

## Научная статья

УДК 338.2

DOI: 10.25683/VOLBI.2024.69.1106

Sergey Vladimirovich Tutov

Junior Researcher,  
Russian Research Institute of Information  
and Technical and Economic Studies  
on Engineering and Technical Provision  
of Agro-Industrial Complex (Rosinformagrotech)  
Moscow, Russian Federation  
tutovsv@yandex.ru

Сергей Владимирович Тутов

младший научный сотрудник,  
Российский научно-исследовательский институт информации  
и технико-экономических исследований  
по инженерно-техническому обеспечению  
агропромышленного комплекса (Росинформагротех)  
Москва, Российская Федерация  
tutovsv@yandex.ru

## ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕХАНИЗМА ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ИННОВАЦИЯМИ В НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ

5.2.3 — Региональная и отраслевая экономика

**Аннотация.** Рассмотрены основные тенденции развития производства крупнотоннажных полимеров в России, что позволило сделать вывод о необходимости запуска новых производств с целью импортозамещения тех видов полимерной продукции, которые позволят обеспечить российских потребителей необходимыми готовыми изделиями и сырьем. Показано, что ключевой задачей при организации производства и потребления полимерной продукции является обеспечение соблюдения требований экологической безопасности. Обоснована необходимость реализации комплексного подхода к управлению экологическими инновациями на предприятиях, осуществляющих производство крупнотоннажных полимеров. Учитывая потенциальную угрозу для экологии и здоровья человека со стороны предприятий по производству крупнотоннажных полимеров, важное значение с точки зрения повышения экологической безопасности самих производств и процессов потребления конечной продукции имеют технологии рециклинга. В статье предложено с целью обеспечения сокращения совокупного негативного воздействия на окружающую среду на всех этапах производства и потребления рассматриваемой продукции осуществлять разработку сквозных

и локальных экологических мероприятий. Предложен механизм с признаками государственно-частного партнерства для управления экологическими инновациями в нефтегазохимическом комплексе, ориентированный на привлечение частных инвестиций в сектор, связанный с разработкой и реализацией мер, направленных на повышение уровня экологической безопасности нефтегазохимических производств. Данный механизм предполагает формирование организационной структуры с признаками государственно-частного партнерства для управления экологическими инновациями в нефтегазохимическом комплексе, а также отличается созданием межотраслевого и отраслевого фондов для финансирования сквозных и локальных экологических мероприятий. Также в статье выделены основные группы мероприятий по повышению уровня экологической безопасности нефтегазохимических производств.

**Ключевые слова:** механизм государственно-частного партнерства, нефтегазохимический комплекс, крупнотоннажные полимеры, технологические передель, управление инновациями, экологические инновации, экологическая безопасность, охрана окружающей среды, технологий рециклинга, инновационные природоохранные мероприятия

**Для цитирования:** Тутов С. В. Возможности использования механизма государственно-частного партнерства для управления экологическими инновациями в нефтегазохимическом комплексе // Бизнес. Образование. Право. 2024. № 4(69). С. 37—41. DOI: 10.25683/VOLBI.2024.69.1106.

## Original article

## POSSIBILITIES OF USING THE PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP MECHANISM TO MANAGE ENVIRONMENTAL INNOVATIONS IN THE PETROCHEMICAL COMPLEX

5.2.3 — Regional and sectoral economy

**Abstract.** The main trends in the development of large-tonnage polymer production in Russia are considered, which allowed us to conclude that it is necessary to launch new production facilities for the purpose of import substitution of those types of polymer products that will provide Russian consumers with the necessary finished goods and raw materials. It is shown that the key task in organizing the production and consumption of polymer products is to ensure compliance with environmental safety requirements. The need to implement an integrated approach to managing environmental innovations at enterprises producing large-tonnage polymers is substantiated.

Given the potential threat to the environment and human health from enterprises producing large-tonnage polymers, recycling technologies are of great importance from the point of view of improving the environmental safety of the production itself and the processes of consumption of final products. The article proposes to develop end-to-end and local environmental measures in order to ensure a reduction in the total negative impact on the environment at all stages of production and consumption of the products in question. A mechanism with features of public-private partnership for managing environmental innovations in the petrochemical complex is proposed, aimed at attracting

*private investment in the sector associated with the development and implementation of measures aimed at improving the level of environmental safety of petrochemical production. This mechanism involves the formation of an organizational structure with features of public-private partnership for managing environmental innovations in the petrochemical complex, and is also distinguished by the creation of inter-industry and industry funds for financing cross-cutting and local environmental mea-*

*asures. The article also highlights the main groups of measures to improve the level of environmental safety of petrochemical production.*

**Keywords:** *public-private partnership mechanism, petrochemical complex, large-tonnage polymers, technological stages, innovation management, environmental innovation, environmental safety, environmental protection, recycling technologies, innovative environmental measures*

**For citation:** Tutov S. V. Possibilities of using the public-private partnership mechanism to manage environmental innovations in the petrochemical complex. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law.* 2024;4(69):37—41. DOI: 10.25683/VOLBI.2024.69.1106.

### Введение

**Актуальность.** Продукция нефтегазохимической промышленности в настоящее время находит всё более широкое применение на предприятиях, относящихся к различным отраслям промышленности и сельского хозяйства. Введение отдельными странами в последние годы ряда ограничений на поставки определенных видов сырья и готовой продукции, а также прекращение сотрудничества в научно-технологической области обусловило появление новых задач, связанных с перестройкой производственно-технологических цепей и разработкой собственных технологий, а также созданием новых видов производств, решение которых позволит снизить импортозависимость предприятий отрасли. При этом важную роль с точки зрения повышения конкурентоспособности продукции нефтегазохимической промышленности играет разработка технологий, направленных на обеспечение экологической безопасности конечной продукции и процессов ее производства.

**Изученность проблемы.** Вопросы управления инновациями в нефтегазохимическом комплексе рассматривают А. Ф. Андреев, В. С. Болдырев, Е. Ю. Васильева, А. Г. Гумеров, Р. Р. Кантюков, Р. В. Лебедев, В. Ю. Линник, В. В. Меньшиков, О. В. Прошкина, А. А. Синельников, Е. Д. Фаляхова и др. В работах названных авторов показана необходимость повышения эффективности процессов управления инновациями на предприятиях нефтегазохимического комплекса [1—5].

В трудах таких ученых, как Ю. А. Гуреева, И. М. Долгих, Л. А. Кравченко, М. Ю. Красавина, Л. Р. Котова, И. Н. Макаров, И. И. Мирошкина, М. Н. Сидоров, Ю. В. Сухина, М. В. Титова, Л. В. Шульгина, рассматриваются отдельные вопросы взаимодействия государства и предприятий промышленности при управлении инновациями на уровне отрасли [6—9].

Однако, несмотря на большое число научных работ, посвященных отдельным аспектам управления инновациями в промышленности, возможность использования механизмов государственно-частного партнерства (далее — ГЧП) для повышения эффективности процессов управления экологическими инновациями в нефтегазохимическом комплексе практически не рассматривается.

**Целью** исследования является обоснование необходимости реализации комплексного подхода к управлению экологическими инновациями в нефтегазохимическом комплексе на основе организации взаимодействия предприятий с государственными структурами.

К числу основных **задач** исследования относятся:

– анализ основных тенденций развития производства крупнотоннажных полимеров в России;

– разработка механизма с признаками ГЧП для управления экологическими инновациями в нефтегазохимическом комплексе, а также определение основных групп мероприятий по повышению уровня экологической безопасности нефтегазохимических производств.

**Научная новизна** исследования заключается в разработке механизма с признаками ГЧП для управления экологическими инновациями в нефтегазохимическом комплексе.

**Теоретическая значимость** определяется тем, что предложенный механизм вносит вклад в развитие механизмов ГЧП в промышленности.

**Практическая значимость** определяется возможностью использования предложенного механизма с признаками ГЧП с целью повышения эффективности процессов управления экологическими инновациями на предприятиях по производству крупнотоннажной химии.

### Основная часть

**Методология.** В статье были применены методы управления инновационной деятельностью, методы отраслевой экономики.

**Результаты.** Нефтегазохимическая промышленность относится к числу наиболее диверсифицированных отраслей промышленности. Одним из важнейших видов нефтегазохимических производств является производство пластмасс, прежде всего крупнотоннажных полимеров. В целом объем рынка пластмасс на мировом уровне, согласно данным ассоциации *Plastics Europe*, составляет более 350 млн т в год.

Рассматривая основные особенности и направления развития производства крупнотоннажных полимеров в России, необходимо отметить, что, по данным НО «Союз переработчиков пластмасс», в 2023 г. его объем увеличился по сравнению с 2022 г. на 3,1 % и составил 7,3 млн т. В то же время потребление базовых полимеров в 2023 г. составило около 7 млн т, что превысило значение аналогичного показателя за предшествующий год на 11,5 %. Рост объемов потребления полимеров сопровождался определенным сокращением в 2023 г. экспорта данной продукции до 1,34 млн т (что на 28 % меньше значения аналогичного показателя в 2022 г.) и увеличением импорта сырья (на 12 % по сравнению с 2022 г.), объем которого в 2023 г. составил 1 млн т. При этом доля полимерной продукции, импортируемой из других стран, в общем объеме ее потребления в 2023 г. составила 14 % (в 2022 г. значение данного показателя составляло 15 %, а, например, в 2019 г. — 23 %), а доля экспортируемой полимерной продукции в общем объеме ее производства — 18 % (в 2022 г. — 25 %) (<https://ruplastica.ru/itogi/prezentacii>).

Отметим, что в настоящее время импортируется в основном полимерная продукция, которая не производится отечественными предприятиями, а также продукция,

превосходящая отечественные аналоги по отдельным характеристикам. Однако некоторые позиции закрыть импортной продукцией не получается.

В связи с этим необходимо внедрять новые технологии, запускать новые производства, направленные на импортозамещение тех видов полимерной продукции, которые позволят обеспечить российских потребителей необходимыми готовыми изделиями и сырьем [10]. В то же время при разработке и внедрении новых технологий и оборудования необходимо учитывать их влияние на экологию и принимать решения, связанные со снижением неблагоприятного воздействия производств на окружающую среду [11].

В целом проблема повышения уровня экологичности нефтегазохимических производств в настоящее время достаточно актуальна и связана не только с уменьшением негативного влияния на экологию при реализации производственно-технологических процессов, но и внедрением технологий, направленных на сокращение количества отходов при производстве и потреблении данной продукции [12]. Согласно данным, представленным в ежегодном отчете консалтинговой организации *Earth Action*, посвященном проблеме пластиковых отходов, в 2024 г. в мире должно появиться около 220 млн т новых пластиковых отходов. Россия занимает третье место в мире с точки зрения объемов пластиковых отходов, которые не подвергаются переработке (как прогнозируется, в 2024 г. их объем должен составить 3,2 млн т).

Учитывая масштабы производства полимерной продукции и разнообразие направлений ее применения в различных сферах, а также принимая во внимание существенную потенциальную угрозу и возможный ущерб для окружающей среды со стороны производств и, непосредственно, самой продукции, ключевой задачей при организации ее производства и потребления является обеспечение соблюдения требований экологической безопасности.

Обеспечить системный характер решений в данной области позволит комплексный подход к управлению инновациями при производстве полимеров на уровне всей отрасли, в том числе ориентированными на обеспечение экологической безопасности промышленных производств и процессов использования продукции [13]. Указанные инновационные проекты (на рис. — ИП) могут быть направлены как на сокращение объема образующихся отходов, так и на расширение возможностей по их переработке и дальнейшему применению. При этом важное место в числе данных инноваций занимают технологии рециклинга [14; 15].

Процессы повышения уровня экологической безопасности нефтегазохимических производств, в частности производств крупнотоннажных полимеров, а также их преобразования в экологически ответственный сектор экономики, могут быть более эффективны в случае организации взаимодействия промышленных предприятий при реализации указанных процессов с государственными структурами, что определяет актуальность реализации механизма ГЧП.

На рисунке представлены взаимодействия между участниками реализации механизма на основе формирования организационной структуры с признаками ГЧП для управления экологическими инновациями в нефтегазохимическом комплексе.

Предлагаемый подход предусматривает заключение соглашения о ГЧП (с признаками ГЧП) между основными участниками инновационного процесса. В качестве указанного соглашения можно рассматривать контракт жизненного цикла, создание совместного предприятия, а также аналог энергосервисного контракта. В последнем случае необходимо внесение дополнений в Федеральный закон от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд».

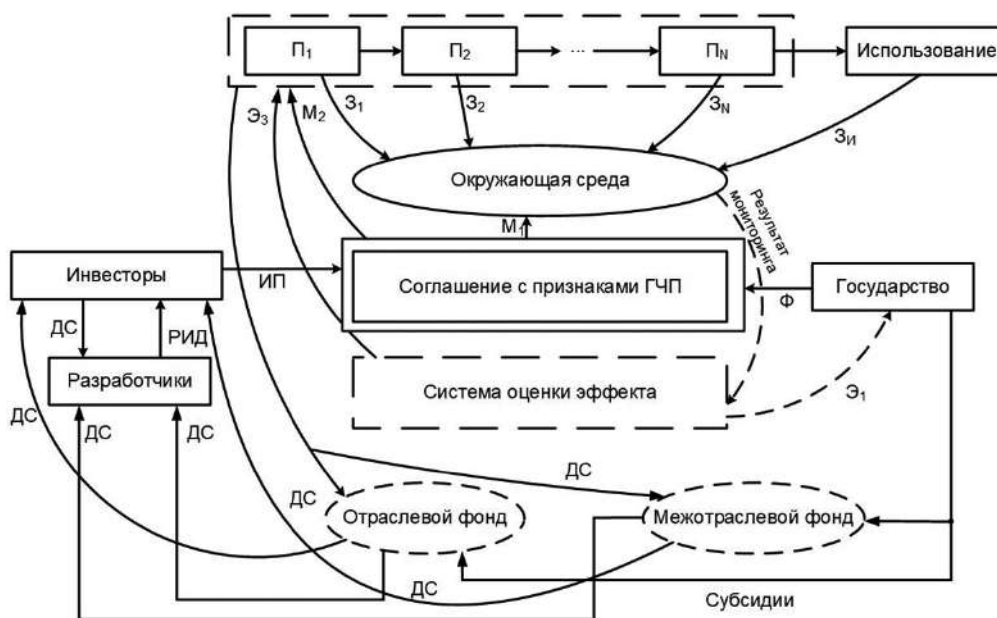


Рис. Взаимодействие участников инновационного процесса в нефтегазовом комплексе на основе механизма с признаками ГЧП

Соглашение ориентировано на поддержку экологических мероприятий следующих двух основных групп:

1. Мероприятия, оказывающие воздействие непосредственно на окружающую среду (на рис. —  $M_1$ ). Данные мероприятия, в свою очередь, делятся на две подгруппы:

а) внутренние мероприятия, направленные на сокращение объема и площади распространения выбросов вредных веществ  $Z_1, \dots, Z_N$  промышленными предприятиями различных переделов  $P_1, \dots, P_N$  соответственно (к числу данных мероприятий, например, можно отнести установку фильтров, удерживающих вредные вещества и т. д.);

б) внешние природоохранные мероприятия, позволяющие влиять на окружающую среду и способствовать снижению экологического следа, связанного с полимерной продукцией (например, карбоновых фермы, обеспечивающие на основе использования естественных и созданных человеком экосистем и растительного мира поглощение углекислого газа, и др.).

2. Мероприятия, связанные непосредственно с технологиями производства (на рис. —  $M_2$ ). Они также делятся на две подгруппы:

а) локальные мероприятия, связанные с развитием технологий производства в рамках одного технологического передела;

б) сквозные мероприятия, которые предполагают совершенствование производственно-технологических процессов и охватывают более одного технологического передела, в т. ч. с учетом загрязнения окружающей среды  $Z_n$  на этапе использования конечной продукции.

В реализации соглашения прямо или косвенно участвуют: публичная сторона в лице государственных структур или структур с государственным участием (на рис. — Государство); частная сторона в лице организаций, осуществляющих непосредственное финансирование и реализацию инновационных проектов (на рис. — Инвесторы), организаций, результаты инновационной деятельности (на рис. — РИД) которых реализуются в рамках проекта (на рис. — Разработчики), предприятий нефтехимического комплекса, осуществляющих выпуск продукции различных переделов (на рис. —  $P_1, \dots, P_N$ ). В рамках соглашения Государство представляет для реализации проектов различные основные фонды (на рис. —  $\Phi$ ): земельные участки (например, для создания карбоновых полигонов и ферм), здания и сооружения, оборудование (возможны элементы лизинга), а также обеспечивает меры экономического стимулирования инноваций рассматриваемого вида. Также возможно субсидирование проектной деятельности посредством участия в формировании и финансировании отраслевого фонда поддержки экологических инициатив в нефтехимии, а также межотраслевого фонда стимулирования экологических программ в экономике в целом. Также предполагается, что в указанные фонды поступают денежные средства (на рис. —  $D_c$ ) в виде взносов со стороны предприятий нефтегазового комплекса.

Основной экологической целью рассматриваемого соглашения является снижение негативной нагрузки деятельности нефтехимического комплекса на окружающую среду. Достижение указанной цели обеспечивает следующие экономические эффекты для участников партнерства: государство рационализирует затраты на экологические программы путем переноса части затрат на частного инвестора (на рис. —  $\mathcal{E}_1$ ), промышленные предприятия повысят

эффективность своих затрат на природоохранные мероприятия и снизят штрафные санкции за нарушение экологических норм; инвестор обеспечивает возврат своих инвестиций путем поступления денежных средств из отраслевого и межотраслевого фондов на основе оценки эффекта от инвестиционного проекта для государства ( $\mathcal{E}_1$ ) и предприятий (на рис. —  $\mathcal{E}_2$ ). Очевидно, что для определения  $\mathcal{E}_1$  и  $\mathcal{E}_2$  необходима реализация мониторинга результатов реализации проекта.

Реализация предложенного подхода будет способствовать повышению заинтересованности всех сторон в разработке мероприятий по повышению уровня экологической безопасности нефтегазохимических производств и, соответственно, ответственности за результат их реализации. Привлечение государством предприятий и структур для разработки и реализации указанных мероприятий может осуществляться с учетом анализа их предложений, ресурсов и предыдущего опыта решения подобных задач.

### Заключение

Анализ основных тенденций развития производства крупнотоннажных полимеров в России показал, что в настоящее время ввиду сокращения объемов импорта отмечаются определенные проблемы в обеспечении российских потребителей отдельными видами полимерной продукции. Это определяет необходимость, с одной стороны, развития отечественных производств полимерной продукции, с другой стороны, обеспечение соблюдения требований экологической безопасности при организации производства и потребления полимерной продукции.

Обеспечить высокий уровень экологической безопасности нефтегазохимических предприятий можно только в результате реализации комплексного подхода к управлению инновациями, в т. ч. экологическими, предполагающего реализацию решений в рамках всей производственно-технологической цепи с учетом потенциала отдельных предприятий и при взаимодействии с государством.

Реализация предложенного механизма с признаками ГЧП для управления экологическими инновациями при производстве крупнотоннажных полимеров позволит повысить эффективность решений по внедрению экологических инноваций в рамках всей производственно-технологической цепи за счет взаимодействия с государством. При реализации указанного механизма с признаками ГЧП в первую очередь должны поддерживаться мероприятия по повышению уровня экологической безопасности, относящиеся одновременно к нескольким выделенным группам (например, технологии использования отходов производства в различных технологических переделах для обеспечения функционирования карбоновых ферм или лесных массивов).

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Линник В. Ю., Фалыхова Е. Д. Новые технологии в нефтегазовом комплексе и нетрадиционная энергетика. М. : Сайнс, 2023. 120 с.
2. Осипов В. С., Цыпин А. П., Леднева О. В. Использование эконометрических моделей для прогнозирования инвестиций в основной капитал // Прикладная информатика. 2023. Т. 18. № 1. С. 111—128. DOI: 10.37791/2687-0649-2023-18-1-111-128.
3. Дли М. И., Власова Е. А., Соколов А. М., Моргунова Э. В. Создание цифрового двойника химико-технологической системы с использованием языка Python // Прикладная информатика. 2021. Т. 16. № 1. С. 22—31. (На англ. яз.) DOI: 10.37791/2687-0649-2021-16-1-22-31.
4. Пучков А. Ю., Дли М. И., Прохимнов Н. Н., Соколов А. М. Интеллектуальная модель управления рисками нарушения характеристик электромеханических устройств в многостадийной системе переработки рудного сырья // Прикладная информатика. 2023. Т. 18. № 1. С. 22—36. DOI: 10.37791/2687-0649-2023-18-1-22-36.
5. Компьютеризированная система принятия решений по оптимальному управлению энергоресурсоэффективностью химико-энерготехнологической системы переработки отходов апатит-нефелиновых руд / В. П. Мешалкин, В. И. Бобков, М. И. Дли и др. // Теоретические основы химической технологии. 2021. Т. 55. № 1. С. 67—75. DOI: 10.31857/S0040357121010103.



6. Кириллова Е. А., Дли М. И., Какатунова Т. В., Епифанов В. А. Трансформация модели тройной спирали в условиях формирования инновационных экосистем в промышленности // *Дискуссия*. 2022. № 1(110). С. 16—30. DOI: 10.46320/2077-7639-2022-1-110-16-30.
7. Дли М. И., Какатунова Т. В. Модель оценки влияния кризисных явлений в промышленности на региональную экономику // *Путеводитель предпринимателя*. 2021. Т. 14. № 3. С. 93—105. DOI: 10.24182/2073-9885-2021-14-3-93-105.
8. Мешалкин В. П., Дли М. И., Долгов В. А. Основные направления повышения эффективности цепей поставок нефтепродуктов в регионах // *Менеджмент в России и за рубежом*. 2007. № 4. С. 76—83.
9. Осипенко О. В. Новые схемы инвестиционных альянсов // *Современная конкуренция*. 2021. Т. 15. № 2. С. 72—76. DOI: 10.37791/2687-0657-2021-15-2-72-76.
10. Пути повышения энергетической эффективности и надежности асинхронных электродвигателей химических производств / В. П. Мешалкин, С. П. Курилин, М. И. Дли и др. // *Теоретические основы химической технологии*. 2021. Т. 55. № 2. С. 143—153. DOI: 10.31857/S0040357121020081.
11. Пучков А. Ю., Дли М. И., Прохимнов Н. Н., Шутова Д. Ю. Многоуровневые алгоритмы оценки и принятия решений по оптимальному управлению комплексной системой переработки мелкодисперсного рудного сырья // *Прикладная информатика*. 2022. Т. 17. № 6. С. 102—121. DOI: 10.37791/2687-0649-2022-17-6-102-121.
12. Мешалкин В. П., Пучков А. Ю., Дли М. И., Бобков В. И. Обобщенная модель инжиниринга и управления сложной многостадийной химико-энерготехнологической системой переработки отходов апатит-нефелиновых руд // *Теоретические основы химической технологии*. 2019. Т. 53. № 4. С. 363—371. DOI: 10.1134/S0040357119040080.
13. Любященко С. Н. Стратегия взаимодействия фокусной фирмы с поставщиком и потребителем в цепи поставок // *Современная конкуренция*. 2023. Т. 17. № 3. С. 44—58. DOI: 10.37791/2687-0657-2023-17-3-44-58.
14. Дли М. И., Пучков А. Ю., Прохимнов Н. Н., Окунев Б. В. Нечеткологическая модель многостадийной химико-энерготехнологической системы переработки мелкодисперсного рудного сырья // *Прикладная информатика*. 2023. Т. 18. № 3. С. 92—104. DOI: 10.37791/2687-0649-2023-18-3-92-104.
15. Пучков А. Ю., Лобанева Е. И., Култыгин О. П. Алгоритм прогнозирования параметров системы переработки отходов апатит-нефелиновых руд // *Прикладная информатика*. 2022. Т. 17. № 1. С. 55—68. DOI: 10.37791/2687-0649-2022-17-1-55-68.

## REFERENCES

1. Linnik V. Yu., Falyakhova E. D. New technologies in the oil and gas complex and non-traditional energy. Moscow, Rusains, 2023. 120 p. (In Russ.)
2. Osipov V., Ledneva O., Tsylin A. Using econometric models to forecast fixed asset investments. *Prikladnaya informatika = Journal of Applied Informatics*. 2023;18(1):111—128. (In Russ.) DOI: 10.37791/2687-0649-2023-18-1-111-128.
3. Dli M., Vlasova E., Sokolov A., Morgunova E. Creation of a chemical-technological system digital twin using the python language. *Prikladnaya informatika = Journal of Applied Informatics*. 2021;16(1):22—31. DOI: 10.37791/2687-0649-2021-16-1-22-31.
4. Puchkov A., Dli M., Prokimmov N., Sokolov A. An intelligent model for managing the risks of violation of the characteristics of electromechanical devices in a multi-stage system for processing ore raw materials. *Prikladnaya informatika = Journal of Applied Informatics*. 2023;18(1):22—36. (In Russ.) DOI: 10.37791/2687-0649-2023-18-1-22-36.
5. Meshalkin V. P., Bobkov V. I., Dli M. I. et al. Computer-assisted decision-making system of optimal control over the energy and resource efficiency of a chemical energotechnological system for processing apatite–nepheline ore wastes. *Theoretical Foundations of Chemical Engineering*. 2021;55(1):62—69. DOI: 10.1134/S0040579521010103.
6. Kirillova E. A., Dli M. I., Kakatunova T. B., Epifanov B. A. Transformation of triple helix model in the conditions of innovative ecosystems formation in industry. *Diskussiya = Discussion*. 2022;1(110):16—30. (In Russ.) DOI: 10.46320/2077-7639-2022-1-110-16-30.
7. Dli M. I., Kakatunova T. V. Model for assessing the impact of industrial crisis on the regional economy. *Putevoditel` predprinimatelya = Entrepreneur's Guide*. 2021;14(3):93—105. (In Russ.) DOI: 10.24182/2073-9885-2021-14-3-93-105
8. Meshalkin V. P., Dli M. I., Dolgov V. A. Main directions for increasing the efficiency of petroleum product supply chains in the regions. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom*. 2007;4:76—83. (In Russ.)
9. Osipenko O. V. New schemes of investment alliances. *Sovremennaya konkurentsia = Modern competition*. 2021;15(2):72—76. (In Russ.) DOI: 10.37791/2687-0657-2021-15-2-72-76.
10. Meshalkin V. P., Kurilin S. P., Dli M. I. et al. Ways to increase the energy efficiency and reliability of asynchronous electric motors in chemical plants. *Theoretical Foundations of Chemical Engineering*. 2021;55(2):215—224. DOI: 10.1134/S0040579521020081.
11. Puchkov A., Dli M., Prokimmov N., Shutova D. Multilevel algorithms for evaluating and making decisions on the optimal control of an integrated system for processing fine ore raw materials. *Prikladnaya informatika = Journal of Applied Informatics*. 2022;17(6):102—121. (In Russ.) DOI: 10.37791/2687-0649-2022-17-6-102-121.
12. Meshalkin V. P., Puchkov A. Y., Dli M. I., Bobkov V. I. Generalized model for engineering and controlling a complex multistage chemical energotechnological system for processing apatite-nepheline ore wastes. *Theoretical Foundations of Chemical Engineering*. 2019;53(4):463—471. DOI: 10.1134/S0040579519040237.
13. Lyubyashenko S. The Strategy of Interaction of a Focused Firm with Supplier and Consumer in the Supply Chain. *Sovremennaya konkurentsia = Modern competition*. 2023;17(3):44—58. (In Russ.) DOI: 10.37791/2687-0657-2023-17-3-44-58.
14. Dli M., Okunev B., Prokimmov N., Puchkov A. Fuzzy model of a multi-stage chemical-energy-technological processing system fine ore raw materials. *Prikladnaya informatika = Journal of Applied Informatics*. 2023;18(3):92—104. (In Russ.) DOI: 10.37791/2687-0649-2023-18-3-92-104.
15. Puchkov A., Kultygin O., Rysina (Lobaneva) E. Algorithm for predicting the parameters of a system for processing waste apatite-nepheline ores. *Prikladnaya informatika = Journal of Applied Informatics*. 2022;17(1):55—68. (In Russ.) DOI: 10.37791/2687-0649-2022-17-1-55-68.

Статья поступила в редакцию 31.07.2024; одобрена после рецензирования 03.09.2024; принята к публикации 10.09.2024.  
The article was submitted 31.07.2024; approved after reviewing 03.09.2024; accepted for publication 10.09.2024.