

Парадоксальность и противоречивость техногенеза

Розанов Леонид Леонидович, доктор географических наук, профессор кафедры общей физической географии и охраны природы, общей и региональной геоэкологии Московский государственный областной университет, Российская Федерация

Аннотация. Рассмотрены смыслы слова «техногенез». Обращено внимание на игнорирование этимологической сущности слова «техногенез», широко распространенного в научных и учебных публикациях. На основе обобщения установлена многозначность и противоречивость трактовок техногенеза, что делает проблематичным свободное без пояснений его использование в междисциплинарных исследованиях системы «человек – природа – техника».

Ключевые слова: техногенез, этимология, парадокс, процесс, понятие, термин, геотехнопространственная процессность.

В обсуждении взаимоотношений человека с техногенной цивилизацией существенно иметь в виду парадоксы слова «техногенез». Греческое слово парадокс (paradoxos) означает неожиданный, странный. Выявленные противоречия в определенности слова «техногенез» затрагивают научную, и образовательную области.

Новизна проведенного исследования заключается в обобщении содержательной противоречивости слова «техногенез», что обусловлено, прежде всего, игнорированием его этимологической сущности. Судя по цитируемому тексту: «В главе по геохимии биосферы и промышленной деятельности человека – техногенезе» [56, с. 255] и указанной в примечании к нему работе [55], академик А.Е.Ферсман ввел в научный обиход слово «техногенез» в 1924 году. Хронологически принципиально, что и в подстрочном примечании, определяя техногенез [57, с. 296], снова А.Е.Ферсман ссылается на свою публикацию 1924 года как исходный источник [55].

Географические исследования методологически основываются на восприятии предметов, явлений, процессов во времени и пространстве. «Процесс» означает «ход какого-либо явления, последовательная смена состояний, стадий развития и т.д.» [45, с.417]. Связи от объектов восприятия идут к осмыслению, истолкованию реалии и затем через мысленные конструкты и образы в форме понятия к их отображению в языке посредством термина. Под термином понимается слово или сочетание слов, точно обозначающее определенное понятие, применяемое в науке, технике, искусстве. Понятие отражает в обобщенной форме предметы и явления действительности и связи между ними посредством фиксации общих и специфических признаков, в качестве которых выступают свойства предметов и явлений, и отношения между ними. Поэтому «основное значение имеет не сам термин, а то понятие, которое он обозначает» [31, с. 35]. Таким образом, термин – это, прежде всего, имя понятия, его словесное обозначение, а понятие есть единица знания, отмеченная термином. Язык географии подчиняется общему порядку формирования и развития научного языка: реалии – понятия – термины.

Специалисты-терминологи подчеркивают, чтобы термины при их создании по возможности полнее обладали следующими качествами: однозначностью, системностью, мотивированностью, понятийной ориентацией, лингвистической правильностью, точностью, языковой ориентацией. Рассматривая характерные признаки специальной лексики, языковеды по терминологии обращают внимание, что «термин не есть обиходное слово» и поэтому «краткость не должна выступать в качестве критерия оценки термина, для которого основное – точность» (50, с.131 и с.132).

Согласно В.И.Федотову [54, с. 9], «буквальный перевод термина “техногенез” (от греч. technē – искусство, ремесло, умение; genesis – происхождение) – “происхождение ремесла”, “происхождение искусства”, но не “искусственное созидание”». При этом обратим внимание на требования, выдвинутые Ю.Г.Симоновым [43, с. 38], чтобы термин «в своей этимологии наилучшим образом раскрывал сущность понятия», а также «не вкладывалось в термин иного содержания, кроме того, которое уже есть в его этимологии». Отметим, что этимология (греч. etymologia – истина, основное значение слова) – происхождение слова и его родственные отношения к другим словам того же языка или других языков» [45, с. 608]. Таким образом, слово техногенез (греч. technē – искусство, мастерство и genesis – происхождение) в этимологическом отношении означает происхождение, возникновение искусства, мастерства. Поясним: «искусство – это творческое отражение, воспроизведение действительности в художественных образах; умение, мастерство, знание дела; самое дело, требующее такого умения, мастерства», а слово «мастерство» означает «умение, владение профессией, трудовыми навыками; высокое искусство в какой-нибудь области» [25, с.252, с. 345].

Судя по приведенным высказываниям, сам А.Е.Ферсман [57, 58] вкладывал разный смысл в слово «техногенез». Последующие его толкования (близкие и далекие от первоначальных трактовок), также не учитывающие этимологию слова «техногенез», не претендуя на исчерпанность, обобщены автором в табл. 1.

Таблица 1. Толкования техногенеза в научных и учебных изданиях

№	Дефиниция	Источник
1	Техногенез – совокупность геохимических и минералогических процессов, вызываемых технической (инженерной, горно-технической, химической, сельскохозяйственной) деятельностью человека	Ферсман А.Е. [1934, с. 287]
2	Под техногенезом подразумевается совокупность химических и технических процессов, производимых деятельностью человека и приводящих к перераспределению химических масс земной коры. Техногенез есть геохимическая деятельность промышленности человека	Ферсман А.Е. [1934, с. 296]
3	Техногенез – результаты геохимической деятельности человека	Ферсман А.Е. [1937, с. 422]
4	Техногенез – совокупность геохимических и минералогических процессов, вызванных технической деятельностью человека	Геол. словарь [1960, с. 324]
5	Техногенез – это совершенно особый, весьма активный, сложный геохимический процесс, все убыстряющийся и расширяющийся, не во всех своих звеньях поддающийся контролю и управлению	Глазовская М.А. [1968, с. 32]
6	Техногенез – совокупность геоморфологических процессов, вызванных производственной деятельностью человека	Геол. словарь [1973, с. 313]
7	Техногенез (техногенная миграция) представляет собой наиболее сложный вид миграции, подчиняющийся социальным законам	Перельман А.И. [1975, с. 99]
8	Техногенез – мощная геохимическая сила биосферы	Добродеев О.П. [1978, с. 88]
9	Техногенез – геологическая деятельность человечества, оснащенного техникой; целенаправленный (на основе разума, знаний, научных достижений, материальных и духовных потребностей, морально-этических норм) процесс перестройки биосферы, земной коры и околоземного космоса в интересах человечества	Баландин Р.К. [1978, с. 43]
10	Техногенез – происхождение и изменение ландшафтов под влиянием прямых или косвенно действующих техногенных факторов: горных разработок, промышленных, энергетических или с.-х. предприятий, гидротехнических сооружений, хозяйственного использования лесных массивов и т.п.	Четырехязычный энциклопедический словарь [1980, с. 447]
11	Техногенез – совокупность геохимических процессов, связанных с деятельностью человека как социального фактора, уже значительно изменил и продолжает изменять геохимическую обстановку в биосфере	Глазовская М.А. [1981, с. 9]
12	Техногенез представляет собой единый направленный процесс, сводящийся к проявлению все большего влияния на Природу из-за стремления человека обеспечить себе наилучшие экономические условия	Кригер Н.И. [1983, с. 44]
13	Техногенез – совокупность всех геохимических, минералогических, гидрогеологических, инженерно-геологических и других процессов, протекающих в той части земной коры, где интенсивно проявляется техногенная деятельность человека, приводящая к изменению геологической среды	Плотников Н.И., Краевский С. [1983, с. 37]
14	Техногенез представляет собой совокупность тесно взаимосвязанных физических и геохимических процессов, возникающих в грунтах и грунтовых водах в результате интенсивной технической и производственной деятельности человека при строительстве и эксплуатации сооружений	Потлов Г.Г., Тарасова Л.Я. [1985, с. 43]
15	Под техногенезом следует понимать совокупность геохимических, гидрогеохимических, физико-химических, биохимических процессов, протекающих в биосфере под воздействием инженерно-хозяйственной деятельности человека	Тютюнова Ф.И. [1987, с. 6]
16	Техногенез – совокупность геохимических и геофизических процессов, связанных с деятельностью человечества, уже значительно изменил и продолжает изменять геохимическую обстановку в биосфере	Глазовская М.А. [1988, с. 242]
17	Техногенез – глобальная техническая деятельность по преобразованию окружающей среды	Баландин Р.К., Бондарев Л.Г. [1988, с. 220]
18	Техногенез представляет собой совокупность литолого-фациальных, геохимических, гидрогеологических, биогидрогеохимических, инженерно-геологических, геокриологических и других техногенных процессов, протекающих в той части литосферы, в которой интенсивно проявляется инженерная деятельность человека, приводящая к изменению состояния и свойств геологической и нередко окружающей среды в целом	Плотников Н.И. [1989, с. 106]

№	Дефиниция	Источник
19	Техногенез – процесс изменения природных комплексов под воздействием производственной деятельности человека. Заключается в преобразовании биосферы, вызываемом совокупностью геохимических процессов, связанных с технической и технологической деятельностью людей по извлечению из окружающей среды, концентрации и перегруппировке целого ряда химических элементов, их минеральных и органических соединений (ГОСТ 17.5.1.01-78)	Реймерс Н.Ф. [1990, с. 515]; Экологический словарь [1993, с. 82]
20	Техногенез – процесс изменения природных комплексов и биогеоценозов под воздействием производственной деятельности человека (ГОСТ 17.5.1.01-83)	Охрана природы Земли [2002, с. 9]
21	Техногенез – процесс изменения природных комплексов под воздействием производственной деятельности человека. Заключается в преобразовании биосферы, вызываемым совокупностью геохимических процессов, связанных с технической и технологической деятельностью людей по извлечению из окружающей среды, концентрации и перегруппировке целого ряда химических элементов, их минеральных и органических соединений	Агроэкология [2000, с. 150]
22	Техногенез – термин, предложенный Ферсманом для обозначения процессов перемещения (перераспределения) и концентрации химических элементов (их соединений), происходящих в результате технической (технологической) деятельности людей	Алексеев В.А. [2000, с. 77]
23	Техногенез – все, что связано с производственной деятельностью человека	Инженерная ... [2003, с. 71]
24	Техногенез следует понимать как процесс или, точнее, как совокупность процессов (а не как причину) техногенного воздействия общества на природную среду	Разумовский В.М. [2003, с. 69]
25	Техногенез предлагается понимать как процесс или точнее как совокупность процессов (а не как причину) техногенного воздействия общества на природную среду. Причиной же техногенеза является хозяйственная деятельность человека	Карлович И.А. [2005, с. 42]
26	Техногенез (от греч. techno – искусство, ремесло, мастерство; genesis – происхождение) – процесс изменения природных комплексов под воздействием производственной деятельности человека. Техногенез заключается в преобразовании биосферы	Алексеев С.В., Груздева Н.В., Гущина Э.В. [2007, с. 328]
27	Техногенез – процесс технической деятельности человека изменяет поверхность Земли, создавая антропогенные формы рельефа	Савцова Т.М. [2007, с. 318]
28	Техногенез – процесс изменения природных комплексов и биогеоценозов под воздействием производственной деятельности человека	Прозоров Л.Л. [2008, с. 396]
29	Под техногенезом подразумевается воздействие техники на литосферу	Трофимов В.Т., Харькина М.А., Григорьева И.Ю. [2008, с. 236]
30	Техногенез – процесс изменения взаимосвязанных подсистем, принадлежащих Мегасистеме: «Человек – Общество – Техника – Среда». Фиксируя внимание на подсистеме «Среда», мы определяем Техногенез как изменение природы («Среды») под влиянием Техники и технически оснащенного Общества	Лаврусевич А.А., Вдовина О.К., Лаврусевич И.А. [2014, с. 19]
31	Техногенез – это процесс трансформации окружающей среды, обусловленный прямыми или косвенными воздействиями различного характера, связанными с функционированием отдельных хозяйствующих субъектов и их комплексов, а также с существованием бесхозных, недействующих техногенных объектов	Суздалева А.Л., Горюнова С.В. [2014, с. 23-24]
32	Техногенез – результат деятельности технически вооруженного человека по освоению природных ресурсов и созданию социальной и хозяйственной инфраструктуры	Осипов В.И. [2016, с. 675]
33	Техногенез – важнейший фактор деградации природы. Промышленная и хозяйственная деятельность человека, получившая название, – техногенез, – один из важных факторов преобразования природы и изменения климата на Земле	Осипов В.И. [2017, с. 3]
34	Техногенез – совокупность геохимических процессов, связанных с деятельностью людей, сопровождается извлечением из окружающей среды,	Казачёнок Н.Н. [2017, с. 11]

№	Дефиниция	Источник
	концентрацией и перегруппировкой химических элементов. На всех этапах техногенеза часть элементов подвергается вторичному рассеянию и включается в миграционные циклы той или иной природной ландшафтно-геохимической системы	
35	Техногенез, как одна из стадий развития биосферы, отражает возрастающую антропогенную активность, зачастую несущую в себе разрушительный потенциал по отношению к Природе	Карташова Е.Р., Фитискина Н.В. [2018, с. 312]

Перечисленные формулировки демонстрируют разнообразие, противоречивость толкований слова техногенез (табл. 1). Определение техногенеза в нормативном документе ГОСТ 17.5.1.01-83 [29, 63] существенно отличается от этимологической сущности слова техногенез. Очевидно, научно-содержательные парадоксы техногенеза восходят к игнорированию этимологической сущности слова «техногенез» (буквально означающее «происхождение искусства, мастерства»). Причем автор «техногенеза» А.Е.Ферсман [55-58] по-разному его трактовал (промышленная деятельность человека; процессы промышленности и хозяйства; результаты геохимической деятельности человека; совокупность геохимических и минералогических процессов; совокупность химических и технических процессов). Такая изначальная понятийная неоднозначность техногенеза привела впоследствии к применению слова техногенез к самым разным процессам, например, геоморфологическим, геологическим, геофизическим, ландшафтным, биосферным, инфраструктурным (табл. 1). Согласно И.М.Забелину [17, с. 67], «первыми продуктами техногенеза были каменные ручные рубила, ножи, скребки, топоры, изделия из дерева, ловчие ямы и улучшенные пещеры-жилища», что не согласуется с толкованием техногенеза А.Е.Ферсманом [55-58].

Парадоксальны воззрения Р.К.Баландина [5] о техногенезе. В монографическом исследовании техногенеза противоречивы как между собой, так и с процитированным в табл. 1 определением техногенеза [с. 43] следующие утверждения Р.К.Баландина [1978]: «Новый геологический процесс – техногенез» [с. 6]; «Техногенез – геологическая деятельность человечества» [с. 44]; «Техногенез миллион лет развивался стихийно» [с. 47]; «И в первоистоках своих и глубинной сущности техногенез остается природным процессом, природной стихией, влекомой не всегда нами понимаемыми силами» [с. 285-286]. Парадоксальна формулировка «техногенез – мощная геохимическая сила биосферы» [16, с. 88], поскольку в ней утверждается, что техногенез вызывается, производится биосферой – природным (естественным) образованием по В.И.Вернадскому [8].

Техногенез не имеет однозначной понятийной ориентации и по сути стал термином свободного пользования, о чем свидетельствуют следующие словосочетания: «условия техногенеза» [7]; «продукты техногенеза» [47, 48]; «зоны техногенеза» [4, 47]; «этап техногенеза» [51]; «малый и большой горнодобывающие циклы техногенеза» [59]; «примеры техногенеза пресных и морских водных объектов» [49]; «оценка масштабов техногенеза», «процессы техногенеза», «энергетика процессов техногенеза», «типы техноге-

неза», «эпоха техногенеза» [52]; «горнопромышленный техногенез» [61]. В словосочетании «процесс техногенеза» [49, с. 23, с. 29, с. 35] допускается тавтология.

Рассматривается техногенез как одна из стадий развития биосферы [21], как завершающий этап лито-геохимических преобразований пород [53], и как «совокупность геохимических и минералогических процессов, вызываемых технической деятельностью человека» [64, с. 7], и как результат деятельности человека по созданию социальной и хозяйственной инфраструктуры [27], как фактор преобразования природы и изменения климата [28].

К настоящему времени слово техногенез используется в глобальном аспекте. Например, считается, что «человечество сможет выжить ... только при условии сохранения естественно-исторической биосферы и педосферы и восстановления их основных позиций, утраченных вследствие глобального техногенеза» [15, с. 10]. Глобальность усматривается и в утверждении: «На Земле практически не осталось участка суши, океана, атмосферы, где бы отсутствовали следы техногенеза» [46, с. 17]. По-видимому, необходимо сущностное пояснение к суждению о причастности техногенеза как «фактору деградации природы» и «фактору преобразования природы», высказанному на одной странице текста статьи [28, с. 3].

Сложившаяся парадоксальная и противоречивая ситуация со смысловым значением техногенеза вызвана, прежде всего, нарушением основного терминологического правила: одно понятие – один термин. Рассматривая проблемы методологии научного исследования, А.И.Перельман [31, с. 38] особо отметил, «что для обозначения каждого научного понятия должен использоваться один, и только один, термин, иначе ученые перестанут понимать друг друга, сильно осложнится информатика, увеличится возможность для псевдонаучных построений». Ввиду неоднозначности техногенеза понятийно не отвечает основному терминологическому правилу, поэтому методологически вряд ли может быть принятым в качестве «термина».

Техногенез как слово свободного пользования присутствует в публикации без какого-либо намека на его смысловое содержание. Например, применение слова техногенез в выводе: «Глобальное потепление климата может привести к заметному изменению потенциальной устойчивости ряда урочищ Большеземельской тундры к техногенезу» [26, с. 174-175]. Вызывает удивление использование слова техногенез только в названии публикации [41] без последующего обращения к нему в тексте статьи. Противоречивость понятийной ориентации техногенеза не способствует свободному использованию его в меж-

дисциплинарных исследованиях, поскольку не соблюдается терминологическое правило: каждое научное понятие – один, и только один, термин [31].

Ввиду смысловых парадоксов и противоречий техногенеза актуальны научные представления о геотехнопространственной процессности. В отличие от техногенеза геотехнопространственная процессность (геотехнопроцессность) – это конкретно процессы (совокупность процессов) в геотехнопространстве (географическом технопространстве) под воздействием природных, геотехногенных и геотехноплагенных факторов [39]. Представление о геотехнопространственной процессности методологически исходит из того, что в научном объяснении действительности «самыми строгими являются процессные объяснения» [60, с. 407]. Геотехнопроцессность понимается автором как изменения, становиться иной некоей действительности. Соединительное звено (играющее роль стержня) геотехнопространственной процессности – это геотехноплагенность (процессы, продуцированные за счет природных сил, но возникшие вследствие технологического толчка или от завершившегося мероприятия-действия, происходящего или состоявшегося техногенного воздействия, например, урбанизированно-производственного, гидротехнического, военного, инженерно-защитного, инженерно-транспортного в пространственно-временной конкретности).

Отмечено, что «терминология любой науки не создается изначально как кодовая знаковая система или искусственный язык: термины возникают в недрах живой научной речи по мере осознания людьми новых понятий и категорий данного предмета» [22, с. 29]. Наличие термина рассматривается в качестве полученного знания. Создание понятий и терминов – это «неизбежный вид деятельности при развитии науки в новой для нее области знаний» [44, с. 228]. В разработке представления о геотехнопространственной процессности (геотехнопроцессности) принципиально общенаучное мировоззрение, определяющее по В.И.Вернадскому [9, с. 67, с. 68]

Литература:

1. Агроэкология: Учебник для студентов вузов / Под ред. В.А.Черникова, А.И.Чекереса. М.: Колос, 2000. 536 с.
2. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Гущина Э.В. Окружающая среда: Школьный энциклопедический словарь. СПб.: филиал изд-ва «Просвещение», 2007. 412 с.
3. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия: Учебник. М.: Логос, 2000. 627 с.
4. Аржанова В.С., Елпатьевский П.В. Геохимия ландшафтов и техногенез. М.: Наука, 1990. 197 с.
5. Баландин Р.К. Геологическая деятельность человека: Техногенез. Минск: Высшая школа, 1978. 304 с.
6. Баландин Р.К., Бондарев Л.Г. Природа и цивилизация. М.: Мысль, 1988, 392 с.
7. Васина М.Н., Писарский Б.И. Гидрогеохимические особенности месторождений Ангарской железорудной провинции и прогноз их изменений в условиях техногенеза // Геохимия техногенных процессов. М.: Наука, 1990. С. 150–155.
8. Вернадский В.И. Биосфера (Избранные труды по биогеохимии). М.: Мысль, 1967. 376 с.
9. Вернадский В.И. О научном мировоззрении // Избранные труды по истории науки. М.: Наука, 1981. С. 32–76.
10. Геологический словарь. М.: Госгеолиздат, 1960. Том II. 445 с.
11. Геологический словарь. М.: Недра, 1973. Том 2. 456 с.
12. Глазовская М.А. Техногенез и проблемы ландшафтно-геохимического прогнозирования // Вестник Московского университета. 1968. Серия 5. География. № 1. С. 30–36.
13. Глазовская М.А. Теория геохимии ландшафтов в приложении к изучению техногенных потоков рассеяния и анализу способности природных систем к самоочищению // Техногенные потоки вещества в ландшафтах и состояние экосистем. М.: Наука, 1981. С. 7–41.

«аппарат научного мышления», «ход научной мысли», «границы нового искания». Подчеркивая важность географического анализа деятельности человечества, А.И.Перельман [31, с. 111] отмечает недостаточность теоретических разработок в исследовании «новых явлений, которые стали возникать на нашей планете». Геотехнопространственная процессность – это явление, развивающееся под воздействием природного, геотехногенного и геотехноплагенного факторов. Геотехнопроцессность формирует гетерогенную систему – геотехнопространство – реальное пространство, имеющее материально-практическое выражение [38].

С позиций геотехнопространственной картины мира можно различать физические пространства (организация территории, ее наполнение коммуникациями и инфраструктурами). В целом геотехнопространство состоит из разнокачественных (природных, техногенно-природных, техногенных) вещественных образований, имеет свои пределы в космическом пространстве. Геотехнопространственная процессность – сопряженность изменений природно-техногенной целостности в пространственно-временной конкретности под воздействием природных, геотехногенных и геотехноплагенных факторов [39]. Идея геотехнопространственной процессности является ключом к строгому процессному объяснению действительности. Она выполняет синтезирующую функцию, объединяет геотехнопространственное знание в единую систему, является слагаемым логической структуры технопроцессной географии [40]. Научная идея геотехнопространственной процессности играет роль метода в объяснении реалии в материальной системе «человек – природа – техника» на различных уровнях от локального до глобального. Технопроцессная география рассматривает разнообразные прямые и обратные связи между природными и техногенными объектами, процессами во времени и пространстве, открывает перспективы в общественной практике.

14. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР: Учебное пособие. М.: Высшая школа, 1988. 328 с.
15. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы: Функционально-экологический подход. М.: Наука. МАИК «Наука/Интерпериодика», 2000. 186 с.
16. Добродеев О.П. Техногенез – мощная геохимическая сила биосферы // Природа. 1978. № 11. С. 88-92.
17. Забелин И.М. Взаимодействие человека с природой и проблема НТР // Общество и природа. Исторические этапы и формы взаимодействия. М.: Наука, 1981. С. 58-72.
18. Инженерная экология и экологический менеджмент: Учебник. М.: Логос, 2003. 528 с.
19. Казачёнок Н.Н. Геоэкология техногенных радиоактивных изотопов. Могилёв: Белорусско-Российский университет, 2017. 283 с.
20. Карлович И.А. Геоэкология: Учебник для высшей школы. М.: Академический Проект; Альма-Матер, 2005. 512 с.
21. Карташова Е.Р., Фитискина Н.В. Участие мико- и микробиоты в «биотехнологии» поддержания жизни на Земле // Система «Планета Земля»: 200 лет со дня кончины Михаила Богдановича Барклай-де-Толли (1761-2018). М.: ЛЕНАНД, 2018. С. 312-314.
22. Комарова А.И., Котляков В.М. Сочетание географических и лингвистических основ составления многоязычного словаря географических терминов // Изв. РАН. Сер. геогр. 2003. № 3. С. 26-35.
23. Кригер Н.И. История развития техногенеза // Проблемы инженерной геологии городов. М.: Наука, 1983. С. 40-44.
24. Лаврусевич А.А., Вдовина О.К., Лаврусевич И.А. Человек и техногенез // Геоэкологические проблемы современности: Доклады VI Международной конференции. Владимир, 8 октября 2014 г. / Под ред. профессора И.А.Карловича. Владимир: ООО «Аркаим», 2014. С. 18-22.
25. Ожегов С.И. и Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений. 4-е изд., доп. М.: ООО «Издательство ЭЛПИС», 2005. 944 с.
26. Осадчая Г.Г., Кирикова Н.С. Вероятность изменения потенциальной устойчивости природных геосистем Большеземельской тундры к техногенезу в связи с потеплением климата // Инженерная география. Экология урбанизированных территорий: Доклады IV Международной конференции. Ярославль: Изд-во ЯГПУ им. К.Д.Ушинского, 1999. С. 170-175.
27. Осипов В.И. Техногенез и современные задачи наук о Земле // Вестник РАН. 2016. Том 86. № 8. С. 675-684.
28. Осипов В.И. Адаптационный принцип природопользования // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. 2017. № 5. С. 3-12.
29. Охрана природы Земли. Государственные стандарты. М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. 204 с.
30. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. Изд. 2-е, перераб. и доп. Учебное пособие для студентов географических и геологических специальностей ун-тов. М.: Высшая школа, 1975. 342 с.
31. Перельман А.И. Изучая геохимию ...: (О методологии науки). М.: Наука, 1987. 152 с.
32. Плотников Н.И. Техногенные изменения гидрогеологических условий. М.: Недра, 1989. 270 с.
33. Плотников Н.И., Краевский С. Гидрогеологические аспекты охраны окружающей среды. М.: Недра, 1983. 208 с.
34. Потлов Г.Г., Тарасова Л.Я. Техногенез и надежность зернохранилищ // Проблемы инженерной геологии Сибири. Новосибирск: Наука, 1985. С. 43-48.
35. Прозоров Л.Л. Энциклопедический словарь «Геоэкология». Изд. 2-е., доп. М.: Научный мир, 2008. 468 с.
36. Разумовский В.М. Природопользование: Учебник. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2003. 296 с.
37. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. 640 с.
38. Розанов Л.Л. Геотехнопространство – концептуальное понятие общей географии // Изв. РАН. Сер. геогр. 2003. № 3. С. 96-103.
39. Розанов Л.Л. Геотехнопространственная процессность: Теоретические и прикладные аспекты. М.: ЛЕНАНД, 2020. 336 с.
40. Розанов Л.Л. Технопроцессная география: методологический аспект // Евразийское Научное Объединение. 2020. № 2 (60). С. 327-331.
41. Рохмистров В.Л. Трансформация природных ландшафтов южной пригородной зоны города Ярославля под влиянием техногенеза // Инженерная география. Экология урбанизированных территорий: Доклады IV Международной конференции. Ярославль: Изд-во ЯГПУ им. К.Д.Ушинского, 1999. С. 332-336.
42. Савцова Т.М. Общее землеведение: учебное пособие для вузов. 3-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2007. 413 с.
43. Симонов Ю.Г. О предмете и методе геоморфологии // Проблемы теоретической геоморфологии. М.: Наука, 1988. С. 38-41.
44. Симонов Ю.Г. Геоморфология. Методология фундаментальных исследований. СПб.: Питер, 2005. 427 с.
45. Словарь иностранных слов. 18-е изд., стер. М.: Русский язык, 1989. 623 с.
46. Соколов М.С. В.И.Вернадский и его биосферология // Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера». 2013. Том 5. № 1. С. 9-20.
47. Солнцева Н.П. Методика ландшафтно-геохимических исследований влияния техногенных потоков на среду // Техногенные потоки вещества в ландшафтах и состояние геосистем. М.: Наука, 1981. С. 41-77.

48. Стом Д.И., Гурман В.И., Константинов Г.Н., Кашина Н.Ф., Зилев Е.А. Некоторые перспективы оценки влияния продуктов техногенеза на экосистему оз. Байкал // Геохимия техногенных процессов. М.: Наука, 1990. С. 117-123.
49. Суздалева А.Л., Горюнова С.В. Техногенез и деградация поверхностных водных объектов. М.: ООО ИД ЭНЕРГИЯ, 2014. 456 с.
50. Суперанская А.В., Подольская Н.В., Васильева Н.В. Общая терминология: Вопросы теории. М.: Наука, 1989. 247 с.
51. Трофимов В.Т., Харькина М.А., Григорьева И.Ю. Экологическая геодинамика / Под ред. проф. В.Т.Трофимова. М.: Изд-во «КДУ», 2008. 472 с.
52. Тютюнова Ф.И. Гидрогеохимия техногенеза. М.: Наука, 1987. 336 с.
53. Удачин В.Н., Аминов П.Г., Филиппова К.А. Геохимия горнопромышленного техногенеза Южного Урала. Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2014. 252 с.
54. Федотов В.И. Техногенные ландшафты: теория, региональные структуры, практика. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1985. 192 с.
55. Ферсман А.Е. Химические проблемы промышленности. Ленинград: Научное химическое техническое издательство, 1924. 52 с.
56. Ферсман А.Е. Геохимия. Л.: Госхимтехиздат, 1933. Том I. 328 с.
57. Ферсман А.Е. Геохимия. Л.: ОНТИ-ХИМТЕОРЕТ, 1934. Том II. 354 с.
58. Ферсман А.Е. Геохимия. Л.: ОНТИ-ХИМТЕОРЕТ, 1937. Том III. 503 с.
59. Фомин С.И., Убугунов Э.Л., Убугунов В.Л. Рациональное использование и восстановление нарушенных земель. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2012. 88 с.
60. Харвей Д. Научное объяснение в географии. Пер. с англ. / Предисловие и редакция Е.П.Никитина; Послесловие В.Б.Сочавы. М.: Прогресс, 1974. 503 с.
61. Хаустов В.В., Шлеенко А.В., Новикова Т.М. Техногенез горнопромышленного профиля в условиях высокогорья (Тырныауз) // Система «Планета Земля»: 120 лет со дня рождения и 75 лет со дня гибели Юрия Васильевича Кондратюка (Александра Игнатьевича Шаргея) (1897-1942). М.: ЛЕНАНД, 2017. С. 364-376.
62. Четырёхязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии. М.: «Советская энциклопедия», 1980. 704 с.
63. Экологический энциклопедический словарь. М.: Издательский дом «Ноосфера», 1999. 930 с.
64. Янин Е.П. Очерки жизни и деятельности академика В.И.Вернадского. М.: ГЕОХИ РАН, 2018. 180 с.