УДК 338.2

РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Тутов С.В.,
ФГБНУ «Росинформагротех», Правдинский, email: tutovsv@yandex.ru

Аннотация. *В статье рассмотрены основные тенденции инновационного развития предприятий нефтехимического комплекса, а также показано влияние экономических санкций, введенных отдельными странами на экспортные и импортные поставки нефтехимической продукции. Показано, что для обеспечения дальнейшего развития отечественного нефтехимического комплекса и продвижения российской нефтехимической продукции на уже завоеванных зарубежных рынках и освоения новых рынков сбыта необходимо соблюдать экологические требования при производстве и использовании данной продукции. Целью исследования является определение взаимосвязи между экологическими показателями и показателями конкурентоспособности предприятия нефтехимического комплекса, а также разработка подхода на основе расчета EBITDA, который позволяет прогнозировать и оценивать эффект от экологических инноваций. В статье определена связь экологических показателей с показателями конкурентоспособности предприятия нефтехимического комплекса. Рассмотрены эффекты, которые могут быть получены в результате реализации мер, направленных на повышение экологической безопасности при производстве, транспортировке и применении нефтехимической продукции. Предложен подход на основе расчета EBITDA, который позволяет прогнозировать и оценивать эффект от инновационного проекта по обеспечению экологической безопасности с учетом отраслевой специфики.*

Ключевые слова: предприятия нефтехимического комплекса, инновационный проект по обеспечению экологической безопасности, экологические инновации, конкурентный потенциал.

THE ROLE OF ENVIRONMENTAL INNOVATIONS IN ENSURING COMPETITIVENESS OF PETROCHEMICAL ENTERPRISES

Tutov S.V.,
Federal State Budgetary Scientific Institution “Rosinformagrotech”, Pravdinsky,
email: tutovsv@yandex.ru

Abstract. *The article considers the main trends of innovative development of petrochemical enterprises, and shows the impact of economic sanctions imposed by individual countries on export and import supplies of petrochemical products. It is shown that in order to ensure further development of the domestic petrochemical complex and promotion of Russian petrochemical products in the already conquered foreign markets and development of new sales markets, it is necessary to comply with environmental requirements in the production and use of these products. The purpose of the study is to determine the relationship between environmental indicators and competitiveness indicators of a petrochemical enterprise, as well as to develop an approach based on calculating EBITDA, which allows predicting and evaluating the effect of environmental innovations. The article defines the relationship between environmental indicators and competitiveness indicators of a petrochemical enterprise. The effects that can*

be obtained as a result of implementing measures aimed at improving environmental safety in the production, transportation and use of petrochemical products are considered. An approach based on calculating EBITDA is proposed, which allows predicting and evaluating the effect of an innovative project to ensure environmental safety, taking into account industry specifics.

Keywords: petrochemical complex enterprises, innovative project to ensure environmental safety, environmental innovations, competitive potential.

В современных экономических условиях нефтехимический комплекс является одним из важнейших и стратегически значимых секторов экономики, который оказывает влияние на развитие различных отраслей промышленности. При этом технологии и разработки, применяемые на предприятиях нефтехимического комплекса, определяют не только уровень технологического развития данной отрасли и предприятий смежных отраслей промышленности, но и способствуют обеспечению национальной безопасности страны и экономическому росту в целом [1,2]. В то же время развитие современных отечественных предприятий нефтехимического комплекса зависит от влияния разного рода факторов. В числе указанных факторов можно отметить, прежде всего, воздействие различных экологических движений на спрос в данном секторе экономике, что обуславливает востребованность продукции химических производств, отличающейся незначительным отрицательным влиянием на природную среду, а также возрастающий интерес потенциальных сотрудников к улучшению условий труда с точки зрения экологических характеристик рабочих мест. В связи с этим возрастает роль экологических инноваций, разрабатываемых и внедряемых на предприятиях нефтехимического комплекса, которые могут оказать существенное воздействие на уровень их конкурентоспособности. Однако, с одной стороны, существующие механизмы и инструменты управления инновациями, связанными с обеспечением экологической безопасности, в нефтехимическом комплексе РФ не позволяют в достаточной степени учитывать указанные факторы, с другой стороны, предприятия, относящиеся к данному сектору экономики, в большинстве случае относятся к инновациям данного типа, как к сдерживающим развитие факторам.

Учитывая сказанное, в качестве **цели исследования** следует отметить определение взаимосвязи между экологическими показателями и показателями конкурентоспособности предприятия нефтехимического комплекса, а также разработку подхода на основе расчета EBITDA, который позволяет прогнозировать и оценивать эффект от инновационного проекта по обеспечению экологической безопасности с учетом отраслевой специфики.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования являются предприятия нефтехимического комплекса Российской Федерации. В статье использованы методы отраслевой экономики, методы инновационного менеджмента, а также теория конкуренции и конкурентоспособности.

Результаты и их обсуждение

Рассматривая основные тенденции развития предприятий нефтехимического комплекса РФ за последние годы, необходимо отметить, что, несмотря на некоторый спад производства, отмеченный по виду экономической деятельности (ВЭД)

«производство химических веществ и химических продуктов» в 2022 г. и вызванные введением отдельными странами, выступавшими ранее в качестве партнеров, экономических санкций, в последующие годы предприятия данного сектора экономики показали рост производства (значение показателя «индекс производства» в 2023 г. и январе-июле 2024 г. составило 105,2% и 103,9% соответственно) [3]. В настоящее время химический сектор занимает 13,6% в общей структуре обрабатывающей промышленности России [4]. Несмотря на то, что химическая промышленность России занимает важное место в структуре экономики, ее вклад в ВВП остается относительно небольшим по сравнению с вкладом данной отрасли в ВВП ведущих стран мира. По данным за 2023 г., доля химической отрасли в ВВП России составляет 1,3%. Данная ситуация свидетельствует о наличии значительного потенциала роста российской химической промышленности.

Введение в последние годы разного рода экономических санкций, оказавших неблагоприятное влияние на процессы взаимодействия российских нефтехимических компаний с зарубежными партнерами в отдельных странах и способствующих перестройке логических цепочек, в определенной мере стимулировало инновационные процессы в отрасли, направленные на развитие собственных технологий. Так, значение показателя «затраты на инновационную деятельность организаций» по ВЭД «производство химических веществ и химических продуктов» выросло за период с 2019 г. по 2023 г. в 2,8 раза и составило в 2023 г. 192,6 млрд рублей, а «удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг» в 2023 г. составил 3,6% (в 2019 г. значение данного показателя составило 2,4%). Кроме того, предприятия, относящиеся к данному ВЭД, отличаются достаточно высокой инновационной активностью, о чем свидетельствует значение показателя «уровень инновационной активности», которое в 2023 г. составило 23,6% (по обрабатывающим производствам в целом – 22,5%) [4].

При этом, хотя значение показателя «удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, в общем числе обследованных организаций» несколько снизилось за последние годы и составило в 2023 г. 31,1% (в 2019 г. – 36,9%), оно остается достаточно высоким по сравнению с рядом других отраслей промышленности и обрабатывающими производствами в целом (по ВЭД «обрабатывающие производства» значение данного показателя в 2023 г. составило 27,6%, по ВЭД «производство резиновых и пластмассовых изделий» – 19,5%, ВЭД «производство прочей неметаллической минеральной продукции» – 17,6%).

Анализируя результативность инновационной деятельности в нефтехимическом комплексе, следует отметить, что, несмотря на рост «объема инновационных товаров, работ, услуг» по ВЭД «производство химических веществ и химических продуктов» за период с 2019 г. по 2023 г. в 1,5 раза, значение показателя «удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг» по данному ВЭД несколько снизилось и составило в 2023 г. 4,3% (например, в 2020 г. значение данного показателя составляло 8,7%). Это может быть вызвано необходимостью оперативного решения проблем, связанных с импортозамещением в данном секторе экономики, что предполагает организацию выпуска продукции, не обладающей в некоторых случаях явными инновационными характеристиками, а также наличием отсроченного эффекта от реализуемых инновационных проектов.

Таким образом, несмотря на введение отдельными странами санкций в отношении отечественного нефтехимического комплекса, российские предприятия смогли перестроить бизнес-процессы и логистические цепочки, а также активизировать деятельность, связанную с разработкой и внедрением инноваций [5].

Отмеченные положительные тенденции в развитии предприятий нефтехимического комплекса РФ, как представляется, связаны с применением выпускаемой ими продукции в различных отраслях и сферах деятельности, а также востребованностью российской нефтехимической продукции в других странах, о чем свидетельствуют объемы экспорта нефтехимической продукции. Доля продукции химического сектора в общем объеме экспорта РФ в 2023 г. составила 6,4% (в 2021 г. – 7,7%). При этом в 2023 г. экспорт продукции химической промышленности и каучука сократился по сравнению с предшествующим годом в 1,5 раза (в 2022 г. значение данного показателя составило 42 млрд долл. США) и составил 27,2 млрд долл. США, что примерно соответствовало объему экспорта данной продукции в 2019 г. (27,14 млрд долл. США), а в январе-октябре 2024 г. объем экспорта данной продукции составил 22,6 млрд долл. США (что больше значения аналогичного показателя за 2023 г. на 1,9%) [6]. В то же время импорт продукции химической промышленности и каучука в январе-октябре 2024 г. сократился на 6,2% по сравнению с аналогичным периодом 2023 г. и составил 43,7 млрд долл. США.

Введение экономических санкций, безусловно, оказало влияние на экспорт и импорт продукции нефтехимического комплекса РФ. Однако трансформация импортных и экспортных каналов с европейского направления на страны Азии и Турцию позволила в целом избежать существенного сокращения объемов экспортных и импортных поставок указанной продукции.

В частности, рассматривая полимерную продукцию, можно отметить, что ввиду ограничений, введенных европейскими странами, экспорт данной продукции в указанном направлении в 2022 г. сократился на 9,5%. При этом ситуация, связанная с санкционным давлением, обусловила смену направления экспортных поставок полимерной продукции и в январе-июне 2023 г. около 40% экспорта полипропилена приходилось на Китай и 35% – на Турцию, а в общем объеме экспорта полиэтилена доля этих стран составила около 70%. Кроме того, санкционные ограничения, а также появление новых задач в области импортозамещения полимерной и других видов нефтегазохимической продукции обусловили не только переориентацию российских производителей продукции данного вида на страны Азии, но и способствовали увеличению объема продаж на внутреннем рынке. Так, рассматривая ПАО «СИБУР Холдинг», являющееся одним из крупнейших отечественных предприятий нефтехимии, можно отметить, что в 2023 г. на внутреннем рынке и в странах СНГ было реализовано 75% от общего объема произведенной предприятием продукции (что составило 5,9 млн тонн), а на экспорт в страны Ближнего Востока и Азиатско-Тихоокеанского региона было направлено около 1,8 млн тонн продукции.

Дальнейшее развитие предприятий нефтехимического комплекса, а также решение задач, связанных с необходимостью замены отдельных видов импортного сырья и готовой продукции, поставки которых прекратились вследствие санкционной политики отдельных стран, невозможно без развития собственных инноваций, а также формирования новых конкурентоспособных производств [7].

В то же время для обеспечения дальнейшего продвижения отечественной нефтехимической продукции на уже завоеванных зарубежных рынках и освое-

ния новых рынков сбыта недостаточно внедрения инновационных технологий производства и выпуска инновационной продукции [8,9]. В настоящее время для выхода на зарубежные рынки важно также соблюдать экологические требования при производстве и использовании нефтехимической продукции, которые являются достаточно высокими и приводятся в соответствующих нормативных документах, принятых в различных странах. Следует отметить, что в странах Европейского союза при формулировке указанных экологических требований учитывался принцип наилучших доступных технологий (НДТ). В общем случае использование НДТ ориентировано на предотвращение или, в крайнем случае, минимизацию отрицательного влияния на окружающую природную среду [10]. При этом принцип НДТ предполагает интеграцию мер, связанных с внедрением ресурсо– и энергосберегающих технологий и технологий, направленных на обеспечение экологической безопасности, разработкой мероприятий по сокращению объема выбросов и масштабов загрязнения окружающей среды в целом, а также осуществлением экологического мониторинга и реализацией других решений, обеспечивающих регулирование процессов воздействия на экологию [11]. В РФ на отдельных промышленных предприятиях в последние годы также постепенно начинают внедряться технологии, соответствующие требованиям НДТ, однако для значительной части предприятий переход на НДТ связан с определенными трудностями, прежде всего, финансового характера. В то же время потребители из других стран готовы приобретать нефтехимическую продукцию по более высокой цене, если ее характеристики соответствуют имеющимся экологическим требованиям.

Обеспечить соблюдение экологических требований при производстве и использовании нефтехимической продукции можно в результате разработки и внедрения экологических инноваций на всех этапах производственно-технологического процесса и на уровне всех технологических переделов [12]. Указанные экологические инновации будут способствовать формированию конкурентного потенциала предприятий и производимой ими продукции, то есть способности соответствовать требованиям потребителей лучше, чем их конкуренты.

В этой связи, для предприятий, производящих продукцию, востребованную у потребителей из различных стран, в свою очередь, выдвигающих собственные требования к ее характеристикам исходя из существующих в данных странах экологических нормативов и имеющихся стандартов, актуальным представляется выбор в качестве конкуретной стратегии такого варианта, как стратегия «сфокусированной дифференциации», важнейшей составляющей которой будет являться экологический фактор. На рисунке 1 показана связь экологических показателей с показателями конкурентоспособности предприятия нефтехимического комплекса.

Экологические показатели для оценки производств нефтехимической продукции могут быть связаны не только с оценкой объема выбрасываемых вредных веществ на всех этапах производства, транспортировки и использования указанной продукции, и определением степени их токсичности, опасности и стойкости в случае наступления аварийных ситуаций, но и с анализом подходов, применяемых при переработке отходов производств, и способов ликвидации указанных ситуаций, а также оценкой затрат, связанных с мероприятиями для обеспечения экологической безопасности рассматриваемой продукции.

Рис. 1. *Связь экологических показателей с показателями конкурентоспособности предприятия нефтехимическог комплекса*

Разработка системы экологических показателей для оценки производств нефтехимической продукции и мер, направленных на обеспечение соответствия указанных производств нормативным значениям, установленным для каждого из данных показателей, позволит получить следующие виды эффектов: экономические, территориальные, PR-эффекты или имиджевые, рыночные. При этом к числу экономических эффектов от реализации мер, направленных на повышение экологической безопасности при производстве, транспортировке и применении нефтехимической продукции, можно отнести следующие: снижение себестоимости продукции на основе вторичной переработки ресурсов и ресурсосбережения; сокращение затрат (платежей) на выбросы и загрязнение; минимизация потерь от профессиональных заболеваний; возможность расширения участия в государственных программах, связанных с развитием нефтехимического комплекса и повышения его экологической безопасности. В числе территориальных эффектов можно отметить следующие: улучшение экологических условий жизни в регионе; развитие туристического и реакреацинного потенциала территорий расположения. Имиджевые эффекты или эффекты в области PR (Public Relations) могут быть связаны с формированием положительного образа производителя для потребителей продукции и для жителей региона. К рыночным эффектам можно отнести эффекты, связанные с: выходом на новые рынки (особененно в странах, в которых дейсвуют жесткие экологические ограничения); расширением доли отечествеенного и зарубежных рынков. Данные эффекты от реализации мер, связанных с повышением экологической безопасности при производстве, транспортировке и применении нефтехимической продук-

ции, в свою очередь, определяют формирование таких показателей конкурентоспособности как стоимостные, кадровые и репутационные.

В этом случае стоимостные показатели конкурентоспособности предприятия нефтехимического комплекса обуславливают возможность конкурировать на рынке на основе ценового фактора, так как экологические инновации приводят в ряде случаев к снижению затрат. Исследования показывают, что репутационные показатели предприятия могут даже в большей спепени, чем ценовые, влиять на процесс принятия решений о заключении контракта на приобретение нефтехимической продукции. В результате реализация экологической повестки приводит к росту гудвилла, представляющего собой нематериальный актив предприятия, отражающий его репутацию, узнаваемость бренда, степень ориентированности на потребности потребителей, наличие инновационных решений, и, как следствие, внедрение экологических инноваций способствует повышению стоимости компании. Все перечисленные выше эффекты в общем случае способствуют привлечению на предприятие высококвалифицированных специалистов. При этом определяющим фактором для таких специалистов при принятии ими решения о выборе данного предприятия в качестве места работы может являться не только (и не столько) уровень оплаты труда, но и условия проживания на территоррии расположения нефтехимического производства. При выборе (ранжировании) инновационных проектов по обеспечению экологической безопасности, которые целесообразно включать в программу развития предприятия нефтехимического комплекса, целесообразно учитывать влияние перечисленных выше эффектов на такие финансово-экономические показатели функционирования организации как рентабельность активов и EBITDA. В этом случае, можно рассматривать формализованную постановку указанной задачи формирования набора экологических инноваций в виде:

$$M_n^*(x_{ij}^n, \Delta A_n) \xrightarrow[n]{} \max \Delta EBITDA_n(x_{ij}, \Delta A_n),$$

при ограничениях:

$$\Delta ROA_n(x_{ij}^n, \Delta A_n) \geq \Delta ROA_{\partial on}, \quad \Delta A_n \leq \Delta A_{\partial on},$$

где M_n – n-й инновацинный проект (набор проектов) по обеспечению экологической безопасности, n=1,...,N, N – число рассматриваемых проектов; x_{ij}^n – i-й эффект j-й группы эффектов от n-го инновационного проекта; ΔROA_n, $\Delta EBITDA_n$, ΔA_n – изменение рентабельности активов организазации, EBITDA и величины активов организазации при реализации n-го инновационного проекта соответственно.

Указанный подход на основе расчета EBITDA позволяет прогнозировать и оценивать эффект от инновационного проекта с учетом отраслевой специфики.

Выводы

Результаты анализа основных тенденций развития отечественных предприятий по производству химических веществ и химических продуктов показали, что, реагируя на экономические санкции, данные предприятия успешно перестроили свои бизнес-процессы и логистические цепочки. При этом несмотря на то, что российская нефтехимическая продукция в настоящее время обладает существенным экс-

портным потенциалом, для его сохранения в стратегической перспективе требуется учет требований современной экологической повестки.

Также материалы, представляенные в статье позволяют сделать вывод о том, что экологические инновации даже в условиях санкцинного давления играют важнейшую роль в формировании конкурентного потенциала нефтехимических предприятий. Для успешного внедрения инноваций данного типа целесообразно реализовывать комплексный подход, предполагающий:

– постановку акцента на инновации, затрагивающие все переделы нефтянного сырья, а также процессы производства, транспортировки и использования нефтехимической продукции;

– при определении приоритетности инновацинных проектов необходимость учета страновых факторов, связанных с экологическими органичениями и общесвенным мнением;

– тесную увязку инновационной деятельности в экологической сфере с региональными процессами, в т.ч. при закреплении выпускников образовательных учреждений в регионах на основе реализации процедур целевого набора в вузы и учреждения среднего профессионального образования.

Очевидно, что решение данных задач предполагает организацию информационных потоков между участниками цепи поставок (производства, транспортировки и потребления) конечной нефтехимической продукции. Это предполагает необходимость создания интегрированных информационных систем цепи поставок, направленных на поддержку принятия решений по управлению инновационными процессами, ориентированными на экологическую повестку.

Литература

1. Дли М.И., Пучков А.Ю., Прокимнов Н.Н., Окунев Б.В. Нечеткологическая модель многостадийной химико-энерготехнологической системы переработки мелкодисперсного рудного сырья // Прикладная информатика. 2023. Т. 18. № 3 (105). С. 92-104.

2. Пучков А.Ю., Дли М.И., Прокимнов 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 (102). С. 102-121.

3. Индексы производства по отдельным видам экономической деятельности по РФ. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial# (дата обращения: 04.12.2024).

4. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial# (дата обращения: 04.12.2024).

5. Гимаров В.В., Глушко С.И., Дли М.И. Конфигурирование информационных и транспортных сетей в условиях неопределенности // Прикладная информатика. 2012. № 6 (42). С. 81-85.

6. Официальный сат Федеральной таможенной службы. Итоги внешней торговли со всеми странами Январь – октябрь 2024. [Электронный ресурс]. URL: https://limited.customs.gov.ru/statistic/vneshn-torg/vneshn-torg-countries?ysclid=m4k72dhf10375972444 (дата обращения: 04.12.2024).

7. Пучков А.Ю., Дли М.И., Прокимнов 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 (103). С. 22-36.

8. Долгих Е.Л., Трубин А.Е., Трубина И.О. и др. Выбор приоритетного пути повышения уровня конкурентоспособности экономики России в условиях неопределенности мировой конъюнктуры // Современная конкуренция. 2023. Т. 17, № 3 (93). С. 5-17.

9. Dli M.I., Vlasova E.A., Sokolov A.M., Morgunova E.V. Creation of a chemical-technological system digital twin using the python language // Journal of Applied Informatics. 2021. V. 16. № 1 (91). P. 22-31.

10. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/5b5677b304ec83610cb849eb108fadf413b1ea5a/?ysclid=m4o682hb7w200343053 (дата обращения: 04.12.2024).

11. Мешалкин В.П., Бобков В.И., Дли М.И., Ходченко С.М. Компьютерное моделирование химико-технологического процесса сушки движущейся плотной многослойной массы фосфоритовых окатышей // Доклады Академии наук. 2017. Т. 475, № 4. С. 410-414.

12. 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.