

3. Mesačný tieň, Vysoké Tatry, 451
4. Skalistý potok, Slovenský kras, 373
5. Jaskyňa mŕtvych netopierov, Nízke Tatry, 324
6. Javorová priepašť, Nízke Tatry, 313
7. Jaskyňa v Záskočí – Na Predných, Nízke Tatry, 284
8. Čiernohorský jaskynný systém, Vysoké Tatry, 232
9. Kunia priepašť, Slovenský kras, 203
10. Tristarská priepašť, Belianske tatry, 201

Н.Г. Максимович, О.Ю. Мещерякова

Естественнонаучный институт ПГНИУ

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ОСТАНЦОВ И ПЕЩЕР УЛИНЬЮАНЯ

N.G. Maximovich, O.Yu. Meshcheriakova

Institute of Natural Sciences of Perm State University

ORIGIN OF THE LOGAN STONES AND THE CAVES OF WULINGYUAN

Abstract: The article is devoted to interesting geological objects of Wulingyuan (China): karst caves and stone pillars. The history of geological development, lithology, morphology, and other features are described.

Наиболее интересными и впечатляющими геологическими объектами Улиньюаня (Китай) являются каменные столбы, сложенные кварцитовыми песчаниками, высотой до 350 м (самый высокий Jinbian Peak), входящие в природное наследие ЮНЕСКО [2, 3, 9]. На относительно небольшой площади их насчитывается более 3100, а пиков высотой более 200 м – около 1000. Однако этот район знаменит и достаточно интересными карстовыми пещерами.

Следует отметить, что столбообразные останцы нередко встречаются на нашей планете. Достаточно вспомнить монастыри Метеоры в Греции, Красноярские столбы и др. Они образованы различными геологическими процессами, основным из которых является выветривание – постоянно идущее разрушение и изменение горных пород в условиях земной поверхности под влиянием механического и химического воздействия атмосферы, грунтовых

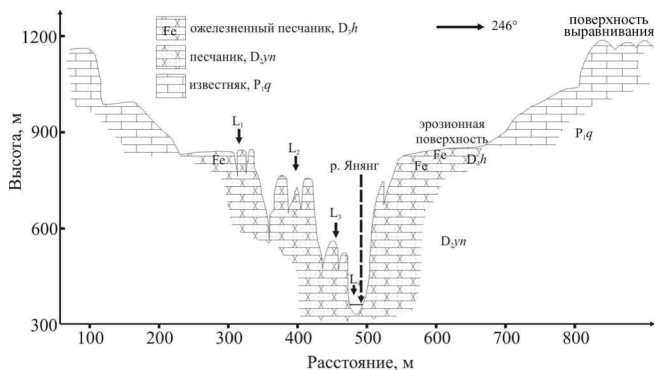
и поверхностных вод и организмов. В тех случаях, когда продукты выветривания уносятся водой, ветром или под действием гравитации, нередко возникают своеобразные формы рельефа, зависящие как от климатических условий, так и от свойств и строения горных пород. Неоднородность пород и неодинаковая устойчивость к выветриванию ведёт к образованию останцев в виде изолированных гор, столбов, башен и т.п.

На происхождение уникального геологического памятника существуют различные точки зрения. Формирование этих объектов тесно связано с процессами выветривания и карстом. Нами были изучены геологические предпосылки их формирования.

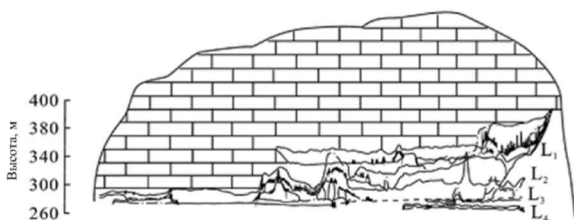
Своеобразие Улиньюаня во многом определено историей его геологического развития. Геологический разрез территории представляет своеобразный слоеный пирог. В верхней части практически горизонтально залегают известняки пермского периода, ниже девонские кварцевые песчаники суммарной мощностью 500-600 м, под которыми снова залегают известняки [1]. Такое чередование пород обусловлено изменением глубины моря, в котором они формировались. Как известно, песчаники образуются на небольших глубинах за счет привноса реками песка. Для образования известняков необходимы большие глубины. Земная кора на планете находится в постоянном вертикальном и горизонтальном движении. Подъем ее в этом районе привел к тому, что образовавшиеся в море отложения вышли на поверхность и начали интенсивно разрушаться за счет процессов выветривания, растворения, гравитации и др. Этому во многом способствовало растрескивание и раздробление пород, поскольку подъем земной коры происходил неравномерно, формируя своеобразные блоки. После разрушения на отдельных участках верхнего слоя известняков интенсивному выветриванию подверглись песчаники, образуя причудливые столбовидные формы.

Формированию их способствовал ряд факторов. Во-первых, данный район в последнее время характеризуется теплым и влажным муссонным климатом. В год здесь выпадает 1400 мм осадков, а средняя температура составляет 16°C, что, как известно, способствует выветриванию. Во-вторых, важным фактором является значительная мощность и однородность горизонтально залегающих кварцевых песчаников, что обеспечивает сохранность и значительную высоту столбов. В случае если бы слои песчаника были неоднородны по прочностным свойствам или залегали под крутыми углами, столбы быстро разрушались. В-третьих, интенсив-

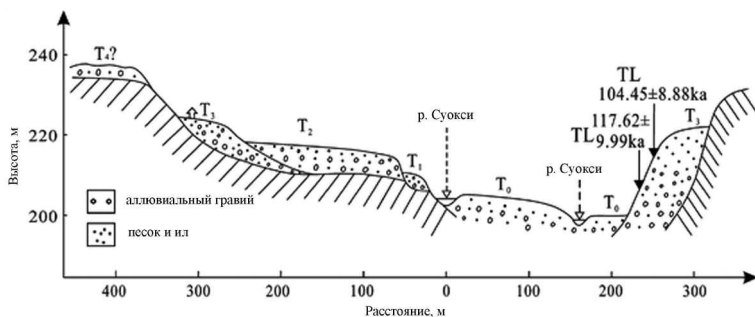
ные тектонические движения раскололи породы и образовали крайне густую сеть трещин самых разных направлений. Трещины постепенно расширялись за счет процессов выветривания, что и привело к созданию этого чуда природы.



а) песчанниковые останцы в верхнем течении р. Суокси



б) карстовые пещеры в среднем течении р. Суокси



в) аллювиальные террасы в среднем и нижнем течении р. Суокси

Рис. 1. Связь формирования песчанниковых останцов (а), карстовых пещер (б) и речных террас (в) р. Суокси [7]

Все эти события: от формирования пород до образования столбов – происходили в течение 380 млн лет. В какой-то степени нам повезло в том, что мы можем наблюдать этот уникальный

объект, поскольку в геологическом масштабе времени такие явления недолговечны.

В разрушении известняков, залегающих на песчаниках, активное участие принимали карстовые процессы. В настоящее время в сохранившейся части известнякового массива в западной части Улинъюаня на высотах более 900 м встречается множество карстовых форм, в том числе пещер, например Гаокай (рис. 1). Можно предположить, что подземные воды мощной карстовой системы, разгружаясь на поверхность, содействовали выносу продуктов выветривания кварцитовых песчаников, что способствовало формированию столбов.

В восточной части территории в долинах рек толща песчаников размыва и нижележащие известняки интенсивно закарстованы. Здесь на отметках ниже 400 м известны десятки пещер, в том числе знаменитая туристическая пещера Huanglong (Желтого дракона) (рис. 2).

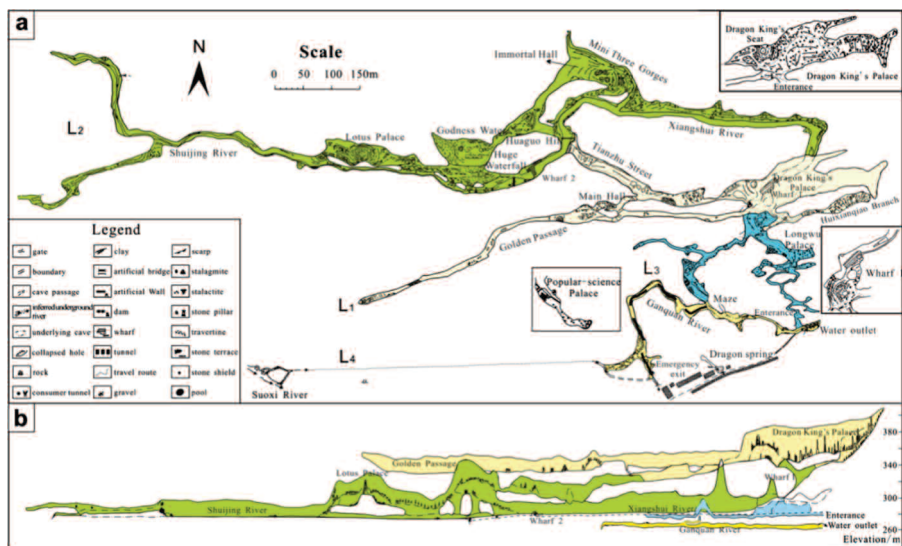


Рис. 2. План (а) и профиль (б) пещеры Huanglong в среднем течении реки Suoxi (затененные цвета указывают на дифференциацию мульти-уровней) (данные Хунаньского геоэкологического центра мониторинга, 1988) [6]

Пещера имеет четыре яруса, высоты которых тесно связаны с террасами реки Suoxi, то есть этажи пещеры формировались по мере углубления долины. Длина пещеры 11 км. В пещере 3 водопада, один из которых имеет высоту 50 м. Площадь самого боль-

шого зала составляет 4 тыс. м². В пещере много красивых натечных образований, один из сталактитов (Святая игла) при высоте 19,2 м имеет диаметр всего 10 см. По пещерной реке организована экскурсия на лодках. По легенде, пещера защищает Королевского Дракона, который проживает в ее темных глубинах.

Интенсивные научные исследования этого уникального объекта [4, 5, 8] начались сравнительно недавно. В ближайшее время стоит ожидать новых открытий.

Список литературы

1. Грек А. Каменный лес // National Geographic, 2012. – Июнь. URL: <http://www.nat-geo.ru/article/975-kamennyiy-les/#ixzz3Jy p5dMJW>
2. Максимович Н. Г., Мещерякова О. Ю. Спелеологические и спелестологические объекты мирового значения // Спелеология и спелестология: развитие и взаимодействие наук: сб. материалов междуна. науч.-практ. конф. – Набережные Челны: НГПИ, 2010. – С. 325-332.
3. Chen G. D. Geotectonic conditions of formation of the Wulingyuan peak-forest landform, China // Geotectonic Metall. – 1993. – Vol. 17, № 2. – P. 103-112.
4. Tangenesis // Journal of Mountain Research. – 2005. – Vol. 23, № 3. – P. 308-312.
5. Tao Y., Wu C. A Study on the Construction of National Geo-park of Shannxi Cuihua Mountain Based on the Analysis of Tourist Recognition // Journal of Arid Land Resources and Environment. – 2006. – Vol. 6. – P. 25.
6. Yang G. et all. Alluvial terrace systems in Zhangjiajie of northwest Hunan, China: implications for climatic change, tectonic uplift and geomorphic evolution // Quaternary International. – 2011. – Vol. 233, № 1. – P. 27-39.
7. Yang G. et all. Geomorphological and sedimentological comparison of fluvial terraces and karst caves in Zhangjiajie, northwest Hunan, China: an archive of sandstone landform development // Environmental Earth Sciences. – 2011. – Vol. 64, № 3. – P. 3.
8. Yang G. et all. RS-based geomorphic analysis of Zhangjiajie Sandstone Peak Forest Geopark, China // Journal of Cultural Heritage. – 2011. – Vol. 12, № 1. – P. 88-97.
9. 1001 чудо природы, которое нужно увидеть / под ред. М. Брайта, предисл. К. Мацура – Пер. с англ; – новое изд., перераб. и доп. – М.: ООО «Магма», 2009. – 960 с.