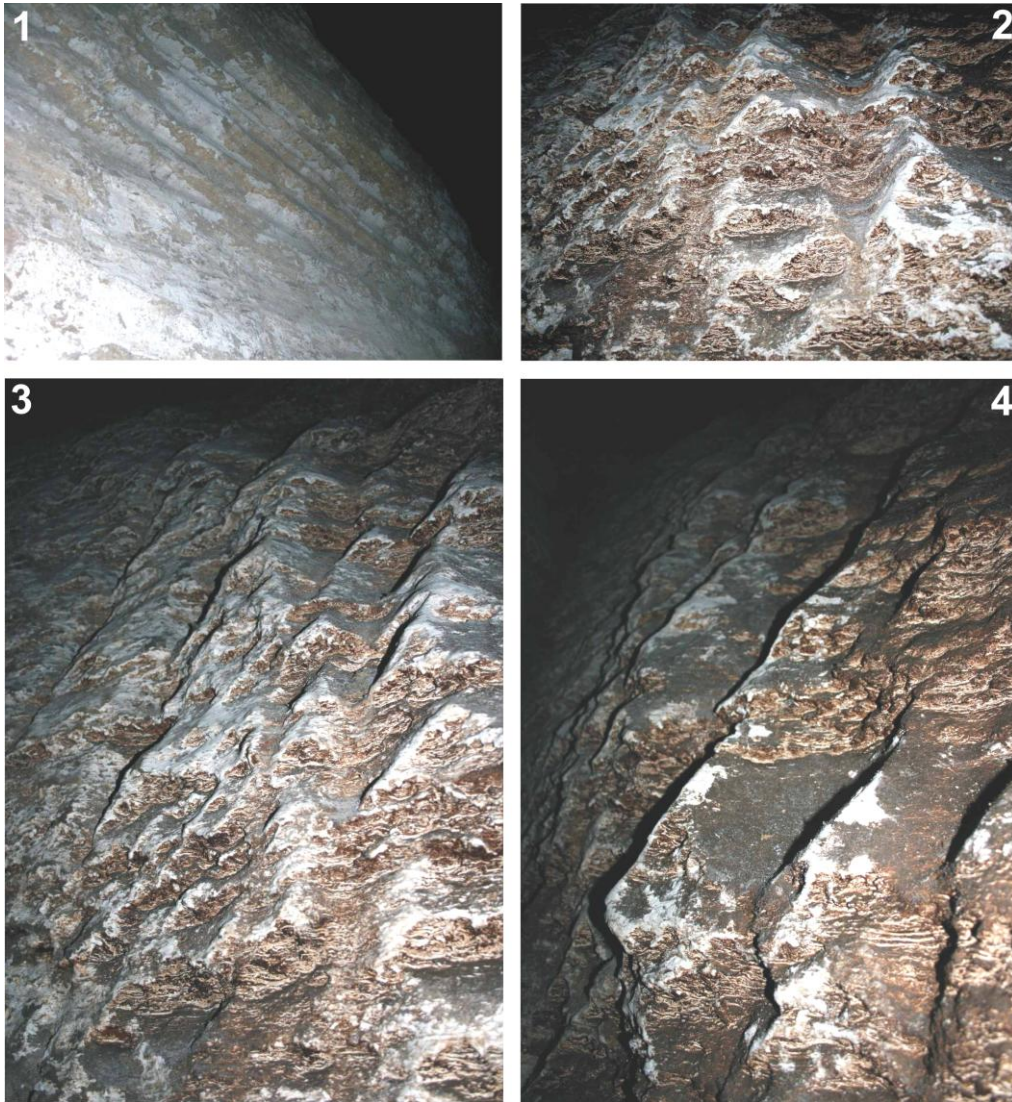


Рис. 2. Пирамидально-бороздчатые микроформы на поверхности стен в нижней части цилиндрических колодцев:

1 – вид сверху, 2–4 – виды сбоку и снизу, в том числе с деталями строения (2)

Rys. 2. Piramidalno-żłobkowe mikroformy na powierzchni ścian w dolnej części studni cylindrycznych:

1 – widok z góry, 2–4 – widoki boczny i od dołu, w tym ze szczegółami budowy (2)

Fig. 2. Pyramidal-grooved microforms on the surface of walls in the lower part of cylindrical wells:

1 – upper view, 2–4 – side and bottom view, including that with details of structure

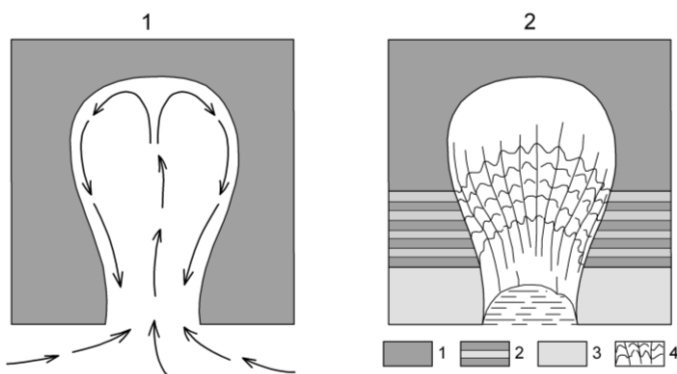


Рис. 3. Схема формирования вертикальных бороздчатых микроформ на наклонной поверхности стен цилиндрических колодцев:

1 – крупнокристаллический гипс, 2 – слоистый гипс, 3 – мелко- и скрытокристаллический гипс, 4 – пирамидально-бороздчатые микроформы

Rys. 3. Schemat powstawania pionowych żłobków na pochylonej powierzchni ścian studni cylindrycznych:

1 – gips grubokrystaliczny, 2 – gips warstwowany, 3 – gips drobnokrystaliczny i skrytokrystaliczny, 4 – mikroformy piramidalno-żłobkowe

Fig. 3. The scheme of formation of grooved microforms on the inclined surface of walls of cylindrical wells:

1 – coarse-crystalline gypsum, 2 – layered gypsum, 3 – fine-crystalline and aphanitic gypsum, 4 – pyramidal-grooved microforms

когда он не был еще вскрыт галерей верхнего яруса по схеме на рис. 3. Данное объяснение, является предположением, но если оно верно, описанный тип микроформ представляет собой яркое выражение и еще одно частное морфологическое доказательство гипогенных условий формирования полостей. Во всяком случае, этому морфологическому феномену трудно найти более правдоподобное объяснение.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Микроформы разных морфологических типов, развитые на поверхности гипсовых стен пещеры Золушка, являются отражением развития пещеры во фреатических (полностью обводненных) условиях. Специфичные же – пирамидально-бороздчатые микроформы, обнаруженные на стенах цилиндрических колодцев, представляющих собой

вскрытые напорные купола, свидетельствуют о гипогенном характере спелеоморфогенеза. Наличие подобных микроформ может являться диагностическим признаком формирования пещер в условиях напорного режима циркуляции вод.

## ЛИТЕРАТУРА

- Андрейчук В. Н., 2007: Пещера Золушка. Издание Факультета Наук о Земле Силезского университета и Украинского института спелеологии и карстологии. Сосновец-Симферополь: 408 с.
- Климчук А. Б., 1990: Артезианское происхождение крупных лабиринтовых пещер в миоценовых гипсах западных областей Украины. Докл. АН УССР. Сер. Б, Геол., хим. и биол. Науки, 7: 28–32.
- Климчук А. Б., Андрейчук В. Н., 1987: Пещеры запада Украины и их многоцелевое использование. В: Практическое использование пещер гипсового карста и их охрана в свете задач основных направлений развития народного хозяйства. Тез. докл., Пермь: 27–28.