

УДК 502.42:550.41

А.В. Михайленко, Д.А. Рубан**ГЕОХИМИЧЕСКИЙ ТИП ОБЪЕКТОВ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ:
ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЫ, СОЗДАНИЕ ПОЛИГОНОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ТУРИЗМА***Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону*

Объекты геологического наследия геохимического типа многочисленны, однако информация о них крайне скудна, а теоретическая основа для их выделения в должной мере не разработана. Согласно предлагаемому определению, они характеризуются уникальностью содержаний в геологической среде химических элементов и соединений, особенностей их миграции, протекания химических процессов в породах и почвах, антропогенного загрязнения геологической среды. В геологических памятниках этот тип комбинируется с другими типами, чаще всего с минералогическим и педологическим. Целесообразным видится создание геохимических полигонов для проведения систематического изучения уникальных феноменов. Например, в дельте р. Дон такой полигон позволит изучать особенности миграции и накопления тяжелых металлов, в частности ртути. Подобные инициативы обсуждаются и в других странах. Объекты геологического наследия геохимического типа вполне могут использоваться в целях туризма, что может внести вклад в развитие экологического образования. Однако для этого требуются их соответствующее оснащение и вовлечение в экотуристические программы.

Ключевые слова: геологическое наследие, геохимический полигон, дельта Дона, особо охраняемые природные территории, туризм.

A.V. Mikhailenko, D.A. Ruban**GEOCHEMICAL TYPE OF GEOLOGICAL HERITAGE SITES: PECULIAR FEATURES, TEST
SITE ESTABLISHMENT AND TOURISM PERSPECTIVES***Southern Federal University, Rostov-on-Don*

Geological heritage sites of the geochemical type are potentially numerous although the knowledge of them is scarce, and the theoretical foundation for their recognition is yet to be developed. According to the definition proposed, they are characterized by the unique concentration of chemical elements and compounds in the geological environment, peculiarities of migration, chemical processes in rocks and soils, and features of the anthropogenic impact on the geological environment. In geological monuments, this type is combined with other types, most often with mineralogical and pedological ones. It is sensible to establish geochemical test sites for permanent studies of the unique phenomena. For instance, such a test site in the Don river delta will permit investigations of the peculiarities of migration and accumulation of heavy metals and, particularly, mercury. Similar initiatives are also being discussed in some other countries. Geological heritage sites of the geochemical type can be employed successfully for the purposes of tourism, and they can contribute so to the development of environmental education. However, this requires their special maintenance and involvement into ecotourism programs.

Key words: geological heritage, geochemical test site, delta of the Don river, specially protected natural area, tourism.

doi 10.17072/2079-7877-2017-1-11-17

Выявление, охрана и использование в научных и просветительских целях уникальных геологических объектов является исключительно актуальной задачей для России. С одной стороны, наша страна обладает богатейшим геологическим наследием, а, с другой – в последние годы обозначился тренд на популяризацию науки и развитие познавательного туризма за счет особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Отмеченная выше задача ставилась еще в советский период отечественной истории, а в полной мере она была сформулирована в середине 1990-х гг. [3] одновременно с ростом интереса к геоконсервации во всем мире. Постановление Правительства РФ

№900 от 26.12.2001 г. «Об особо охраняемых геологических объектах, имеющих научное, культурное, эстетическое, санитарно-оздоровительное и иное значение» закрепило официальный статус объектов геологического наследия (геологических памятников) как ООПТ. По содержанию представленной в них уникальной информации эти объекты подразделяются на два десятка типов [7], однако далеко не всем из них исследователи уделяют должное внимание. Целью настоящей работы является рассмотрение отличительных особенностей объектов геологического наследия геохимического типа, которые, вероятно, являются наименее известными.

Геохимический тип геологических памятников был выделен еще в самых ранних работах по геоконсервации. Так, А.В. Лапо и др. [2] предлагали относить к нему участки/массивы горных пород с аномальными концентрациями редких и рассеянных химических элементов. Позднее данный тип был закреплён в классификационных схемах геологического наследия [7]. При этом видится необходимым существенно расширить его трактовку. К числу такого рода объектов следует относить те, которые характеризуются уникальными (редкими или, наоборот, весьма типичными) содержаниями в геологической среде химических элементов и соединений, особенностями их миграции, протеканием химических процессов в породах и почвах (последние также являются геологическими образованиями), чертами антропогенного загрязнения геологической среды и т.п. Иными словами, определение данного типа требует полного соответствия современным представлениям о предмете геохимии. Приведенная выше расширенная трактовка обращает внимание на то, что в геологических памятниках данного типа наблюдается некоторая динамика. Геохимическая статичность также возможна, однако стоит ожидать ее сравнительно более редкую встречаемость. В этой связи многие объекты геологического наследия геохимического типа относятся к категории «объект-процесс» в соответствии с классификацией [7].

Вполне очевидно, что объекты геологического наследия, характеризующиеся той или иной геохимической уникальностью, должны обязательно содержать и другую ценную информацию. Например, разрезы пограничных отложений мела–палеогена с иридиевой аномалией относятся к числу уникальных с геохимической точки зрения [2]. Однако их ценность определяется также информацией о возрасте отложений, особенностях их состава на уровне осадочных пород и минералов, механизме формирования в связи с катастрофическими событиями в конце мезозоя. Иными словами, такие геологические памятники являются комплексными и, помимо геохимического, должны быть отнесены также к стратиграфическому, седиментационному, минералогическому и палеогеографическому типам в соответствии с используемой классификацией [7].

Можно представить геологический памятник, уникальность которого определяется именно геохимическими особенностями, однако вряд ли имеет место ситуация, когда эти особенности не связаны с другими интересными чертами геологической среды. Иными словами, геохимический тип может быть доминирующим (в силу большей уникальности или лучшей представленности) в комплексе с другими типами, но он не может встречаться сам по себе. Что касается связи между типами геологического наследия, то ранее отмечалась совместная встречаемость геохимического типа совместно с любым типом, однако наиболее прочна его связь с минералогическим [8]. Также следует предполагать большую связь с педологическим типом в связи с активной миграцией химических элементов и соединений в почвах и подверженностью последних антропогенному загрязнению.

Наибольшего интереса заслуживают формы проявления объектов геохимического типа. В тех случаях, когда речь идет об аномальных содержаниях в породах химических элементов и соединений, это могут быть «обычные» естественные (обнажения) или искусственные (карьеры, врезы дорог) выходы на поверхность горных пород, реже горные выработки. Хотя уникальные геохимические особенности, как правило, не доступны для неинструментального наблюдения, они могут изучаться и, следовательно, интерпретироваться в таких объектах, в т.ч. в связи с представленными в них горными породами. Здесь подходят те же принципы, которые используются при геоконсервационных мероприятиях для палеогеографических памятников, где древняя среда также представлена лишь опосредованно (через наблюдаемые фации) [13]. Однако в других случаях уникальные геохимические явления локализируются в массивах горных пород или почвах, т.е. ниже доступной для непосредственного наблюдения поверхности. Более того, скорость протекания заслуживающих внимания процессов может быть медленной, а площадь – значительной. Более того, эти процессы подчас неразрывно связаны с эволюцией ландшафта в целом. Требуется систематическое инструментальное изучение для выяснения их сути и, собственно, установления

уникальности. При этом реализация геоконсервационных мероприятий требует выделения некоторых типовых участков с распространением этих явлений. Иными словами, речь идет о создании геохимических полигонов, которые наподобие геолого-геофизических [10] могут рассматриваться в качестве дистанционных объектов геологического наследия [8]. Их отличие заключается в том, что геологическое наследие в данном случае неразрывно связано с исследовательской активностью, основанной на инструментальных методах. Если последняя достаточно развита, а получаемые результаты имеют большое научное значение, то геохимические полигоны приобретают достаточную ценность еще и в качестве объектов историко-горно-геологического наследия [1].

Если для выделения объектов геологического наследия, в которых уникальные геохимические особенности запечатлены непосредственно в обнажающихся породах, достаточно их обнаружения и затем закрепления официального статуса, то геохимические полигоны требуют целенаправленного выбора их местоположения. Последний хотя и будет в любом случае субъективным, но тем не менее должен определяться в достаточной мере объективными соображениями. Рассмотрим подробно конкретный пример.

Актуальным направлением современных геохимических исследований является изучение загрязнения ландшафтов ртутью в пределах водно-болотных угодий [16]. Подобного рода работы были выполнены и для крупной дельты р. Дон, образуемой при впадении последней в Таганрогский залив Азовского моря [5]. Установленное здесь содержание ртути в почве на глубине 0–5 см составляет в среднем порядка 0,1 мкг/г, а на глубине 5–15 см – в среднем порядка 0,08 мкг/г; минимальные концентрации – около 0,05 мкг/г и даже ниже. Согласно современным данным, содержание ртути в почвах мира в среднем составляет 0,05 мкг/г (глубина 0–50 см), а в некоторых неконтаминированных почвах достигает 0,1–0,2 мкг/г [21]. В таком случае концентрации, установленные в почвах дельты Дона, ни в коей мере не являются аномальными; напротив, они предельно низки. Именно это обстоятельство и определяет уникальность данной территории, так как в непосредственной близости от нее располагаются значительные источники ртути. Отметим, что, согласно современным представлениям, основными источниками данного металла в почвах являются коренные породы и эмиссии использующих уголь электростанций [11; 21]. При этом воздушный перенос (подчас на значительные расстояния) играет большую роль [21], хотя плоскостной смыв также может быть значимым фактором миграции [14].

Дельта Дона располагается в непосредственной близости от геологической структуры Донбасса, для которой характерны аномально высокие содержания ртути в горных породах (т.н. «Донецкий ртутный феномен») [9; 11]. Также в долине Дона и по берегам Таганрогского залива повсеместно выходят на поверхность темно-серые до черных нижнесарматские (миоценовые) глины, цвет которых определяется значительным содержанием органического вещества. Известно, что подобного рода геологические формации концентрируют в себе различные металлы, включая и ртуть [6; 21]. Более того, глинистый материал поступал в раннесарматский морской бассейн (широкий залив древнего моря Паратетис) с прилегающей суши, а областью размыва служил в т.ч. и Донбасс. Следовательно, можно предполагать, что нижнесарматские глины должны служить природным источником ртути для почв дельты Дона. Одновременно с этим сжигание угля, добываемого в Донбассе, выступает в качестве крупного антропогенного источника загрязнения ртутью за счет эмиссий [11; 20]. Возникает закономерный вопрос о причинах отсутствия аномальных концентраций этого металла в почвах дельты Дона. Поскольку в настоящее время он не может считаться полностью решенным, следует обратить внимание на два обстоятельства. Во-первых, роза ветров на западе Ростовской области не способствует значительному переносу загрязняющих веществ непосредственно с участков расположения объектов сжигания угля (прежде всего, речь идет об электростанциях) в направлении дельты. Во-вторых, обоснована возможность вымывания ртути из почв за счет нагонных явлений, ливневых атмосферных осадков и т.п. [5].

Приведенные данные свидетельствуют об уникальной обстановке в дельте Дона, когда при наличии значительных источников ртути, в т.ч. в геологической среде, ее заметной концентрации в почвах не происходит. Особенности соответствующих процессов, равно как и важность их научного изучения (при наличии опыта последнего [5]), определяют целесообразность создания на этой территории геохимического полигона, который «автоматически» должен относиться к геологическому наследию. Своего рода аналогом такого объекта являются некоторые территории Польши, отнесенные к геологическому наследию, поскольку на них расположены объекты горнодобывающей деятельности, демонстрирующие «натурализацию» этих объектов [19]. Отличием является то, что «натурализация» в дельте р. Дон происходит естественным образом, а в упомянутых

территориях Польши она требует некоторых технических решений и социокультурного переосмысления ландшафта.

В настоящее время интерес к объектам геологического наследия всех типов определяется необходимостью не только выявления и охраны уникальных феноменов, но и использования их в целях туризма. Неслучайно геологические памятники оборудуются для посещения, а под эгидой ЮНЕСКО создана глобальная сеть геопарков. Перспективы геотуризма в последние годы широко обсуждаются и в России. Однако если значимость объектов геологического наследия палеонтологического или минералогического типов для развития туризма очевидна, то ситуация с объектами, относящимися к геохимическому типу, несколько иная. Связано это с тремя обстоятельствами. Во-первых, геохимические явления лишь в редких случаях могут наблюдаться непосредственно и невооруженным глазом (например, речь может идти о специфической окраске горных пород, связанной с концентрацией соединений железа). Во-вторых, часто они представлены лишь в дистанционных объектах геологического наследия. В-третьих, для корректного понимания сути этих явлений требуются достаточные знания из области наук о Земле и химии.

Тем не менее геологические памятники геохимического типа имеют достаточное значение для развития туризма. Во-первых, они могут оборудоваться информационными панелями, поясняющими суть представленных в них феноменов в популяризованном виде. Во-вторых, геохимические полигоны способны привлечь профессионалов и студентов для участия в исследованиях, что способствует взаимодействию геологического и академического туризма. Вместе с тем создание должной инфраструктуры позволит заинтересовать и обычных посетителей, ориентированных на познавательный туризм и интересующихся наблюдением за опытами, экспериментами или даже желающих принять в них участие. Подобного рода возможности широко используются в индустрии туризма за рубежом. Например, в Иране предлагается проведение геохимических исследований на участках расположения источников минеральных вод в качестве инструмента повышения привлекательности последних для туризма [18]. Наконец, в-третьих, следует обратить внимание на частую связь уникальных геохимических явлений и состояния окружающей среды. С одной стороны, контаминация ландшафтов геологической оболочки является серьезной проблемой, которая привлекает внимание. С другой стороны, «чистые» территории сами по себе интересны для посещения. В обоих случаях речь идет о комбинации экологического и геологического туризма; при этом первый стимулирует участие во втором. В этом отношении удачно располагать геохимические полигоны в пределах ООПТ. Например, возможный геохимический полигон в дельте Дона окажется на территории природного парка «Донской». Заметим, что подобного рода комбинация выгодна и с точки зрения экотуризма, предоставляя дополнительное средство формирования экологической культуры населения, являясь при этом важной задачей [12]. Более того, геохимические полигоны, включающие феномены как геологической оболочки, так и окружающей среды, способны стать успешными площадками для комбинации экологического и образовательного туризма, что вполне отвечает интересам развития экологического образования [4; 17].

Что касается возможного использования в целях туризма геохимического полигона в дельте р. Дон, то следует провести сравнение с современной концепцией развития туризма в дельте р. Дунай, разработанной группой румынских специалистов [15]. Они предлагают использовать природные ресурсы дельты для «экологизации» традиционного туризма, создания нового инструмента реабилитации антропогенно нарушенной территории, формирования новых культурных ценностей и поддержки научного туризма. Все это в полной мере соответствует отмеченным выше перспективам вовлечения в туризм геологических памятников геохимического типа, которые подходят и для геохимического полигона в дельте Дона.

Обобщая вышесказанное, сделаем следующие выводы. Во-первых, в качестве объектов геологического наследия геохимического типа должны выделяться те, в которых представлены уникальные явления, отвечающие широкому спектру предмета геохимических исследований. Во-вторых, целесообразно устройство геохимических полигонов для систематического изучения уникальных феноменов. Наконец, в-третьих, геологические памятники геохимического типа потенциально имеют большое значение для развития туризма. В связи с чем необходимы их соответствующее обустройство и координация деятельности с экотуристическими мероприятиями. Перспективы дальнейшего изучения рассмотренных в настоящей работе вопросов связаны с обобщением мирового опыта выявления, охраны и эксплуатации объектов геологического наследия геохимического типа.

Библиографический список

1. Гутак Я.М., Рубан Д.А. Историко-горно-геологическое наследие: особенности и классификация // Отечественная геология. 2016. № 1. С. 72–76.
2. Лапо А.В., Давыдов В.И., Пашкевич Н.Г., Петров В.В., Вдовец М.С. Методические основы изучения геологических памятников природы России // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1993. № 6. С. 75–83.
3. Лапо А.В., Вдовец М.С. Проблема сохранения геологического наследия России // Отечественная геология. 1996. № 9. С. 6–12.
4. Левченко Н.В. Экологическое образование: классификация теоретико-методологических подходов // Ойкумена. Регионоведческие исследования. 2016. № 1. С. 109–116.
5. Михайленко А.В. Оценка содержания ртути в почвах и донных отложениях дельты реки Дон // Инженерный вестник Дона. 2015. № 3. С. 170.
6. Перельман А.И. Геохимия. М.: ВШ, 1989. 528 с.
7. Рубан Д.А. Геологические памятники: краткий обзор классификационных признаков // Известия вузов. Геология и разведка. 2005. № 4. С. 67–69.
8. Рубан Д.А. Геоконсервационный аспект недропользования: объекты геологического наследия и взаимосвязь их типов // Недропользование XXI век. 2013. № 2. С. 108–113.
9. Рылов В.Г., Федоров Ю.А., Гамов М.И. Геолого-структурное районирование Восточного Донбасса с привлечением данных по содержаниям ртути и метана в угольных пластах // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. 2012. № 2. С. 107–111.
10. Франтов Г.С. О создании геолого-геофизических полигонов и заповедников // Советская геология. 1983. № 6. С. 115–118.
11. Юдович Я.Э. Кетрис М.П. Ртуть в углях – серьезная экологическая проблема // Биосфера. 2009. № 2. С. 237–247.
12. Ячменев В.А. К вопросу о концепции формирования экологической культуры // Вестник Челябинского государственного университета. 2013. № 7. С. 157–159.
13. Bruno D.E., Crowley B.E., Gutak J.M., Moroni A., Nazarenko O.V., Oheim K.B., Ruban D.A., Tiess G., Zorina S.O. Paleogeography as geological heritage: Developing geosite classification // Earth-Science Reviews. 2014. Vol. 138. P. 300–312.
14. Chen J., Hintelmann H., Zheng W., Feng X., Cai H., Wang Z., Yuan S., Wang Z. Isotopic evidence for distinct sources of mercury in lake waters and sediments // Chemical Geology. 2016. Vol. 426. P. 33–44.
15. Ianos I., Stoica I.-V., Talanga C., Vaidianu N. Politics of tourism development in Danube Delta biosphere reserve // 12th International Multidisciplinary Scientific GeoConference and EXPO - Modern Management of Mine Producing, Geology and Environmental Protection. SGEM. 2012. Vol. 4. Varna, 2012. P. 1067–1074.
16. Lazaro W.L., Diez S., da Silva C.J., Ignacio A.R.A., Guimaraes J.R.D. Waterscape determinants of net mercury methylation in a tropical wetland // Environmental Research. 2016. Vol. 150. P. 438–445.
17. Mirsanjari M.M., Ildoromi A., Yavarzadeh M. Sustainability and its role in environmental ecotourism management // Pollution Research. 2012. Vol. 31. P. 117–120.
18. Mirhosseini S.M., Abedpour Z., Shakeri F. Geotourism potential of mineral and hot springs in Iran // Journal of Physical Geography. 2015. Vol. 8. P. 101–115.
19. Nita J., Myga-Piatek U. Geotourist potential of post-mining regions in Poland // Bulletin of Geography. 2014. No. 7. P. 139–156.
20. Rylov V., Fedorov Yu., Gamov M. The distribution of methane and mercury concentrations and their emission in East Donbas // Conference Proceedings of 16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM 2016, Bulgaria. 2016. Book 5. Vol. I. P. 701–706.
21. Steinnes E. Mercury // Heavy Metals in Soils: Trace Metals and Metalloids in Soils and their Bioavailability. Dordrecht: Springer, 2013. P. 411–428.

References

1. Gutak, Ya.M. and Ruban, D.A. (2016), "Historical-mining-geological heritage: peculiarities and classification", *Otechestvennaya geologiya* [National geology], no. 1, pp. 72–76.
2. Lapo, A.V., Davedov, V.I., Pashkevich, N.G., Petrov, V.V. and Vdovets, M.S. (1993), "Methodological foundations of study of geological monuments of nature of Russia", *Stratigraphy. Geological correlation*, 1993, no. 6, pp. 75–83.

3. Lapo, A.V. and Vdovets, M.S. (1996), "The problem of conservation of the geological heritage of Russia", *Otechestvennaya geologiya* [National geology], no. 9, pp. 6–12.
4. Levchenko, N.V. (2016), "Ecological education: classification of theoretical-methodological approaches", *Oikumena. Regionovedcheskie issledovaniya* [Ecumene. Regional studies], no. 1, pp. 109–116.
5. Mikhailenko, A.V. (2015), Evaluation of the mercury content in the soils and bottom sediments of the delta of the Don River", *Inzhenernyy vestnik Dona* [Engineering herald of the Don], no. 3, p. 170.
6. Perel'man, A.I. (1989), *Geokhimiya* [Geochemistry], Higher Education, Moscow, USSR
7. Ruban, D.A. (2005), "Geological monuments: a brief review of classification signs", *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Geologiya i razvedka* [Herald of higher education establishments. Geology and exploration], no. 4, pp. 67–69.
8. Ruban, D.A. (2013), "Geoconservation aspect of interior exploitation: objects of geological heritage and relationship of their types", *Nedropol'zovanie XXI vek* [Interior exploitation XXI century], no. 2, pp. 108–113.
9. Rylov, V.G., Fedorov, Yu.A. and Gamov, M.I. (2012), "Geological-structural regionalization of the Eastern Donbass with the use of the data on the content of mercury and methane in coal beds", *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Severo-Kavkazskiy region. Seriya: Estestvennye nauki* [Herald of higher education establishments. North-Caucasian Region. Series: Natural sciences], no. 2, pp. 107–111.
10. Frantov, G.S. (1983), "On creation of geological-geophysical test sites and reserves". *Sovetskaya geologiya* [Soviet geology], no. 6, pp. 115–118.
11. Yudovich, Ya.E. and Ketris, M.P. (2009), "Mercury in coals – a serious ecological problem", *Biosphere*, no. 2, pp. 237–247.
12. Yachmenev, V.A. (2013), "On question of the concept of ecological culture formation", *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta* [Herald of the Chelyabinsk State University], no. 7, pp. 157–159.
13. Bruno, D.E., Crowley, B.E., Gutak, J.M., Moroni, A., Nazarenko, O.V., Oheim, K.B., Ruban, D.A., Tiess, G. and Zorina, S.O. (2014), "Paleogeography as geological heritage: Developing geosite classification", *Earth-Science Reviews*, vol. 138, pp. 300–312.
14. Chen, J., Hintelmann, H., Zheng, W., Feng, X., Cai, H., Wang, Z., Yuan, S. and Wang, Z. (2016), "Isotopic evidence for distinct sources of mercury in lake waters and sediments", *Chemical Geology*, vol. 426, pp. 33–44.
15. Ianos, I., Stoica, I.-V., Talanga, C. and Vaidianu, N. (2012), "Politics of tourism development in Danube Delta biosphere reserve", *12th International Multidisciplinary Scientific GeoConference and EXPO - Modern Management of Mine Producing, Geology and Environmental Protection, SGEM 2012*, vol. 4, Varna, pp. 1067–1074.
16. Lazaro, W.L., Diez, S., da Silva, C.J., Ignacio, A.R.A. and Guimaraes, J.R.D. (2016), "Waterscape determinants of net mercury methylation in a tropical wetland", *Environmental Research*, vol. 150, pp. 438–445.
17. Mirsanjari, M.M., Ildoromi, A. and Yavarzadeh, M. (2012), "Sustainability and its role in environmental ecotourism management", *Pollution Research*, vol. 31, pp. 117–120.
18. Mirhosseini, S.M., Abedpour, Z. and Shakeri, F. (2015), "Geotourism potential of mineral and hot springs in Iran", *Journal of Physical Geography*, vol. 8, pp. 101–115.
19. Nita J. and Myga-Piatek U. (2014), "Geotourist potential of post-mining regions in Poland", *Bulletin of Geography*, no. 7, pp. 139–156.
20. Rylov, V., Fedorov, Yu. and Gamov, M. (2016), "The distribution of methane and mercury concentrations and their emission in East Donbas", *Conference Proceedings of 16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM 2016, Bulgaria, book 5, vol. I.*, pp. 701–706.
21. Steinnes, E. (2013), "Mercury", *Heavy Metals in Soils: Trace Metals and Metalloids in Soils and their Bioavailability*, Dordrecht, Springer, pp. 411–428.

Поступила в редакцию: 30.08.2016

Сведения об авторах

Михайленко Анна Владимировна
кандидат географических наук, старший преподаватель Института наук о Земле Южного федерального университета;
Россия, 344090, Ростов-на-Дону, ул. Зорге, 40

About the authors

Anna V. Mikhailenko
Candidate of Geographical Sciences, Senior Lecturer, Institute for Earth Sciences, Southern Federal University;
40, Zorge st., Rostov-on-Don, 344090, Russia

Рубан Дмитрий Александрович

кандидат геолого-минералогических наук, доцент
Высшей школы бизнеса Южного федерального
университета;
Россия, 344019, Ростов-на-Дону, ул. 23-я линия,
43;
e-mail: ruban-d@mail.ru

Dmitry A. Ruban

Candidate of Geological-Mineralogical Sciences,
Associate Professor, Higher School of Business,
Southern Federal University; 43, 23-ja linija st.,
Rostov-on-Don, 344019, Russia;
e-mail: ruban-d@mail.ru

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:

Михайленко А.В., Рубан Д.А. Геохимический тип объектов геологического наследия: отличительные черты, создание полигонов и перспективы туризма // Географический вестник = Geographical bulletin. 2017. №1(40). С. 11–17. doi 10.17072/2079-7877-2017-1-11-17

Please cite this article in English as:

Mikhailenko A.V., Ruban D.A. Geochemical type of geological heritage sites: peculiar features, test site establishment and tourism perspectives // Geographical bulletin. 2017. № 1(40). P. 11–17. doi 10.17072/2079-7877-2017-1-11-17

УДК 911.53

О.И. Жихарева**ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРНОГО
ЛАНДШАФТА ЯРОСЛАВСКОГО ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ**

Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, г. Ярославль

Культурный ландшафт представляет собой сложную систему взаимосвязанных компонентов. Развитие культурного ландшафта рассматривается с позиции исторического (ретроспективного) подхода с привлечением современных средств обработки информации. К таковым относится, в первую очередь, использование геоинформационных систем, позволяющее, с одной стороны, реконструировать исторический ландшафт Ярославского Верхневолжья, а с другой стороны, прогнозировать его развитие. В статье изложены результаты исследований процесса развития культурного ландшафта на примере одной из типичных для центральной России территорий. На примере базовой части традиционного сельского культурного ландшафта выявлены характерные варианты его развития (тренды развития), установлена присущая ему цикличность развития и определены характерные формы его пространственно-функциональной организации.

Ключевые слова: культурный ландшафт, ландшафтно-хозяйственный ареал, ландшафтно-хозяйственная зона, тренд развития.

O.I. Zhikhareva**CULTURAL LANDSCAPE OF THE UPPER VOLGA AREA (YAROSLAVL REGION):
HISTORICAL AND GEOGRAPHICAL PATTERNS OF THE DEVELOPMENT**

Yaroslavl State Pedagogical University named after K.D. Ushinsky, Yaroslavl

The article deals with the cultural landscape as a complex system of interconnected components. It proceeds from the premise that development of a cultural landscape should be considered based on the historical approach, with the use of modern means of information processing and presentation. These include, first of all, geographic information systems, which allow not only for reconstructing the historic landscape but also for forecasting its development. The article presents the results of studying the development of the cultural landscape through the example of one of the areas typical of Central Russia. We have examined the base part of the traditional rural cultural landscape, identified characteristic variants of its development (development trends), determined the cyclicity of its development, and identified the typical forms of its spatial and functional organization.