УДК 338.45 JEL Q01 DOI: https://doi.org/10.26425/2309-3633-2022-10-3-16-28
Получено: 01.07.2022 Статья доработана после рецензирования: 04.08.2022 Принято: 10.08.2022

Проблемы внедрения вторичного сырья в продуктовый портфель нефтегазохимических компаний

Гайноченко Татьяна Михайловна[1]

Канд. экон. наук, доц. департамента менеджмента и инноваций

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8907-3737, e-mail: TMGajnochenko@fa.ru

Гайноченко Мария Вячеславовна[2]

Ведущий специалист, ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4290-8343, e-mail: gainochenkomaria@gmail.com

[1]Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Финуниверситет), 125167, Ленинградский пр-т, 49/2, г. Москва, Россия

[2]ООО «СИБУР», 117218, Кржижановского ул., 16/1, г. Москва, Россия

Аннотация

Экологическая повестка развития экономических систем обусловливает потребность формирования рынка вторичной нефтегазохимической продукции. Сравнительный анализ политик устойчивого развития нефтегазохимических компаний показал, что политика устойчивого развития отдельных предприятий в настоящее время концентрируется на использовании следующих инструментов: развитие продуктового портфеля, участие в международных инициативах, партнерствах и форумах; добровольные отраслевые инициативы и частные проекты по реализации первых шагов на пути коллективного достижения целей устойчивого развития. Среди основных решений рассмотренных организаций – продукты из возобновляемого сырья и перерабатываемые продукты. Вместе с тем реализация принципа ответственного производства и потребления компаниями нефтегазохимии ограничена производственно-технологическими решениями производителей товаров повседневного спроса. Экологически нерациональное использование полимеров компаниями по производству товаров повседневного спроса затрудняет повторную переработку и ограничивает возможности реализации концепции экономики замкнутого цикла в нефтегазохимии. В работе выявлены ключевые проблемы в области управления и использования вторичных ресурсов: неразвитая конъюнктура рынка отходов; неравномерность в масштабах и географии отходов; непоследовательные и неэффективные (несистематические) меры регулирования рынка отходов, трудности в прогнозировании цен на сырье и построении механизма ценообразования на основных рынках, которые представлены полиэтилентерефталатами, полиэтиленами высокой плотности, полиэтиленами низкой плотности и полипропиленами. Внедрение в отлаженные технологические процессы нефтегазохимических компаний химолиза для работы со вторичными полимерами требует оценки приемлемого уровня рисков. Потребности рынка со стороны клиентов до конца не сформированы, их динамика меняется, создавая сложности для нефтегазохимических компаний. Большинство выделенных проблем характерны как для российского, так и для мирового рынка вторичной нефтегазохимии. Вместе с тем особенности государственного регулирования и логистического обслуживания вторичной нефтегазохимической продукции носят региональный характер, поэтому рассмотрены в работе для условий Российской Федерации.

Ключевые слова: устойчивое развитие, экономика замкнутого цикла, ответственное производство и потребление, нефтегазохимия, управление проектом, полимеры, вторичное сырье, риски

Цитирование: Гайноченко Т.М., Гайноченко М.В. Проблемы внедрения вторичного сырья в продуктовый портфель нефтегазохимических компаний // Управление. 2022. Т. 10. № 3. С. 16–28. DOI: 10.26425/2309-3633-2022-10-3-16-28

© Гайноченко Т.М., Гайноченко М.В., 2022.
Статья доступна по лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0. всемирная
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Received: 01.07.2022 Revised: 04.08.2022 Accepted: 10.08.2022

Challenges and problems of petrochemical companies' use of secondary resources

Tatiana M. Gainochenko[1]

Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof. at the Management and Innovations Department

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8907-3737, e-mail: TMGajnochenko@fa.ru

Mariia V. Gainochenko[2]

Leading Specialist, ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4290-8343, e-mail: gainochenkomaria@gmail.com

[1]Financial University under the Government of the Russian Federation, 49/2, Leningradsky prospekt, Moscow 125167, Russia

[2]LLC SIBUR, 16/1, Krzhizhanovskogo str., Moscow, 117218, Russia

Abstract

The environmental agenda for the development of economic systems necessitates the formation of a market for secondary petrochemical products. A comparative analysis of the policies of sustainable development of petrochemical companies showed that the policy of sustainable development of individual budinesses is currently focused on the use of the following tools: development of the product portfolio, participation in international initiatives, partnerships and forums; voluntary industry initiatives and private projects to implement the first steps towards the collective goals of sustainable development. Among the main solutions of the reviewed organisations are products made of renewable raw materials and recyclable products. At the same time, the implementation of the responsible production and consumption by petrochemical companies is limited by the production and technological solutions of manufacturers of consumer goods. Environmentally unsustainable use of polymers by such enterprises makes their recycling difficult and limits the implementation of the concept of circular economy in petrochemicals. The article identifies key problems in the management and use of secondary resources: underdeveloped waste market conditions; uneven scale and geography of waste; inconsistent and inefficient (unsystematic) measures of waste market regulation, difficulties in forecasting prices for key raw materials and building a pricing mechanism in key markets, which are represented by polyethylene terephthalates, high density polyethylene, low density polyethylene and polypropylene. The introduction of chemolysis into the well-established technological processes of oil and gas chemical companies to work with secondary polymers requires an assessment of the acceptable level of risk. The needs of the market on the part of customers are not fully formed, so the dynamic changes, creating difficulties for petrochemical companies. Most of the highlighted problems are typical for both Russian and global markets of secondary petrochemicals. At the same time, the features of state regulation and logistics services for secondary petrochemical products are regional in nature, therefore, they are considered in the work for the conditions of the Russian Federation.

Keywords: sustainable development, circular economy, responsible production and consumption, petrochemistry, project management, polymers, secondary raw materials, risks

For citation: Gainochenko T.M., Gainochenko M.V. (2022) Challenges and problems of petrochemical companies' use of secondary resources. *Upravlenie / Management (Russia),* 10 (3), pp. 16–28. DOI: 10.26425/2309-3633-2022-10-3-16-28

© Gainochenko T.M., Gainochenko M.V., 2022.
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Введение / Introduction

В основе зарождения любых систем лежит неорганизованная среда, в которой возникают стихийно или вводятся целенаправленно элементы порядка и организации. С точки зрения глобальных проблем человечества, современный этап развития экономических систем представляет собой слабо организованную среду, в которой экономические субъекты имеют недостаточные стимулы для добровольного внедрения в хозяйственную практику инноваций, обеспечивающих формирование экосистем. При этом накопилось немало научных и практических фактов, которые свидетельствуют о том, что компании, не пренебрегающие инновациями в условиях кризиса, получают преимущество перед конкурентами во время восстановления экономики [Дементьев, 2021]. Высокий уровень вертикальной и горизонтальной децентрализации мировой, региональных, субрегиональных и локальных экономических систем объективно диктует развитие координационных механизмов, в задачи которых входит не только трансформация существующих структурных элементов этих систем, но и создание новых элементов, которые могут быть адаптированы к актуальным социально-экономическим реалиям [Дементьев, 2021]. Подобные процессы подбора и адаптации характерны для внутрисистемных и межсистемных связей, которые обеспечивают обменные процессы между разными формами экономических систем.

Известно, что количественное изменение параметров структурных элементов и их связей приводит на определенных этапах к их качественному изменению. В современной теории систем такой переход называется фазой бифуркации, а процессы бифуркации изучаются теорией катастроф. Период бифуркации можно сравнить с состоянием кризиса. Однако далеко не все кризисы приводят к бифуркациям и далеко не все бифуркации способствуют появлению новых позитивных качеств у структурных элементов экономической системы. Следовательно, развитие экономических систем может быть как поступательным, так и реверсивным. Считается, что накопленные знания в этой области могут помочь в преодолении реверсивных тенденций развития экономических систем. Однако это является очень сложной задачей и требует высокого уровня интеллектуальной организации общества.

Несмотря на то что с конца XX в. мировое сообщество осознало глобальные проблемы человечества и разработало ряд целеполагающих документов[1,2,3,4,5,6,7] в области устойчивого развития экономических систем, механизмы их реализации остаются проработанными лишь в общих чертах и вызывают много острых дискуссий между участниками [Мандрыкина, 2019]. Однако уровень современных знаний о различных системных объектах существенно облегчает поиск и выработку рекомендаций для экономических систем с высоким уровнем вертикальной и горизонтальной децентрализации [Гайноченко, Персианов, 2017].

Известно, что развитие экономической системы может происходить двумя основными способами. Во-первых, за счет расширения спектра свойств структурных элементов экономической системы. Во-вторых, за счет включения в экономическую систему других структурных элементов с требуемыми свойствами. Следует отметить, что объединение элементов в систему не добавляет автоматически рациональности ее развития даже в том случае, если она функционирует устойчиво в новом качестве. Следовательно, возникает потребность в изучении надежности функционирования системы и оценке уровня избыточности функционала ее структурных элементов.

---

[1] *Организация Объединенных Наций* (1992). Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию. Режим доступа: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/riodecl.shtml (дата обращения: 25.06.2022).

[2] *Организация Объединенных Наций* (2012). Будущее, которого мы хотим. Итоговый документ Конференции Организации Объединенных Наций по устойчивому развитию. Режим доступа: https://unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/A_RES_66_288_TheFutureWeWant_r.pdf (дата обращения: 25.06.2022).

[3] *Центр стратегических разработок* (2021). Климатическая повестка России: реагируя на международные вызовы. Отчет ЦСР и Аналитического центра ТЭК РЭА Минэнерго России. Режим доступа: https://www.csr.ru/ru/news/klimaticheskaya-povestka-rossii-reagiruya-na-mezhdunarodnye-vyzovy/ (дата обращения: 25.06.2022).

[4] *Организация Объединенных Наций* (2016). Парижское соглашение по климату. Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/542655698/ (дата обращения: 25.06.2022).

[5] *Организация Объединенных Наций* (2015). Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Режим доступа: https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/ (дата обращения: 25.06.2022).

[6] *Организация Объединенных Наций* (1992). Повестка дня на XXI век. Режим доступа: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/agenda21.shtml (дата обращения: 25.06.2022).

[7] *Организация Объединенных Наций*. Цели в области устойчивого развития ООН. Режим доступа: https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/ (дата обращения: 25.06.2022).

Обзор литературы и постановка проблемы / Literature review and problem statement

За более чем столетнюю историю развития нефтегазохимическая отрасль прошла ряд производственно-технологических и территориальных сдвигов: от роста производства нефтегазохимических полупродуктов и полимеров в США, СССР, Германии и Японии, перемещения его в Китай, Саудовскую Аравию, страны Юго-Восточной Азии и Латинской Америки и до обращения интересов крупнейших компаний развитых стран в сторону производства малотоннажной наукоемкой дорогостоящей продукции за счет глубокой переработки углеводородного сырья и образования глобальной сети взаимосвязанных и взаимозависимых центров нефтегазохимического производства и исследований [Брагинский, 2020]. Вместе с тем процесс адаптации нефтегазохимической отрасли к условиям функционирования мировой экономической системы в целевом пространстве устойчивого развития сопряжен с рядом проблем, которые не могут контролироваться субъектами отрасли непосредственно. Выявление и классификация таких проблем представляет собой актуальную исследовательскую задачу.

Более того, границы допустимых решений проблем такого рода ограничены объективными требованиями к процессам самоорганизации экономических систем. Для того чтобы процесс самоорганизации системы достиг высокого уровня, любая экономическая система должна развивать те направления деятельности, которые характеризуются высоким платежеспособным спросом и низкой стоимостью обеспечения ресурсами и технологиями при максимально эффективной и надежной системе управления. С другой стороны, на пути самоорганизации экономические системы не всегда могут избежать гибели. Она происходит при наличии одного из следующих признаков: истощение ресурсного обеспечения экономической системы; нарушение обменных процессов между структурными элементами экономической системы или нарушение устойчивости самих структурных элементов экономической системы. Следует отметить, что те факторы, которые определяют конкурентоспособность экономических систем, с течением времени оказываются причинами их упадка и гибели. Например, технологическое преимущество запускает процессы имитации другими экономическими системами. Достигнутые высокие результаты деятельности способствуют росту инерционных процессов в экономических системах. Постоянная оптимизация структурных элементов приводит к снижению эффективности их функционирования. Успешное решение системной проблемы функционирования с течением времени приводит к изменению правил взаимодействия экономических систем.

Кардинальные сдвиги в структуре мировой экономики стимулируют поиск пути формирования национальных экономик нового типа за счет наукоемкого высокопроизводительного и энергоэффективного производства. По мнению многих представителей науки и бизнеса, драйверами российской экономики должны стать реальный сектор экономики, в основном за счет внутреннего и внешнего спроса на продукцию высокотехнологичных производств, а также создание современной экономики знаний и здоровья [Аганбегян и др., 2020]. В соответствии с расчетами Центра макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования, среднегодовые темпы прироста высокотехнологичных производств целесообразно в ближайшие 2–4 года довести в среднем до 15 %. Емкость внутреннего рынка позволяет решить эту задачу [Апокин, 2017]. Более того, расчеты для Евразийского экономического союза показали, что наиболее высокий интеграционный потенциал импортозамещения ожидается по товарным группам, относящимся к машиностроению и химическому комплексу, а также по ряду услуг [Апокин и др., 2021].

Именно сейчас мы можем наблюдать в нефтегазохимии дифференциацию стран по степени глубины переработки углеводородного сырья, снижение роли сырьевого сектора экономики как фактора роста, слияние нефтегазохимических компаний с фармацевтическими, распространение сетевых структур, в которых наиболее энергичное увеличение добавленной стоимости происходит не всегда на начальной или конечной стадии производства, но и на промежуточных сегментах цепей созданий ценности [Дементьев и др., 2018].

Реализация крупнейших проектов по производству нефтегазохимической продукции и полимеров массового использования создает такие положительные эффекты, как удовлетворение внутреннего спроса, обеспечение импортозамещения и поступление денежных средств от экспорта. Но одновременно возникают и новые научно-практические задачи: планомерность развития нефтегазохимической промышленности в мировом масштабе, пересмотр норм и правил, обеспечивающих применение новых видов продукции нефтегазохимической промышленности. Выпуск средней малотоннажной продукции с более высокой добавленной стоимостью определяет

вектор развития нефтегазохимии на ближайшую перспективу [Апокин, 2021]. Следовательно, роль нефтегазохимических компаний во взаимодействии с клиентами должна изменяться. Им следует проводить активную политику в области ценообразования инновационной продукции высоких переделов и продукции, использующей в своем составе вторичное сырье. Реализация активной ценовой политики в сфере продукции, удовлетворяющей целям устойчивого развития (далее – ЦУР), позволит сократить потери и затраты на эволюцию экономических систем при переходе на принципы экономики замкнутого цикла [Авилова, 2021].

Сравнение политик устойчивого развития компаний нефтегазохимической отрасли / Oil and gas chemical companies: Sustainability policies comparison

Рассмотрим долгосрочное целевое видение крупнейших нефтехимических компаний из разных стран. Перечень рассматриваемых компаний, а также стран и ключевых ЦУР, которые выделили для себя данные компании представлен в таблице 1.

Как следует из сравнения реализуемых ЦУР выбранными для анализа нефтегазодобывающими компаниями мира, ответственное потребление и производство, а также борьба с изменением климата вошли в политики устойчивого развития всех компаний. Вместе с тем, как было отмечено ранее, достижение ЦУР 12 связано с углублением сетевого взаимодействия компаний в цепочках добавленной стоимости.

Крупнейшая российская нефтегазохимическая компания ПАО «СИБУР Холдинг» в обновленной стратегии устойчивого развития[8], детализировала целевые показатели по ЦУР 6, 11, 15 до 2025 г. В области охраны окружающей среды компания ставит задачи по:

- уменьшению потребления воды не менее чем на 5 %;
- снижению выбросов загрязняющих веществ минимум на 5 %;

[8] *ПАО «СИБУР Холдинг»*. Обновленная стратегия ПАО «СИБУР Холдинг» в области устойчивого развития до 2025 года. Режим доступа: http://dev.sibur-back.only.com.ru/upload/iblock/529/grrgoue4ksxvsvt5h1yoel1dh349c6d4.pdf (дата обращения: 05.06.2022).

Таблица 1

Нефтегазохимические компании мира и реализуемые ими цели устойчивого развития

Table 1. **World oil and gas chemical companies and their sustainable development goals**

Цели устойчивого развития / Sustainable development goals	Компания (страна) / Company (country)				
	ПАО «СИБУР Холдинг» (Россия) / SIBUR Holding PJSC (Russia)	Braskem (Бразилия / Brazil)	BOREALIS (Австрия / Austria)	LyondellBasell (США / USA)	Indorama (Индонезия / Indonesia)
ЦУР 1 Ликвидация нищеты / SDG 1 End poverty	-	+	-	-	-
ЦУР 2 Ликвидация голода / SDG 2 End hunger	-	-	-	+	-
ЦУР 3 Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию / SDG 3 Ensure healthy lives and promote well-being	+	-	+	+	+
ЦУР 4 Качественное образование / SDG 4 Quality education	-	-	-	+	-
ЦУР 5 Гендерное равенство / SDG 5 Gender equality	+	-	-	-	-
ЦУР 6 Обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии / SDG 6 Ensure availability and sustainable management of water and sanitation	+	+	+	-	+
ЦУР 7 Недорогостоящая и чистая энергия / SDG 7 Affordable and sustainable energy	+	-	+	+	+
ЦУР 8 Достойная работа и экономический рост / SDG 8 Decent jobs and economic growth	+	+	-	+	-
ЦУР 9 Индустриализация, инновации и инфраструктура / SDG 9 Industrialization, innovation and infrastructure	+	+	-	+	+
ЦУР 10 Уменьшение неравенства / SDG 10 Reduce inequality	+	-	-	-	-
ЦУР 11 Устойчивые города и населенные пункты / SDG 11 Resilient cities and human settlements	+	+	-	-	-
ЦУР 12 Ответственное потребление и производство / SDG 12 Responsible consumption and production	+	+	+	+	+

Окончание табл. 1

Цели устойчивого развития / Sustainable development goals	Компания (страна) / Company (country)				
	ПАО «СИБУР Холдинг» (Россия) / SIBUR Holding PJSC (Russia)	Braskem (Бразилия / Brazil)	BOREALIS (Австрия / Austria)	LyondellBasell (США / USA)	Indorama (Индонезия / Indonesia)
ЦУР 13 Борьба с изменением климата / SDG 13 Combating climate change	+	+	+	+	+
ЦУР 14 Сохранение морских экосистем / SDG 14	-	-	+	+	+
ЦУР 15 Сохранение экосистем суши / SDG 15 Preserving marine ecosystems	+	-	-	-	+
ЦУР 16 Мир, правосудие и эффективные институты / SDG 16 Peace, justice and effective institutions	+	-	-	-	-
ЦУР 17 Партнерство в интересах устойчивого развития / SDG 17 Partnerships for sustainable development	+	-	-	+	+

Составлено авторами по материалам исследования / *Compiled by the authors on the materials of the study*

• сокращению количества токсичных веществ в сточных водах на 40 %;
• утилизации не менее половины всех отходов, генерируемых компанией по сравнению с 2018 г.

В рамках инициативы Operation Clean Sweep (с англ. Операция «чистая уборка») – международной программы, призванной сократить количество полимеров, которые во время операционного цикла компаний попадают в окружающий мир – компания ПАО «СИБУР Холдинг» намерена бороться с попаданием пластика в окружающую среду[9].

В области создания «устойчивого» продуктового портфеля ПАО «СИБУР Холдинг» создает новые виды продуктов, например с использованием вторичных гранул[10]. Для этого компания планирует следующее:
• направлять в два раза больше инвестиций в исследовательские проекты по переработке отходов из полимеров;
• выстроить сотрудничество с 10–15 % поставщиков химической продукции, которые соответствуют экологическим критериям;
• проверять, чтобы не менее 40 % от общего объема производимого полиэтилентерефталата (далее – ПЭТ) содержало вторичную гранулу;
• контролировать продукцию на соответствие стандартам безопасности клиентов, а также на возможность переработки и вторичного использования;
• развивать партнерские проекты с целью достижения экономики замкнутого цикла.

В области снижения климатического воздействия ПАО «СИБУР Холдинг» намерен снизить выбросы парниковых газов в атмосферу. Достичь это планируется за счет повышения использования электроэнергии из возобновляемых источников в 5 раз по сравнению с 2019 г. и сокращения выбросов парниковых газов по сравнению с 2018 г. на 5 % для газопереработки и на 15 % для нефтехимии на тонну продукции. Компания имеет оценку «B» (2021 г.) в рамках Программы раскрытия информации о выбросах углерода (Carbon Disclosure Project, далее – CDP), что выше среднего показателя по миру и по отрасли[11].

Бразильская нефтехимическая компания Braskem определяет для себя несколько приоритетных целей устойчивого развития в качестве макроцелей, в которые она готова привнести значительный вклад[12,13]:
• повсеместно покончить с бедностью во всех ее формах (ЦУР 1);
• обеспечить чистую воду и санитарию (ЦУР 6);
• содействовать устойчивому, инклюзивному экономическому росту и обеспечить полную занятость (ЦУР 8);
• содействовать устойчивой инфраструктуре, индустриализации и инновациям (ЦУР 9);
• обеспечить доступ к безопасному жилью (ЦУР 11);

[9] *ПАО «СИБУР Холдинг»*. Стратегия устойчивого развития: ESG стратегия ПАО СИБУР. Режим доступа: https://www.sibur.ru/ru/sustainability/operation-clean-sweep/ (дата обращения: 05.06.2022).

[10] *ПАО «СИБУР Холдинг»*. Уникальное для российского рынка решение СИБУРа – полимеры с вовлечением вторичного пластика. Режим доступа: https://vivilen.sibur.ru/ (дата обращения: 05.06.2022).

[11] *ПАО «СИБУР Холдинг»*. SIBUR retains high CDP scores in 2021. Режим доступа: https://www.sibur.ru/en/press-center/news-and-press/SIBURretainshighCDPscoresin2021/ (дата обращения: 05.06.2022).

[12] *Braskem*. Corporate policy. Режим доступа: https://www.braskem.com/portal/principal/arquivos/Pol%C3%ADtica%20DS_EN.pdf (дата обращения: 05.06.2022).

[13] *Braskem*. Sustainable solution for a circular economy. Режим доступа: https://www.braskem.com.br/portal/imgreen/arquivos/catalogos/Catalogo_Im_green_ING_AF_BX-.pdf (дата обращения: 01.06.2022).

• достичь устойчивого производства и потребления (ЦУР 12);
• принять срочные меры по борьбе с изменением климата и его последствиями (ЦУР 13).

В области изменения климата компания Braskem в 2018 г. сформулировала цель достичь углеродного нейтралитета к 2050 г. Компания ставит задачи по развитию собственной торговой марки «Я зеленый» (англ. "I am green") которая представляет устойчивый продуктовый портфель, соответствующий приверженности экономике замкнутого цикла, и включает в себя продукты на биологической основе и переработанные продукты. Компания стремится к 2025 г. продавать 300 тыс. т переработанной продукции в год, а к 2030 г. – 1 млн т в год. Достижение углеродной нейтральности Braskem планирует достичь за счет сокращения (цель – сократить выбросы углекислого газа от операций на 15 % к 2030 г.), компенсации и улавливания выбросов. Среди климатических инициатив компании – замещение бензина этанолом в корпоративном парке, реализуемое с 2017 г.

В сфере энергоэффективности компания Braskem предприняла меры для модернизации завода АБС-пластиков в Сан-Паулу, инвестировав 600 млн бразильских реалов (117,5 млн долл. США) совместно с компанией Siemens, с целью снижения энергопотребления и выбросов углекислого газа. Стоит отметить, что в 2018 г. на возобновляемые источники приходился 81 % потребления электроэнергии.

В соответствии со своей стратегией по укреплению возобновляемых химических веществ, Braskem выпустила этиленвинилацетат (ЭВА, EVA) – сополимер этилена и винилацетата – на биологической основе, изготовленный из сахарного тростника. Запуск этого продукта расширяет портфель проекта «Я зеленый».

В рамках достижения экономики замкнутого цикла Braskem сформулировала восемь глобальных инициатив по стимулированию переработки пластмасс. Компания присоединилась к «Альянсу по ликвидации пластиковых отходов» и «Форуму индустрии пластмасс», который был создан Социальным и экологическим институтом пластмасс (Plastivida) и Океанографическим институтом Университета Сан-Паулу.

Braskem стала одной из 126 компаний, получивших рейтинг «А» Программы раскрытия информации об выбросах углерода (CDP).

Австрийская нефтегазохимическая компания Borealis сфокусировала внимание на экономике замкнутого цикла, что означает выполнение следующих задач:
• нулевые потери гранул;
• исследования в области переработки пластмасс;
• сокращение количества отходов за счет использования упаковки, пригодной для вторичной переработки или повторного использования для 100 % потребительских товаров.

В области борьбы с изменениями климата компания запланировала в 2020 г.:
• повышение энергоэффективности на 20 % по сравнению с 2015 г. и полное сокращение факельного сжигания;
• использование возобновляемых источников энергии местного производства на уровне 50 % всей используемой электроэнергии;
• сокращение выбросов углекислого газа на транспорте;
• расширение портфеля продуктов для использования возобновляемых источников энергии, повышения энергоэффективности и сокращения выбросов.

Компания поддерживает проект «Европейская зеленая сделка» (англ. The European Green Deal) по формированию углеродно-нейтрального пространства в Европейском союзе (далее – ЕС)[14].

Американская компания LyondellBasell акцентирует внимание на 9 ЦУР ООН. Цели и задачи компании в области устойчивого развития сгруппированы в три направления: работа с пластиковыми отходами, борьба с изменением климата и поддержка процветающего общества[15].

В сфере пластиковых отходов компания стремится:
• разрабатывать механические и усовершенствованные (молекулярные) решения для переработки отходов и достижения цикличности;
• поддерживать политику, продвигающую экономику замкнутого цикла для пластмасс;
• развивать внешнее партнерство по инициативам по предотвращению попадания отходов в окружающую среду и дальнейшему развитию систем управления пластиковыми отходами.

Компания планирует производить и продавать 2 млн метрических тонн переработанных и возобновляемых полимеров ежегодно к 2030 г., повторно использовать, перерабатывать и/или восстанавливать 100 % пластиковой упаковки во всем мире к 2040 г., а также обеспечить нулевые потери пластиковых гранул в процессе деятельности и цепочке поставок.

В сфере борьбы с изменением климата LyondellBasell намеревается достичь чистых нулевых выбросов

[14] *Borealis.* Borealis: circular economy. Режим доступа: https://www.borealisgroup.com/circular-economy (дата обращения: 05.06.2022).

[15] *LyondellBasell.* Sustainability Report LyondellBasell (2020). Режим доступа: https://www.lyondellbasell.com/globalassets/sustainability/2020-lyb-sustainability-report.pdf (дата обращения: 05.06.2022).

от глобальных операций к 2050 г., производить к 2030 г. не менее 50 % электроэнергии из возобновляемых источников и достичь абсолютного сокращения прямых и косвенных выбросов природного газа на 30 % к 2030 г.

Индонезийская компания Indorama к экологическим приоритетам относит минимизацию отходов, переработку и повторное использование сточных вод, мониторинг и контроль качества выбросов в атмосферу, расширение зеленых насаждений, а также проведение оценки воздействия на окружающую среду и получение различных экологических сертификатов[16].

В таблице 2 представлены результаты сравнительного анализа политик устойчивого развития, выбранных для исследования нефтегазохимических компаний. Можно заметить, что все компании выделяют в качестве приоритета развитие регионов присутствия компании, повышение качества и уровня жизни населения, просветительские проекты об осознанном и рациональном потреблении.

Не все компании раскрывают информацию о размере инвестиций в устойчивое развитие. Реинвестирование 24,2 % чистой прибыли на развитие устойчивых проектов запланировала бразильская компания Braskem. Российский СИБУР планирует реинвестировать около 2,5 % собственной прибыли, а также реализует инициативу «Формула хороших дел», которая предусматривает государственную поддержку.

Характерной особенностью всех рассмотренных нефтегазовых компаний является развитие собственных брендов и марок экологических или «зеленых» нефтегазохимических продуктов. Из основных продуктовых решений можно выделить производство вторичных гранул, использование продуктов на биологической основе в качестве сырья, достижение замкнутого цикла производства (производство полностью перерабатываемых продуктов), новые технологические решения в области применения продукции (замещение других трудно перерабатываемых полимеров с помощью ПЭТ); разработка продукции с содержанием вторичного сырья.

[16] *Indorama*. Indorama: Sustainability Strategy. Режим доступа: https://sustainability.indoramaventures.com/en/our-sustainability/sustainability-strategy (дата обращения: 05.06.2022).

Ключевые проблемы в области управления и использования вторичных ресурсов / Secondary resources management and usage: key problems

В настоящее время возрастает значимость рационального использования бывших в употреблении и хранящихся на свалках продуктов полимеров. Этот сегмент представляет собой сложный, но перспективный источник развития нефтегазохимии высоких переделов. Рост предложения первичных углеводородов на российском рынке из-за сокращения потребления сырьевых ресурсов на мировом рынке является, с одной стороны, фактором, сдерживающим развитие вторичного сектора переработки полимеров. С другой стороны, стимулирующим фактором выступает расширение круга потребителей продукции нефтегазохимии со стороны отраслей приборостроения, электроники, информационных технологий, биотехнологий, фармацевтики и т.д. [Брагинский, 2020]. Следовательно, внутрироссийский рынок нефтегазохимической продукции более высоких переделов имеет значительный потенциал развития, и сегмент вторичной переработки полимеров может рассматриваться как полигон для выработки приемлемых форм партнерства между нефтегазохимическими компаниями и остальными участниками цепочек добавленной стоимости.

Анализируя рынок вторичной нефтегазохимической продукции, важно понимать ее жизненный цикл. Он представлен на рисунке 1.

Таблица 2

Сравнение политик устойчивого развития нефтегазохимических компаний

Компания (страна)	Ключевые цели устойчивого развития (по номерам)	Компоненты реализации политики устойчивого развития			
		Наличие собственных программ в рамках устойчивого развития в области пластика	Годовые затраты на цели устойчивого развития	Участие в международных инициативах	Новые продукты для достижения целей устойчивого развития
ПАО «СИБУР Холдинг» (Россия)	3, 5–13, 15–17	Программа «Формула хороших дел» по направлениям: • город, образование и наука, спорт, охрана окружающей среды, культура, волонтерство, инклюзия; • просветительская программа для школьников «Вторая жизнь пластика»	40 753 млн долл. США (2019 г.) на сокращение негативного воздействия на окружающую среду. Чистая прибыль – 1 649 млрд долл. США Реинвестировано на устойчивое развитие: 2,47 %	Участие в международной программе Operation Clean Sweep (с англ. Операция «чистая уборка»)	Vivilen – бренд продуктовых решений с использованием вторичных гранул

Окончание табл. 2

Компания (страна)	Ключевые цели устойчивого развития (по номерам)	Компоненты реализации политики устойчивого развития			
		Наличие собственных программ в рамках устойчивого развития в области пластика	Годовые затраты на цели устойчивого развития	Участие в международных инициативах	Новые продукты для достижения целей устойчивого развития
Braskem (Бразилия)	1, 6, 8, 9, 11–13	Проекты: • Ser+ Realizador направлен на увеличение объемов переработки пластиковых отходов; • Fábrica de Florestas – восстановление лесов; • Edukatu – обучающая сеть для осознанного потребления; • Estação Ambiental – экологическая станция по мониторингу местной фауны и флоры	43 220 млн долл. США (2019 г.). Чистая прибыль – 9 843 млрд долл. США. Реинвестировано на устойчивое развитие: 0,44 %	Сотрудничество с Альянсом за ликвидацию пластиковых отходов, участие в Форуме индустрии пластмасс	Торговая марка «Я зеленый» – продукты на биологической основе и переработанные продукты из сахарного тростника
Borealis (Австрия)	3, 6, 7, 12–14	Участие в европейской инициативе Polyolefin Circular Economy Platform (с англ. Платформа экономики замкнутого цикла полиолефинов).	Нет раскрытой информации	Участие в экологическом проекте по очистке океанов от пластикового загрязнения Stop Ocean Plastic, партнер инициативы New Plastics Economy, участник проекта CEFLEX project по созданию гибкой упаковки	Линия продуктов The Bornewables из полиолефинов премиум класса, созданных при замкнутом цикле производства. Налажено производство возобновляемого полипропилена
Lyondell-Basell (США)	2–4, 7–9, 12–14, 17	Пилотный проект Closed Loop (с англ. Замкнутый контур) в Африке. Цель – сделать сбор пластиковых отходов значимой работой	Нет раскрытой информации	Партнер международного стандарта энергоэффективности потребительских товаров Energy Star в рамках программы Environmental Protection Agency Energy Star США	Бренд продуктовых решений Circulen polymer, включающий следующие продукты: • CirculenRecover (механическая переработка пластиковых отходов и производство вторичных смол); • CirculenRevive (молекулярная переработка); • CirculenRenew (производство полипропилена и полиэтилена из возобновляемого сырья)
Indorama (Индонезия)	3, 6, 7, 9,12–15, 17	Проекты: • «Эко-дети и эко-школа»; • RECO – ежегодный конкурс дизайна в Таиланде для повышения осведомленности об использовании отходов полиэтилентерефталата и полиэстера для создания ярких дизайнов	1 500 млрд долл. США (2020 г.) Чистая прибыль – 6,2 млрд долл. США. Реинвестировано на устойчивое развитие: 24,19 %	Участник Глобального партнерства по борьбе с пластиком Всемирного экономического форума	Участие в проекте Project Mainstream – межотраслевой глобальной инициативе Всемирного экономического форума, направленной на обеспечение масштабного функционирования экономики замкнутого цикла

Составлено авторами по материалам исследования

Table 2. **Comparison of petrochemical companies' sustainable development policies**

Company (country)	Key sustainable development goals (number)	Components of the sustainable development policy implementation			
		Availability of own programs within the framework of sustainable development in the field of plastics	Annual expenditures on sustainable development	Participation in international initiatives	New products for achieving sustainable development goals
SIBUR Holding PJSC (Russia)	3, 5–13, 15–17	• Formula of Good Deeds program in the following areas: city, education and science, sports, environmental protection, culture, volunteering, inclusion; • educational program for schoolchildren The Second Life of Plastics	40,753 million USD (2019) to reduce negative environmental impact. Net income – 1,649 billion USD. Reinvested in sustainable development: 2.47 %	Participation in the international Operation Clean Sweep program	Vivilen brand of product solutions using recycled pellets
Braskem (Brazil)	1, 6, 8, 9, 11–13	Projects: • Ser+ Realizador aims to increase the recycling of plastic waste; • Fábrica de Florestas – reforestation; • Edukatu – educational network for conscious consumption; • Estação Ambiental – ecological station for monitoring local fauna and flora	43,220 million USD (2019). Net income is 9,843 billion USD Reinvested in sustainable development: 0.44 %	Cooperation with the Alliance To End Plastic Waste, participation in the Plastics Industry Forum	"I am green" trade mark: products on a biological basis and processed products from sugar cane
Borealis (Austria)	3, 6, 7, 12–14	Participation in the European initiative Polyolefin CircularEconomy Platform	No information disclosed	Participation in Stop Ocean Plastic project to clean up the oceans from plastic pollution, partner of the New Plastics Economy initiative, participant in the CEFLEX project to create flexible packaging	The Bornewables line of premium polyolefins created in a closed-loop production process. Renewable polypropylene production is established
LyondellBasell (USA)	2-4, 7-9, 12-14, 17	Closed Loop pilot project in Africa. The goal is to make plastic waste collection a meaningful job	No information disclosed	Partner of the Energy Star International Energy Efficiency Standard for Consumer Products under the US Environmental Protection Agency Energy Star Program	Circulen polymer brand product solutions: • CirculenRecover (mechanical recycling of plastic waste and production of recycled resins); • CirculenRevive (molecular recycling); • CirculenRenew (production of polypropylene and polyethylene from renewable raw materials)
Indorama (Indonesia)	3,6, 7, 9,12,13,14, 15, 17	• Eco-Children and Eco-School projects; • RECO project, an annual design competition in Thailand to raise awareness about the use of polyethylene terephthalate and polyester waste to create vibrant designs	1,500 billion USD (2020). Net income is 6.2 billion USD. Reinvested in sustainable development: 24.19 %	Member of the World Economic Forum's Global Plastic Action Partnership	Participation in Project Mainstream, a cross-industry global initiative of the World Economic Forum aimed at ensuring the large-scale functioning of a closed-loop economy, together with partners develop new product solutions

Compiled by the authors on the materials of the study

Составлено авторами по материалам исследования / *Compiled by the authors on the materials of the study*

Рис. 1 Жизненный цикл полимерной продукции

Figure 1. Lifecycle of polymer products

Произведенные полимерные гранулы используются компаниями-клиентами нефтегазохимических предприятий для выпуска конечной полимерной продукции: ПЭТ-бутылки, полиэтиленовые пакеты, оконные рамы, шины, линолеум, обои и другое. После первичного использования продукция собирается на мусорных полигонах и в пунктах вторсырья. Далее она либо отправляется на захоронение, либо сжигается, либо транспортируется к месту дальнейшей обработки. В последнем случае отходы сортируются по видам полимерного сырья с частичной очисткой: отряхивание, срывание этикеток и т.п. Далее отходы обязательно измельчаются (дробление) и проходят мойку и сушку. Затем дробленка проходит процесс компаундирования (внедрение добавок и наполнителей в полимерный материал) и грануляцию. На этом этапе, в частности, устраняется неприятный запах путем добавления полиалкиленимина. В большинстве случаев процессинг разделен на этапы (сортировка, дробление, мойка, компаундирование и грануляция) и предоставляется отдельными предприятиями. На последних стадиях жизненного цикла полученное сырье пускают снова в рециклинг или, что более распространено на данный момент, порциями добавляют в исходные материалы, то есть используют в виде смесей.

Подобного рода смеси представляют собой разновидность «зеленых» продуктов нефтегазохимии. Однако по цене и уровню качества они уступают первичным полимерным изделиям. Более того, сокращение программ сбора и сортировки отходов, характерное для многих стран мира из-за высокого спроса со стороны Китая на смешанные пластиковые отходы, привело к сокращению производственных мощностей по сортировке и переработке многих видов полимерных изделий. В Российской Федерации были нарушены существовавшие ранее технологические схемы работы с отходами и выросло количество мест и объемы захоронения мусора. Рост количества индивидуальной упаковки в секторе потребительских товаров способствовал изменению качественного наполнения мест захоронения отходов. Продукция нефтегазохимической промышленности составляет значительную долю в структуре мусора и может стать источником дополнительных положительных эффектов как для нефтегазохимических компаний и их партнеров, так и для общества в целом в виду его низко затратного характера по сравнению с добычей и переработкой первичного углеводородного сырья. Вместе с тем, существующие альтернативные материалы (стекло, алюминий, бумага) создают более высокие издержки для предпринимателей и экономики в целом. Например, в 2018 г. было использовано 84 млн т пластика на весь сектор потребительских товаров и упаковки, альтернативных материалов было бы затрачено более 342 млн т, то есть выполняя одну и ту же функцию расходы на альтернативные материалы

в 4 раза выше, чем на полимеры[17]. Следовательно, использование вторичного полимерного материала критически важно для достижения целей устойчивого развития.

Стремясь развиваться в данном направлении, клиенты нефтегазохимических компаний устанавливают свои критерии содержания вторичного сырья в полимерных гранулах, чем стимулируют формирование долгосрочных партнерских отношений в цепях создания стоимости.

Анализ факторов, сдерживающих эту тенденцию, позволил сгруппировать ключевые проблемы в области управления и использования вторичных ресурсов на основе выделения критических источников их возникновения:

- неразвитость конъюнктуры рынка отходов;
- неравномерность в масштабах и географии отходов;
- отсутствие системности при обосновании и выборе мер регулирования рынка отходов;
- цепочка создания стоимости, обеспечивающая замкнутый цикл, находится на ранней стадии развития: на стадии «сбора» – неконтролируемые объемы отходов, отсутствие развитых систем сбора в некоторых регионах; на стадии «сортировка и процессинг» – нехватка надежных технологий; на стадии конечного использования – необходимость контроля качества и управления рисками.

Заключение / Conclusion

У нефтегазохимических компаний, производящих полимерные гранулы, обозначенные ключевые проблемы вызывают сложности при реализации проектов, связанных со вторичной нефтегазохимической продукцией. Во-первых, исходными видами сырья для выпуска вторичной нефтегазохимической продукции являются: флекс (ПЭТ-флекс – продукт измельчения ПЭТ до образования хлопьев), древесная щепа, пшеница, кукуруза. У нефтегазовых компаний отсутствуют необходимые компетенции для работы с этими видами сырья. Например, трудности вызывает построение качественных прогнозов цен по большинству позиций, которое влечет за собой сложности с расчетом себестоимости конечного продукта. И, как следствие, возникает неопределенность в оценке эффективности инвестиционного проекта и приемлемого уровня рисков, снижается привлекательность решений о целесообразности реализации проекта руководством компаний.

Во-вторых, спрос на готовую продукцию и критерии содержания вторичного сырья в полимерных гранулах варьируются от клиента к клиенту, а также у одного клиента с течением времени в зависимости от изменения параметров политики устойчивого развития, которые устанавливает для себя клиент. Следовательно, такие проектные параметры, как объем выпуска продукции и оптимальная производственная мощность производственной линии, также имеют неопределенный характер. В этой ситуации целесообразно развивать относительно небольшие по мощности проекты производства вторичной нефтегазохимической продукции на основе гибких производственных линий.

В-третьих, для разработки механизма ценообразования на конечную продукцию (вторичный ПЭТ, 100%-й rPET, Этил-трет-бутиловый эфир, Биоэтанол 2G, вторичные полиолефины) необходимо формировать компетенции проактивного ценообразования.

В-четвертых, логистические центры нефтегазохимических компаний находятся на этапе формирования и только разрабатывают требования к перевозчикам, исходя из физико-химических свойств вторичной нефтегазохимической продукции, к подвижному составу и условиям организации перевозок. Вместе с тем данная проблема вполне решаема в краткосрочной перспективе.

В-пятых, применение в технологическом процессе специфических вспомогательных материалов (например, энзимов) является дополнительным функционалом, требующим развития внутренних компетенций, но, в силу небольшой доли таких материалов в сумме операционных затрат проекта, это может представлять вполне преодолимые сложности при принятии инвестиционных решений.

В-шестых, из-за отсутствия прямого выхода на конечных потребителей могут возникать сложности с определением марочного колеса. Однако они относительно легко преодолеваются за счет организации B2B (от англ. business-to-busines – бизнес для бизнеса) взаимодействий между участниками цепочки создания добавленной стоимости. Целесообразно в организационной структуре компании выделить ответственное, компетентное лицо из продуктового направления – бизнес-заказчика – с достаточным опытом и соответствующим клиентским портфелем, с ответственностью за бизнес-результат по проекту и продукту.

В-седьмых, отсутствие компетенции в вопросах государственного регулирования новых видов продукции создает серьезный вызов для оценки жизнеспособности проекта на новом рынке. Решением

[17] *Trucost and the American Chemistry Council* (2016). Plastics and Sustainability: A valuation of environmental benefits, costs and opportunities for continuous improvement. Режим доступа: https://www.marinelittersolutions.com/wp-content/uploads/2016/07/ACC-report_July-2016_v4.pdf (дата обращения: 05.06.2022).

данной проблемы может стать развитие структуры по реализации B2G взаимоотношений (от англ. business-to-government – отношения между бизнесом и государством) внутри компании, отвечающей за проекты, связанные со вторичной нефтегазохимической продукцией.

И, наконец, внедрение химолиза при работе со вторичными нефтегазохимическими процессами влечет за собой необходимость заново отлаживать сложившиеся технологические процессы, нести дополнительные расходы и риски, что также сопряжено со снижением заинтересованности в принятии инвестиционных решений.

Все выявленные сложности реализации проектов, связанных с выпуском «зеленой» продукции, лежат на уровне тактического руководства нефтегазохимических компаний и неопределенность принятия инвестиционных решений может быть снижена за счет строительства и запуска относительно небольших по мощности объектов производства нефтегазохимической продукции более высоких переделов.

Список литературы

Авилова В.В. (2021). Переход к экономике замкнутого цикла как ведущий тренд инновационного развития и формирования нового технологического уклада // Инновационное развитие экономики. № 5(65). С. 12–20. http://doi.org/ 10.51832/2223-79842021512

Аганбегян А.Г., Клепач А.Н., Порфирьев Б.Н. (2020). Постпандемическое восстановление российской экономики и переход к устойчивому социально-экономическому развитию // Проблемы прогнозирования. № 6(183). С. 18–26. http://doi.org/ 10.47711/0868-6351-183-18-26

Апокин А.Ю. (2017). Компоненты совокупной факторной производительности экономики России относительно других стран мира: роль технической эффективности // Проблемы прогнозирования. № 1(160). С. 22–29.

Апокин А.Ю., Гнидченко А.А., Сабельникова Е.М. (2021). Потенциал импортозамещения и выгоды от экономической интеграции: дезагрегированные оценки // Экономическая политика. Т. 12, № 2. С. 44–71. http://doi.org/ 10.18288/1994-5124-2017-2-02

Брагинский О.Б. (2020). Новые тенденции развития нефтегазохимической промышленности мира // Нефтегазохимия. № 3–4. С. 5–8. http://doi.org/ 10.24412/2310-8266-2020-3-4-5-8

Брагинский О.Б. (2021). Российская нефтегазохимия: новая дорога // Нефтегазохимия. № 3–4. С. 5–8. http://doi.org/ 10.24412/2310-8266-2021-3-4-5-8

Гайноченко Т.М., Персианов В.А. (2017). Инвестиционный потенциал национальных производственно-экономических систем и механизм его укрепления в условиях становления единого экономического пространства // Управление развитием крупномасштабных систем MLSD'2017: Материалы Десятой международной конференции: в 2-х томах, Москва, 02–04 октября 2017 года; общ. ред. Васильев С.Н., Цвиркун А.Д.; М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН. С. 196–198.

Дементьев В.Е. (2021). Цепочки создания ценности перед вызовами цифровизации и экономического спада // Вопросы экономики. № 3. С. 68–83. http://doi.org/ 10.32609/0042-8736-2021-3-68-83

Дементьев В.Е., Устюжанина Е.В., Евсюков С.Г. (2018). Цифровая трансформация цепочек создания ценности: «улыбка» может оказаться «хмурой» // Журнал институциональных исследований. Т. 10, № 4. С. 58–77. http://doi.org/ 10.17835/2076-6297.2018.10.4.058-077

Мандрыкина И. (2019). Парижское соглашение и ТЭК: почему нефтяники заинтересованы в его реализации? // Энергетическая политика. № 3(141). С. 62–71.

References

Avilova V.V. (2021), "Transition to the closed-cycle economy as a leading trend of innovative development and the formation of a new technological mode", *Innovational development of economy*, no. 5(65), pp. 12–20, http://doi.org/ 10.51832/2223-79842021512

Aganbegyan A.G., Klepach A.N., Porfiriev B.N. (2020), "Post-pandemic recovery of the Russian economy and the transition to sustainable socio-economic development', *Problems of Forecasting,* no. 6 (183), pp. 18–26, http://doi.org/ 10.47711/0868-6351-183-18-26

Apokin A.Yu. (2017), "Components of the aggregate factor productivity of Russia's economy relative to other countries of the world: the role of technical efficiency", *Problems of Forecasting*, no. 1(160), pp. 22–29.

Apokin A. Yu., Gnidchenko A.A., Sabelnikova E.M. (2021), "Import substitution potential and benefits of economic integration: Disaggregated estimates", *Economic Policy*, vol. 12, no. 2, pp. 44–71, http://doi.org/ 10.18288/1994-5124-2017-2-02

Braginsky O.B. (2020), "New trends in the development of the petrochemical industry of the world", *Oil & gas chemistry*, no. 3–4, pp. 5–8, http://doi.org/ 10.24412/2310-8266-2020-3-4-5-8

Braginsky O.B. (2021), "Russian oil and gas chemistry: a new road", *Oil & gas chemistry*, no. 3–4, pp. 5–8, http://doi.org/ 10.24412/2310-8266-2021-3-4-5-8

Gainochenko T.M., Persianov V.A. (2017), "Investment potential of national production and economic systems and the mechanism of its strengthening in the conditions of formation of a single economic space", In: Vasiliev S.N., Tsvirkun A.D. (eds.), *Management of development of large-scale systems MLSD'2017: Proceedings of the Tenth International Conference: in 2 volumes, Moscow, 2–4 October 2017*, Trapeznikov Institute of Management Problems Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, pp. 196–198 (in Russian).

Dementiev V.E. (2021), "Value creation chains before the challenges of digitalization and economic decline", *Voprosy ekonomiki*, no. 3, pp. 68–83, http://doi.org/ 10.32609/0042-8736-2021-3-68-83

Dementiev V.E., Ustyuzhanina E.V., Evsyukov S.G. (2018), "Digital transformation of value chains: the "smile" may turn out to be a "frown"", *Journal of Institutional Research*, vol. 10, no. 4, pp. 58–77, http://doi.org/ 10.17835/2076-6297.2018.10.4.058-077

Mandrykina I. (2019), "The Paris Agreement and the fuel and energy complex: why are oil producers interested in its implementation?", *Energy Policy*, no. 3(141), pp. 62–71.