

УДК 502.64

DOI: 10.18384/2310-7189-2016-4-96-105

ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОЭКОЛОГИЯ

Розанов Л.Л.*Московский государственный областной университет
105005, г. Москва, ул. Радио, д.10А, Российская Федерация*

Аннотация. На современном уровне знаний историческая геоэкология рассматривается как направление прикладной геоэкологии, изучающее пространственно-конкретные воздействия прошлой (былой) окружающей среды на человека, растительные и животные организмы. Приведено концептуальное обобщение исторической геоэкологии. Обсуждается содержание историко-расселенческой геоэкологии, антропохимической геоэкологии, историко-почвенной геоэкологии, историко-климатической геоэкологии, историко-хозяйственной геоэкологии, историко-медицинской геоэкологии. Выдвинута идея о геоэкологических ловушках – опасных местах в окружающей среде, где можно погибнуть от воздействия экстремальных природных или техногенно-природных процессов.

Ключевые слова: историческая геоэкология, окружающая среда, заболеваемость, геоэкологическая ловушка.

HISTORICAL GEOECOLOGY

L. Rozanov*Moscow State Regional University
ul. Radio 10A, 105005 Moscow, Russia*

Abstract. At the present level of knowledge, historical geoecology is treated as the direction of applied geoecology, studying the spatial-specific effects of the last (or past) environment on humans, plants and animals. A conceptual generalization of historical geoecology is presented. We discuss the content of historical settlement geoecology, anthropochemical geoecology, historical and soil geoecology, historical and climatic geoecology, historical and economic geoecology, and historical and medical geoecology. We put forward an idea of geoecological traps, i.e. dangerous places in the environment where man can die from exposure to extreme natural or anthropogenic-natural processes.

Key words: historical geoecology, environment, morbidity, geoecological trap.

Введение в науку термина «историческая геоэкология» обусловлено разработкой геоэкологической периодизации взаимоотношений человечества с биосферой [3]. На современном уровне знаний под *исторической геоэкологией* автором понимается направление прикладной геоэкологии, изучающее пространственно-конкретные воздействия прошлой окружающей среды на человека, растительные и животные организмы. Историко-геоэкологические объекты (археологические находки, погребенные почвы, костные останки древних жи-

вотных и человека) обладают способностью сохранять информацию о былых состояниях окружающей среды в виде устойчивых во времени признаков [10]. Качество окружающей среды в различных географических регионах в разные периоды и состояние человека, а также биосферных организмов – две взаимосвязанные, исторически непостоянные категории.

С позиций существования и выживания человека представления о воздействии окружающей среды в прошлом важны в свете возникновения экстремальности окружающей среды в пространстве и времени (например, при загрязнении). Новизна проведенного исследования заключается в концептуальном обобщении исторической геоэкологии, в раскрытии содержания историко-расселенческой, антропохимической, историко-почвенной, историко-климатической, историко-хозяйственной, историко-медицинской геоэкологий, в аргументации идеи о геоэкологических ловушках в прошлом и настоящем.

Историко-расселенческая геоэкология

Исследования опорных стоянок древнего человека позволили реконструировать пути первоначального заселения Арктики, получить палеогеоэкологические данные об условиях окружающей среды того времени (в том числе о ресурсной базе охотничьей деятельности первобытных людей). Скандинавский полуостров и территория Финляндии 10000 лет назад были покрыты ледником. Первые поселения первобытных людей на берегах Норвежского и Балтийского морей появились 9200-9600 лет назад. Для первых

поселений на юге и востоке Финляндии установлены датировки 8150-8950 лет назад. Наиболее ранний памятник (стоянка) во внутреннем районе финской Лапландии на озере Ветсиярви датирован временем 8600 лет назад. Находки на этой стоянке характерного каменного инвентаря позволили финским ученым прийти к выводу, что «население, оставившее этот памятник, проникло из области верхнего течения Волги» [7, с. 21]. Датировки первых поселений на территории современной Финляндии свидетельствуют о северо-западном направлении расселения древних людей из бассейна Волги в постледниковое время, что принципиально для понимания и установления культурно-исторических взаимосвязей между финно-угорскими народами Европы.

Образ жизни древних людей был обусловлен доступными пищевыми ресурсами. Охота, рыболовство, собирательство зависели от жизненных циклов животных и растений, употреблявшихся человеком в пищу. Традиции питания, определяющие характер обменных процессов в организме и влияющих на состояние здоровья, коренным образом отличается у населения тундры, тайги, степей и прибрежных территорий. Изотопный состав азота позволяет различить морской, пресноводный и континентальный источники белков в диете древних людей. По результатам изотопных исследований установлено, что питание кочевых и полукочевых степных племен, обитавших 4 тыс. лет назад на территории нынешнего Ставропольского края, основывалось, главным образом, на мясе травоядных животных. В отличие от кочевников, люди, жившие 8-5

тыс. лет назад в окрестностях Москвы, вели оседлый образ жизни, в их рационе преобладало потребление речной рыбы. Изотопный состав фосфатов костей человека отражает условия окружающей среды последних 10 лет жизни. Согласно изотопным данным, 2200-2400 лет назад на территорию Южного Урала и Предуралья пришли кочевники из лесостепных районов Западной Сибири.

Антропхимическая геоэкология

Важнейшим условием развития человечества было освоение огня для защиты от холода и диких животных. Использование огня и очага повлияло на организмы людей, их здоровье и поведение. При вдыхании дыма костров в организмы людей, кроме соединений углерода, кальция, калия, попадали все элементы, содержащиеся в древесной и кустарниковой растительности. Использование огня положило начало активному взаимодействию человека с окружающей средой. На основе данных по химическому составу золы древних кострищ из археологических раскопок и заполнений печей установлено высокое содержание марганца.

Полагают, что вдыхание дыма костров, очагов и бытовых печей могло приводить к избыточному поступлению в организмы людей ряда элементов, не только ухудшающих здоровье, но и меняющих их поведенческие реакции. Известно, что марганец накапливается в костях, головном и спинном мозге. При постоянном и избыточном поступлении марганца в организм человека снижается его активность, ухудшается память, нарастает психическая астения (повышенная истощаемость, медленность восстановления

энергии и работоспособности, неспособность к длительным усилиям). Сравнительное исследование костной ткани древних людей в районах Предкавказья и «москвичей», живших в различных природных и культурных условиях, показало «повышение содержания марганца в костной ткани женщин по сравнению с мужчинами. Это может быть связано с более длительным нахождением женщин у очагов или печей» [1, с. 57–58].

Согласно результатам исследований костных останков людей (из двух захоронений вблизи г. Кисловодск), содержание в них железа, меди, цинка, марганца, бария было в пределах нормы, однако, повышено содержание циркония в 5–10 раз, брома – в 5 раз, ртути, мышьяка и никеля – в 3 раза, серебра – в 2,5 раза. Если повышенное содержание брома обусловлено спецификой микроэлементного состава вод этого региона, то ртути и мышьяка объясняется использованием минералов этих элементов в косметических или лечебных целях, а серебра и никеля – возможностью вхождения в сплавы, из которых изготавливалась посуда того времени. Поскольку цирконий особенно сильно накапливается в кустарниках, то дым костров и печей мог быть источником повышенного его содержания в костных тканях древних людей [1].

Историко-почвенная геоэкология

В последнее время внимание исследователей-геоэкологов привлекает функция почв сохранять свидетельства прошлой окружающей среды. Под геоэкологической «памятью» почв понимается способность функционирующей почвенной системы формировать и удерживать устойчивые при-

знаки, которые хранят информацию о почвообразующих процессах и факторах окружающей среды. Палеогеоэкологическая информация содержится в виде различных минеральных и органических новообразований, почвенного гумуса, растительных и животных включений в погребенных почвах под степными курганами, в грунтовых толщах древних городищ, старых поселений и городов, что позволяет судить о геоэкологической обстановке тех времен, когда они формировались.

Каштановые почвы бронзового и раннежелезного веков (3500 и 1800 лет назад), погребенные под курганами, использованы для реконструкции условий естественных атмосферных выпадений свинца и определения источников его поступления в экосистемы [9]. Содержание валового свинца и подвижной его формы минимально в профиле самой древней подкурганной почвы XVI–XV вв. до н.э. (3500 лет назад) и несколько повышено по всему профилю современной каштановой почвы. Курганные насыпи надежно изолируют палеопочвы от современных атмосферных выпадений свинца. В результате исследования подкурганной почвы установлено, что на юго-востоке Русской равнины около 5000 лет назад началась постепенная аридизация климата, продолжавшаяся на протяжении тысячелетия, которая достигла максимума около 4000 лет назад. Она обусловила наступление полупустыни на степь. Смягчение климатических условий с увеличением увлажнения произошло 3500 лет назад, выразившееся в ландшафтных сдвигах. Климатические условия в степях Нижнего Поволжья в новое и новейшее (XVIII–XIX вв.) время были более

влажными по сравнению с XVI–XV вв. до н.э. и II–III вв. н.э. [9].

Историко-геоэкологическое значение имеет интерпретация загрязнения средневековых московских почв мышьяком, свинцом и медью. Содержание мышьяка в почве, достигающее в центре Москвы 74 мг/кг (при кларке – среднем содержании в земной коре, 2 мг/кг), объясняется существованием кожевенных производств и применением мышьяковых красок. В настоящее время предельно допустимой концентрацией мышьяка в почве считается 4 мг/кг. В качестве микроэлемента он необходим для нормального функционирования организма. Согласно исследованиям [1], содержание свинца в почвах XIX в. доходит до 1321 мг/кг, при этом наличие его свыше 50 мг/кг почвы считается опасным. Среднее содержание меди (кларк) – 65 мг/кг, в древних почвах монастырей и богатых усадеб ее наличие доходит до 100–150 мг/кг, что связывается с применением микроудобрений и медного купороса для борьбы с вредителями культурных растений.

Историко-климатическая геоэкология

В свете дискуссии о причинах современного глобального потепления геоэкологически значимы изменения климата в прошлом. В климатический оптимум голоцена 6000–4000 лет назад Арктический бассейн был безледным. Леса вплотную подходили к побережью Баренцева моря. Произошло активное расселение человека по Земле и создание первых цивилизаций. Тогда в Египте возводились первые пирамиды. Теплые периоды сменялись мощными похолоданиями в Северном по-

лушарии. Установлено, что 2500–3000 лет назад средняя температура воздуха на Земле была почти на 2°С ниже современной. Примерно 3000 лет назад началось восстановление ледяного покрова Арктического бассейна.

В так называемый «малый климатический оптимум» IX–XIII вв. среднемировая температура воздуха превышала нынешнюю примерно на 1°С. «Малый климатический оптимум» средневековья стал периодом освоения земель, ставших Московской Русью, а норвежские викинги в тот же период заселили Гренландию («Зеленую страну»). На юго-западе Гренландии с 900 по 1200 г. существовали скандинавские колонии с поразительно высоким уровнем скотоводства. Согласно исследованиям в 1920 г. датских археологов средневекового кладбища, произведенные в конце X в. захоронения (гробы, саваны) и даже сохранившиеся тела пронизаны корнями растений, что, очевидно, свидетельствует о значительном оттаивании грунта, поскольку «температура в Южной Гренландии в то время была на 2–4°С выше современной» [4, с. 15]. В настоящее время это кладбище находится в зоне вечной мерзлоты.

В так называемый «малый ледниковый период» XIV–XIX вв. температура опускалась на 2°С ниже современных значений. Известны датировки образцов отмерших растений с сохранившимися корнями, погребенные наступавшим ледником в период между 1275–1300 гг. на о. Баффина Земля в Канадской Арктике. Похолодание было настолько резким, что корни растений не успели разложиться и вмерзли в лед наступавшего ледника в конце XIII в. Похолодание «малого ледникового периода» наиболее четко прояви-

лось в 1550–1850 гг. В кульминацию похолодания снеговая граница в Гренландии снижалась до уровня моря. «Малый климатический оптимум» и «малый ледниковый период» средневековой эпохи нашли отражение в известных историко-геоэкологических событиях (например, скотоводство в Гренландии, а также значительно превышающую современную площадь Арктического ледяного покрова Северного Ледовитого океана).

Геоэкологически существенны археологические находки на современном дне высохшего Аральского моря древнего поселения Арал-Асар и некрополей Кердери I и II, относящиеся к XIV в. По космическим снимкам осушенного дна Арала выявлены следы древнего русла р. Сыр-Дарья, на берегах которой были расположены мавзолеи Кердери. На основании установленного «возраста найденных костей человека и домашних животных» определены два этапа заселения дна Аральского моря. Для последних 2000 лет достоверно восстановлены две регрессии (V–X века н.э. и 1400–1850 гг.) и две трансгрессии (1000–1400 гг. и 1850–1980 гг.), сменявшие друг друга. «Примерно 600 лет назад Арал испытывал глубокую регрессию» [5, с. 50], которая совпадает со средневековым «малым ледниковым периодом» (1400–1850 гг.). Очевидно, Арал в ответ на колебания климата обладал потенциалом самовосстановления.

С позиций историко-климатической геоэкологии представляют значительный интерес исследования переселений народов, завоевательных походов, освоения новых земель, «возникновения русского государства или создание империи монголов» [4, с. 10].

Историко-хозяйственная геоэкология

Поиск причинно-следственной связи между аномалиями погодных условий, обусловленных как минимумами, так и максимумами 11-летних циклов солнечной активности и сельскохозяйственным производством в прошлом (по которому можно судить о состоянии окружающей среды), – одно из направлений исторической геоэкологии. Для выявления влияния погодных условий на урожай израильские ученые привлекли архив данных о годовых ценах на пшеницу в средневековой Англии с 1259 г. по XVIII в. Они проанализировали восприимчивость рынков пшеницы в средневековой Англии, принадлежащей к зоне рискованного земледелия, крайне чувствительного к неблагоприятным погодным аномалиям (возможным похолоданиям и избыточным осадкам) во время вегетации. Ими было установлено «для всех девяти циклов солнечной активности в период 1580–1700 гг. систематическое превышение цен (в среднем в 2 раза) на пшеницу в средневековой Англии в годы минимума солнечной активности по сравнению с ценами в годы ближайшего максимума» [8, с. 49].

В так называемый «малый ледниковый период» на значительной части Европы (1590–1700 гг.) происходил переход сельскохозяйственных регионов в состояние «рискованного земледелия», обусловленного повышенной значимостью погодных аномалий в производстве зерна. Показательна установленная связь между неблагоприятными погодными условиями (связанными с солнечной активностью) с явлениями массового голода и вызванными ими скачками смер-

ности в Исландии в период с 1774 по 1900 гг. Специфика тогдашнего сельского хозяйства Исландии определялась, по мнению израильских ученых, не прибрежным рыболовством (как в более позднее время), а животноводством, полностью зависевшим в тот период от урожая травы на местных пастбищах. Сельское хозяйство Исландии крайне чувствительно к погодным условиям (облачности, осадкам), поэтому к падению объема кормов мог привести как избыток осадков и дефицит солнечной радиации, так и недостаток осадков и засуха.

Установлено, что все периоды сокращения численности населения Исландии совпадают с падением поголовья скота, вызванного неурожаем кормов. Принадлежность Исландии к зоне рискованного земледелия, крайне чувствительного к погодным условиям, ее изолированность от основных продовольственных рынков, поставки из которых могли бы смягчить последствия неурожая кормов, обусловили сокращение населения [8]. Приведенные результаты проявления эффектов «погода – урожай» в пространственно-временной конкретности свидетельствуют о возможности геоэкологического изучения прошлых состояний окружающей среды на основе установления причинно-следственных связей между производством сельскохозяйственной продукции, погодными аномалиями и смертностью населения. Резкое отклонение локальных погодных условий может привести к тому, что стандартное региональное сельскохозяйственное производство окажется в состоянии «рискованного земледелия», весьма чувствительного к погодным аномалиям.

Историко-медицинская геоэкология

Региональные исследования состояния здоровья населения за длительный период времени позволяют судить об изменении качества окружающей среды. В этом отношении представляет интерес сравнение *заболеваемости* – распространенности болезней среди населения Московской губернии и области для двух временных срезов: рубежей XIX–XX и XX–XXI вв. (см. табл.). Применительно к качеству окружающей среды в Московской губернии смертность новорожденных была в два раза ниже там, где отсут-

ствовали промышленные предприятия, загрязнявшие окружающую среду. Несмотря на высокий уровень младенческой смертности, в Московской губернии на протяжении 1883–1913 гг. отмечался естественный прирост населения. Приведенные табличные данные для временных срезов в 100 лет о структуре заболеваемости населения свидетельствуют об увеличении числа заболеваний органов дыхания, системы кровообращения, злокачественных новообразований и об уменьшении младенческой смертности, инфекционных, паразитарных и болезней органов пищеварения.

Таблица

Заболеваемость на 1000 населения в Московской губернии и Московской области (по [2] с дополнением автора)

Наименования видов болезней	1905 г.	2005 г.	2005 к 1905 гг.
Болезни органов дыхания	74,4	342,9	4,61
Болезни системы кровообращения	9,9	131,3	13,26
Новообразования (опухоли)	4,5	33,5	7,44
Болезни органов пищеварения	148,5	63,0	0,42
Инфекционные и паразитарные болезни	120,2	38,2	0,32
Младенческая смертность	321,0	9,8	0,03

В наибольшей степени отражают связь с состоянием окружающей среды в современной Московской области злокачественные новообразования, болезни эндокринной и мочеполовой системы, болезни крови; геоэкологически значимыми признаны бронхиальная астма, аллергический ринит [2].

Геоэкологические ловушки

Для познания динамики окружающей среды и ее воздействия на человека и биоту существенно изучение повторяемости экстремальных при-

родных процессов (землетрясений, вулканизма, цунами, паводков, селей, обвалов, оползней и т.п.) и их геоэкологических последствий в прошлом и настоящем. В этом отношении особо значимы знания о *геоэкологических ловушках* – опасных местах в окружающей среде, где можно погибнуть от воздействия экстремальных природных или техногенно-природных процессов.

В пределах Центральной и Восточной Европы известны так называемые «кладбища мамонтов», содержащие

костные останки от одного десятка до 100-400 особей погибших животных. При этом для некоторых костяков мамонтов характерно «расположение костей особей в близком к анатомическому порядку» [6, с. 3]. Геоэкологические ловушки, приведшие к гибели мамонтов, лошадей, возникали в результате экстремального равнинного селевого осадконакопления (особенно в приустьевых частях балок, оврагов), излияний пльвунув в бортах древних балок, локальных суперполоводий в период 23–13 тыс. лет назад. В районе одного из археологических памятников на Дону «в краевой части шлейфа пльвунувных образований были обнаружены костяки погибших людей доисторического человека разных возрастных групп» [6, с. 41].

Геоэкологическую ловушку для человека представляют собой места на океанском побережье, подверженные цунами. Например, возникшие в Ин-

дийском океане от цунами 26 декабря 2004 г. волны высотой до 34 м проникли в глубь низменных побережий на 2–4 км, вызвали разрушения в Индонезии, Африке, на Мадагаскаре и гибель около 300 тыс. человек.

Выводы

Историко-геоэкологическое изучение взаимоотношений человека с окружающей средой позволяет установить влияние изменений питания, технологий, образа жизни людей в различных географических регионах, что важно для понимания нынешних конфликтов между человеком и средой его обитания. Историческая геоэкология содействует целостному изучению окружающей человека среды в пространственно-временной конкретности. В свете динамики окружающей среды представления о геоэкологических ловушках актуальны для жизнедеятельности современного человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александровская Е.И., Александровский А.Л. Историко-географическая антропохимия. М.: НИИ-Природа, 2003. 204 с.
2. Здоровье населения Московской области: медико-географические аспекты / С.М. Малхазова, В.Ю. Семенов, Н.В. Шартова и др. М.: ГЕОС, 2010. 112 с.
3. Зубаков В.А. Историческая геоэкология: предмет, задачи, первые выводы // Геоэкология: глобальные проблемы. Л.: ГО СССР, 1990. С. 69–78.
4. Клименко В.В. Климат средневековой теплой эпохи в Северном полушарии. М.: МЭИ, 2001. 88 с.
5. Кривоногов С.К. Арал умер. Да здравствует Арал! // Природа. 2012. № 8. С. 46–53.
6. Палеозоологические катастрофы в позднем палеолите центра Восточной Европы (основы седиментолого-палеозоологической концепции возникновения кладбищ мамонтов) / Ю.А. Лаврушин, А.Н. Бессуднов, Е.А. Спиридонова и др. М.: ГЕОС, 2015. 88 с.
7. Первоначальное заселение Арктики человеком в условиях меняющейся природной среды: Атлас-монография / Отв. ред. В.М. Котляков, А.А. Величко, С.А. Васильев. М.: ГЕОС, 2014. 519 с.
8. Пустильник Л., Иом Дин Г. Космическая погода и сельскохозяйственные цены – от Гершеля до наших дней // Экология и жизнь. 2012. № 10 (131). С. 48–53.
9. Содержание и изотопный состав свинца в подкуранных и современных каштановых почвах Приволжской возвышенности / Т.В. Пампура, А. Пробст, Д.В. Ладонин и др. // Почвоведение. 2013. № 11. С. 1325–1343.

10. Розанов Л.Л. Актуальные аспекты прикладной геоэкологии // Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Естественные науки». 2013. № 4. С. 46–53.

REFERENCES

1. Aleksandrovskaya E.I., Aleksandrovskii A.L. Istoriko-geograficheskaya antropokhimiya [Historical and geographical anthropogenical chemistry]. М., NIA-Priroda, 2003. 204 p.
2. Zdorov'e naseleniya Moskovskoi oblasti: mediko-geograficheskie aspekty / S.M. Malkhazova, V.Yu. Semenov, N.V. Shartova i dr [The health of the population of the Moscow region: medico-geographical aspects / S.M. Malkhazova, V.Yu. Semenov, N. In. Shartova, et al.]. М., GEOS, 2010. 112 p.
3. Zubakov V.A. Istoricheskaya geoekologiya: predmet, zadachi, pervye vyvody [Historical geoeology: subject, tasks, first conclusions] Geoekologiya: global'nye problemy [Geoeology: global problems]. L., GO SSSR, 1990. pp. 69–78.
4. Klimenko V.V. Klimat srednevekovoi teploi epokhi v Severnom polusharii [The climate of the medieval warm epoch in the Northern hemisphere]. М., MEI, 2001. 88 p.
5. Krivonogov S.K. Aral umer. Da zdravstvuet Aral! [The Aral Sea died. Long live the Aral Sea!] // Priroda. 2012. no. 8. pp. 46–53.
6. Paleozoologicheskie katastrofy v pozdnem paleolite tsentra Vostochnoi Evropy (osnovy sedimentologo-paleozoologicheskoi kontseptsii voznikoveniya kladbishch mamontov) / Yu.A. Lavrushin, A.N. Bessudnov, E.A. Spiridonova i dr [Paleozoological disaster in the upper Paleolithic period of the Eastern Europe center (foundations of sedimentological-paleozoological concept of the occurrence of graveyards of mammoths) / Yu.A. Lavrushin, A.N. Bessudnov, E.A. Spiridonova, et al.]. М., GEOS, 2015. 88 p.
7. Pervonachal'noe zaselenie Arktiki chelovekom v usloviyakh menyayushchetsya prirodnoi sredy: Atlas-monografiya [Initial colonization of the Arctic by man in changing natural environment: Atlas-monograph]. М., GEOS, 2014. 519 p.
8. Pustil'nik L., Iom Din G. Kosmicheskaya pogoda i sel'skokhozyaistvennye tseny – ot Gershelya do nashikh dnei [Space weather and agricultural prices – from Herschel to the present day] // Ekologiya i zhizn'. 2012. Vol. 10 (131). pp. 48–53.
9. Soderzhanie i izotopnyi sostav svintsya v podkurgannykh i sovremennykh kashtanovykh pochvakh Privolzhskoi vozvysheynosti [The contents and isotopic composition of lead in burial ground tombs and modern chestnut soils of the Volga upland] / T.V. Pampura, A. Probst, D.V. Ladonin, et al. // Pochvovedenie. 2013. no. 11. pp. 1325–1343.
10. Rozanov L.L. Aktual'nye aspekty prikladnoi geoekologii [Current aspects of applied geoeology] // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya «Estestvennye nauki». 2013. no. 4. pp. 46–53.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Розанов Леонид Леонидович – доктор географических наук, профессор кафедры общей и региональной геоэкологии Московского государственного областного университета; e-mail: rozanovleonid@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Rozanov Leonid L. – doctor of geographical sciences, professor of the department of General and Regional Geoeology at the Moscow State Regional University; e-mail: rozanovleonid@mail.ru

БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА

Розанов Л.Л. Историческая геоэкология // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2016. № 4. С. 96–105.

DOI: 10.18384/2310-7189-2016-4-96-105

BIBLIOGRAPHIC REFERENCE

L. Rozanov. Historical geocology // Bulletin of Moscow State Regional University. Series: Natural sciences. 2016. no 4. Pp. 96–105.

DOI: 10.18384/2310-7189-2016-4-96-105