

ХИМИЧЕСКАЯ 2 / 2024 ПРОМЫШЛЕННОСТЬ СЕГОДНЯ

К 120-летию со дня рождения члена-корреспондента Академии наук СССР,
профессора Петра Григорьевича Романкова

Тема номера:

РОМАНКОВ ПЁТР ГРИГОРЬЕВИЧ,
ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ АН СССР –
ТВОРЧЕСКИЙ УЧЕНЫЙ ХИМИК-
ТЕХНОЛОГ, ТАЛАНТЛИВЫЙ
ОРГАНИЗАТОР НАУКИ И ВЫСШЕГО
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ

УНИВЕРСИТЕТ, УСТРЕМЛЁННЫЙ В БУДУЩЕЕ



PXTU
ИВ. Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

приоритет2030⁺
лидерами становятся

PXTU В ТОП 1000 УНИВЕРСИТЕТОВ МИРА ПО QS WORLD UNIVERSITY RANKINGS

79,2
средний балл ЕГЭ
принятых абитуриентов

2030 г.

82%
выпускников работают по
специальности

6392
студента

2030 г.

PXTU В ТОП 500 УНИВЕРСИТЕТОВ МИРА ПО QS WORLD UNIVERSITY RANKINGS

91
средний балл ЕГЭ
принятых абитуриентов

2030 г.

>90%
выпускников работают по
специальности

10000+
студентов

2030 г.

ТРАНСФОРМАЦИЯ

RUN



Ответ на запрос индустрии.
Университет – реактивно-дого-
няющий поставщик
кадров и технологий

CHANGE



Готовые технологии и решения.
Университет – поставщик
интегрированных ESG-реше-
ний, соответствующих мировой
повестке

DISRUPT



Формирование технологических
трендов. Университет – програм-
мирующий развитие, поставщик
прорывных решений, трансфор-
мирующий отрасль

ПАРТНЕРЫ

10+ ВУЗов-партнёров
15 регионов РФ
10+ институтов РАН
Ассоциация Chem-RA-Net
40+ промышленных партнёров



Над номером работали:

Главный редактор: д.х.н., проф.

Роман Козловский, наука@chemprom.org

Генеральный директор: Ярцева Дарья Вадимовна,
chef@chemprom.org

Руководитель отдела подписки Артем Вашурин,
av@chemprom.org

Заведующая научным отделом:

Сария Козлова, red@chemprom.org

Дизайн и верстка: Станислав Игнатов

Члены редколлегии:

д.х.н., проф. Аветисов И. Х.

д.т.н., проф. Акинин Н. И.

д.х.н., проф. Бухаркина Т. В.

д.т.н., проф. Ваграмян Т. А.

член-корр. РАН, д.т.н., доцент Вошкин А. А.

д.т.н., проф. Грунский В. Н.

д.т.н., проф. Каграманов Г. Г.

д.т.н., проф. Кузнецов А. Е.

д.т.н., проф. Макаров Н. А.

член-корр. РАН, д.х.н., проф. Максимов А. Л.

академик РАН, д.т.н., проф. Мешалкин В. П.

академик РАН, д.х.н., проф. РАН Новаков И. А.

член-корр. РАН, д.т.н., проф. Носков А. С.

д.т.н., проф. Пантелеев И. Б.

д.т.н., проф. Панфилов В. И.

д.т.н., доцент Растунова И. Л.

д.т.н., проф. Сафин Д. Х.

к.б.н., доцент Сахаров Д. А.

д.х.н., проф. Степанов С. И.

д.х.н., проф. Сульман М. Г.

д.т.н., проф. Тимошенко А. В.

д.х.н., проф. Флид В. Р.

Издается под эгидой Российского Союза химиков
и Российского химико-технологического университета
им. Д. И. Менделеева, ФГУП «НТЦ Химвест»

По вопросам оформления подписки:

направьте в любом формате письмо

с запросом по адресу:

av@chemprom.org, Вашурин Артем

По вопросам размещения рекламы:

Коммерческая служба: +7 (495) 970-21-90,

reklama@chemprom.org

Журнал «Химическая Промышленность сегодня» включен
в Перечень ведущих рецензируемых научных изданий,
в которых должны быть опубликованы основные результаты
диссертаций на соискание ученой степени кандидата
наук и ученой степени доктора наук. Также журнал входит
в базу данных Russian Science Citation Index (RSCI) на
платформе Web of Science, и входит в Международную
реферативную базу Chemical Abstracts.

Редакция оставляет за собой право редакционной правки
публикуемых материалов. Редакция может опубликовать
статьи в порядке обсуждения, не разделяя точку зрения
автора. При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Адрес редакции:

Россия, 125047 Москва А-47, Миусская пл., 9,
РХТУ им. Д. И. Менделеева, ООО «Химпром Сегодня».
Тел./факс: +7 (495) 970-21-90 www.chemprom.org

Отпечатано в ООО «Интерпак».

6 выпусков в год. Тираж 1000 экз.

Издание зарегистрировано Министерством РФ по делам
печати, телерадиовещания и средств массовых коммуни-
каций. Свидетельство о регистрации ПИ №77-13131

Дата выхода: 10 апреля 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕМА НОМЕРА

**РОМАНКОВ ПЁТР ГРИГОРЬЕВИЧ,
ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ АН СССР – ТВОРЧЕСКИЙ
УЧЕНЫЙ ХИМИК-ТЕХНОЛОГ, ТАЛАНТЛИВЫЙ
ОРГАНИЗАТОР НАУКИ И ВЫСШЕГО ИНЖЕНЕРНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

3-5

ТЕХНОЛОГИИ

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
СОВМЕЩЕННЫХ ХИМИЧЕСКИХ
И ТЕПЛОМАССОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ
ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ РУДНЫХ ОТХОДОВ**

6-12

**ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ
УСЛОВИЯХ КАК РЕЗУЛЬТАТ БАЗОВЫХ НАУЧНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАЗРАБОТОК**

13-19

**БИЗНЕС-МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕИНЖИНИРИНГА
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

20-25

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
ДОБАВОК ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА
НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ ОКИСЛЕНИЯ ДЛИННОЦЕ-
ПОЧЕЧНЫХ МОНОГАЛОГЕНАЛКАНОВ**

26-29

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ОТСТОЙНИКА ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ
СУСПЕНЗИЙ И ЭМУЛЬСИЙ С НЕНЬЮТОНОВСКИМИ
СВОЙСТВАМИ**

30-36

**АНАЛИЗ ДИНАМИКИ И СТРУКТУРЫ ВЫБРОСОВ
ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В ХИМИЧЕСКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ: НЕКОТОРЫЕ
ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ**

37-44

**ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОЛОКНИСТЫХ
СОРБЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ЖИДКИХ СТОКОВ**

45-54

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА
ФОРМОВАНИЯ ЛИСТОВОГО СТЕКЛА КАК ОБЪЕКТА
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ**

55-64

СЫРЬЕ И МАТЕРИАЛЫ

**УТИЛИЗАЦИЯ НЕФТЕ- И БИОШЛАМОВ
В АППАРАТЕ ПСЕВДООЖИЖЕННОГО СЛОЯ**

65-69

**КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ
РЕСУРСОВ КАК ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ ПРИНЦИП
ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

70-75

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ДИСКОВОГО РЕГЕНЕРАТИВНОГО
КРИСТАЛЛИЗАТОРА ДЛЯ ПАРАФИНОСОДЕРЖАЩЕГО
УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ В ПРОЦЕССАХ
ДЕПАРАФИНИЗАЦИИ И ОБЕЗМАСЛИВАНИЯ**

76-81

**ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ДИСПЕРСНОЙ ФАЗЫ
НА ПАРАМЕТРЫ ПРОЦЕССА ОТСТАИВАНИЯ**

82-87

**СИНТЕЗ И ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ТИТАН-
СОДЕРЖАЩЕГО КОАГУЛЯНТА ИЗ ИЛЬМЕНИТОВОГО
КОНЦЕНТРАТА**

88-92

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ КАК ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ ПРИНЦИП ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Мешалкин В. П., Малков А. В.

Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева, Москва.

Малявин А. С.

Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики», Москва.

Статья посвящена оценке перспектив комплексного использования природных ресурсов в производстве фосфорных удобрений с учетом фундаментальных принципов химической технологии и концепции наилучших доступных технологий. Отмечено, что подходы к созданию промышленной экологии как науки о комплексном и рациональном использовании природных ресурсов и концепции наилучших доступных технологий, представляющей собой основу эколого-технологического нормирования деятельности промышленных предприятий, основаны на принципах химической технологии. Подчеркнута роль П. Г. Романкова и российской школы химической технологии в формировании современных решений, применяющихся для повышения ресурсной и экологической эффективности химической промышленности. Рассмотрены особенности отечественной промышленности фосфорсодержащих удобрений и перспективы комплексного использования апатит-нефелиновых и апатит-бадделеит-магнетитовых руд. Представлено краткое описание решений, которые ранее были реализованы на предприятиях отрасли минеральных удобрений или находятся на стадии проектных разработок и заслуживают особого внимания в контексте обеспечения комплексного использования сырья и сокращения негативного воздействия на окружающую среду. Подчеркнуто, что одним из перспективных направлений может стать и создание промышленных симбиозов (промышленно-экологических систем), в которых предприятия нефте- и газопереработки, а также объекты цветной металлургии могут стать источниками серы, серной кислоты и аммиака, необходимых для разложения фосфатного сырья и аммонизации получаемой фосфорной кислоты. Такое направление отвечает приоритетам обеспечения комплексной переработки природных ресурсов, сокращения негативного воздействия на окружающую среду и формирования экономики замкнутого цикла.

Ключевые слова: химическая технология, комплексная переработка природных ресурсов, наилучшие доступные технологии, фосфорные удобрения, ресурсная эффективность, экологическая эффективность

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

INTEGRATED USE OF NATURAL RESOURCES AS THE FUNDAMENTAL CHEMICAL ENGINEERING PRINCIPLE

Meshalkin V. P., Malkov A. V., Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Moscow.

Malyavin A. S., Research Institute «Environmental Industrial Policy Centre», Moscow.

Abstract. The article aims to assess perspectives of the integrated use of natural resources in the production of phosphate fertilizers, taking into account the fundamental principles of chemical technology and the concept of the Best Available Techniques. Authors point out that approaches to the development of industrial ecology as a science studying the integrated and rational use of natural resources, and the concept of the Best Available Techniques, which forms the basis for environmental and technological regulation of industrial enterprises, are based on the principles of chemical technology. The role