

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ
МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ
И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.
СОЗДАНИЕ НОВЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*Сборник материалов
XII Международной заочной научно-практической конференции,
посвященной Всемирному дню охраны окружающей среды*

5 июня 2025 года

Минск
УГЗ
2025

УДК 502/504+678
ББК 20.18
П78

Организационный комитет конференции:

Камлюк Андрей Николаевич – заместитель начальника Университета гражданской защиты, канд. физ.-мат. наук, доцент;

Каван Степан – директор канцелярии директора ПСК Управления Южно – Чешского региона, д-р. техн. наук;

Сивенков Андрей Борисович – профессор кафедры пожарной безопасности в строительстве Академии ГПС МЧС России, академик НАН ПБ, д-р. техн. наук, профессор;

Байков Валентин Иванович – главный научный сотрудник ИТМО им. А.В. Лыкова НАН Беларуси, д-р. техн. наук, доцент;

Богданова Валентина Владимировна – заведующая лабораторией огнетушащих веществ НИИ физико-химических проблем БГУ, д-р. хим. наук, профессор;

Врублевский Александр Васильевич – профессор кафедры химической, биологической, радиационной и ядерной защиты Университета гражданской защиты, канд. хим. наук, доцент;

Гончаренко Игорь Андреевич – профессор кафедры естественных наук Университета гражданской защиты, д-р. физ.-мат. наук, профессор;

Журов Марк Михайлович – начальник кафедры химической, биологической, радиационной и ядерной защиты Университета гражданской защиты, канд. техн. наук, доцент;

Ильюшонок Александр Васильевич – заведующий кафедрой естественных наук Университета гражданской защиты, канд. физ.-мат. наук, доцент;

Миканович Дмитрий Станиславович – начальник факультета предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Университета гражданской защиты, канд. техн. наук, доцент;

Рева Ольга Владимировна – профессор кафедры химической, биологической, радиационной и ядерной защиты Университета гражданской защиты, канд. хим. наук, доцент.

Проблемы экологии и экологической безопасности. Создание новых полимерных
П78 материалов: сб. материалов XII международной заочной научно-практической
конференции – Минск: УГЗ, 2025. – 51 с.
ISBN 978-985-590-266-0.

Тезисы публикуются в авторской редакции.

**УДК 502/504+678
ББК 20.18**

ISBN 978-985-590-266-0

© Государственное учреждение образования
«Университет гражданской защиты
Министерства по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь», 2025

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ № 1 «ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ. ОХРАНА ПРИРОДЫ»

СЕКЦИЯ № 2 «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ»

СЕКЦИЯ № 3 «РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

<i>Володько Д. В.</i> Утилизация спиртовых отходов и отходов белкового происхождения в результате переработки плазмы крови человека	5
<i>Ерема Д. А.</i> Микробиологический контроль почв при возделывании ягодных культур	7
<i>Kuznetsov M. V.</i> Increasing the level of safety of civil defense protective structures by treating them with special antiseptic formulations	8
<i>Kuznetsov M. V.</i> The causes of man-made disasters at hydropower facilities, the possibilities of their prevention and overcoming adverse environmental consequences	10
<i>Леднева А. С.</i> Право на благоприятную окружающую среду и «зеленая» политика Индии	12
<i>Малаш Н. И., Алексеенко С. А., Одинцова С. В.</i> Промышленная экология и устойчивое развитие	14
<i>Сафонова Н. Л., Кузнецова Н. Н.</i> Анализ качества воздуха в Воронежской области	16
<i>Скибская И. А.</i> Влияние сточных вод фармацевтических предприятий на окружающую среду	18
<i>Kuznetsov M. V.</i> Improving the environmental aspects of nitric and sulfuric acid production processes through the use of fiberglass woven catalysts	19
<i>Kuznetsov M. V.</i> Development and implementation of a new generation of import-substituting catalytic materials for various industries and environmental processes	20
<i>Kuznetsov M. V.</i> Improving the safety level of rbmk-type reactors by using an improved fuel element	22

СЕКЦИЯ № 4 «РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ И СРЕДСТВ ОГНЕЗАЩИТЫ МАТЕРИАЛОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ»

СЕКЦИЯ № 5 «ЗАМЕДЛИТЕЛИ ГОРЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ: СИНТЕЗ И МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ»

<i>Богданова В. В., Кобец О. И., Платонов А. С., Перевозникова А. Б.</i> Оптимизация состава и огнестойких свойств термовспениваемого композита на водно-дисперсионной основе методом математического планирования эксперимента	24
<i>Богданова В. В., Шукело З. В., Кобец О. И., Рева О. В.</i> Замедлители горения для устойчивой к стиркам огнезащиты полиэфирных текстильных материалов различной плотности	26
<i>Криваль Д. В., Рева О. В.</i> Определение физико-механических свойств огнезащищенного композиционного материала на основе ПА-6 и нетоксичных неорганических антипиренов	28
<i>Рева О. В., Назарович А. Н.</i> Обеспечение эффективности огнезащиты полиэфирных материалов неорганическими замедлителями горения	30
<i>Рева О. В., Криваль Д. В., Коваль В. В.</i> Механизм огнезащитного действия комплексных замедлителей горения в композитных металлосодержащих слоях	32

СЕКЦИЯ № 7 «ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ»

<i>Борзенец Д. В., Загрекова А. А., Кувик И. А.</i> Возможности и перспективы нейромоделирования в области экологии	34
<i>Данилин А. Ю., Силивончик Н. В.</i> Использование регрессии lasso для минимизации тестируемых параметров крови в определении онкологических заболеваний	36
<i>Медведев Д. Н.</i> Практическая значимость определенного интеграла в задачах военной экологии	37
<i>Некрашевич Д. Д.</i> Экологическая безопасность Республики Беларусь: национальные интересы и необходимость правового обеспечения	39
<i>Силивончик Н. В., Данилин А. Ю.</i> Оптимизация выделения митохондриальной днк из тромбоцитов для экологически ориентированных молекулярно-генетических исследований	41
<i>Скакалин Г. Д.</i> Установка пожаротушения со стволом гетерофазной подачи огнетушащих веществ	43
<i>Скакалин Г. Д.</i> Результаты испытаний установки пожаротушения со стволом гетерофазной подачи огнетушащих веществ	44
<i>Слесаренко А. А.</i> Общая экология. Охрана природы	47
<i>Шишкин М. С., Хахин А. И.</i> О влиянии материалов на разрешимость задачи о деформации защитной сетки	49

Секция 1
ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ. ОХРАНА ПРИРОДЫ

Секция 2
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ**

Секция 3
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

**УТИЛИЗАЦИЯ СПИРТОВЫХ ОТХОДОВ И ОТХОДОВ БЕЛКОВОГО
ПРОИСХОЖДЕНИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАЗМЫ КРОВИ
ЧЕЛОВЕКА**

Володько Д.В.

Жук О.Н., доцент кафедры биотехнологии, к.б.н., доцент

УО «Полесский государственный университет»

В современной практике переработки плазмы крови в Республике Беларусь широко применяется метод спиртового осаждения для выделения белковых фракций, при этом образуется сложный продукт отходов, содержащий остаточный этиловый спирт, буферные растворы и небелковые компоненты. Концентрация остаточного спирта при использовании такого метода составляет 50–55 %. Традиционная технология утилизации предполагает разведение этих жидкостей водой и сброс их в канализационную систему, что является простым и экономически выгодным решением за счёт отсутствия сложного дополнительного оборудования. Однако такой подход сопряжён с экологическими рисками: остаточный спирт при длительной экспозиции даже в концентрациях от 1 до 3 % может ингибировать рост патогенных микроорганизмов, таких как *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* и *Pseudomonas aeruginosa*, снижая их размножение на 35–50 % и, таким образом, влияя на микробиологический баланс водоёмов [1].

В зарубежных странах, например, в Германии и Японии, для минимизации экологического воздействия активно применяют технологии рекуперации спирта. В ряде производств удаётся выделить до 90 % остаточного этилового спирта из отходных растворов, что позволяет снизить затраты на закупку свежего этанола на 65–70 % при переработке объемов в диапазоне 1000–1500 литров отходной жидкости [2]. Кроме того, использование рекуперированного спирта снижает нагрузку на системы очистки сточных вод, что экономически оправдывается дополнительными сокращениями операционных расходов и уменьшением расходов на компенсацию экологического ущерба [3].

Помимо спиртовых отходов при использовании метода спиртового осаждения, так же образуются твердые органические отходы. Эти отходы представляют собой нецелевые фракции, которые зачастую содержат остаточные белки, а также дополнительные компоненты – жиры и иные органические соединения. Преимущественно, такие отходы направляются на термическую обработку, то есть сжигание в инсенерационных установках [4]. К преимуществам данного метода можно отнести высокую степень обеззараживания отходов, поскольку при сжигании уничтожаются как микроорганизмы, так и биологически активные вещества; современные установки, оснащённые системами фильтрации и контроля выбросов, способны добиться эффективности до 95 % в плане полного разрушения опасных компонентов [5].

С другой стороны, метод инсенерации имеет и ряд минусов. Прямое сжигание не позволяет восстанавливать потенциально ценное сырьё, особенно учитывая наличие жиров и иных липидных фракций, которые могли бы быть использованы для производства

биоэнергии или вторичных продуктов. Более того, при недостаточно строгом контроле процесса возможны выбросы токсичных веществ (таких как диоксины и фурановые соединения) и загрязнение атмосферного воздуха [6].

Так, в Китае для рационального использования отходов нецелевых белковых фракций, содержащих также жиры и другие липидные компоненты, внедряется метод анаэробного сбраживания. Этот процесс представляет собой биохимическое разложение органических веществ в бескислородной среде под действием специализированных микроорганизмов. В ходе сбраживания образуются два ключевых продукта: биогаз, состав которого варьируется от 50 до 75 % метана с примесями углекислого газа, и эффлюент. Полученный биогаз используется для производства электроэнергии и тепла, что позволяет предприятиям сокращать затраты на энергоснабжение, а избыточная энергия даже продаётся в сеть, генерируя дополнительный доход. Одновременно, использование эффлюента в аграрном секторе снижает потребность в химических удобрениях, что приносит экономию средств аграриев. При этом, технологии анаэробного сбраживания обеспечивают переработку сырья значительно быстрее (от 12 до 30 дней) по сравнению с традиционными методами компостирования, что дополнительно повышает их эффективность [7].

Следует отметить, что утилизация отходов, возникающих в результате спиртового осаждения плазмы крови, представляет собой комплексную задачу, требующую оптимального баланса между технологической простотой и минимизацией экологических рисков. Применение современных технологий рекуперации спирта, успешно реализуемых в Германии и Японии, а также альтернативных методов переработки органических отходов белкового происхождения, таких как анаэробное сбраживание, демонстрирует значительный потенциал для снижения затрат и эффективного использования отходов в других промышленных отраслях. Полученный зарубежный опыт может служить ориентиром для совершенствования отечественных утилизационных стратегий, способствуя внедрению инновационных решений, направленных на снижение негативного воздействия на окружающую среду и стимулирование экономической эффективности отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Environmental Impact of Ethanol Discharge in Wastewater // Journal of Hazardous Materials. – 2021. – Vol. 405. – P. 124–135.
2. Schmidt R., Ethanol Recovery in Biopharmaceutical Waste: German Case Study // Biotechnology Reports. – 2020. – Vol. 25. – P. 110–113.
3. Tanaka Y. Cost-Effective Ethanol Recycling in Japan's Plasma Fractionation Industry // Waste Management & Research. – 2019. – Vol. 37(8). — P. 789–800.
4. China's Policies on Agricultural Waste-to-Energy // Nature Sustainability. – 2022. – Vol. 5. – P. 456–465.
5. WHO. Safe Management of Wastes from Healthcare Activities. – 2nd ed. – Geneva, 2018. – Vol. 7 – P. 13–20.
6. Dioxin Emissions from Medical Waste Incineration // Environmental Science & Technology. – 2020. – Vol. 54(3). – P. 1503–1512.
7. Zhang L. Biogas Production from Protein-Rich Waste: Chinese Innovations // Renewable Energy. – 2021. – Vol. 163. – P. 207–218.

Научное издание

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ. СОЗДАНИЕ
НОВЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Сборник материалов
XII Международной заочной научно-практической конференции,
посвященной Всемирному дню охраны окружающей среды

(5 июня 2025 года)

Ответственный за выпуск *О.В. Рева*,
Компьютерный набор и верстка *В.В. Коваль*