Записки Горного института. *2024. Т. 267. С. 341-342*
© М.А.Пашкевич, А.С.Данилов, В.А.Матвеева, 2024

Слово редактора

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ: НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД

В 2015 году государства – члены ООН приняли Повестку в области устойчивого развития на период до 2030 года. Несмотря на значительный прогресс, миллиарды людей – каждый третий человек – не имеют доступа к безопасной, чистой питьевой воде.

Современные методы очистки сточных вод включают широкий спектр биологических, химических и физических процессов, каждый из которых имеет свои преимущества и области применения. В этом тематическом сборнике рассмотрены последние достижения в технологиях очистки сточных вод, обращении с отходами водоочистки и водоподготовки, а также их потенциальное применение на локальном уровне.

Проблема загрязнения поверхностных вод актуальна для всех регионов мира. Одним из крупнейших источников поступления загрязняющих веществ является горнодобывающая и перерабатывающая промышленность. Первый этап разработки технологий очистки сточных вод – мониторинг антропогенно измененных водных объектов.

Многолетние исследования воздействия разработки Сибайского медно-цинково-колчеданного месторождения выполнены учеными из Санкт-Петербургского государственного университета под руководством *А.Ю.Опекунова*. Проведена оценка эффективности геохимических барьеров по очистке воды от Cu, Zn, Cd на р. Карагайлы, используемой для стока подотвальных и карьерных вод. Выполненный анализ эффективности геохимических барьеров в очистке речных вод свидетельствует о перспективности использования природоподобных технологий *in situ* в водотоках, каналах и других системах отведения воды.

В исследовании *З.А.Жаковской* с коллегами приводятся результаты изучения загрязнения оловоорганическими соединениями и тяжелыми металлами современных осадков шельфовых участков Балтийского моря в районе Калининграда.

В работе *И.П.Сверчкова* и *В.Г.Поварова* предложен новый метод количественного определения различных форм серы в донных отложениях для экспресс-оценки загрязнения водных экосистем, заключающийся в анализе рентгеновских эмиссионных спектров в области линии S-Kβ. Результаты сопоставлены с итогами количественного химического анализа классическими методами, а также с содержанием форм серы в сертифицированных стандартных образцах.

Для рационального освоения и эффективного использования природных ресурсов все чаще прибегают к разработке природоподобных технологий очистки сточных вод. Одним из примеров применения природоподобной технологии являются исследования авторов из Университета Континенталь (Перу) под руководством *П.Эспиноза Тумиалан*. Предложен способ нейтрализации кислых дренажных вод смесью гашеной извести и бентонита натрия (природного сорбента). Осадок, образующийся при обработке кислых вод смесью нейтрализующего реагента с адсорбирующим материалом, обладает лучшими характеристиками, снижая степень поверхностной инфильтрации воды.

Ученые Института горного дела Уральского отделения РАН под руководством *Л.С.Рыбниковой* выполнили исследования по оценке эффективности очистки кислых шахтных вод нейтрализацией и отстаиванием на затопленных рудниках Среднего Урала и выявлению основных параметров, которые позволяют достичь более высоких показателей качества воды на сбросе в водные объекты.

Совместным авторским коллективом Кыргызского национального университета и Санкт-Петербургского научно-исследовательского центра экологической безопасности РАН рассмотрена возможность применения сорбента на основе угля месторождения Кара-Кече для очистки сточных вод от низкомолекулярных органических загрязнений, приведены результаты исследований структуры полученных сорбентов и эффективности их применения.

Записки Горного института. *2024. Т. 267. С. 341-342*
© М.А.Пашкевич, А.С.Данилов, В.А.Матвеева, 2024

Одной из целей устойчивого развития является существенное уменьшение объема отходов путем принятия мер по предотвращению их образования, их сокращению путем переработки и повторного использования. В статье *Н.Ю.Антониновой* с коллегами показаны результаты исследований по определению оптимальных условий и параметров для доочистки подотвальных вод от ионов металлов с использованием отходов производства гуминовых кислот в целях разработки эффективных мероприятий по экологической реабилитации экосистем, нарушенных при отработке медноколчеданных месторождений.

Исследователи Санкт-Петербургского горного университета и Горного университета Леобена под руководством *В.А.Матвеевой* представили результаты экспериментальных исследований по получению коагулянта из отходов обогащения железной руды. Полученное в работе техническое решение позволяет комплексно решить проблему защиты окружающей среды путем создания из отходов новых целевых продуктов для очистки сточных вод.

Сохранение, восстановление и рациональное использование наземных экосистем также может быть достигнуто с учетом использования отходов очистки сточных вод. Исследование, проведенное *Л.А.Ивановой* с коллегами, показывает результаты оценки эффективности рекультивационных мероприятий с применением осадка сточных вод для ускоренного формирования устойчивого противоэрозионного растительного покрова на малопродуктивном техногрунте песчаного карьера в условиях Кольского Севера.

М.В.Быкова с соавторами провели анализ существующего подхода при обращении с осадками сточных вод и экспериментально обосновали наиболее перспективную технологию утилизации, которая позволяет максимально использовать ресурсный потенциал рассматриваемого отхода.

В статье *О.М.Гуман* и *И.А.Антоновой* приводится обоснование состава и свойств материала для рекультивации шламонакопителя из размещенных в нем отходов водоподготовки.

Способ совместной утилизации доменного шлака с фильтратом полигонов твердых коммунальных отходов, образование которого происходит при прохождении атмосферных осадков сквозь толщу депонированных отходов, представлен коллективом под руководством *М.А.Пашкевич*. Предложенный метод основан на переводе фильтрата из жидкой фазы в твердое агрегатное состояние литификацией с применением в качестве вяжущего материала доменного шлака.

Системы комплексных очистных сооружений являются объектами критической инфраструктуры. *Е.С.Новикова* с коллегами предложили методику выявления и последующей оценки рисков киберустойчивости технологического процесса очистки сточных вод, включающую оригинальный способ формирования обучающих наборов данных и выявления аномалий на основе методов глубокого обучения.

Ответственный научный редактор тома д-р техн. наук М.А.Пашкевич
Приглашенные научные редакторы тома: *канд. техн. наук А.С.Данилов, канд. техн. наук В.А.Матвеева*