

МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 165.0

НАУКА “ГЕОЭКОЛОГИЯ” КАК ПРИМЕР ИМИТАЦИИ ЭПИСТЕМОЛОГИЧЕСКОГО ЕДИНСТВА ПРИ РАСХОЖДЕНИИ: ОБЪЕКТОВ, СУБЪЕКТОВ, ПРОБЛЕМ

© 2022 г. И. Н. Заиканова^{1,*}¹ Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН, Уланский пер., 13, стр. 2, Москва, 101000 Россия

*E-mail: izaikanova@yandex.ru

Поступила в редакцию 14.03.2022 г.

После доработки 08.04.2022 г.

Принята к публикации 20.04.2022 г.

В настоящее время в научной литературе одновременно существуют две области знаний, т.е. две науки о природе, носящие одно и то же название — “геоэкология”. Исходным пунктом критерия научности выступает тезис неправомерности сведения одних наук к другим или их противопоставление. Одновременное существование двух наук с одинаковым названием противоречит логике, в частности Закону тождества Аристотеля. Появление термина “геоэкология” географами приписывается Карлу Троллю — географу, чьи основные научные труды посвящены изучению рельефа, климата, растительности, а также проблем экологии ландшафтов. Название “геоэкология” в геологическом понимании входит в название Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН, нескольких кафедр на геологических факультетах в ВУЗах РФ, а также журнала “Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология”. Некритичность в отношении сложившегося принципа познания, когда разными специалистами рассматриваются разные объекты и решаются разные, не сводимые вместе задачи под одним названием, — противоречит основам научной логики. Нерешенность проблемы существования двух “геоэкологий” вызвало появление очень большого количества статей и книг, исключающих единство мнений и внутренней логики, что неудивительно, поскольку критерии науки “геоэкология” выводились из опыта и теорий специалистов совершенно разных наук. Автор статьи, используя методы эпистемологии, показывает, что все основополагающие критерии логики науки: объект, субъект и проблема, в двух “геоэкологиях” различны, и предлагает для них названия, не противоречащие сущности, как геологии, так и географии.

Ключевые слова: геоэкология, эпистемология, логика науки, объект, субъект, проблемы

DOI: 10.31857/S0869780922040087

ВВЕДЕНИЕ

Отношение “человек — окружающий его мир” весьма сложно и многосторонне. Пришел конец философии, которая черпает свое знание о всеобщих принципах бытия, минуя данные наук о природе [23]. Если философия считает нужным обратиться к естественным наукам, высоко оценивая их важность для нее, то так ли ценятся в науках о Земле философские категории познания, знания и науки? В настоящей статье предлагается, используя аппарат доказательства и оценок эпистемологии¹, **практически** решить проблему, которая пока не находит своего герменевтического ре-

шения в рамках двух ключевых наук, конкурирующих в вопросе первенства и приоритетов на номен производных от них знаний. Побудительным мотивом написания данной статьи является то, что в настоящее время в научной литературе одновременно сосуществуют две области знаний, т.е. практически две науки (об этом подробно будет сказано ниже), носящие одно и то же название — “геоэкология”. Необходимость прийти к какому-то выводу по этому поводу подсказывает нам утверждение В.В. Ильина “множество реалий, скрывающихся за словом, является открытым классом, ... условия истинности значений и оценок утверждений зависят не от синтаксических, а от субстанциональных пресуппозиций, т.е. факторов экстралингвистического характера” [20], к которым мы и обратимся. Основой для нашего опыта является утверждение, что “эпистемология в широком понимании — это критика того, что считается знанием в обыденном здравом

¹ Эпистемология — философско-методологическая дисциплина, исследующая знание как таковое, его строение, структуру, функционирование и развитие. Нередко слово выступает как синоним гносеологии. Гносеология — философская дисциплина, занимающаяся исследованиями, критикой и теориями познания.

смысле, в имеющейся в данное время науке”². Уже Платон приходит к выводу о том, что знание предполагает не только соответствие содержания высказывания и реальности, но и обоснованность первого [34]. Наименование науки будет проверено ниже путем критического анализа соответствия ее содержанию.

Наука — прикладная логика, ибо она создает средства движения знания к новым результатам [23, 28]. Одновременное существование двух наук с одинаковым названием “геоэкология” противоречит критериям логики, в частности Закону тождества Аристотеля, который гласит: “...*Иметь не одно значение — значит не иметь ни одного значения; если же у слов нет (определенных) значений, тогда утрачена всякая возможность рассуждать друг с другом, а в действительности — и с самим собой; ибо невозможно ничего мыслить, если не мыслить (каждый раз) что-нибудь одно*” [1]. Из последнего вытекают определенные требования к науке, формулируемые в логике как логические нормы, правила, необходимые для соблюдения правильности мыслительного процесса. Их можно свести к следующим двум:

1. Каждое понятие (суждение) должно употребляться в одном и том же определенном смысле и сохранять его в процессе всего рассуждения.
2. Нельзя отождествлять различные мысли и нельзя тождественные мысли принимать за различные.

Когда эти требования нарушаются, то возникают многочисленные логические ошибки (называемые по-разному: “смешение понятий”, “подмена тезиса” и т.д.), рождающие неопределенность, хаотичность, бессмыслицу в мышлении. Именно это и происходит, когда под одним и тем же названием, обозначающим науку “геоэкологию”, скрываются различные объекты и субъекты исследования.

Сформулировавший основные законы логики Аристотель также утверждал: “*Невозможно, чтобы одно и то же в одно и то же время было и не было присуще одному и тому же в одном и том же отношении*”. Нарушение этого закона тривиализирует системы знания, обрекает их на бессмысленность. Противоречивые системы, как правило, лишены познавательной (эвристической) ценности [2].

Современная наука эпистемология, которая занимается философией познания на основе воззрений Платона и Аристотеля, а позднее, в единстве с теорией познания, становится важнейшей областью философского исследования в работах Бэкона, Декарта, Лейбница, Д’Аламбера, Дидро, Канта, Фихте, Гегеля и др., в том числе современных философов, дает достаточно ясные критерии

определения науки и логики ее развития. К логическим критериям научности относятся непротиворечивость, полнота, независимость, стройность, внутренняя организация и т.п. При этом исходным пунктом критерия научности выступает тезис неправомерности сведения одних наук к другим или их противопоставление. А в роли эмпирических критериев научности, кроме процедуры эмпирического подтверждения (верификации), на равных правах выступают и опровержения (фальсификации), что ясно и кратко выразил В.В. Ильин “*Впечатления нарочитости преодолеваются критикой*” [23].

Появление термина “геоэкология” географами приписывается Карлу Троллю, профессору Берлинского (с 1930 г.) и Боннского (с 1938 г.) университетов, директору Географического института Боннского университета (с 1938 г.) и пр. К. Тролля специализировался на воздушной географической разведке и ландшафтно-экологическом дешифрировании аэрофотоснимков. Основные научные труды его посвящены изучению рельефа, климата, растительности, их взаимосвязей, особенно в тропических странах, а также проблемам экологии ландшафтов, что ясно говорит о том, что он был географом, который еще в 1930-х годах понимал под геоэкологией одну из ветвей естествознания, объединяющую экологические и географические исследования в изучении экосистем. Наиболее подробно вклад К. Тролля в развитие ландшафтной экологии (геоэкологии) подчеркнул К.К. Марков в своей статье “К. Тролля и современная география” [26]. То же название науки — “геоэкология”, но уже в качестве геологической (инженерно-геологической) встречаем мы и в трудах геологов, начиная с середины прошлого века [5, 6, 12, 18, 19, 21, 32, 38]. По мнению В.Т. Трофимова, в отечественную науку данный термин был введен географом В.Б. Сочавой, который определил ее как науку о состоянии геологической среды и всех ее компонентов, о происходящих в ней процессах, активизация которых может отражаться и на всех геосферах Земли. В таком понимании содержание геоэкологии, по существу, представляет собой новую геологическую науку [39]. По мнению В.И. Осипова, “*геоэкология — это наука, изучающая геосферные оболочки Земли как компоненты окружающей среды и минеральную основу биосферы, и происходящие в них изменения под влиянием природных и техногенных факторов, а также неорганическое вещество биосферы и происходящие в нем изменения. Живое вещество (в том числе и человек) не является объектом ее исследования*” [31]. Данный подход построен на понимании главенствующей роли геологической среды в устройстве мироздания.

Поскольку нашей задачей является либо провести границу между географическим и геологическим пониманием “геоэкологии”, либо обос-

² https://epistemology_of_science.academic.ru/

новать ее единство, обратимся сначала к рассмотрению элементарных, основополагающих категорий философии познания — объектов и субъектов этих наук.

ОБЪЕКТЫ И СУБЪЕКТЫ ДВУХ “ГЕОЭКОЛОГИЙ”

Остановимся на утверждении Аристотеля, что существование предмета (объекта) предшествует существованию науки. Научное сообщество исторически развивается, организуясь в различные социальные и профессиональные формы. Такие формы многообразны: академии, университеты, лаборатории, исследовательские институты и т.д. Чтобы доказать обоснованность необходимости разделения употребляемого названия “геоэкология” на две отрасли наук, обратимся к исходным, прототипическим наукам, какими являются в данном случае геология и география. Если перечислять все объекты географического познания Земли, то их неполный список включает (для этого мы перечислим основные факультеты географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова): физическую географию, геоморфологию, океанографию, метеорологию, почвоведение и геохимию ландшафтов, биогеографию, экономическую географию России, мировое хозяйство, гидрологию, метеорологию, социальную и экономическую географию зарубежных стран, рекреационную географию и туризм, ландшафтоведение и др.

Важно отметить, что название “геоэкология” входит и в наименование кафедры “физическая география мира и геоэкология” географического факультета МГУ, кроме того часто употребляется географами в научных публикациях [4, 10, 13, 18, 24, 25, 30, 35, 40].

Из анализа этих и других трудов географов следует, что геоэкология — комплексная наука на стыке экологии природной среды и географии. Однако четкого и общепринятого определения этот термин до сих пор не получил. Предмет и задачи геоэкологии географами также формулируются по-разному, зачастую весьма разнородно [8, 13, 17, 25]. Практически, в самом общем случае, они сводятся в основном к изучению негативных антропогенных воздействий на географическую оболочку Земли.

Если обратиться к объектам исследования геологии, то следуя той же логике, также покажем их на примере структуры (кафедр) геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова: динамическая геология, геология, геохимия и экономика полезных ископаемых, региональная геология и история Земли, теоретические основы разработки месторождений нефти и газа, нефтегазовая седиментология и морская геология, палеонтоло-

гия, геохимия, кристаллография и кристаллохимия, петрология и вулканология, минералогия, геофизические методы исследования земной коры, сейсмометрия и геоакустика, гидрогеология, геокриология, инженерная и экологическая геология.

Но если кратко обозначить определение метанауки геологии, то оно сводится к следующему: совокупность наук о строении Земли, ее происхождении и развитии, основанных на изучении геологических процессов, вещественного состава, структуры земной коры и литосферы всеми доступными методами с привлечением данных других наук и дисциплин. Коротко геологию можно определить как науку о составе, строении и закономерностях развития Земли и изучение ее поверхности.

Определение географической оболочки, являющейся объектом изучения *географии*, формулируется следующим образом: комплексная внешняя географическая оболочка Земли (объединение поверхностных геосфер), охватывающая нижние слои атмосферы, *верхние толщи земной коры*, гидросферу и биосферу. Объект географии определяется и иначе — это круговорот различных форм существования материи, но только одна его сторона есть предмет познания географии: процесс наземных взаимных пространственных отношений элементов данного круговорота (материальных тел и явлений) и пространственные закономерности как результат этого процесса *в пределах географической оболочки* [3].

Здесь разумно особо остановиться на том, что являются собой эти “верхние толщи литосферы” — казалось бы, общий объект для специалистов названных выше наук. Для географа данный слой очень важен — это почва, которая имеет весьма сложное строение, генезис и зональность, причем В.В. Докучаев ее называл “зеркалом ландшафта”, а В.О. Таргульян — “памятью ландшафта”. Формируясь на материнской породе и включая подстилающую, почва имеет мощность от первых сантиметров до порядка 1.5–2 м.

Для геологов именно эта мощность пород не представляет, как правило, интереса, в буровых журналах, причем, крайне редко при описании верхнего слоя, по сути, являющегося почвой, упомянуто, что он включает растительные остатки, всегда называется только его механический состав, реже цвет. Действительно, даже при минимальном бурении 10–20 м он для инженера-геолога практически ничего не значит, не говоря уже о глубоком и сверхглубоком бурении, исчисляемом в тысячах метров. Геоморфология, предметом которой является рельеф поверхности Земли, только косвенно касается состава пород, поскольку он, кроме большого количества внешних факторов, может оказывать влияние на его

формирование, хотя предметом специального изучения не является. В ландшафтоведении принято понятие — литогенная основа ландшафта, под которой понимается приповерхностная часть земной коры, находящаяся в пределах зоны выветривания (преобразования горных пород под воздействием самого ландшафта). Литогенная основа — горные породы и рельеф дневной поверхности, слагаемый ими.

Мы не напрасно привели список названий кафедр двух факультетов, но, чтобы показать внутреннюю целостность каждого из двух научных направлений протонаук “геоэкологии”, а также существенные различия в объектах их исследования и, безусловно, в субъектах. Объект научной деятельности становится таковым лишь вследствие активной материально-практической и теоретической деятельности исследователя — субъекта науки. Каждая из названных выше специальностей проявляет себя в профессии, аттестуемой в дипломах, а значит, создает коллективы специалистов, совместно идущих в одном направлении изучения отраслей геологии и географии.

Научное познание, возникшее на определенном историческом этапе, осуществляется его отдельными представителями, которые в своей совокупности образуют научное сообщество, организованное по отношению, как мы отмечали выше, к определенному “предмету науки”, т.е. в данном конкретном случае либо к географии, либо к геологии. В европейской философской традиции проблема субъекта представлена в гносеологическом ключе, так как субъектность связывалась с познанием. С этой точки зрения важно подчеркнуть, что субъект познания является общественно-историческим явлением, реализующим общественные цели и осуществляющим познавательную деятельность на основе исторически развивающихся методов научного исследования. Эти цели перед научным познанием формулирует общество в виде как социально-экономических, так и технических проблем. Выделение объекта и субъекта познания помогает лучше понять специфические особенности различных, в частности, географической и геологической концепций достоверного познания мира, что очевидно показано выше.

“ГЕОЭКОЛОГИЯ” КАК НАУКА

Поскольку цель нашего исследования — определить правомерность применения термина “геоэкология” в отношении к названным протонаукам, обратимся к тому, как определял науку Аристотель, наделявший ее тремя основными чертами: 1) доказательностью — всеобщностью и необходимостью; 2) способностью объяснения; 3) сочетанием единства и наличием степеней подчинения.

В отношении доказательности Аристотель пишет, что наука есть вид бытия, способный доказывать. Причем доказательство невозможно ни о случайном бытии, ни о том, что возникает и разрушается, но только об общем. Научное знание об общем налицо, если мы знаем суть бытия вещи (объекта науки — *И.З.*)³. Как *всеобщность* — географической оболочки, с одной стороны, так и геологической среды — с другой, так и *необходимость* экологического подхода к их изучению, не вызывают сомнения, но именно как двух самостоятельных объектов.

В понимании Аристотеля “способность объяснения” обуславливает объяснительный характер знания. И это качество обеих “геоэкологий” не подлежит сомнению, поскольку определяется различными аналитическими, методическими и др. подходами двух наук и теми знаниями об объектах, которые получили представители (субъекты) этих протонаук.

Действительно, специалист с географической подготовкой, например, не сможет так оценить и исследовать всю совокупность физико-механических свойств пород, возможность их использования, нейтрализации негативных свойств грунтов и т.д. для конкретного вида строительства или разработки месторождений, как этому обучен геолог. И, наоборот, геоэколог с геологическим образованием не сможет оценить воздействие хозяйственной деятельности на деградацию почв, состояние растительного покрова, загрязнение рек и воздушного бассейна, как это может сделать географ.

Третья черта науки — это сочетание единства с наличием степеней подчинения. В нашем случае уже доказанного внутреннего единства двух “ключевых” наук, основанного на совокупности включенных в них составляющих, но никак не двух независимо развивающихся “геоэкологий”.

Именно эта последняя черта науки, отмеченная Аристотелем, доказывает, что “геоэкология” в том виде, в каком она представлена в научных публикациях, в системе таких знаний, как геология и география, имеет принципиально различную подчиненность.

ПРОБЛЕМЫ ДВУХ НАУК

В.И. Вернадский писал: “*Вся часть научного творчества, связанная с постройкой научных космогоний и научных гипотез, находится в теснейшей связи с философской мыслью. В ней неизбежен, для нее необходим философский анализ основных научных положений*” [7]. Если обратиться опять к истокам учения о познании мира, то по мнению еще

³ http://lib.ru/POEEAST/ARISTOTEL/metaphiz.txt_with-big-pictures.html

древних философов, кроме объекта и субъекта, оно определялось еще и также наличием **проблемы**, возникшей в определенных исторических, социальных и экономических условиях и послужившей причиной возникновения науки или научной теории.

Теоретик науки уже новейшего времени К. Поппер писал: *“Мой тезис состоит в том, что любое новое продвижение в науке может быть принято только исходя из того, что его исходной точкой является проблема или проблемная ситуация...”* [33].

Анализ проблем двух геоэкологий показывает, прежде всего, их глубинное различие. Так, проблема геоэкологии, с позиций геологической науки, связана изначально со строительством, для которого геологические условия являлись со времени появления первых сооружений, дорог, мостов и т.д. главной исходной информацией. Важно отметить, что эта наука не сводится только к инженерной геологии (грунтоведению, геодинамике и т.д.), но включает и гидрогеологию, а в зоне многолетнемерзлых пород, и криогенные особенности пород зоны хозяйственного воздействия. Иными словами, проблема, которая стоит в настоящее время перед этой наукой, — обеспечение проектирования, строительства и безаварийной эксплуатации сооружений, их совокупности, т.е. промышленных комплексов, городов, городских агломераций, линейных, подземных сооружений и т.д., включая очень важный аспект — разработку нормативных документов в части освоения и охраны геологической среды. Это выражается в создании сектора науки, непосредственно замкнутого на потребности практики [5, 18, 21 и др.].

Что касается геоэкологии в понимании географов, то наиболее кратко и точно ее определил и назвал проблему С.П. Горшков: *“геоэкология — это наука о природной среде в связи с ее антропогенными изменениями”* или *“область знания, призванная обеспечить выживание человечества”*. Понятно, что речь не идет о технической стороне этой проблемы, а только об описательной и рекомендательной [9, 22, 30 и др.].

Рассмотрим это различие на примере такого приложения знаний (проблем) геологического геоэколога, как государственная (или региональная) экологическая экспертиза проектов, прописанная в природоохранных законах РФ. В этих экспертизах специальной и обязательной частью (одной из самых существенных в экспертизе) является оценка состояния геологической среды, ее компонентов и действующих экзогенных геологических процессов, возможного воздействия на нее намечаемой деятельности, (соответствия последней действующим строительным нормам), мероприятий по нейтрализации негативных про-

цессов, физико-механических свойств грунтов, моделирование гидрогеологических условий, мониторинг геологической среды во всех ее компонентах и др., которая делается на основе инженерно-геологических изысканий, прописанных как обязательная часть проектов в законодательстве, т.е. такой круг специфических задач, который никак не может решить географ при всей широте его образования.

“ГЕОЭКОЛОГИЯ” КАК ПРИМЕР ЭПИСТЕМИЧЕСКОГО НЕСООТВЕТСТВИЯ

Надо заметить, что в настоящее время паритет наличия двух наук под одним названием признан как наименьшее зло, позволяющее относительно мирно сосуществовать кафедрам, институтам, журналам и т.д. Как толерантно заметил С.П. Горшков в своей монографии *“Концептуальные основы геоэкологии”* [13]: *“...смысл слова “геоэкология” все еще трактуется по-разному”*. Представляется, что причиной этому является нежелание привлечь к анализу основные критерии эпистемологии, которые позволяют логично обосновать специфичность, изолированность и самостоятельность двух “геоэкологий”. Задачей как анализа, так и синтеза служит воспроизведение в мышлении предмета (объекта) согласно природе и законам самого объективного мира. Если мышление отойдет от объективных законов и будет производить анализ и синтез согласно законам, чуждым природе самого предмета (выделит элементы, которых нет в предмете, и **соединит то, что в материальном мире разъединено**) (курсив мой — И.З.), то оно уйдет от объективной истины в область умозрительных конструкций, создания произвольных построений” [23], что мы и имеем в научной литературе в отношении термина “геоэкология”.

В логико-методологической концепции К. Поппера, который внес большой вклад в разработку современных принципов научного познания, особое место занимает “принцип фальсификации”. Философ считает, что *“проверка решения требует проявления критичности мышления, умения не принимать на веру свои и чужие мысли, а подвергать их критическому рассмотрению, взвешивать все доводы”*. Позиция К. Поппера — это пример философии научного реализма. Приводимые им доводы могут быть отнесены и к рассматриваемой теме. Некритичность в отношении сложившегося принципа познания, когда разными специалистами рассматриваются разные объекты и решаются разные, не сводимые вместе задачи, под одним, общим названием, противоречит основам научной логики. Нерешенность проблемы двух “геоэкологий” вызвала появление очень большого количества статей и книг, (отраженного в списке литературы лишь кратко), отка-

зывающих себе в единстве мнений, внутренней логики и методологии, что неудивительно, поскольку критерии науки “геоэкологии” выводились из опыта и теорий специалистов, как доказано выше, формально разных наук. Из приведенного списка научных трудов по “геоэкологии” видно, что составляющие ее две науки **фактически разведены**, просто исходя из их названия.

Согласно К. Попперу, научное знание формируется не из-за появления новых обоснований, а из-за критики гипотез, которые предлагаются для решения новых проблем. В этом и состоит цель настоящей работы. Предлагаемое нами критическое рассмотрение опыта применения термина в публикациях позволяет говорить об обоснованности уже существующего разделения “геоэкологии” на две науки под разными названиями. Например, геоэкологии географической — как ландшафтной экологии (этот термин предлагал еще К. Тролль), экографии [29] или эколого-географические аспекты природопользования [40]; а геологической — как геоэкологии (или экологической геологии), исключило бы многочисленные неудачные попытки обосновать единство не единого, а также значительно облегчило преподавательский процесс, освоение знаний в каждой из отраслей [11, 14–16, 36 и др.].

Такое разделение избавило бы читателей от путаницы, а также возможности “*многоразличных нестандартных когеренций, коннотаций, метафор, аллюзий*” [20] и других следствий, которые вытекают из нарушения закона тождества Аристотеля. Такой подход ничему не противоречит, а наоборот, снимает сложности ориентирования в литературе как географам, так и геологам, в том числе начинающим свою научную деятельность, где несовместимо с требованиями научной логики, безраздельно и безгранично упоминается пока один общий спорный [13] термин “геоэкология”, хотя даже на международном уровне такое разделение ясно обозначилось появлением IALE (The International Association for Landscape Ecology⁴) и успешным функционированием также и в нашей стране ее отделением IALE-RU.

Почему важно это разделение? Язык, формулирование проблем, появление новых терминов, взаимная критика в процессе дискуссии, а также свойство системности научного знания, когда теории и гипотезы поддерживают друг друга — все это является необходимыми условиями роста науки. Иначе каждая из названных выше наук принимает черты псевдонауки, имеющей специфические когнитивные признаки: неопределенную, размытую область применения, безграничную фактическую базу, самопротиворечивость и др. Самыми важными свойствами научного языка

являются его дескриптивная и аргументационная функции. *Лишь в границах языка, приведенного в логическую систему, становится возможным существование критического рассуждения и знания в объективном смысле* [33].

Иными словами, засвидетельствованная выше эпистемическая несправедливость, которая в философии обозначает необоснованное использование под одним номеном двух разных наук, тормозит их развитие в практическом, образовательном и в теоретическом аспектах.

Естественно, что разделение одной, имитирующей свое единство “геоэкологии” на две науки предполагается “пунктирным”, что обосновано, с одной стороны, столь широко распространенным в научном знании явлением, как смежные науки; с другой стороны, существующими даже между двумя “геоэкологиями” таких общих предметов исследования географии и геологии, как геоботаническая индикация экзогенных геологических процессов, как использующая математический аппарат географии — оценка безопасности геоэкологических условий территорий разного таксономического ранга, как совместное участие географов и геологов в разработке геоэкологических разделов Схем территориального планирования субъектов Российской Федерации и др.

ЛАНДШАФТНАЯ ЭКОЛОГИЯ

Нами проведено небольшое расследование по части первенства упоминания К. Троллем такого двойственного термина “геоэкология”. Основные научные труды К. Тролля посвящены изучению рельефа, климата, растительности, их взаимосвязей, особенно в тропических и горных странах, а также проблемам экологии ландшафтов, что ясно говорит о том, что он был выдающимся географом, который еще в 1930-х годах развивал науку, объединяющую экологические и географические исследования в изучении экосистем и названную им **ландшафтная экология**. И это верно. Однако переходящее из книги в книгу и из статьи в статью номинирование К. Тролля в качестве основоположника “геоэкологии”, как следует из изучения работ самого автора, оказалось весьма сомнительным, хотя оно очень многими авторами упоминается как решающий фактор исключительно географического понимания этого термина.

Заметим, что с позиций эпистемологии и философии данный аргумент не может рассматриваться в качестве решающего, скорее его можно определить как **прагматизм**, т.е. ошибочную эпистемологию, которая подчеркивает преобладающую роль **действия** в познании. Это предполагает более эмпирический подход к предмету в целом,

⁴ Международная Ассоциация Ландшафтной Экологии.

оставляя позади философские определения и аргументы в пользу логики, а вместо этого используя психологические методы для понимания того, как “знание” на самом деле формируется и используется в естественном мире.⁵

В книгах и статьях, посвященных геоэкологии, обычно мы читаем: «*Первым ученым, употребившим собственно термин “геоэкология”, был немецкий географ К. Тролля, который понимал под ней одну из ветвей естествознания, объединяющую экологические и географические исследования в изучении экосистем*»⁶ или «*Наиболее подробно вклад К. Тролля в развитие геоэкологии подчеркнул К.К. Марков в своей статье “К. Тролля и современная география”*»⁷.

Что касается К. Тролля, то имя ему сделала в числе многих его фундаментальных работ основополагающая и обобщающая статья “Географическая наука в Германии в годы с 1933 по 1945 (Критика и оправдание)” (46 стр. и 310 источников), где термин “геоэкология” **не упоминается ни разу** [42]. В то время как в качестве базисного термина, отвечающего понятию геоэкология в географическом понимании, используется — **landschaftsökologie** (ландшафтная экология), который повторяется неоднократно.

Теперь несколько слов о часто упоминаемой статье К.К. Маркова “К. Тролля и современная география” [26]. Вот, что он писал: «*В 1972 году на русском языке была напечатана статья К. Тролля о ландшафтоведении....Тролля предпочитает говорить о “ландшафтной экологии”*». Во всей статье вообще нет ни одного упоминания слова “геоэкология”, т.е. использование этой статьи для подтверждения отнесения “геоэкологии” к географическим наукам, как и К. Тролля к ее основоположникам, также не обосновано.

Единственная статья К. Тролля, в которой упоминается термин “геоэкология” — это C. Troll: Landschaftsökologie (Geoecology) und Biogeocoenologie. Eine terminologische Studie⁸ [43]. К сожалению, ее не удалось найти на немецком языке. Слово, приведенное в скобках, к тому же на английском языке, заставляет нас думать, что данная вставка могла быть сделана редакцией румынского журнала “Revue Roumaine de Geologie, Geophysique et Geographie” при перепечатке статьи из немецкого издания.

Упоминание геоэкологии на английском языке, как и вообще обращение к иностранным исследованиям, весьма нехарактерно для немецко-

го ученого, каковым был К. Тролля. Заметим, кстати, что огромный объем источников, использованных автором в упомянутой выше статье, все были на немецком языке и немецких авторов.

Результаты нашего исследования подтверждают такие утверждения: «Термин “географическая экология” или “геоэкология” появился при переводе термина “ландшафтная экология” с немецкого на английский язык»⁹; или «Сам термин “геоэкология” появился в 1966 г. при переводе термина “ландшафтная экология” с немецкого языка на английский» [27].

Итак, все вышесказанное позволяет нам предположить, что сам К. Тролля термин “геоэкология” не употреблял. Но безусловно стал основоположником такого направления в географии как ландшафтная экология. Что дает географам-ландшафтоведам надежное основание для использования вместо термина “геоэкология” — “**ландшафтная экология**”, в отношении той области исследований, которая представляет собой изучение сложной структуры ландшафта и его экологической составляющей, т.е. является предметом такой науки, как ландшафтоведение.

В пользу использования термина “ландшафтная экология” вместо “геоэкология”, кроме обращения к трудам К. Тролля, говорят и другие исследования. В статье “Состояние ландшафтной экологии и перспективы ее развития” А. Рихлинг пишет: «*Определение термина “ландшафтная экология” формулировали разные авторы, однако приоритет принадлежит К. Троллю, который в конце 30-х годов XX века писал, что основная задача этой дисциплины — функциональный анализ*» [37].

Японский географ Т. Сигура пишет: «*Термин “ландшафтная экология”, введенный К. Троллем, развился как комплексная теория исследования природного пространства в Германии и других странах. Ландшафтно-экологические исследования стремятся, с одной стороны, к более строгой характеристике природных пространств и, с другой стороны, к картографическому представлению их структуры. Сегодня они являются одной из основных проблем физической географии. Ландшафтная экология — это новое направление в ландшафтных исследованиях, которое стремится к более точной характеристике и пониманию географического комплекса*» [41].

С того времени, когда К. Тролля предложил термин “ландшафтная экология”, до ее активного развития в 70-е гг. XX в. прошло около 40 лет. Отражением мирового интереса к ландшафтной экологии стало сначала основание в Нидерландах в 1972 г. Общества ландшафтной экологии, а затем в 1982 г. в г. Пьештяны (Словакия) уже опо-

⁹ История становления и развития геоэкологии как науки. <https://studwood.ru/>

⁵ <https://en.wikipedia.org/wiki/Unknowable>

⁶ <https://ru-ecology.info/term/2788/>

⁷ <https://uchebnik-online.net/book/181-oxrana-okruzhayush-hej-sredy-uchebnoe-posobie-maslyayev-vn/15-.html>

⁸ К. Тролля “Ландшафтная экология (геоэкология) и биогеоценология. Терминологические исследования”.

минавшейся выше IALE — Международной ассоциации ландшафтной экологии.

ВЫВОДЫ

1. Современная наука эпистемология, предметом которой является философия познания, дает достаточно ясные критерии определения науки и логики ее развития. К логическим критериям научности относятся непротиворечивость, полнота, независимость, стройность, внутренняя организация и т.п. При этом исходным пунктом критерия научности выступает тезис неправомерности сведения одних наук к другим.

2. Согласно Аристотелю, существование предмета (объекта) предшествует появлению науки. Обоснование необходимости разделения употребляемого номена “геоэкология” на две отрасли наук основывается автором на обращении к исходным, прототипическим наукам, какими являются геология и география, имеющим различные объекты исследования. Если “геоэкология” географическая охватывает все сферы географической оболочки, то “геоэкология” в системе геологических наук имеет приуроченность к тем горизонтам литосферы и геологическим процессам, которые оказывают влияние на способы существования человека, осуществление и безопасность его хозяйственной деятельности, обеспечивая охрану геологической среды.

3. Объект научной деятельности становится таковым лишь вследствие активной материально-практической и теоретической деятельности исследователя — субъекта науки, в данном случае географа или геолога. Как те, так и другие проявляют себя в аттестуемой профессии, что создает коллективы специалистов, действующих в общем направлении своих объектов исследования. С этой точки зрения важно, что субъект познания реализует общественные цели и осуществляет познавательную деятельность каждый в своем специалитете — географическом или геологическом.

4. Исходной точкой науки является также комплекс проблем, которые она решает. Анализ проблем двух “геоэкологий” показывает, прежде всего, их существенное различие. Так, проблема геоэкологии, с точки зрения геологической науки, связана со строительством и промышленным освоением территорий и месторождений, для которых инженерно-геологические, гидрогеологические, геодинамические и геокриологические условия являлись со времени появления первых сооружений, дорог, мостов и т.д. главной исходной информацией. Проблемы геоэкологии в понимании географов — это состояние компонентов географической среды в связи с ее антропогенными изменениями, “призванные обеспечить выживание человечества” (С.П. Горшков). При-

чем речь не идет о технической стороне этой проблемы, а только об описательной и рекомендательной.

5. В настоящее время паритет фактически двух наук под одним названием признан как наименьшее зло, позволяющее относительно мирно сосуществовать профессиональным научным сообществам (кафедрам, институтам, журналам и т.д.).

6. Некритичность в отношении сложившегося принципа познания, когда разными специалистами рассматриваются разные объекты и решаются разные, не сводимые вместе задачи, под одним, общим названием, противоречит основам научной логики. Это позволяет говорить об обоснованности разделения существующей “геоэкологии” на две науки под разными названиями, что облегчило бы преподавательский процесс и освоение знаний, как в геологии, так и в географии.

7. Разделение существующего общего названия двух наук предполагается “пунктирным”, что обосновано практикой совместной работы географов и геологов для решения смежных проблем.

8. Засвидетельствованное выше необоснованное смешение под одним номеном двух разных наук тормозит их развитие в теоретическом, практическом и образовательном аспектах.

9. Для замены термина “геоэкология” в работах ландшафтоведов, изучающих состояние ландшафта в различных экологических условиях, предлагается употреблять предложенный К. Троллем термин “ландшафтная экология”, широко используемый в работах российских и зарубежных географов.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает благодарность участникам Научного теоретического семинара ИГЭ РАН за критические замечания и полезные предложения при обсуждении доклада на тему представленной статьи.

Статья подготовлена в рамках выполнения государственного задания ИГЭ РАН по теме НИР № г.р. 122022400104-2 “Техногенез и природа: геоэкологические проблемы”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Аристотель*. Метафизика [Пер. с древнегреч. А. Кубицкого]. М.: АСТ, 2019. 448 с.
2. *Аристотель*. Сочинения в четырех томах. / Ред. В.Ф. Асмус, 1976. М.: Мысль 1976. Т. 1. 125 с.
3. *Асланикашвили А.Ф.* Предмет познания географии // Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1978. № 2. С. 150—157.
4. *Бачинский Г.А.* Геоэкология как область соприкосновения географии и социологии // Изв. ВГО. 1989. Вып. 1. С. 31—39.

5. *Богдарик Г.К.* Общая теория инженерной (физической) геологии. М.: Недра, 1981. 256 с.
6. *Вартанян Г.С.* Современные проблемы экогеологии // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление, 1993. № 2. С. 33–36.
7. *Вернадский В.И.* Философские мысли натуралиста. М.: Академический проект, 2014. 412 с.
8. *Виноградов Б.В.* Основы ландшафтной экологии. М.: ГЕОС, 1998. 418 с.
9. Геоэкологические исследования в СССР: докл. сов. геол. / [Международ. геол. конгр. XXVIII сес., Вашингтон, 1989]. М.: ВСЕГИНГЕО, 1989. 152 с.
10. Геоэкологический анализ холмисто-моренных территорий и рациональное использование земель. Минск: Изд-во Университетское, 1990. 88 с.
11. Геоэкология. Часть 2. Глобальная и ландшафтная геоэкология / Ю.Н. Гладкий, А.И. Жиров, И.В. Игнатенко и др. СПб.: Образование, 1997. С. 257–259.
12. *Голодковская Г.А., Куринов М.Б.* Экологическая геология — наука об оптимальной геологической среде? // Геоэкология. 1994. № 2. С. 29–36.
13. *Горшков С.П.* Концептуальные основы геоэкологии. Смоленск: Изд-во СГУ, 1998. 448 с.
14. *Гродзинский М.Д.* Основы ландшафтной экологии. Київ: Вища школа, 1993. 222 с.
15. *Дедков А.П., Переведенцев Ю.И.* У истоков отечественной геоэкологии // Изв. РАН. Сер. геогр. 1995. № 1. С. 112–119.
16. *Жиров А.И., Гладкий И.Ю.* Современное состояние геоэкологии и геоэкологического образования // Сб. науч. тр. XI съезда РГО. Архангельск: Изд-во Русское географическое о-во, 2000.
17. *Жиров А.И.* Теоретические основы геоэкологии. СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2001. 377 с.
18. *Заиканов В.Г. Минакова Т.Б., Булдакова Е.В.* Геоэкологическая безопасность урбанизированных территорий: подходы и пути реализации // Геоэкология. 2019. № 1. С. 17–24.
19. *Заиканова И.Н.* Палеогеоэкология восточной части верхнего течения р. Волги в эпоху палеолита // Геоэкология. 2017. № 5. С. 19–28.
20. *Ильин В.В.* Теория познания. Эвристика. Креатология. М.: Проспект, 2019. 174 с.
21. *Исаев Е.Н.* Геоэкология и оценка воздействия на окружающую среду при освоении минерально-сырьевых ресурсов // Разведка и охрана недр. 1992. № 6. С. 35–38.
22. *Исаченко А.Г.* Экологическая география Северо-запада России. Ч. 1. СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 1995. 206 с.
23. *Копнин П.В.* Диалектика, логика, наука М.: Наука, 1973. 464 с.
24. *Кочуров Б.И.* География экологических ситуаций (экодиагностика территорий). Смоленск: Изд-во СГУ, 1999. 154 с.
25. *Ласточкин А.Н.* Геоэкология ландшафта (экологические исследования на геотопологической основе). СПб.: Изд-во СПб ун-та, 1995. 280 с.
26. *Марков К.К.* Тролль и современная география // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1976. № 3. С. 145–154.
27. *Масляев В.Н.* Геоэкология: современные методы исследований. Уч. пос. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2020. с. 149. [Электр. ресурс]. http://opendo.mrsu.ru/pluginfile.php/116590/mod_resource/content/1/Геоэкология_современные%20методы%20исследований.pdf
28. *Милль Дж.Ст.* Система логики силлогической и индуктивной. М.: ЛЕНАНД, 2011. 832 с.
29. *Мильков Ф.Н.* Экография как новый раздел современного ландшафтоведения // Теоретические и практические вопросы ландшафтной экологии и заповедного дела. Екатеринбург, 1993. С. 3–7.
30. *Морачевский В.Г.* Геоэкологические проблемы атмосферы // Основы геоэкологии. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 1994. С. 159–170.
31. *Осипов В.И.* Геоэкология — междисциплинарная наука о экологических проблемах геосфер // Геоэкология. 1993. № 1. С. 4–18.
32. *Островский В.Н., Островский Л.А.* Концептуальные вопросы геоэкологии // Отечественная геология. 1993. № 7. С. 97–102.
33. *Поппер К.* Вся жизнь — решение проблем. Ч. 1. Вопросы познания. М.: Едиториал УРСС, 2019. 190 с.
34. *Платон.* Теэтет. [Пер. с греческого Сережникова В.]. М.—Л.: СОЦЭКГИЗ. 1936. 192 с.
35. *Поздеев В.Б.* Введение в геоэкологию: Предпосылки географической экологии. Смоленск: Изд-во СГУ, 1999. 120 с.
36. *Пузаченко Ю.Г.* Направления географической экологии // Современные проблемы географии экосистем. М.: ИГ АН СССР, 1984. С. 38–42.
37. *Рихлинг А.* Состояние ландшафтной экологии и перспективы ее развития // Вестник Моск. ун-та. Сер. 5: география. 2009. № 6. С. 26–29.
38. *Сычев К.И.* Научное содержание и основные направления геоэкологии // Разведка и охрана недр. 1991. № 11. С. 2–6.
39. *Трофимов В.Т.* Парадоксы современной геоэкологии. // Вестник Моск. ун-та. Сер. 4: геология. 2009. № 4. С. 3–13.
40. *Чибилев А.А.* Введение в геоэкологию (Эколого-географические аспекты природопользования). Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 1998. 122 с.
41. *Sugiura T.* Die Theorie und Methode der Landschafts-ökologie unter besonderer Berücksichtigung der in DDR. Philosophy // Annals of The Tohoku Geographical Association, 1974. V. 27. Is. 3. P. 137–148. <https://doi.org/10.5190/TGA1948.26.137>
42. *Troll C.* Die geographische Wissenschaft in Deutschland in den Jahren 1933 bis 1945 (Eine Kritik und Rechtfertigung) // Erdkunde. 1947. Bd. 1. H. 1/3. P. 3–48. <https://www.jstor.org/stable/25635385>
43. *Troll C.* Landscape ecology (geoecology) and biogeocenology — A terminological study // Geoforum. 1971. V. 2. Is. 4. P. 43–46. [https://doi.org/10.1016/0016-7185\(71\)90029-7](https://doi.org/10.1016/0016-7185(71)90029-7)

GEOECOLOGY SCIENCE AS IMITATION OF EPISTEMOLOGICAL UNITY IN DIVERSION: SUBJECTS, OBJECTS, AND PROBLEMS

I. N. Zaikanova^{a, #}

^a *Sergeev Institute of Environmental Geoscience, Russian Academy of Sciences, Ulanskii per., 13, str. 2, Moscow, 101000 Russia*

[#] *E-mail: izaikanova@yandex.ru*

In the scientific publications, there are simultaneously two areas of knowledge, i.e., two sciences, bearing one and the same name “geoecology”. The thesis of the illegality of reducing some sciences to others or their opposition is the starting point of scientific criterion. The simultaneous existence of two sciences with the same name contradicts logic, in particular, the Law of Identity by Aristotle. Geographers attribute the appearance of the term “geoecology” to Karl Troll, a geographer whose main scientific works are devoted to the study of relief, aerial geographic exploration and landscape-ecological decoding of aerial photographs. The name “geoecology” in the geological sense is contained in the name of Sergeev Institute of Environmental Geoscience RAS, several geological departments at higher school in the Russian Federation, as well as the journal “Geoecology”. Non critical attitude towards the adopted principle of cognition, when different experts examine different objects and solve different problems that cannot be brought together, under one, common name, contradicts the foundations of scientific logic. The unsolved problem of two “geoecologies” caused the appearance of numerous articles and books that exclude the unity of opinion and internal logic. The author of this article, using the methods of epistemology, shows that all the criteria of the logic of science, i.e., the object, the subject and the problem, are different in these two geoecologies. The names for these sciences are offered that do not contradict the essence of both geology and geography.

Keywords: *geoecology, epistemology, logic of science, object, subject, problems*

REFERENCES

1. Aristotle *Metafizika* [Metaphysics]. Moscow, AST Publ., 2019, 448 pp. (in Russian)
2. Aristotle Op., vol. 1. Moscow, Mysl' Publ., 1976, pp. 125. (in Russian)
3. Aslanikashvili, A.F. *Predmet poznaniya geografii* [The subject of cognition in geography]. *Izv. AN SSSR, Ser. geogr.*, 1978, no. 2, pp. 150–157. (in Russian)
4. Bachinskii, G.A. *Geoekologiya kak oblast' soprikosnoveniya geografii i sotsiologii* [Geoecology as an area of contact between geography and sociology]. Moscow, *Izvestia VGO*, 1989, no. 1, pp. 31–39. (in Russian)
5. Bondarik, G.K. *Obshchaya teoriya inzhenernoi (fizicheskoi) geologii* [General theory of engineering (physical) geology]. Moscow, Nedra Publ., 1981, 256 p. (in Russian)
6. Vartanyan, G.S. *Sovremennye problemy ekogeologii* [Modern problems in ecogeology]. *Mineral'nye resursy Rossii*, 1993, no. 2, pp. 33–36. (in Russian)
7. Vernadskii, V.I. *Filosofskie mysli naturalista* [Philosophical thoughts of a naturalist]. Moscow, Akademicheskii proekt Publ., 2014, 412 pp. (in Russian)
8. Vinogradov, B.V. *Osnovy landshaftnoi ekologii* [Fundamentals of landscape ecology]. Moscow, GEOS Publ., 1998, 418 pp. (in Russian)
9. *Geoekologicheskie issledovaniya v SSSR: dokl. sov. geol. na 28 sessii Mezhdunar. geol. kongr* [Geoecological research in the USSR. Report at the 28th IGC]. Moscow VSEGINGEO Publ., 1989, 152 pp. (in Russian)
10. *Geoekologicheskii analiz kholmisto-morennykh territorii i ratsional'noe ispol'zovanie zemel'* [Geoecological analysis of hilly moraine territories and rational land use]. Minsk, Universitetskoe Publ., 1990, 88 pp. (in Russian)
11. Gladkii, Yu.N. et al. *Geoekologiya. Chast' 2. Global'naya i landshaftnaya geoekologiya* [Geoecology. Part 2. Global and landscape geoecology]. St. Petersburg, Obrazovanie Publ., 1997, 264 pp. (in Russian)
12. Golodkovskaya, G.A., Kurinov, M.B. *Ecologicheskaya geologiya — nauka ob optimalnoi geologicheskoi srede?* [Ecological geology as the science of an optimal geological environment?]. *Geoekologiya*, 1994, no. 2, p. 29–36. (in Russian)
13. Gorshkov, S.P. *Kontseptual'nye osnovy geoekologii* [Conceptual foundations of geoecology]. Smolensk, SGU Publ., 1998, 448 pp. (in Russian)
14. Grodzinskii, M.D. *Osnovy landshaftnoi ekologii* [Basics of landscape ecology]. Kyiv, Vishcha shkola Publ., 1993, 222 p. (in Ukrainian)
15. Dedkov, A.P., Perevedentsev, Yu.I. *U istokov otechestvennoi geoekologii* [At the origins of domestic geoecology]. *Izvestiya RAN, ser. Geogr.*, 1995, no. 1, pp. 112–119. (in Russian)
16. Zhiron, A.I., Gladkii, I.Yu. *Sovremennoe sostoyanie geoekologii i geoekologicheskogo obrazovaniya* [The current state of geoecology and geoecological education]. Proc. XI Congress of the Russian Geographical Society, Arkhangelsk, RGO Publ., 2000, pp. 15–27. (in Russian)
17. Zhiron, A.I. *Teoreticheskie osnovy geoekologii* [The theoretical foundations of geoecology]. St. Petersburg, SPbU Publ., 2001, pp. 376 (in Russian)
18. Zaikanov, V.G. et al. *Geoekologicheskaya bezopasnost' urbanizirovannykh territorii: podkhody i puti realizatsii* [Geoecological safety of urban areas: approaches and ways of implementation]. *Geoekologiya*, 2019, no 1, pp. 17–24. (in Russian)
19. Zaikanova, I.N. *Paleo-geoekologiya vostochnoi chasti verkhnego techeniya r. Volgi v epokhu paleolita* [Paleo-

- geocology of the eastern part of the upper course of the river Volga in the Paleolithic era]. *Geoekologiya*, 2017, no. 5, pp. 19–28. (in Russian)
20. Il'in, V.V. *Teoriya poznaniya. Evristika. Kreatologiya* [Theory of knowledge. Heuristic. Creatology]. Moscow, Prospect Publ., 2019, 174 p. (in Russian)
 21. Isaev, E.N., et al. *Geoekologiya i otsenka vozdeistviya na okruzhayushchuyu sredu pri osvoenii mineral'no-syr'evykh resursov* [Geoecology and environmental impact assessment upon the development of mineral resources]. *Razvedka i okhrana nedr*, 1992, no. 6, p. 35–38. (in Russian)
 22. Isachenko, A.G. *Ekologicheskaya geografiya Severo-zapada Rossii* [Ecological geography of the Northwest of Russia]. Part 1. St. Petersburg, SPbU Publ., 1995, 206 p. (in Russian)
 23. Kopnin, P.V. *Dialektika, logika, nauka* [Dialectics, logic, science]. Moscow, Nauka Publ., 1973, 464 p. (in Russian)
 24. Kochurov, B.I. *Geografiya ekologicheskikh situatsii (ekodiagnostika territorii)* [Geography of environmental situations (ecological diagnostics of territories)]. Smolensk, Izd-vo SGU, 1999, 154 p. (in Russian)
 25. Lastochkin, A.N. *Geoekologiya landshafta (ekologicheskie issledovaniya na geotopologicheskoi osnove)* [Geoecology of the landscape (environmental studies on a geotopological basis)]. St. Petersburg, SPbU Publ., 1995, 280 p. (in Russian)
 26. Markov, K.K. *Troll' i sovremennaya geografiya* [Troll and modern geography]. *Izv. AN SSSR, Ser. geogr.*, 1976, no. 3, pp. 78–87. (in Russian)
 27. Maslyayev, V.N. *Geoekologiya: sovremennye metody issledovaniya* [Geoecology: modern research methods]. Saransk, Izd-vo Mordov. un-ta, 2020, 149 pp. (in Russian)
 28. Mill, J.St. *Sistema logiki sillogicheskoi i induktivnoi* [The syllogic and inductive logic system]. Moscow, LENAND Publ., 2011, 832 p. (in Russian)
 29. Mil'kov, F.N. *Ekografiya kak novyi razdel sovremennogo landshaftovedeniya* [Ecography as a new section of modern landscape science]. *Teoreticheskie i prakticheskie voprosy landshaftnoi ekologii i zapovednogo dela* [Theoretical and practical issues of landscape ecology and conservation]. Yekaterinburg, 1993, pp. 3–7. (in Russian)
 30. Morachevskii, V.G. *Geoecologicheskie problemy atmosfery* [Geoecological problems in the atmosphere], *Osnovy geoekologii* [Fundamentals of geoecology]. St. Petersburg, SPbU Publ., 1994, pp. 159–170. (in Russian)
 31. Osipov, V.I. *Geoekologiya – mezhdisciplinarnaya nauka o ekologicheskikh problemakh geosfer* [Geoecology as an interdisciplinary science about the environmental problems of geospheres]. *Geoekologiya*, 1993, no. 1, pp. 4–18. (in Russian)
 32. Ostrovskii, V.N., Ostrovskii, L.A. *Kontseptual'nye voprosy geoekologii* [Conceptual issues of geoecology]. *Otechestvennaya geologiya*, 1993, no. 7, pp. 97–102. (in Russian)
 33. Popper, K. *Vsya zhizn' – reshenie problem. Chast' 1. Voprosy poznaniya*. [Whole life is a solution to problems. Part 1. Questions of knowledge]. Moscow, URSS Editorial Publ., 2019, 190 p. (in Russian)
 34. Platon. *Teetet*. Translated from Greek by Serezhnikov V. Moscow, Leningrad, SOTSEGGIZ Publ., 1936, 192 p. (in Russian)
 35. Pozdeev, V.B. *Vvedenie v geoekologiyu: Predposylki geograficheskoi ekologii* [Introduction to geoecology: Background of geographic ecology]. Smolensk, SGU Publ., 1999, 120 p. (in Russian)
 36. Puzachenko, Yu.G. *Napravleniya geograficheskoi ekologii*. [Directions of geographical ecology]. *Sovremennye problemy geografii ekosistem* [Modern problems of the geography of ecosystems]. Moscow, IG AN SSSR Publ., 1984, pp. 38–42. (in Russian)
 37. Richling, A. *Sostoyanie landshaftnoi ekologii i perspektivy ee razvitiya* [State of landscape ecology and prospects for its development]. *Vest. Mosk. un-ta, ser. 5 Geografiya*, 2009, no. 6, pp. 26–29. (in Russian)
 38. Sychev, K.I. *Nauchnoe sodержanie i osnovnye napravleniya geoekologii* [The scientific content and the main directions of geoecology]. *Razvedka i okhrana nedr*, 1991, no. 11, pp. 2–6. (in Russian)
 39. Trofimov, V.T. *Paradoksy sovremennoi geoekologii* [Paradoxes of modern geoecology]. *Vestnik. MGU, seriya 4. Geologiya*, 2009, no. 4, pp. 3–13. (in Russian)
 40. Chibilev, A.A. *Vvedenie v geoekologiyu (Ekologo-geograficheskie aspekty prirodopol'zovaniya)* [Introduction to geoecology (Ecological and geographical aspects of environmental management)]. Yekaterinburg, UrO RAN Publ., 1998, 122 p. (in Russian)
 41. Sugiura, T. Die Theorie und Methode der Landschaftsökologie unter besonderer Berücksichtigung der in DDR. Philosophy. *Philosophy Annals of The Tohoku Geographical Association*, 1974, vol. 26, 137–148 pp. (in German)
 42. Troll, C. Die geographische Wissenschaft in Deutschland in den Jahren 1933 bis 1945 (Eine Kritik und Rechtfertigung), *Erdkunde* Bd. 1, H. 1/3, 1947, pp. 3–48. (in German)
 43. Troll, C. Landscape ecology (geoecology) and biogeocenology – A terminological study. *Geoforum*. 1971. V. 2. Is. 4. P. 43–46.
[https://doi.org/10.1016/0016-7185\(71\)90029-7](https://doi.org/10.1016/0016-7185(71)90029-7).