

Н. Г. Максимович

С. В. Пьянков

Кизеловский угольный бассейн

экологические проблемы
и пути решения

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пермский государственный
национальный исследовательский университет»
«Естественнонаучный институт»

*Н. Г. Максимович
С. В. Пьянков*

Кизеловский угольный бассейн: экологические проблемы и пути решения



Пермь
2018

УДК 504.54

ББК 33.3

М172

М172 Максимович Н. Г., Пьянков С. В.

Кизеловский угольный бассейн: экологические проблемы и пути решения: монография / Н. Г. Максимович, С. В. Пьянков; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2018. – 288 с., ил.

ISBN 978-5-7944-3181-0

В научном труде (монографии) дается характеристика экологической обстановки, сложившейся под влиянием изливов кислых шахтных вод и стоков с отвалов ликвидированного в начале XX века старейшего на Урале Кизеловского угольного бассейна (Пермский край). В основу легли полевые и лабораторные исследования, а также результаты опытно-промышленных испытаний природоохранных технологий. Рассмотрено влияние геохимических особенностей угленосной толщи на экологическую обстановку. Характеризуются причины формирования кислых шахтных вод и стоков с отвалов. Рассмотрено состояния речных систем с использованием ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования Земли. Приводится характеристика химического состава вод и донных отложений на основе данных за многолетний период. Предложена концепция экологической реабилитации рассматриваемой территории, в том числе с использованием геохимических барьеров. Книга предназначена для экологов, работников природоохранных организаций, гидрологов, геологов, геохимиков, проектировщиков, геоинформатиков, а также преподавателей и студентов. Исследования выполнены при поддержке РФФИ (гранты № 17-45-590793, 17-05-41114).

The research (monograph) written by Maksimovich N. G. and Pyankov S. V. «The Kizel coal basin: ecological problems and solutions» describes the ecological situation that has been affected by the acid mine drainage and wastewaters from the dumps of the Kizel coal basin eliminated in the beginning of the XXth century but that is still considered to be the oldest coal basin in the Urals (Perm region). The work includes field and laboratory studies and the results of pilot testing of environmental technologies. The influence of geochemical features of the coal-bearing strata on the ecological situation is considered. The reasons for the formation of acid mine waters and waste from dumps are characterized. The state of river systems has been revealed with GIS technologies and remote sensing data application. The characteristic of the chemical composition of water and bottom sediments is provided on perennial data basis. The concept of ecological rehabilitation of the territory has been suggested including the geochemical barrier method.

УДК 504.54

ББК 33.3

Печатается по решению ученого совета

*Естественнонаучного института Пермского государственного
национального исследовательского университета*



Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № 18-15-00054, не подлежит продаже.

Рецензенты: В. И. Осипов – академик РАН, научный руководитель Института геоэкологии им. Е. М. Сергеева РАН; В. И. Клишин – член-корреспондент РАН, директор Института угля СО РАН; С. Г. Яковченко – д. т. н., заместитель директора ООО «ЦИТ» по научной работе.

ISBN 978-5-7944-3181-0

© Н. Г. Максимович, С. В. Пьянков, 2018

© ПГНИУ, 2018

© Издательство «Раритет-Пермь»,
редакционная подготовка, оформление, 2018

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЯ	7
1.1. Общие сведения	8
1.2. История освоения месторождения	14
1.3. Климатические особенности	19
1.4. Гидрологическая характеристика	31
1.5. Геологические условия	34
1.6. Гидрогеологические условия	40
1.7. Карстовые процессы	45
ГЛАВА 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С ГЕОХИМИЧЕСКИМИ ОСОБЕННОСТЯМИ УГЛЕНОСНЫХ ТОЛЩ	53
2.1. Геохимические особенности месторождения	54
2.2. Причины формирования кислых шахтных вод и стоков с отвалов	60
2.3. Шахтные воды и изливы	67
2.3.1. Характеристика шахтных вод при разработке месторождения ..	68
2.3.2. Изливы кислых вод после ликвидации шахт	70
2.4. Роль отвалов в загрязнении окружающей среды	72
2.4.1. Процессы преобразования вещества в отвалах	72
2.4.2. Характеристика стоков с отвалов	83
2.5. Донные отложения	85
ГЛАВА 3. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РЕЧНЫХ СИСТЕМ	87
3.1. Методика анализа загрязнения рек	88
3.2. Бассейн реки Яйвы	90
3.2.1. Краткая физико-географическая характеристика	90
3.2.2. Оценка экологического состояния	91
3.2.3. Характеристика пойм и донных отложений	111
3.3. Бассейн реки Косьвы	124
3.3.1. Краткая физико-географическая характеристика	124
3.3.2. Оценка экологического состояния	125
3.3.3. Характеристика пойм и донных отложений	144

3.3.4. Техногенное воздействие на карстовые суходолы на примере Ладейного Лога	157
3.4. Бассейн реки Чусовой	172
3.4.1. Краткая физико-географическая характеристика	172
3.4.2. Оценка экологического состояния	172
3.4.3. Характеристика пойм и донных отложений	187
3.4.4. Гидрохимическая характеристика поверхностных вод на примере р. Южная Вильва	202
ГЛАВА 4. КОНЦЕПЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ТЕРРИТОРИИ	213
4.1. Необходимость новых подходов к решению экологических проблем.	214
4.2. Минимизация объемов изливов шахтных вод	215
4.3. Очистка вод в выработанном пространстве	219
4.4. Очистка вод изливов	222
4.5. Очистка стоков с отвалов	236
4.6. Нейтрализация грунтов и подземных вод, агрессивных к строительным конструкциям	255
4.7. Восстановление экосистем загрязненных рек	260
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	266
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	268
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	285
ОБ АВТОРАХ	286