

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Санкт-Петербургский государственный университет

Институт наук о Земле

Кафедра экологической геологии

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДО– И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

**Труды международной молодежной
научной конференции**

XIX

Санкт-Петербург

2019

ББК 26
УДК 55; 504; 574

Экологические проблемы природо- и недропользования: Труды международной молодежной научной конференции. Том XIX / Под ред. В. В. Куриленко – СПб.: СПбГУ, 2019. – 450 с.

В данном издании представлены материалы XIX международной молодежной научной конференции «Экологические проблемы природо- и недропользования», «*Экогеология – 2019*», организаторами которой являлись Институт наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета и геологический факультет Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова. Эти труды продолжают знакомить читателя с ролью наук о Земле в решении общих научных и образовательных экологических задач. Отражены современные вопросы теории и методологии решения экологических проблем, возникающих при природо- и недропользовании, перспективы развития экологического направления в геологии, а также состояние и перспективы развития эколого-геологического образования.

Адресуется специалистам в области наук о Земле и естественнонаучного образования, студентам, аспирантам и преподавателям вузов.

© Коллектив авторов, 2019
© СПбГУ, 2019



03-07 июня 2019

ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Институт наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета, кафедры экологической геологии;

Геологический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова.

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Председатель: Куриленко В.В. (СПбГУ),

Сопредседатели: Трофимов В.Т. (МГУ), Кай Сан (Харбинский институт технологий, Китай)

Заместитель председателя: Изосимова О.С. (СПбГУ)

Ученые секретари: Лебедев С.В., Подлипский В.В., Зеленковский П. С. (СПбГУ)

ЧЛЕНЫ ПРОГРАММНОГО КОМИТЕТА:

Алексеев В.А., профессор Южного федерального университета; Антонов В.В., профессор кафедры гидрогеологии и инженерной геологии Национального минерально-сырьевого университета "Горный"; Вревский А.Б., директор Института геологии и геохронологии докембрия РАН; Гричук Д.В., профессор кафедры геохимии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова; Каминский В.Д., директор Всероссийского научно-исследовательского института геологии и минеральных ресурсов Мирового океана имени академика И.С. Грамберга; Королев В.А., профессор кафедры геохимии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова; Маржалек Х., профессор Вроцлавского университета, Польша; Петров С.В., доцент кафедры геологии месторождений полезных ископаемых СПбГУ; Румынин В.Г., профессор кафедры гидрогеологии СПбГУ; Серебрицкий И.А., заместитель председателя комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности администрации СПб; Чарыкова М.В., профессор кафедры геохимии СПбГУ; Южи Фенг, профессор Харбинского института технологий, Китай.

12. Данилов-Данильян В.И. (ред.), 1997. Экология, охрана природы и экологическая безопасность. Наука, Москва.

УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ В СВЯЗИ С КОНЦЕПЦИЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Королев В.А.
МГУ им. М.В. Ломоносова, г.Москва

MANAGEMENT OF ECOLOGICAL-GEOLOGICAL SYSTEMS IN CONNECTION WITH THE CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Korolev V.A.
Moscow State University named M.V. Lomonosov, Moscow

Annotation. The issues of environmental and geological systems (EGS) management are considered in connection with the implementation of the National Project of the Russian Federation "Ecology" and the Concepts of sustainable development of the biosphere. The goal of management arising from the concept of co-evolution and compensatory development is substantiated. It is shown that the implementation of this goal can be achieved on the basis of ecological geo-cybernetics.

Key words: ecological-geological system, geocybernetics, sustainable development, management

В 2018 г. в РФ были приняты приоритетные национальные проекты, реализация которых запланирована к 2024 году. Среди них особую значимость имеет национальный проект «Экология», в рамках которого необходимо организовать:

- эффективное обращение с отходами производства и потребления, включая *ликвидацию* всех выявленных на 1 января 2018 г. несанкционированных *свалок* в границах городов;

- кардинальное снижение уровня *загрязнения* атмосферного воздуха в крупных промышленных центрах, в том числе уменьшение не менее чем на 20 процентов совокупного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в наиболее загрязненных городах;

- повышение качества питьевой воды, в том числе для жителей городов, не оборудованных современными системами централизованного водоснабжения;

- сохранение биологического разнообразия, в том числе посредством создания не менее 24 новых особо охраняемых природных территорий;

- *ликвидацию свалок и рекультивацию территорий*, на которых они размещены, создание условий для вторичной переработки всех запрещенных к захоронению отходов;

- создание и эффективное функционирование во всех субъектах РФ системы общественного контроля, направленной на выявление и ликвидацию *несанкционированных свалок*;
- переселение редких видов животных;
- создание современной инфраструктуры по безопасному обращению с *отходами* I и II классов опасности;
- ликвидацию наиболее опасных объектов накопленного экологического вреда в России;
- модернизацию систем *водоснабжения* с использованием перспективных технологий *водоподготовки*, включая технологии, разработанные в оборонно-промышленном комплексе;
- реализацию проекта, направленного на сокращение в три раза доли *загрязненных сточных вод*, отводимых в реку Волгу, устойчивое функционирование водохозяйственного комплекса Нижней Волги и сохранение экосистемы Волго-Ахтубинской поймы;
- *очистку от мусора* берегов и прибрежной акватории озер Байкал, Телецкое, Ладожское, Онежское и рек Волги, Дона, Оби, Енисея, Амура, Урала, Печоры;
- создание инфраструктуры для экотуризма в национальных парках, воспроизводство лесов на всех участках вырубленных и погибших лесных насаждений и др.

Как видим в нацпроекте «Экология» важная роль отводится вопросам очистки геологической среды, подземных вод от загрязнений, а также реализация мер по восстановлению нарушенных экосистем, обеспечению их устойчивого развития. По сути, все эти меры сводятся к целенаправленному воздействию на компоненты экосистем для обеспечения устойчивости биосферы [3,4]. Поэтому центральным вопросом экологической геологии становится вопрос об управлении эколого-геологическими системами (ЭГС), как важнейшей составляющей экосистем.

Однако, в связи с этим возникает ряд сложных вопросов: какова должна быть цель управления? В какой степени можно и нужно управлять экосистемами?

Ответ на эти вопросы вытекает из анализа концепций устойчивого развития или концепций устойчивости биосферы (табл.1).

К настоящему времени вопрос об обосновании концепции устойчивого развития пока окончательно не решен, и существует несколько подходов к ее оценке, порой прямо противоположных: от крайнего (радикального) антропоцентризма до радикального биоцентризма. Обе эти крайние (взаимоисключающие) концепции неоднократно критиковались и не приемлемы. Очевидно, что истина лежит где-то посередине и реальная концепция устойчивого развития должна строиться на базе теории коэволюции, ноосферы и компенсационном принципе природопользования.

Таблица 1. Современные концепции устойчивого развития

Тип концепции	1. Антропоцентризм		2. Козволюция и ноосферная концепция	3. Биоцентризм	
	Радикальный антропоцентризм	Умеренный антропоцентризм		Умеренный биоцентризм	Радикальный биоцентризм
Характеристика концепции	Возможность полностью управлять природой	Возможность частично управлять природой	Разумное регулирование отношений природы и общества	Минимальное вмешательство в природу	Биотическое (природное) управление окружающей средой
Основной принцип концепции	Неограниченное потребление	Умеренное потребление	Компенсация потерь	Ограниченное потребление	«Назад к природе»
Характер экономики	Глобальная экономика потребления (постиндустриальная)	Экономика умеренного потребления	Экономика компенсированного (сбалансированного) потребления	Экономика контролируемого потребления	Ограниченная экономика
Допустимый % нарушенных земель	>90	90-60	60-40	40-10	<10
Народонаселение	Неограниченный рост народонаселения	Ограниченный рост народонаселения	Контроль роста народонаселения	Самоограничение народонаселения	Сокращение народонаселения

Согласно этой компенсационной концепции для того, чтобы избежать экологической катастрофы и устойчиво развиваться, общество должно придерживаться трёх принципов, образующих концепцию устойчивого развития биосферы [1, 2, 5-7]:

- скорость восстановления возобновимых ресурсов должна быть не ниже скорости их потребления;
- потребление невозобновимых ресурсов не должно превышать скорости отыскания их замены (возобновляемых источников);
- интенсивность выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду не должна превышать скорости их разложения или ассимиляции природной средой, или их очистки.

Пока что ни один из этих принципов не удастся реализовать в полной мере.

Кроме того, как видно, эта концепция предполагает активное участие человека в природоохранной деятельности и восстановлении окружающей среды. Согласно работам В.С. Голубева [1], А.М. Тарко [7] компенсацион-

ный принцип рассчитан на значительную «помощь» человека природе. Он реализуется, во-первых, путем управления возобновимыми ресурсами биосферы (включая вещественно-энергетические ресурсы литосферы) и во-вторых - управления её загрязнением, которое должно быть сведено к минимуму до уровней, с которыми может справиться биосфера естественным путём самоочищения. Оба эти пути предполагают активное влияние человека на ЭГС. Его реализация может быть успешно достигнута на базе теории и методов *экологической геокибернетики* – раздела геокибернетики, рассматривающего вопросы управления эколого-геологическими системами [4]. Это и определяет *цель экологической геокибернетики* – *управление эколого-геологическими системами для обеспечения устойчивого развития*.

Методы экологической геокибернетики объединяют в себе различные способы воздействия (управления) на ЭГС. Они довольно многочисленны и включают в себя [4]: 1) методы очистки геологической среды от загрязнений; 2) методы управления геологическими процессами; 3) методы рекультивации (восстановления, реабилитации) нарушенных территорий; 4) методы мелиорации (целенаправленного улучшения) территорий, включающие: а) гидротехническую мелиорацию; б) агротехническую мелиорацию почв; в) биологическую мелиорацию; г) химическую мелиорацию; д) культурно-техническую мелиорацию; е) климатическую мелиорацию, а также: 5) методы управления биотическими компонентами ЭГС: микробценозами, фитоценозами и зооценозами; 6) мониторинг, как комплексный метод в структуре управления эколого-геологическими системами; 7) комплексные схемы управления эколого-геологическими системами.

Общая теория управления эколого-геологическими системами (теория экологической геокибернетики) включает в себя: 1) цель и задачи управления; 2) информационное обеспечение управления; 3) принципы управления (принципы экологической геокибернетики), включающие: а) принцип программного управления; б) принцип управления по возмущениям; в) принцип обратной связи и др. [4].

Методика управления эколого-геологическими системами (методика экологической геокибернетики) строится на базе обоснования структуры управления эколого-геологическими системами и рассмотрения ЭГС как сложных адаптивных систем. Эта методика включает в себя методику адаптивного управления и методику системного управления и др.

Наконец, завершающим этапом реализации возможностей экологической геокибернетики является обоснование создания *искусственных* эколого-геологических систем *с заданными характеристиками*. Их разработка является альтернативой негативной экологической ситуации в современных городах. На базе положений экологической геокибернетики должно осуществляться проектирование искусственных ЭГС с требуемыми характеристиками, отвечающими принципам их оптимизации, компенсации и гармонизации с окружающей средой. В рамках этого направления в

настоящее время уже широко развивается ландшафтный дизайн, создание искусственных водных эколого-геологических систем и искусственных сухопутных эколого-геологических систем, создание гиперполюсов – искусственных агроэкосистем и других типов искусственных экосистем.

В заключение необходимо отметить, что реализация нацпроекта «Экология» и стратегии устойчивого развития биосферы, безусловно, не сводится лишь к одним только методам экологической геокибернетики. Это комплексная проблема, которая должна решаться совокупностью различных методов, включая административные, правовые, экономические, политические, социокультурные и т.п. Но среди них методы экологической геокибернетики являются одними из важнейших.

Литература:

1. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. – М.: Форум:Инфра-М, 2003. – 256 с.
2. Голубев В.С. Введение в синтетическую эволюционную экологию. – М.: Папирус Про, 2001. – 320 с.
3. Королев В.А. Очистка и восстановление геологической среды: уч. пособие. – М., ООО Сампринт, 2019. – 430 с.
4. Королёв В. А. Обоснование управления эколого-геологическими системами – амбициозная проблема современности // Материалы межд. молодежн. научной конф. "Экологические проблемы недропользования (школа Экогеология-2016)". — СПбГУ СПб, 2016. — С. 118–126.
5. Моисеев Н.Н. Экология человечества глазами математика: человек, природа и будущее цивилизации. – М.: Молодая гвардия, 1988. – 254 с.
6. Реймерс Н.Ф. Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы). – М.: Журнал «Россия Молодая», 1994. – 367 с.
7. Тарко А.М. Антропогенные изменения глобальных биосферных процессов. Математическое моделирование. – М.: Физматлит, 2005. – 232 с.

ЛЕС И ЦИФРОВЫЕ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА

Абрамов Д. В.^{1,2}, Георгиевский М. В.¹, Никифоровский А. А.²

¹ СПбГУ, г. Санкт-Петербург,

² ООО НПО «Гидротехпроект», г. Валдай

WOODS ON DIGITAL ELEVATION MODELS

Abramov D. V.^{1,2}, Georgievsky M. V.¹, Nikiforovsky A. A.²

¹ SPbSU, St Petersburg,

² Ltd Gidrotehproekt, Valday, Russia

Annotation. Recently, more and more attention has been paid to digital elevation models in research. This article will consider the issue of forest areas on digital elevation models and its impact on the overall picture of the surface properties of the region under study.

Key words: Digital elevation models, bare ground extraction, GIS, statistical processing