

УДК 502.64

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-71-80

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Розанов Л.Л.

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

Аннотация. Обсуждается мировоззренческая позиция на содержание понятия «геоэкологический процесс», введенного автором в научный оборот. На современном уровне знаний под геоэкологическими процессами понимаются изменения здоровья человека, перемены в состоянии растительных и животных организмов под прямым или опосредованным воздействием окружающей среды. Раскрыта содержательная определенность геоэкологических процессов в отношении человека, растительных и животных организмов. Показана теоретико-практическая значимость изучения геоэкологических процессов – изменений здоровья и жизнедеятельности человека, перемен в состоянии растений и животных в пространственно-временной конкретности окружающей среды (природно-техногенного целого).

Ключевые слова: геоэкологические процессы, заболевание, здоровье человека, окружающая среда.

GEOECOLOGICAL PROCESSES IN THE ENVIRONMENT: METODOLOGICAL ASPECT

L. Rozanov

*Moscow Region State University
ul. Radio 10A, 105005 Moscow, Russia*

Abstract. We discuss the philosophical views on the meaning of the concept 'geoeological process' that we have introduced in scientific circulation. At the present level of knowledge, under the geoeological processes we understand changes in human health and changes in the condition of plants and animals under the direct or indirect influence of the environment. We consider the substantive definition of geoeological processes in relation to human, plant and animal organisms. We show the theoretical and practical significance of the study of geoeological processes – health changes and human activities and changes in the condition of plants and animals in spatial and temporal specificity of the environment (natural and man-made whole).

Key words: geoeological processes, disease, human health, environment.

В условиях возрастания воздействий техногенной цивилизации на природу, углубляющегося конфликта человечества со средой своего обитания приоритетная научно-прикладная задача – выявление (определение), прежде всего,

геоэкологических процессов, изменяющих здоровье человека в пространственно-временной конкретности окружающей среды. Становление понятия «геоэкологический процесс» началось в школьной геоэкологии [6, 10]. На современном уровне знаний геоэкологический процесс означает изменения, неприятные сдвиги, отклонения в здоровье человека, перемены в состоянии растительных и животных организмов под воздействием окружающей среды (природно-техногенного целого) в пространственно-временной конкретности. Загрязнение окружающей среды обусловлено возникновением в результате производственной и военной деятельности человека обычно не характерных для нее физических, химических и иных процессов, организмов, техногенных веществ, что приводит к нежелательным последствиям для людей, растений, животных [7, 8]. Геоэкологические процессы в окружающей среде происходят, как правило, в виде взаимосвязанных явлений (цепных реакций) на различных иерархических уровнях. Исследованию возникающих проблемных ситуаций во взаимоотношениях человека с окружающей средой как природно-техногенном и пространственно-временном целом [9] отвечают знания о геоэкологических процессах, что актуально для «создания системы медико-экологического мониторинга вначале наиболее неблагоприятных регионов России, а затем и всей страны» [11, с. 84].

Новизна проведенного исследования заключается в раскрытии содержательной определенности геоэкологических воздействий на человека, растительные и животные организмы

как методологической основы формирования учения о геоэкологических процессах. Изложенные представления о геоэкологических процессах, изменяющих здоровье человека, состояние растительных и животных организмов, актуальны для создания и проведения геоэкологического мониторинга, совершенствования управления качеством окружающей среды, оптимизации работ по обеспечению национальной системы биобезопасности России.

Геоэкологическое воздействие на человека

По оценкам экспертов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в 30% случаев загрязнение окружающей среды выступает причиной недомогания и болезней людей. Долевой вклад техногенного загрязнения окружающей среды в нарушение здоровья населения России в условиях «сохранения динамики неблагоприятных изменений экологической обстановки может возрасть до 50-60%» [2, с. 204]. В порядке убывания зависимости от состояния окружающей среды в списке ВОЗ перечислены следующие заболевания: а) онкологические; б) врожденные пороки развития; в) верхних дыхательных путей; г) кожи; д) желчно-выводящих протоков; е) эндокринной, нервной и сердечно-сосудистой систем. В уставе ВОЗ здоровье человека определено как состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не просто отсутствие болезни или физического недостатка.

Геоэкологические воздействия загрязнений окружающей среды на здоровье человека проявляются, как

правило, в следующей последовательности: а) присутствие загрязнителей в органах и тканях; б) физиологические изменения в организме; в) патологические нарушения; г) заболевание; д) летальный исход. По времени и форме проявления воздействие токсичных веществ может быть немедленным, отдаленным, хроническим. При исследовании воздействий токсичных веществ различаются наиболее чувствительные группы населения (новорожденные, дети, лица пожилого возраста, беременные, кормящие матери, а также больные хроническими заболеваниями). Под геоэкологическим ухудшением здоровья населения понимается увеличение необратимых, несовместимых с жизнью нарушений в человеческом организме, появлении специфических заболеваний, а также отклонений физического развития, течения беременности, исходов родов под воздействием окружающей среды.

Геоэкологические процессы, изменяющие здоровье человека, происходят под воздействием канцерогенных, мутагенных, тератогенных, инфекционных, паразитарных факторов окружающей среды в пространственно-временной конкретности. Канцерогены – химические вещества, вызывающие у человека развитие злокачественных новообразований (патологических опухолей, прорастающих в окружающие ткани и разрушающие их). К канцерогенам относят полициклические углеводороды (бенз(а)пирен, бензол), азотокрасители, ароматические амины (анилин), асбест и др. В настоящее время известно более 500 канцерогенных веществ. Физические (ионизирующая радиация, электромагнитные поля), химические (тяже-

лые металлы, хлорированные углеводороды), биологические (вирусы, токсины) факторы окружающей среды вызывают мутации (наследственные изменения свойств организма в результате перестроек и нарушений его генетического аппарата).

Геоэкологическим процессом можно считать онкологическую смертность коренного населения Крайнего Севера в 1961–1975 гг. (период особенного радиоактивного загрязнения из-за проведения воздушных ядерных взрывов), которая была в 2 раза выше, чем в среднем по СССР. При этом у оленеводов преобладал рак пищевода, что обусловлено потреблением оленины, рыбы пресных озер, а также использованием снега для питья и приготовления пищи. Российским ученым А.В.Яблоковым (1933–2017) обращено внимание на возникшие в результате взрыва 26 апреля 1986 г. четвертого блока Чернобыльской АЭС достоверно установленные в Германии, Польше, Швеции увеличения (1986–1987 гг.) смертности перинатальной (начиная с 28 недель беременности, включает период родов и первые 7 суток жизни новорожденного) и неонатальной (смертности детей с момента рождения до 28-го дня жизни) на 30–32%, выкидышей и мертворождений, раковых заболеваний и врожденных пороков развития детей в Беларуси, России, Украине [13], которые можно рассматривать в качестве геоэкологических процессов.

Геоэкологически негативное воздействие на здоровье человека оказывают диоксины – полихлорированные соединения (весьма токсичные вещества), возникающие при производстве пластмасс, пестицидов, гербицидов,

металлов, дефолиантов. Попадая в организм человека, диоксины вызывают образование злокачественных опухолей, снижение иммунитета, диабет, нарушение деятельности центральной нервной системы, генетические мутации и врожденные аномалии развития у детей. В результате действия шума на эмбриональное развитие число врожденных уродств у людей в районах аэропортов и в шумных городах статистически выше, чем в сельской, тихой местности. Заражение путем проникновения в организм человека и размножения в них болезнетворного микроорганизма ведет к инфекционному заболеванию. К паразитам относятся организмы, живущие на поверхности или внутри клеток, тканей человека и использующие его в качестве источника питания.

По оценкам ВОЗ, с недоброкачественной питьевой водой связано в мире около 80% случаев заболеваний людей. Бактериальное загрязнение потребляемой воды является причиной таких заболеваний, как холера, брюшной тиф, дизентерия, гепатит, гельминтозы и другие кишечные инфекции. При контакте человека с водой (купание, работа) через кожу происходит проникновение различных паразитов, вызывающих тяжелые заболевания (внедрение трематод, нитевидных личинок круглого червя, дерматит). Загрязнение водоемов углеводородами ведет к аккумуляции их в промысловых рыбах (судаке, осётре, сельди и др.). Углеводороды, содержащиеся в рыбе, передаются по пищевой цепи человеку. Высокие концентрации ароматических углеводородов в рыбной продукции могут спровоцировать возникновение злокачественных новооб-

разований. Морские и пресноводные рыбы признаны началом поступления ртути в организм человека. Попадая в воздушную среду из природных и техногенных источников, ртуть в условиях закисления и загрязненности водоемов накапливается в донных отложениях, подвергается метилированию – переводу в более биодоступную органическую форму. Именно метилртуть (металлорганическое соединение) интенсивно мигрирует по трофическим путям водоема и достигает максимальных уровней в хищных рыбах. На 80-90% метилртуть поступает в организм человека при употреблении в пищу рыбы и других гидробионтов. Богатая рыбой диета может представлять угрозу для здоровья человека, особенно детей, беременных и кормящих женщин. Установлено, что метилртуть имеет повышенную способность к проникновению через клеточные мембраны и накапливаться в тканях головного мозга, что становится причиной отравления, изменений в поведении людей и наследственной патологии.

Геоэкологическое загрязнение выражается в появлении в водной среде патогенных микроорганизмов, вирусов, бактерий из канализационных стоков населенных пунктов и животноводческих ферм. Попадая в питьевую воду, патогенные микробы и вирусы вызывают вспышки инфекционных заболеваний, передающихся водным путем. Актуально изучение геоэкологических процессов для человека и гидробионтов, обусловленных загрязнением лекарственными веществами (антибиотиками, противозачаточными, болеутоляющими, психотропными, антидепрессантами) по-

верхностных и подземных вод, включая и источники питьевого водоснабжения, и собственно питьевую воду.

Опасные патогены, паразиты человека значительный период своего жизненного цикла обитают в почве. Постоянно или временно находящиеся в почве болезнетворные микроорганизмы, являясь возбудителями инфекционных болезней, могут оказывать негативное влияние на здоровье людей. Через почву передаются кишечные инфекции (при употреблении невымытых овощей и др.), пылевые инфекции (туберкулез), вирусные инфекции (полиомиелит), зоонозы (сибирская язва и др.), гельминтозы (яйца аскарид и др.), а также вызванные спороносными анаэробами (столбняк и др.). Почва селитебных территорий и агроценозов – это своеобразный аккумулятор длительного сохранения возбудителей опасных болезней человека.

Видимые в световом диапазоне электромагнитные волны геоэкологически благоприятны, но губительны при передозировке для человека. Невидимое глазом электромагнитное излучение в ультрафиолетовом диапазоне опасно для всего живого. Геоэкологическое действие ультрафиолетового излучения обусловлено химическими изменениями молекул живых клеток, что выражается в нарушениях деления, возникновении мутаций и в их гибели. Инфразвуковые волны возникают при движении автотранспорта, электропоездов, при работе компрессоров, турбин, ветроэнергетических установок, дизельных двигателей, вентиляторов и других машин и механизмов. Инфразвук вызывает резонанс в различных внутренних органах человека, болезненные ощущения в грудной

клетке, иногда появляется ощущение растерянности, неясной тревоги, безотчетного страха, чувство слабости. Инфразвуки у людей порождают нервную усталость, ухудшают настроение, снижают интеллектуальную деятельность. У так называемого «человека большого города», постоянно находящегося под воздействием инфразвуковых волн, наблюдается накапливаемое возбуждение и раздражительность.

Геоэкологическое воздействие на растительные и животные организмы

Перемены в состоянии растений и животных под воздействием окружающей среды рассматриваются в качестве геоэкологических процессов. К морфологическим отклонениям высших растений относят изменение окраски листьев, хлороз, пожелтение, некроз (омертвление), увядание листвы и ее опадение. Морфологические аномалии растений могут возникать под воздействием ионизирующего излучения радионуклидов, свидетельствуя о геоэкологическом неблагополучии окружающей среды.

Наглядным примером геоэкологического процесса в окружающей среде являются уменьшения длины корней и стеблей растений под влиянием нефтяного загрязнения почв (см. табл.) – утечек нефти из отстойников, трубопроводов при аварийных разливах, инфильтрации сточных вод. Токсическое воздействие углеводородов нефти подавляет прорастание семян, рост и развитие подземных и надземных частей проростков, нарушает физиолого-биохимические процессы в растительном организме.

Таблица

**Воздействие Тенгутинского нефтепромысла (Республика Калмыкия РФ)
на травянистые растения (по [1] с дополнением автора)**

Вид растений	Длина корня / стебля, см		
	Почвы нефтепромысла	Почвы фоновые	Величина морфоизменения
Ковыль волосовидный	12 / 34	17 / 44	5 / 10
Лебеда стебельчатая	14 / 26	18 / 37	4 / 11
Клоповник пронзеннолистный	5 / 26	7 / 31	2 / 5
Полынь белая	7 / 19	10 / 23	3 / 4
Костер кровельный	5 / 14	8 / 19	3 / 5

Источник: [1] с дополнением автора

О геоэкологических переменах в состоянии древесных растений свидетельствует сравнение состояния санитарно-защитных насаждений (возраст 45–50 лет) сосны обыкновенной в непосредственной близости от нефтеперерабатывающих заводов в Уфимском промышленном центре (УПЦ) и сосновых лесов на отдалении в 40 км к югу от него. Биоиндикационные исследования (1998–2000 гг.) показали, что в условиях загрязнения окружающей среды (диоксидом серы, углеводородами, оксидом углерода) кроны сосен развиты на 20–50% от нормы, доля сухостоя в насаждениях составляет 26–37%, отмирающих деревьев – 10–14%. Вне зоны воздействия УПЦ в лесном массиве у сосен полно сформированы кроны, доля сухостоя 1,6%, отмирающие деревья отсутствуют. Согласно количественным измерениям лесонасаждений сосны обыкновенной, в условиях нефтехимического загрязнения «общая масса корней (1042.09 г/м²) в метровом корнеобитаемом слое почвы больше по сравнению с контролем (692.49 г/м²)» [3, с. 147]. Увеличение в 1,5 раза массы корней сосны обыкновенной в метровом корнеобитаемом слое почвы в условиях Уфимского про-

мышленного центра по сравнению с контролем (фоном) уместно рассматривать в качестве геоэкологического процесса (как адаптационное явление). Очевидно, геоэкологическое состояние и устойчивость сосновых фитоценозов к действию промышленного загрязнения зависит от особенностей строения и развития корневых систем.

Недавно в Московской области установлено загрязнение придорожных почв и воздуха фтором, источником которого является автотранспорт. Геоэкологические «реакции растений на загрязнение фтором, даже в невысоких концентрациях, проявляются в ослаблении темпов роста, в хлорозе и периферийном некрозе» [5, с. 49]. Также отмечено, что повышенные концентрации фтора и монофторорганических соединений при переносе по пищевым цепям весьма токсичны для теплокровных животных.

Жизненно важным микроэлементом является поглощаемый из почвы корнями растений бор, для которых вреден не только недостаток, но и его избыток. У растений, страдающих от «борного отравления», нарушается анаболизм, замедляется клеточное деление, разрушаются стенки клеток.

Их листья усыхают, резко снижается урожайность. В районах степных отгонных пастбищ равнинного Дагестана наблюдаются болезни мышц у овец (митоз) как следствие избытка бора в почвах и растениях. Недостаточное содержание меди в почвах вызывает полегание и невызревание злаков, плодовых деревьев, а ее избыточное содержание – хлорозы растений. Недостаточное содержание цинка, молибдена, бора обуславливают хлороз, мелколистность растений.

Геоэкологическое воздействие выбросов Сибирского химического комбината (Томская область РФ), содержащих различные радионуклиды, соединения фтора, оксиды азота и другие химические вещества, на размножение и развитие дрозда-рябинника проявляется в высокой птенцовой смертности, в частоте эмбриональных патологий по сравнению с фоновыми показателями. Геоэкологический процесс возникновения патологий центральной нервной системы и органов чувств у данного вида птиц в районе комбината обусловлен кормом птенцов, основу которого составляют дождевые черви, накапливающие цезий-137 и стронций-90.

В формировании геоэкологической компетентности актуально представление об эвтрофикации (эвтрофировании) вод, под которой понимают обогащение их биогенными элементами, особенно азотом и фосфором или веществами, их содержащими. В результате эвтрофикации (вызванной антропогенными факторами при участии природных) в водоеме возникает геоэкологический процесс – интенсивный рост синезеленых водорослей (цианобактерий). Вследствие такого гео-

экологического процесса происходит увеличение численности организмов, питающихся мертвым органическим веществом и интенсивно поглощающих растворенный в воде кислород. При тепловом загрязнении воды процессы эвтрофикации усиливаются (вследствие меньшей растворимости кислорода по мере повышения температуры, а также благодаря интенсификации биохимических процессов). Поступающий со сточными водами, прежде всего, триполифосфат натрия (не улавливаемый современными очистными сооружениями) – основная причина массового размножения в водоемах синезеленых водорослей (1 грамм триполифосфата натрия, входящего в состав стиральных порошков, стимулирует образование 5–10 кг синезеленых водорослей). «Создавая пленку на поверхности воды, синезеленые водоросли (цианобактерии) мешают доступу кислорода, разлагаясь, выделяют, наряду с опаснейшими токсинами, метан, аммиак, сероводород. Как следствие, происходит массовый мор рыбы» [12, с. 14]. В условиях массового скопления синезеленых водорослей с токсическими свойствами при водопое наблюдалась быстрая гибель скота. В настоящее время антропогенной эвтрофикации («цветению» воды) подвержены внутренние водоемы (реки, озера, водохранилища, пруды) и прибрежные морские воды. На примере эвтрофикации можно воочию представить конечные токсичные последствия для человечества его безудержного загрязнения окружающей среды вследствие материальной и иной деятельности на Земле.

Хроническое воздействие малых концентраций пестицидов, полихлорированных бифенилов (ПХБ), поли-

ароматических углеводов (ПАУ), фенолов, диоксинов, синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) на водных животных геоэкологически проявляется в нарушениях воспроизводительной функции, структур печени, замедлении роста, появлении уродств в их потомстве [4]. Геоэкологические процессы, выражающиеся в патологии и физиологическом состоянии рыб, используются в диагностике последствий токсичного загрязнения природных водоемов.

Выводы

Окружающая среда для человека выступает обычно как взаимодействующая совокупность природных, геотехноплагенных, геотехногенных объектов и явлений, воздействующих на жизнь, здоровье, хозяйственную деятельность и отдых людей. Природно-техногенная сущность окружающей среды обуславливает генезис и

динамику многообразных геоэкологических процессов. В свете вызовов национальной безопасности России актуальны знания о геоэкологических процессах, особенно в условиях разветвления военных биологических лабораторий у границ страны, угрозы биологического терроризма. Содержательная определенность воздействий окружающей среды на здоровье человека, состояние растительных и животных организмов методологически принципиальна при формировании учения о геоэкологических процессах. Совершенствование системы управления качеством окружающей среды в пространственно-временной конкретности необходимо основывать на данных геоэкологического мониторинга изменений, неприятных сдвигов, отклонений в здоровье человека (населения), перемен в состоянии растительных и животных организмов под воздействием окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булуктаев А.А., Горяшкиева З.В., Хейчиев Н.С., Сангаджиева Л.Х., Даваева Ц.Д. Оценка состояния почв Тенгутинского нефтяного месторождения по биологическим показателям // Экология и природная среда Калмыкии. Выпуск 4: Сборник научных трудов Государственного природного биосферного заповедника «Черные земли». Элиста: «НПП Джангар», 2015. С. 16–22.
2. Гичев Ю.П. Состояние окружающей среды и здоровье человека // Экология, политика и гражданское общество. М.: РОДП «Яблоко», 2014. С. 199–207.
3. Зайцев Г.А., Кулагин А.Ю. Формирование корневой системы сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) в условиях техногенеза (Уфимский промышленный центр) // Экология. 2015. № 2. С. 146–149.
4. Моисеенко Т.И. Водная экотоксикология: теоретические и прикладные аспекты. М.: Наука, 2009. 400 с.
5. Петренко Д.Б., Новикова Н.Г., Дмитриева В.Ю., Нестеров И.С., Корсакова Н.В., Кригман Л.В., Васильев Н.В. Фтор в растениях придорожных территорий Московской области (на примере Ярославского шоссе, г. Мытищи) // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2014. № 5. С. 48–54.
6. Розанов Л.Л. Геоэкология. М.: Вентана-Граф, 2006. 320 с.
7. Розанов Л.Л. Геоэкология: учебно-методическое пособие для вузов. М.: Дрофа, 2010. 272 с.
8. Розанов Л.Л. Геоэкология: предмет и задачи исследования // География и геоэкология:

- проблемы науки, практики и образования: материалы международной научно-практической конференции (г. Москва, 19 мая 2016 года). М.: ИИУ МГОУ, 2016. С. 159–166.
9. Розанов Л.Л. Окружающая среда – фундаментальное понятие геоэкологии // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2016. № 2. С. 165–173.
 10. Розанов Л.Л. Избранные труды (к 80-летию со дня рождения). М.: Медиа-ПРЕСС, 2017. 352 с.
 11. Стресс и здоровье: государственная политика и медицинская практика. М.: Издание Государственной Думы, 2016. 160 с.
 12. Финогенова Т., Моргунов И., Мельников В. «Безобидные» полифосфаты // Наука в России. 2009. № 6. С. 11–14.
 13. Яблоков А.В. Уроки и вопросы Чернобыля: 20 лет после катастрофы // Глобальные экологические проблемы России. Вып. 3. М.: Наука, 2008. С. 67–88.

REFERENCES

1. Otsenka sostoyaniya pochv Tengutinskogo neftyanogo mestorozhdeniya po biologicheskim pokazatelyam [Assessment of the soil state of Tengutinskoe oil fields using biological indicators]. In: *Ekologiya i prirodnaya sreda Kalmykii*, Vypusk 4: Sbornik nauchnykh trudov Gosudarstvennogo prirodnogo biosfernogo zapovednika 'Chernye zemli' [Ecology and natural environment of Kalmykia. Issue 4: Collection of scientific works of the State Nature Biosphere Reserve 'Chernye zemli']. Buluktaev A.A., Goryashkieva Z.V., Kheichiev N.S., Sangadzhieva L.Kh., Davaeva Ts.D. Elista, 'NPP Dzhangar' Publ., 2015, pp. 16–22.
2. Gichev Yu.P. Sostoyanie okruzhayushchei sredy i zdorov'e cheloveka [The state of the environment and human health] *Ekologiya, politika i grazhdanskoe obshchestvo* [Ecology, policy and civil society]. Moscow, RODP 'Yabloko' Publ., 2014, pp. 199–207.
3. Zaitsev G.A., Kulagin A.Yu. Formirovanie kornevoi sistemy sosny obyknovЕННОй (Pinus sylvestris) v usloviyakh tekhnogeneza (Ufimskii promyshlenniy tsentr) [The formation of the root system of Scots pine (Pinus sylvestris) in the conditions of technogenesis (the Ufa Industrial Center)]. In: *Ekologiya*, 2015, no. 2, pp. 146–149.
4. Moiseenko T.I. Vodnaya ekotoksikologiya: teoreticheskie i prikladnye aspekty [Aquatic ecotoxicology: theoretical and applied aspects]. Moscow, Nauka Publ., 2009. 400 p.
5. D. Petrenko, N. Novikova, V. Dmitrieva, I. Nesterov, N. Korsakova, L. Krigman, N. Vasiliev. Ftor v rasteniyakh pridorozhnykh territorii Moskovskoi oblasti (na primere Yaroslavskogo shosse, g. Mytishchi) [Fluorine in plants of the roadside areas of the Moscow region (on the example of the Yaroslavl highway, Mytishchi)]. In: *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta*, Seriya: Estestvennyye nauki, 2014, no. 5, pp. 48–54.
6. Rozanov L.L. *Geoekologiya* [Geoecology]. Moscow, Ventana-Graf Publ., 2006. 320 p.
7. Rozanov L.L. *Geoekologiya: uchebno-metodicheskoe posobie dlya vuzov* [Ecology: textbook for higher educational institutions]. Moscow, Drofa Publ., 2010. 272 p.
8. Rozanov L.L. *Geoekologiya: predmet i zadachi issledovaniya* [Geoecology: the subject and objectives of the study] *Geografiya i geoekologiya: problemy nauki, praktiki i obrazovaniya: materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* (g. Moskva, 19 maya 2016 goda) [Geography and Geoecology: problems of science, practice and education: materials of international scientific-practical conference (Moscow, 19 may, 2016)]. Moscow, MGOU, 2016, pp. 159–166.
9. Rozanov L.L. Okruzhayushchaya sreda – fundamental'noe ponyatie geoekologii [The environment as a fundamental concept of Geoecology]. In: *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta*, Seriya: Estestvennyye nauki, 2016, no. 2, pp. 165–173.

10. Rozanov L.L. Izbrannye trudy (k 80-letiyu so dnya rozhdeniya) [Selected works (to the 80th birthday)]. Moscow, Media-PRESS Publ., 2017. 352 p.
 11. Stress i zdorov'e: gosudarstvennaya politika i meditsinskaya praktika [Stress and health: public policy and medical practice]. Moscow, Izдание Gosudarstvennoi Dumy, 2016. 160 p.
 12. Finogenova T., Morgunov I., Mel'nikov V. 'Bezobidnye' polifosfaty ['Harmless' polyphosphates]. In: *Nauka v Rossii*, 2009, no. 6, pp. 11–14.
 13. Yablokov A.V. Uroki i voprosy Chernobylya: 20 let posle katastrofy [Lessons and questions of Chernobyl: 20 years after the disaster] *Global'nye ekologicheskie problemy Rossii*. [Global ecological problems of Russia. Iss. 3]. Moscow, Nauka, 2008, pp. 67–88.
-

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

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

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Leonid Rozanov – Doctor in Geographical Sciences, professor of the Department of General and Regional Geoecology at the Moscow Region State University; e-mail: rozanovleonid@mail.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА

Розанов Л.Л. Геоэкологические процессы в окружающей среде: методологический аспект // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2017. № 2. С. 71–80.
DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-71-80

THE CORRECT REFERENCE TO ARTICLE

L. Rozanov. GEOECOLOGICAL PROCESSES IN THE ENVIRONMENT: METHODOLOGICAL ASPECT. In: *Bulletin of Moscow Region State University*, Series: Natural Sciences, 2017, no. 2, pp. 71–80.
DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-71-80