

# Сценарный Форсайт нефтехимического сектора Ирана

Мохаммад Амин Галамбор

Доцент, факультет менеджмента, ghalambor@ut.ac.ir

Тегеранский университет (Tehran University), Иран, Shanzdah-e-Azar (Engelab Avenue), Tehran, Iran

## Аннотация

Внушительные запасы нефти и газа и стратегическое расположение Ирана открывают большие перспективы перед нефтехимической промышленностью страны. Вместе с тем, быстрые и сложные политико-экономические, технологические и правовые перемены порождают серьезные вызовы для будущего отрасли. Для изучения возможных вариантов развития событий в исследовании представлены результаты Форсайт-анализа иранской нефтехимической индустрии, выполненного совместно с профильными торгово-промышленными палатами по методологии сценарного планирования Глобальной бизнес-сети (Global Business Network, GBN). Первичные и вторичные данные для исследования были собраны с применением различных методов, включая углубленный анализ литературы, межстрановой сравнительный анализ и подробные интервью с экспертами. Данный подход позволил выявить ключевые факторы, определяющие траекторию развития отрасли, которые были

классифицированы по уровню неопределенности и значимости для ее развития.

Результаты анализа легли в основу четырех сценариев, отражающих полный спектр потенциальных траекторий развития нефтехимической отрасли Ирана: «Феникс» (потенциальное возрождение), «Проблески» (умеренный рост), «Застой» (отсутствие динамики) и «Амфибия» (борьба за выживание). Кроме того, были выявлены индикаторы реализации каждого из сценариев. Исследование не ограничивается простым описанием возможных вариантов будущего: участие в сценарном планировании руководителей отрасли позволило определить ключевые возможности и угрозы, соответствующие каждой из выявленных траекторий. Подобный комплексный подход обеспечил более глубокое понимание эволюции отрасли, чтобы заинтересованные стороны могли разрабатывать обоснованную политику и предлагать стратегии достижения успеха в постоянно меняющемся мире.

**Ключевые слова:** нефтехимическая отрасль; сценарное планирование; будущее; форсайт; Иран; нефть и газ; моделирование сценариев

**Цитирование:** Ghalambor M.A. (2024) Foresight Scenarios for the Iran's Petrochemical Industry. *Foresight and STI Governance*, 18(3), pp. 69–83. DOI: 10.17323/2500-2597.2024.3.69.83

# Foresight Scenarios for the Iran's Petrochemical Industry

**Mohammad Amin Ghalambor**

Lecturer, Faculty of Management, Ghalambor@ut.ac.ir

University of Tehran, Shanzdah-e-Azar (Engelab Avenue), Tehran, Iran

## Abstract

Iran's vast oil and gas reserves and strategic location present a unique opportunity for its petrochemical industry. However, the industry faces a dynamic future influenced by rapid and complex economic, political, technological, and regulatory changes. This study presents the findings of a foresight research project on the Iranian petrochemical industry in collaboration with Tehran's industry chambers (TCCIM and APEC), utilizes scenario planning — a methodology grounded in the established Global Business Network (GBN) model — to explore various potential futures. Extensive data collection forms the foundation of this study. Primary and secondary data are gathered through a rigorous multi-method approach encompassing in-depth library research, benchmark analyses of similar industries around the world, and insightful interviews with industry experts. By employing this approach, the research identifies the key factors that will determine the future trajectory of Iran's petrochemical industry. Following the data collection phase, a comprehensive analysis categorizes these factors based on their importance and degree of uncertainty. This

analysis allows researchers to prioritize the most critical drivers that will ultimately define the industry's future.

Drawing upon this understanding, the research then constructs four distinct scenarios, each depicting a unique narrative for the industry's potential trajectory. These scenarios — “Phoenix” (potential resurgence), “Glimmer” (moderate growth), “Swamp” (stagnation), and “Amphibian” (struggle for survival) — offer a comprehensive spectrum of possibilities. Additionally, the research establishes leading indicators to anticipate the specific conditions that might trigger each scenario. The research does not stop at simply outlining these potential futures. It transcends this by engaging a select group of industry executives in scenario simulations. Through these simulations, the research identifies the key opportunities and threats inherent in each potential future. This comprehensive approach empowers stakeholders with a deeper understanding of the various paths the industry might take, allowing them to formulate informed policies and strategies for a successful future in the ever-changing global landscape.

**Keywords:** petrochemical industry; scenario planning; futur; Foresight; Iran; oil and gas; scenario simulation

**Citation:** Ghalambor M.A. (2024) Foresight Scenarios for the Iran's Petrochemical Industry. *Foresight and STI Governance*, 18(3), pp. 69–83. DOI: 10.17323/2500-2597.2024.3.69.83

Понимание перспектив развития иранской нефтехимической отрасли критически важно не только для ее участников, но и для широкого круга экономических и политических субъектов. Настоящее исследование выполнено в 2023 г. консалтинговой компанией ARA в сотрудничестве с Тегеранской торгово-промышленной, горнодобывающей и сельскохозяйственной палатой (Tehran Chamber of Commerce, Industries, Mines and Agriculture, TCCIM) и Ассоциацией инжиниринговых и сервисных компаний нефтегазовой и нефтехимической индустрий (Association of Engineering and Contracting Companies in Oil, Gas and Petrochemical Industries, APEC). TCCIM — крупнейшее объединение национальных игроков в сфере торговли, обрабатывающей и горнодобывающей отраслей и сельского хозяйства, насчитывающее свыше 33 тыс. членов. APEC — одна из важных ассоциаций нефтехимической промышленности в составе TCCIM, в настоящее время включает 268 частных компаний, специализирующиеся на инжиниринге и реализации нефтегазовых и нефтехимических проектов. Значение рассматриваемой отрасли выходит далеко за рамки нее самой: компании, ее составляющие, встроены практически во все цепочки поставок и так или иначе влияют на ситуацию во многих секторах, от автомобильного и строительного до фармацевтического.

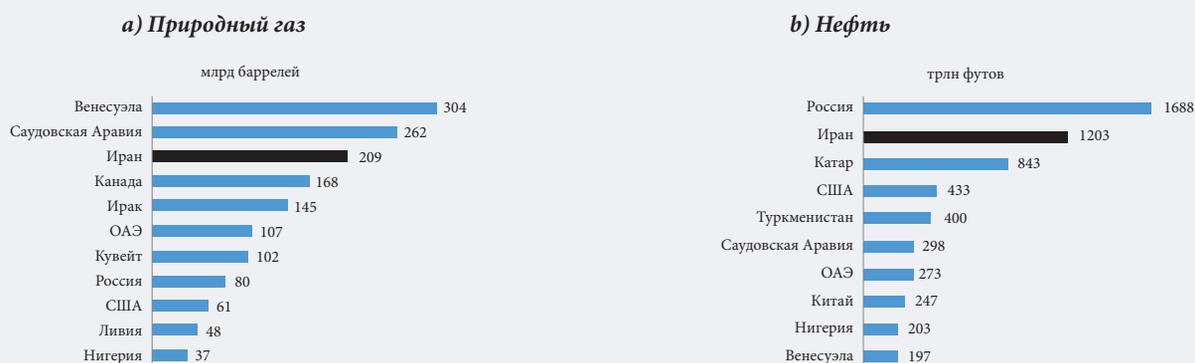
К проблемам, с которыми сталкивается нефтехимическая индустрия Ирана и которые затрудняют принятие стратегических решений, относятся волатильность валюты, экологические нормативы, доступ к иностранным инвестициям и технологиям. Страна занимает важное место на глобальном нефтехимическом рынке (рис. 1): на ее долю приходится 24% запасов нефти на Ближнем Востоке и 12% мировых запасов<sup>1</sup>. В 2021 г. по объему производства нефти Иран находился на пятом месте в Организации стран — экспортеров нефти (Organization of the Petroleum Exporting Countries, ОПЕК) и располагал третьими по величине запасами природного газа в мире. Однако, несмотря на огромные

запасы энергоносителей, с 2017 г. объемы нефтехимического производства в Иране неуклонно снижались, в первую очередь вследствие сокращения инвестиций и усиления санкционного давления<sup>2</sup>.

Инвестиции выступают ключевым фактором экономического роста: привлечение отечественного и иностранного капитала жизненно необходимо для развития иранской нефтехимической промышленности (Sternberg, Lubart, 1991; Sazvar, Sepehri, 2020). Их привлечение в достаточном объеме и эффективное распределение между секторами экономики служит залогом устойчивого развития (Farashah et al., 2021). Прямые иностранные инвестиции (ПИИ) играют особенно важную роль, поскольку обеспечивают компаниям финансирование, доступ к технологиям и экспортные возможности (Blomstrom et al., 2000; Anwar, Nguyen, 2010). После приватизации отрасль не может полагаться исключительно на государственное финансирование, поэтому привлечение частных и иностранных инвесторов становится критическим фактором ее дальнейшего развития.

Однако санкции и неблагоприятные экономические показатели создают серьезные риски, преодолеть которые позволит более глубокое представление о перспективах развития отрасли, для чего необходим анализ соответствующих политических инициатив и ключевых документов. Он поможет определить сферу охвата исследования, его цели и задачи, а также наиболее оптимальный подход к выявлению будущих тенденций и факторов неопределенности. Изучение основных документов в нефтегазовой и нефтехимической сфере позволило очертить круг поставленных перед отраслью амбициозных целей: снижение энергоемкости, сохранение лидирующих позиций по добыче среди членов ОПЕК и достижение регионального лидерства в области добычи и переработки газа. Масштаб задач обуславливает их труднодостижимость в условиях сложной и нестабильной экономической ситуации и при этом подчеркивает важную роль анализируемой отрасли.

Рис. 1. Крупнейшие подтвержденные запасы нефти и природного газа по странам: 2021



Источник: составлено автором.

<sup>1</sup> <https://www.oil.gov/ogj-survey-downloads/worldwide-production/document/14302750/worldwide-reserves-and-production>, дата обращения 11.06.2024.

<sup>2</sup> [www.eia.gov/international/analysis/country/IRN](https://www.eia.gov/international/analysis/country/IRN), дата обращения 11.06.2024.

Цель настоящего исследования состоит в выявлении факторов развития иранской нефтехимической промышленности. На основе разработки и моделирования сценариев будущего проанализированы потенциальные перспективы и угрозы, исчерпывающе характеризующие возможные траектории эволюции отрасли.

## Обзор литературы

Исследования будущего становятся важнейшим навигационным инструментом в современном стремительно меняющемся мире с высоким уровнем неопределенности и нехваткой ресурсов (Richter et al., 2018; Brem, Utikal, 2019; Walsh, Winsor, 2019; Van de Ven, 2017). Сложная природа бизнес-среды требует инновационных подходов и методов разработки стратегий для реагирования на потенциальные угрозы и поиска возможностей достижения успеха (Renwick et al., 2019; Goldsby, Zinn, 2016; Kieser et al., 2015). Все больше ученых и стратегически мыслящих компаний осознают потенциал Форсайта и системно применяют соответствующий инструментарий (Sarin et al., 2018).

Форсайт-исследования, системный подход к изучению возможных, вероятных и предпочтительных вариантов будущего (Nagy et al., 2016; Murayama et al., 2015) доказали свою прогностическую эффективность. Учитывая ситуацию сложности и неопределенности, в которой существует иранская нефтехимическая промышленность, для картирования возможных траекторий ее развития была применена методология Форсайта. На первом этапе изучения перспектив отрасли необходимо выявить и проанализировать основные факторы, определяющие вектор ее потенциальной трансформации. Для этого была использована модель PESTEL, интегрирующая политические, экономические, социальные, экологические, технологические и правовые факторы (Porter, 1979). В следующем разделе подробно рассмотрены наиболее значимые из них, выявленные путем анализа литературы, сравнительного метода и экспертных интервью.

Экономика и промышленность Ирана всегда находились под сильным влиянием политических решений и событий, будь то санкции, региональные конфликты, международные соглашения и изменение политической повестки. Войны ведут к росту цен на продукцию нефтяной и нефтехимической отраслей и возобновляемой энергетики (ВЭ), а также доходности акций игроков рынка ВЭ; при этом влияние на доходность акций нефтяных компаний оказывается незначительным (Sun, 2023). В исследовании (Farashah et al., 2021) факторы развития нефтехимии рассмотрены на базе системно-динамического подхода при помощи моделирования механизма формирования бюджета для наращивания производительности и предложены соответствующие политические меры. В модель введены различные переменные, характеризующие те или иные аспекты, в частности стоимость производственных мощностей, объем производства, выручку от продаж на внутреннем рынке и экспорт. Согласно негативному сценарию, к 2025 г. мощности иранской нефтехимической промышленности достигнут примерно 104 млн т. Для стимулирова-

ния ее роста предложены варианты совершенствования отраслевых программ поддержки и распределения бюджета, реализация которых позволит нарастить производство и совокупную прибыль, соответственно, на 4% и 13% относительно базового сценария. Серьезными вызовами для дальнейшего развития иранской нефтехимии служат также доступность финансовых ресурсов и особенности нормативно-правового регулирования.

В работе (Shafiei Nataghi et al., 2023) применена специальная модель для выявления и классификации стратегических финансовых рисков. На базе экспертных интервью, обзора литературы и предметного анализа авторы выявляют систему взаимосвязанных рисков: санкционных; связанных с принятием государственных финансовых решений; кредитных; рисков ликвидности; стратегического управления; финансовых рисков в производственной сфере; макроэкономических; продуктовых; рыночных; страховых.

В исследовании (Golshen et al., 2022) проанализировано влияние на ситуацию в отрасли колебаний обменного курса. Анализ показателей Тегеранской фондовой биржи выявил положительную корреляцию между изменениями обменного курса и стоимостью акций компаний соответствующих секторов. В работе (Mamarzadeh et al., 2019) описаны эффекты шоков на мировом рынке сырой нефти на фондовый индекс иранской нефтехимии. Полученные авторами результаты свидетельствуют, что всплески рыночного спроса положительно сказываются на динамике индекса, тогда как со стороны предложения такая зависимость оказывается незначительной. Курс доллара и инфляция также положительно влияют на указанный индекс, а увеличение ликвидности имеет отрицательный эффект. В статье (Zarei, 2020) оценивается роль инфляции и обменных курсов на фондовый индекс иранских нефтехимических компаний. Автор приходит к выводу, что в долгосрочной и краткосрочной перспективе эффект курсовых колебаний является более выраженным, чем в случае инфляции. Это можно объяснить зависимостью отрасли от внешних рынков — экспорта продукции и импорта сырья и технологий. Менее подвержен колебаниям цен такой важный ресурс, как субсидированный природный газ.

Помимо финансовых аспектов, критическим фактором устойчивого роста любой отрасли выступает эффективное регулирование, обеспечивающее сбалансированную и стабильную траекторию развития цепочки создания стоимости. Ключевую проблему представляет отсутствие последовательной стратегии развития нефтехимической промышленности Ирана: неопределенность в отношении разработки политики и целеполагания сдерживает ее рост (Mirjalili, 2003). В ходе анализа потенциальных экономических эффектов ПИИ на нефтегазовый сектор Ирана было установлено, что, если ПИИ не обеспечивают повышения производительности, их влияние может быть отрицательным вследствие значительного роста внутреннего потребления (Nejati, Bahmani, 2020). В свою очередь, это может привести к снижению объема производства и уровня занятости в экспортных отраслях и соответствующему росту —

в отраслях неэкспортных. Отмечается также усиление глобальной тенденции к использованию возобновляемых источников энергии.

Исследования (Hwangbo et al., 2022; Neo et al., 2024) посвящены потенциалу применения искусственного интеллекта (ИИ) для декарбонизации экономики и минимизации экологического эффекта нефтехимической промышленности. В публикации (Wu et al., 2023) оценивается влияние экологических законов и норм на китайскую нефтехимическую отрасль. По мнению авторов, на финансовые показатели ее игроков положительно влияют три формы экологического регулирования: штрафы за нарушение правил охраны окружающей среды, нормативы затрат на снижение выбросов загрязняющих веществ и экологические налоги. Значительный вклад вносит внимание общества к данной проблематике в регионах присутствия нефтехимических компаний. Экологическая устойчивость и энергосбережение стали важными аспектами развития отрасли благодаря росту экологического сознания, правовому регулированию и экономическим стимулам. Основными механизмами решения указанных проблем выступают минимизация отходов и снижение вредных выбросов (Kiet, 2023; Rao, 2002; Zhu et al., 2005; Lee et al., 2012).

Потенциал производства электроэнергии в Иране в настоящее время составляет 90,9 тыс. МВт. Свыше 80% общего объема генерируется тепловыми станциями, работающими на природном газе. Столь сильная зависимость от газа делает энергетический сектор уязвимым к перебоям в поставках, порождая серьезные трудности в удовлетворении растущих энергетических потребностей страны. Недостаточно диверсифицированный портфель источников электроэнергии в Иране в сочетании с чрезмерной зависимостью от природного газа и ограничениями на поставки топлива требует стратегической переориентации в сторону ВЭ в интересах устойчивого и надежного снабжения и экономического роста. Потенциал ВЭ Ирана оценивается в 124 ГВт, из которых на долю солнечной энергии приходится 71 ГВт, на ветровую – 49 ГВт. Несмотря на признание значения ВЭ в документах национального уровня, ее доля в общем производстве электроэнергии остается ниже 0,5%. Это резко контрастирует со среднемировым показателем: на ВЭ приходится примерно 12,8% глобального объема производства электричества. Согласно международным прогнозам, к 2050 г. мировой спрос на электроэнергию вырастет в 1,6 раза, и значительная доля генерации (43% от общего объема) придется на ВЭ. Переход к экологически чистой энергии для Ирана выступает не просто возможностью, но императивом. Седьмой национальный план развития включает дорожную карту переориентации на ВЭ, требующей скоординированных усилий всех заинтересованных сторон для реализации огромного потенциала страны в рассматриваемой сфере (Saber et al., 2023).

Технологии и знания выступают ключевыми драйверами роста промышленности и производительности. В работе (Allahi, Shavalpour, 2019) на материале провинции Хузестан раскрывается роль местных сетей знания в нефтегазовой и нефтехимической индустрий.

В исследовании (Ghaithan et al., 2021) на примере Саудовской Аравии продемонстрировано, как внедрение технологий Индустрии 4.0 и методов бережливого производства (*lean manufacturing*) нефтехимическими компаниями стабильно положительно влияет на показатели устойчивого развития (Ghaithan et al., 2021). В статье (Min et al., 2019) предложены подходы для создания промышленных цифровых двойников на базе технологий Интернета вещей, машинного обучения и цикла обратной связи между физическим предприятием и его виртуальной моделью для контроля и оптимизации нефтехимического производства.

Изучение опыта государственно-частного партнерства (ГЧП) в перерабатывающих сегментах нефтяного сектора Ирана показало, что успех таких проектов в первую очередь обусловлен политико-правовыми факторами (Fayez et al., 2021) и прозрачностью механизма. В работе (Malik et al., 2020) оценивается влияние кризисных событий на нефтехимическую отрасль, таких как пандемия COVID-19, последствия которой (снижение спроса и цен на нефть) проанализированы в кратко-/средне- (вторая половина 2020 г. — 2023 г.) и долгосрочной перспективе (после 2023 г.). Авторы приходят к выводу, что индустриальным лидерам и инвесторам необходимо пересмотреть свои подходы и планы, сосредоточившись на сценариях восстановления, оптимизации региональных цепочек поставок и эффективном использовании капитала.

Как видно, развитие нефтехимической отрасли обусловлено многими факторами — положительными и отрицательными, — выявленными в ходе обзора литературы и сравнительного анализа. Далее для оценки степени их влияния они кодированы с помощью матрицы важности/неопределенности. Затем подробно описаны позитивные и негативные эффекты наиболее значимых из них для каждого сценария. Наконец, выявлены и охарактеризованы угрозы и возможности, возникающие на пересечении этих эффектов.

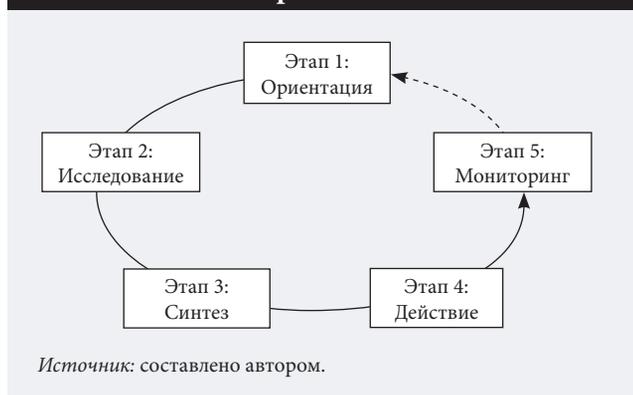
## Методология

Сценарное планирование — один из наиболее распространенных типов Форсайт-исследований, нашедший свое применение и в нефтехимической промышленности в силу сложности и нелинейности динамики ее развития (Rubio et al., 2023; Guivarch et al., 2017; Khosala et al., 2021; Parajuli, 2015; Matsumoto, Voudouris, 2015; Paltsev, 2014). При разработке сценариев будущего иранской нефтехимической отрасли нами был применен комплексный подход. В структурном отношении исследование следует модели Глобальной бизнес-сети (Global Business Network, ГБС) (Scarce, Fulton, 2004), включающей пять основных этапов: ориентацию, исследование, синтез, действие и мониторинг (рис. 2).

### Этап 1: Ориентация

На данном этапе определялись задачи сценарного планирования развития нефтехимической промышленности Ирана через постановку проблемы и планирование работы в ходе четырех последующих этапов. Ориента-

Рис. 2. Процесс сценарного планирования ГБС



ция начинается с обсуждения ключевых вызовов, стоящих перед отраслью. Затем формулируются допущения относительно этих вызовов и их возможной роли в будущем. Наиболее эффективная стратегия на данном этапе — опрос лиц, принимающих решения, высшего руководства компаний и основных заинтересованных сторон в формате полуструктурированных интервью. До интервью либо по их итогам устанавливаются хронологические рамки сценариев. При необходимости выполняется также анализ документов и проводятся интервью с экспертами.

### Этап 2: Исследование

Данный этап состоит в идентификации ключевых факторов — внутренних и внешних, — связанных с главным изучаемым вопросом. Их вклад в будущее нефтехимической отрасли может быть прогнозируемым или внезапным, поэтому они разделены на предсказуемые и неопределенные. Предсказуемые факторы оказывают реальное и значимое влияние на дальнейшее развитие событий, включая политические перемены, динамику доходов населения и государства, технологические достижения. Неопределенные факторы неконтролируемо вызывают значительные последствия — сдвиг социальных установок, общественного мнения или изменение роли государства в нефтехимической индустрии. Если предсказуемые макросредовые факторы подробно описаны в литературе, то неопределенные выявляются с помощью анализа существующих исследований, углубленных интервью и анкетного обследования.

### Этап 3: Синтез

На данном этапе вся разнородная совокупность факторов, выявленных на предыдущей стадии, синтезируется и интегрируется. Суть этапа состоит в ранжировании факторов и отборе двух–трех наиболее релевантных для ответа на главный вопрос или проблему исследования. Обычно такие факторы относятся к числу критических неопределенностей и ложатся в основу сценариев. Исключение тех или иных факторов может порождать сомнения в ценности работы, однако в дальнейшем к ним всегда можно вернуться.

### Этап 4: Действие

На этапе действия разрабатываются сценарии для поддержки и стимулирования практических мер. Эксперименты со множественными сценариями не предполагают получения однозначных выводов о будущем состоянии дел; задача скорее в том, чтобы помочь заинтересованным сторонам нефтехимической отрасли извлечь новые знания, адаптироваться и избрать оптимальную стратегию. После разработки сценария следует максимально подробно представить себе его практическое воплощение и попытаться понять, что будет, если этот сценарий реализуется, и какие действия нужно предпринять сегодня, чтобы подготовиться к такому развитию событий. Ответы на эти вопросы помогут оценить реакцию принимающих решения лиц и отраслевых стейкхолдеров. Затем необходимо проанализировать реакцию применительно к каждому сценарию, ответив на следующие вопросы: была ли она эффективной? достаточно ли по-разному пользователи реагировали на разные сценарии? может ли их выбор лечь в основу стратегии? Результаты анализа таких реакций, наряду с предсказуемыми факторами, выявленными на предыдущих этапах исследования, могут быть применены в ходе стратегического планирования.

### Этап 5: Мониторинг

Цель этапа состоит в определении ключевых показателей для оценки точности и обоснованности сценариев по мере развития реальных событий. Кроме того, на этапе мониторинга разрабатывается механизм, способный помочь заинтересованным сторонам сориентироваться во внешней среде и адаптировать свои отраслевые стратегии. С течением времени роль некоторых факторов может расти, что позволяет использовать их в качестве индикаторов.

Процесс исследования, включая методологию, задачи и результаты каждого этапа, представлен на рис. 3. Первым шагом стало определение сферы охвата, ограничений и необходимых для исследования ресурсов. Затем были идентифицированы макротренды, тренды, события, проблемы и возможности для выявления совокупности факторов, влияющих на будущее развитие нефтехимической промышленности Ирана. Затем было выполнено анкетное обследование для оценки неопределенности и веса факторов, наиболее значимые из которых легли в основу разрабатываемых сценариев.

Далее группа исследователей и отраслевых экспертов, опирающихся на собственные знания и представления, разработала логику, структуру и содержание сценариев. Чтобы наполнить их фактурой и углубить понимание их возможных последствий, была смоделирована реализация каждого из них для ключевых игроков. Подобная структурированная методология позволила выполнить глубокий и робастный анализ перспектив развития иранской нефтехимии, способный помочь заинтересованным участникам отрасли в принятии обоснованных решений и стратегическом планировании.

Для детализации представления о выявленных ключевых факторах и расширения спектра потенциальных

Табл. 1. Демографические характеристики экспертов

| Категория  | Доля (%) |
|--|----------|
| <b>Уровень образования (всего 100%, в том числе)</b> |          |
| Бакалавр   | 11.8     |
| Магистр  | 47       |
| Доктор наук  | 41.2     |
| <b>Опыт работы (всего 100%, в том числе)</b>         |          |
| Менее 5 лет  | 17.6     |
| От 5 до 10 лет                                       | 26.6     |
| От 10 до 20 лет                                      | 35.3     |
| Более 20 лет   | 20.5     |
| <b>Должность (всего 100%, в том числе)</b>           |          |
| Инженер  | 23.6     |
| Менеджер среднего звена                              | 32.3     |
| Менеджер высшего звена                               | 44.1     |

Источник: составлено автором.

драйверов перемен на этапе исследования авторы консультировались с 43 отраслевыми экспертами, которые приняли также участие в обследовании, выполненном для оценки важности/неопределенности этих факторов. Чтобы добиться максимальной четкости формулировок вопросов и качественной оценки ответов, был разработан протокол полуструктурированного интервью на основе формата, используемого корпорацией RAND (Harrell, Bradley, 2009). Респондентам, чьи демографические характеристики представлены в табл. 1, задавались следующие вопросы:

- Основные вызовы и проблемы, стоящие перед отраслью;
- Важнейшие экономические, политические, технологические, правовые, социальные и экологические факторы, которые будут определять развитие отрасли до 2030 г.;
- Наиболее привлекательные перспективные рынки для отрасли;
- Ключевые конкурентные преимущества отрасли;
- Главная трансформация, которая предстоит отрасли в будущем.

## Результаты

На базе анализа исторических тенденций, ключевых событий, стратегических документов, сравнительных исследований и интервью с экспертами были определены возможные траектории развития нефтехимической отрасли и ранжированы по степени важности/неопределенности главные факторы, обуславливающие ее развитие (табл. 2).

Круг факторов, влияющих на будущее развитие отрасли, был проанализирован с помощью матрицы важности/неопределенности в рамках опроса экспертов. Матрица послужила инструментом классификации факторов, выявленных на предыдущих этапах исследования. Распределение отражает их положение и роль в разработке сценариев, структура и содержание которых определялись на основе интерпретации квадрантов матрицы (рис. 4).

В табл. 3 и на рис. 5 представлены распределение ключевых факторов и усредненные экспертные оценки их вклада в будущее развитие нефтехимической промышленности Ирана на основе матрицы важности/неопределенности.

## Сценарии развития нефтехимической промышленности Ирана до 2030 г.

Для построения сценариев развития иранской нефтехимической отрасли выявленные ключевые факторы были разделены на категории на базе экспертных оценок (рис. 6). Конституирующие факторы были выбраны с учетом максимальных показателей важности и неопределенности.

Влияние каждого из факторов может варьировать в зависимости от конкретного сценария. Не все переменные оказывают одинаково положительный или отрицательный эффект во всех случаях. Так, хотя санкции порождают очевидные проблемы и ограничения для Ирана, они могут стимулировать рост внутренних стратегических инвестиций и углубление сотрудничества со странами, не участвующими в санкционном режиме, способствуя более эффективной реализации собственного потенциала и формированию альтернативных партнерств.

По результатам анализа и применения исследовательской матрицы наиболее важными и неопределенными факторами развития иранской нефтехимии оказались внешнеполитические (отношения с широким и узким кругом стран) и связанные с экономической (разумной или непоследовательной) политикой правительства. На базе матричной логики были определены верхние границы двух факторов по двум направлениям — в сторону улучшения и ухудшения ситуации, — на основе взаимодействия которых (рис. 7) были разработаны четыре сценария: «Феникс», «Проблески», «Застой» и «Амфибия» (рис. 8). Отметим, что эти сценарии определяются текущим состоянием выявленных групп ключевых факторов; помимо общей картины будущего, в каждом случае описывается их возможный эффект.

### Сценарий «Феникс»

Данный сценарий рисует многообещающее будущее нефтехимической промышленности Ирана, в котором установление хороших отношений с другими странами открывает двери расширению внешнеторговых связей. Разумная экономическая политика способствует формированию более здоровой и конкурентной среды для игроков отрасли. Краткосрочное ослабление одних финансовых санкций в сочетании с минимальными изменениями других положительно влияет на некоторые экономические показатели. Вместе с улучшением отношений между ветвями власти и эффективными мерами поддержки участников отрасли эти факторы создают благоприятные условия для роста внутренних и иностранных инвестиций.

В сценарии «Феникс» более заметную роль в принятии решений играют торгово-промышленные палаты и экономические ассоциации. Политика и стратегии правительства, учитывающие ноу-хау и опыт частного

Рис. 3. Методология и процесс исследования

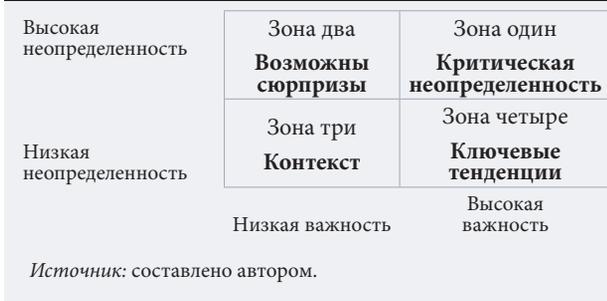


Табл. 2. Приоритизация факторов развития иранской нефтехимической промышленности по степени важности/неопределенности

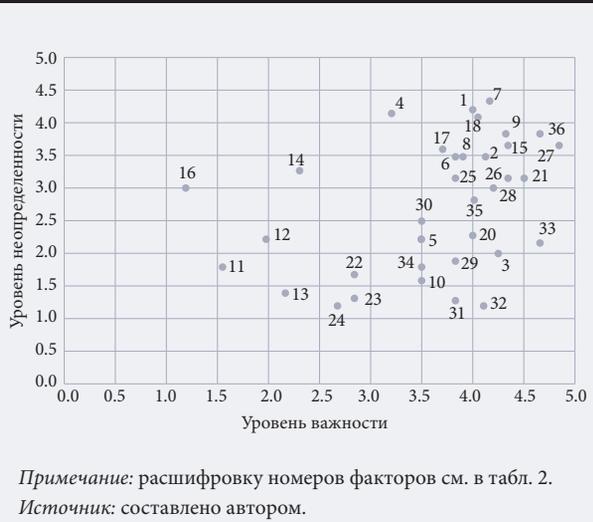
| Место | Ключевой фактор   | Степень важности | Степень неопределенности |
|-------|---|------------------|--------------------------|
| 1     | Санкции (банковские, технологические и т. д.)   | 4.67             | 3.83                     |
| 2     | Технологическое развитие  | 4.11             | 3.50                     |
| 3     | Замена ископаемого топлива возобновляемыми источниками энергии                        | 3.50             | 2.22                     |
| 4     | Отношения со странами региона   | 3.20             | 4.17                     |
| 5     | Отношения с Россией и Китаем  | 4.25             | 2.00                     |
| 6     | Отношения с европейскими странами   | 3.83             | 3.50                     |
| 7     | Отношения с США   | 4.16             | 4.33                     |
| 8     | Внутренняя экономическая политика   | 3.98             | 4.00                     |
| 9     | Национальное законодательство и нормы   | 4.33             | 3.83                     |
| 10    | Электронное правительство   | 3.50             | 1.58                     |
| 11    | Отсутствие координации и конфликты между государственными органами и ведомствами      | 1.55             | 1.78                     |
| 12    | Ограниченное участие частного сектора в разработке политики                           | 1.96             | 2.23                     |
| 13    | Финансовая специфика (субсидированные обменные курсы, неформальные отношения и т. д.) | 2.15             | 1.40                     |
| 14    | COVID-19 и непредвиденные события   | 2.30             | 3.30                     |
| 15    | Международная конкурентоспособность   | 4.36             | 3.66                     |
| 16    | Глобальные политические и торговые конфликты  | 1.20             | 3.00                     |
| 17    | Региональные военные конфликты  | 3.70             | 3.60                     |
| 18    | Президентские выборы 2021 г.  | 4.00             | 4.17                     |
| 19    | Обменный курс   | 4.05             | 4.11                     |
| 20    | Уровень инфляции  | 4.00             | 2.30                     |
| 21    | Мировые цены на нефть   | 3.89             | 3.50                     |
| 22    | Климат и окружающая среда   | 2.83             | 1.70                     |
| 23    | Глобальные стандарты  | 2.83             | 1.30                     |
| 24    | Экологическое давление  | 2.67             | 1.20                     |
| 25    | Возможность экспорта сырой нефти  | 3.83             | 3.17                     |
| 26    | Внутренние инвестиции   | 4.33             | 3.17                     |
| 27    | Иностранные инвестиции  | 4.83             | 3.67                     |
| 28    | Темпы экономического роста  | 4.21             | 3.00                     |
| 29    | Внутренняя инфраструктура (дороги и т. д.)  | 3.83             | 1.90                     |
| 30    | Государственная поддержка частного сектора  | 3.50             | 2.50                     |
| 31    | Квалифицированная рабочая сила  | 3.83             | 1.30                     |
| 32    | Управленческий потенциал компаний   | 4.10             | 1.20                     |
| 33    | Финансовый потенциал и ликвидность компаний   | 4.67             | 2.15                     |
| 34    | Оригинальное технологическое ноу-хау  | 3.50             | 1.78                     |
| 35    | Претензии частного сектора к правительству  | 4.00             | 2.83                     |
| 36    | Зависимость государственного бюджета от нефти   | 4.50             | 3.17                     |

Источник: составлено автором.

**Рис. 4. Место выявленных факторов в матрице важности/неопределенности**



**Рис. 5. Матрица важности/неопределенности факторов развития нефтехимической промышленности Ирана**



**Рис. 6. Группы ключевых факторов, определяющих будущее развитие иранской нефтехимической промышленности**



**Рис. 7. Группы ключевых факторов развития иранской нефтехимической промышленности**



бизнеса, служат укреплению конкурентных преимуществ национальных компаний. Вместе с тем, улучшение отношений с Западом хотя и придает импульс экономическому росту, несет с собой дополнительные условия и ограничения, продиктованные международными требованиями. Новые вызовы порождены необходимостью соблюдать мировые стандарты, в том числе экологические. С потенциальной угрозой сопряжено внедрение ВЭ, ставшее глобальным мейнстримом, несмотря на скромные актуальные масштабы. Компании, пренебрегающие мониторингом воздействия на окружающую среду и адаптирующиеся к технологическим достижениям, рискуют оказаться в ловушке.

Одна из перспективных возможностей в рассматриваемом сценарии связана с наращиванием объема продажи нефти, поскольку в нем, в соответствии с макроэкономическими тенденциями, цены на энергоносители зависят не только от прямых продаж (в настоящее время подобную стратегию реализуют многие страны-нефтеэкспортеры). Ключевую роль приобретают разумное инвестирование государством полученной прибыли в развитие инфраструктуры, а также расширение прав и возможностей частного бизнеса. Снижение спроса со стороны последнего, наряду с ростом финансовых возможностей и ликвидности нефтегазовых и нефтехимических компаний, способствует увеличению уровня инвестиций как в добывающие, так и в перерабатывающие отрасли.

**Рис. 8. Сценарии развития нефтехимической промышленности Ирана на период до 2030 г.**



**Табл. 3. Ключевые факторы будущего развития иранской нефтехимической промышленности и их положение в четырех квадрантах матрицы важности/неопределенности**

| Ключевые факторы  | Зона   | Ссылки  |
|---|--------|---|
| 1. Санкции (банковские, технологические и т. д.) ⚠  | Один   | Shafiei Nataghi et al., 2023; Hoshdar, 2017; Bonyani, 2018; Bollino, 2019; Kaveh, 2021; Ziyae, 2020; Experts Panel  |
| 2. Технологическое развитие ⚠ & ⚡   | Один   | Allahy, Shavalpour, 2019; Ghaithan et al., 2021; Min et al., 2019; Doulabi, 2022; Ziyae, 2020; Mottaghi, 2019       |
| 3. Замена ископаемого топлива возобновляемыми источниками энергии ⚡                         | Четыре | Hwangbo et al., 2022; Heo et al., 2024; Shokouhi, 2024; Fartash, Ghorbani, 2023; Mottaghi, 2019                     |
| 4. Отношения со странами региона ⚠  | Один   | Bonyani, 2018; Bollino, 2019; Mottaghi, 2019; Experts Panel   |
| 5. Отношения с Россией и Китаем ⚠   | Четыре | Bonyani, 2018; Bollino, 2019; Mottaghi, 2019; Experts Panel   |
| 6. Отношения с европейскими странами ⚠  | Один   | Bonyani, 2018; Bollino, 2019; Mottaghi, 2019; Experts Panel   |
| 7. Отношения с США ⚠  | Один   | Hoshdar, 2017; Bonyani, 2018; Bollino, 2019; Ziyae, 2020; Mottaghi, 2019; Experts Panel                             |
| 8. Внутренняя экономическая политика ⚡  | Один   | Farashah et al., 2021; Zarei, 2020; Mamarzadeh et al., 2020; Mottaghi, 2019   |
| 9. Национальное законодательство и нормы ⚡  | Один   | Mirjalili, 2023; Mottaghi, 2019; Experts Panel  |
| 10. Электронное правительство ⚡   | Четыре | Shafiei Nataghi et al., 2023; Experts Panel   |
| 11. Отсутствие координации и конфликты между государственными органами и ведомствами        | Три    | Fayez et al., 2021; Hoshdar, 2017; Experts Panel  |
| 12. Ограниченное участие частного сектора в разработке политики ⚡                           | Три    | Fayez et al., 2021; Shafiei Nataghi et al., 2023  |
| 13. Финансовая специфика (субсидированные обменные курсы, неформальные отношения и т. д.) ⚡ | Три    | Shafiei Nataghi et al., 2023; Ziyae, 2020; Experts Panel  |
| 14. COVID-19 и непредвиденные события ⚠   | Два    | Malik et al., 2020; Experts Panel   |
| 15. Международная конкурентоспособность ⚠   | Один   | Bonyani, 2018; Bollino, 2019; Experts Panel   |
| 16. Глобальные политические и торговые конфликты ⚠  | Два    | Shafiei Nataghi et al., 2023; Bollino, 2019   |
| 17. Региональные военные конфликты ⚡  | Один   | Sun, 2023   |
| 18. Президентские выборы 2023 г. ⚡  | Один   | Experts Panel   |
| 19. Обменный курс ⚡   | Один   | Mamarzadeh et al., 2020; Zarei, 2020; Ziyae, 2020; Mottaghi, 2019   |
| 20. Уровень инфляции ⚡  | Четыре | Zarei, 2020; Mamarzadeh et al., 2020; Mottaghi, 2019  |
| 21. Мировые цены на нефть ⚠   | Один   | Mamarzadeh et al., 2020; Shokouhi, 2024; Ghandi, 2017; Bollino, 2019; Ziyae, 2020; Mottaghi, 2019                   |
| 22. Климат и окружающая среда ⚠   | Четыре | Hwangbo et al., 2022; Heo et al., 2024; Mottaghi, 2019  |
| 23. Глобальные стандарты ⚠  | Четыре | Hwangbo et al., 2022; Heo et al., 2024; Shokouhi, 2024  |
| 24. Экологическое давление ⚠  | Четыре | Wu et al., 2023; Hwangbo et al., 2022; Heo et al., 2024; Mottaghi, 2019   |
| 25. Возможность экспорта сырой нефти ⚠ & ⚡  | Один   | Nejati, Bahmani, 2020; Bollino, 2019; Mottaghi, 2019; Experts Panel   |
| 26. Внутренние инвестиции ⚡   | Один   | Sternberg, Lubart, 1991; Sazvar, Sepehri, 2020; Shokouhi, 2024; Ziyae, 2020; Mottaghi, 2019                         |
| 27. Иностранные инвестиции ⚠  | Один   | Sternberg, Lubart, 1991; Sazvar, Sepehri, 2020; Nejati, Bahmani, 2020; Shokouhi, 2024; Ghandi, 2017; Mottaghi, 2019 |
| 28. Темпы экономического роста ⚡  | Один   | Blomstrom et al., 2000; Anwar, Nguyen, 2010; Mottaghi, 2019   |
| 29. Внутренняя инфраструктура (дороги и т. д.) ⚡  | Четыре | Blomstrom et al., 2000; Anwar, Nguyen, 2010   |
| 30. Государственная поддержка частного сектора ⚡  | Один   | Fayez et al., 2021; Experts Panel   |
| 31. Квалифицированная рабочая сила ⚡  | Четыре | Allahy, Shavalpour, 2019; Ghaithan et al., 2021; Min et al., 2019; Doulabi, 2022; Hoshdar, 2017; Bonyani, 2018      |
| 32. Управленческий потенциал компаний ⚡   | Четыре | Shafiei Nataghi et al., 2023; Hoshdar, 2017; Bonyani, 2018; Doulabi, 2022; Ziyae, 2020; Experts Panel               |
| 33. Финансовый потенциал и ликвидность компаний ⚡   | Четыре | Shafiei Nataghi et al., 2023; Shokouhi, 2024; Bonyani, 2018; Mottaghi, 2019; Experts Panel                          |
| 34. Оригинальное технологическое ноу-хау ⚡  | Четыре | Allahy, Shavalpour, 2019; Min et al., 2019; Bonyani, 2018; Doulabi, 2022  |
| 35. Претензии частного сектора к правительству ⚡  | Один   | Farashah et al., 2021; Shafiei Nataghi et al., 2023   |
| 36. Зависимость государственного бюджета от нефти ⚡   | Один   | Farashah et al., 2021; Experts Panel  |
| Внешние факторы: ⚠                      Внутренние факторы: ⚡                               |        |   |
| Источник: составлено автором.   |        |   |

Компании расширяют свое присутствие на крупных региональных и глобальных рынках через заключение двусторонних и многосторонних международных соглашений. Диверсификация портфелей смягчает потенциальный ущерб от снижения спроса, вызванного переходом к ВЭ. Отраслевые лидеры в области исследований и разработок (ИиР) вносят значительный вклад в глобальное распространение инноваций. Совершенствование структуры правительства способствует оптимизации цепочки поставок в перерабатывающих отраслях. Поставки сырья становятся более стабильными и эффективными, стимулируя создание новой стоимости. Устойчивые и предсказуемые экономические показатели не только повышают привлекательность нефтехимической отрасли, но и усиливают конкуренцию в ней. Развитие отношений с региональными и глобальными игроками обеспечивает выход на недоступные ранее рынки, т. е. возможности реализации новых продуктов и услуг. Это ведет как к появлению новых, так и к росту существующих интеллектуальных компаний.

Растущий спрос на энергию в странах ЮВА в сочетании с энергетическими потребностями Ближнего Востока и потенциалом экспорта нефти и газа из Ирана открывает большие возможности для регионального и глобального развития. Зарубежные инвестиции и сотрудничество позволяют национальным игрокам быстро нарастить экспорт СПГ и КПП и воспользоваться своими геополитическими преимуществами для закрепления на рынке. Растущая глобальная интеграция и развитие передовых платформ требуют гибкости и адаптивности от консалтинговых и сервисных компаний нефтегазовой и нефтехимической отраслей. Фирмы, сумевшие быстро приспособиться к новым стандартам и правилам, получают значительные рыночные преимущества.

В целом сценарий «Феникс» предлагает оптимистичный образ будущего нефтехимической промышленности Ирана, приблизиться к которому позволят тщательное планирование, принятие стратегических решений и постоянная адаптация к меняющемуся глобальному ландшафту.

### **Сценарий «Проблески»**

Будущее в этом сценарии предстает в виде набора многочисленных возможностей среди упущенных шансов и связано с улучшением международных отношений и ослаблением санкционного режима. В отсутствие последовательной и продуманной внутренней экономической политики среда, благоприятная для роста национальных игроков, так и не складывается. Международные компании нефтегазового и нефтехимического секторов проявляют интерес к инвестициям и участию в сервисных и консалтинговых проектах, но без последовательных государственных усилий, межведомственной координации и конфликтного менеджмента выгоды от смягчения санкций получают в основном рентаориентированные предприятия и посредники, создающие минимальную стоимость.

Акцент в «Проблесках» смещается с приобретения и передачи важнейших новых технологий на покупку существующих решений и оборудования для поддержания работоспособности нефтехимической отрасли. Отмена санкций облегчает продажу сырья, но из-за ограниченной ликвидности и накопившихся финансовых проблем лидеры отрасли отдают предпочтение наращиванию сбыта. Короткий горизонт планирования подкрепляется высокой текучестью управленческих кадров. Глобальный переход к ВЭ открывает инвестиционные возможности, которые остаются упущенными в силу отсутствия долгосрочной стратегической политики. Страна не только не способна стать игроком этого рынка, но постепенно теряет конкурентные преимущества и в нефтегазовой сфере.

Отсутствие разумной поддержки собственных игроков в сочетании с экспансией транснациональных и международных фирм ставит под угрозу выживание многих иранских инжиниринговых, сервисных и консалтинговых фирм. Бремя глобального регулирования, экологические требования и нехватка государственной поддержки в условиях ужесточения конкуренции подрывают позиции национальных компаний. Зарубежные фирмы, изначально привлеченные относительной дешевизной местной рабочей силы, постепенно вытесняют иранские компании, испытывающие нехватку финансовых ресурсов, технологий и современных систем управления. Чтобы выжить и обеспечить себе место в будущем, последние могут заранее подготовиться к реализации данного сценария, установив партнерства с международными фирмами.

С учетом недостатков национальной бизнес-среды улучшение политических отношений с соседними странами открывает доступ к прибыльным региональным рынкам. Инжиниринговые и сервисные компании нефтехимической отрасли могут сделать ставку на развитие сети региональных офисов, мониторинг тендеров, заключение соглашений о сотрудничестве, участие в выставках и налаживание деловых контактов. Внешние контакты открывают перспективы передачи и локализации технологий. Инженерные и консалтинговые компании, уже выявившие конкретный технологический запрос или проблему, могут оперативно предложить рынку соответствующее решение и получать устойчивый доход. Накопившиеся в отрасли потребности и износ инфраструктуры создают краткосрочный спрос на оборудование, технические знания и другие ресурсы. Компании успешно монетизируют свои отношения с поставщиками.

Сценарий «Проблески» рисует неоднозначные перспективы, где улучшение международных отношений открывает новые возможности, но отсутствие адекватной экономической политики затрудняет долгосрочный рост иранской нефтехимической промышленности. Реализация потенциала развития потребует от участников отрасли активных усилий, особенно в вопросе трансфера технологий и налаживания стратегических партнерств.

**Сценарий «Застой»**

Стагнация и упадок в условиях острой конфронтации на международной арене, особенно с Соединенными Штатами и европейскими странами, — такова общая характеристика данного сценария. Атмосфера напряженности в отсутствие последовательной, взвешенной и разумной экономической политики страны приводит к массовым банкротствам и разорению нефтехимических компаний. Многолетние проблемы в сочетании с разрывом зарубежных связей не только замедляют рост и развитие, но ставят под угрозу инфраструктуру и выживание многих участников цепочки поставок. Слабая вовлеченность частного бизнеса в разработку политики, стратегий и механизмов регулирования, а также разногласия между ветвями власти существенно затрудняют ведение бизнеса и приводят к резкому спаду. Принятие обременительных новых законов, чрезмерная налоговая нагрузка на частный бизнес и ограничительно-дирижистский подход к рассматриваемой отрасли создают высокие барьеры для новых компаний и подрывают стабильную работу существующих. Падение экспорта нефти и трудности с международными финансовыми операциями приводят к резкому снижению государственных расходов, особенно в строительстве, сокращению доли частного бизнеса в экономике и, как следствие, налоговых поступлений. Экономическая нестабильность ведет к обесцениванию валюты и росту инфляции, что на начальном этапе могло бы стимулировать экспорт, но в рассматриваемых обстоятельствах нивелируется глобальным давлением и ограничениями на финансовые операции.

В данном сценарии сервисные и консалтинговые компании, сильно зависящие от государственных контрактов, сталкиваются с серьезными проблемами с ликвидностью из-за накопленных неплатежей. В условиях бюджетного дефицита правительство сворачивает строительные и инфраструктурные проекты. За немногочисленные оставшиеся проекты на заметно уменьшившемся рынке разворачивается острая борьба. Возникает порочный круг: сокращение строительных проектов провоцирует деструктивную конкуренцию, которая, в свою очередь, повышает требования со стороны компаний. Вкупе с ограниченной ликвидностью это обрекает многие компании на банкротство и уход с рынка. Финансово-технологический регресс подрывает любые преимущества бизнеса и фактически исключает его не только из глобальной, но и из региональной конкуренции.

Хотя игроки нефтехимической отрасли неплохо сформированы о текущей конъюнктуре, нехватка ресурсов для инвестиций в ИиР вынуждает их либо полностью прекратить свою деятельность, либо сменить профиль. На фоне сжатия внутреннего рынка и утраты его участниками ликвидности и конкурентоспособности квалифицированный персонал перетекает в региональные и глобальные фирмы, обескровливая нефтехимический и сервисный сектора страны.

Сценарий «Застой» рисует мрачную картину иранской нефтехимической отрасли. Сочетание напряженных международных отношений, непоследовательной

внутренней политики и ухудшения бизнес-среды ведет к стагнации и регрессу. Будущее отрасли зависит от способности преодолеть эти проблемы и сформировать более благоприятную среду для роста и инноваций.

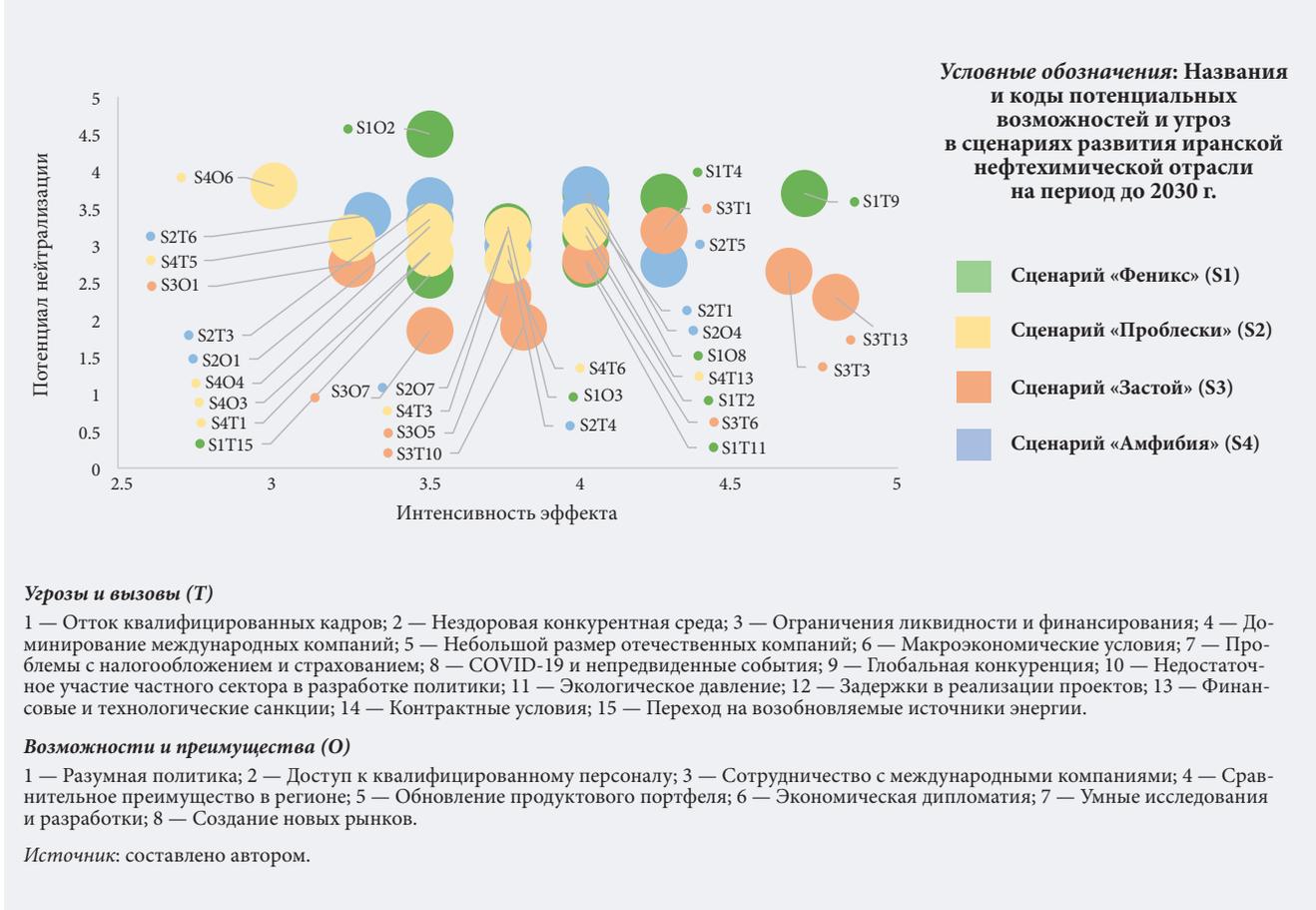
**Сценарий «Амфибия»**

Данный сценарий описывает умеренный прогресс в условиях структурных ограничений. Разумная политика правительства облегчает деятельность экономических субъектов, однако рост международной напряженности, прежде всего со странами Европы и США, серьезно затрудняет привлечение инвестиций, передачу технологий и осуществление финансовых операций. Хотя принимаемые государством законы и правила разработаны при участии частного бизнеса и носят стимулирующий характер, ограничения, введенные западными странами, сдерживают привлечение капитала и развитие. Отсутствие сильной конкуренции на рынке инжиниринговых и сервисных услуг для нефтехимической отрасли ведет к его сокращению и провоцирует агрессивную конкуренцию, падение ликвидности и завышенные требования компаний, подрывая позиции иранского бизнеса на мировой арене. Сокращение финансовых возможностей инжиниринговых и сервисных фирм вследствие сжатия рынка не позволяет им привлекать и удерживать квалифицированный персонал, а отток человеческих ресурсов — ключевого конкурентного преимущества в отрасли — дополнительно их ослабляет. По мере усугубления этих тенденций национальные игроки лишаются не только рыночных преимуществ, но и способности реализовывать внутренние проекты, в том числе в результате устаревания оборудования и инфраструктуры.

Изоляция национальной нефтехимической промышленности в условиях быстро меняющегося мирового контекста ведет не только к сокращению возможностей для инвестиций в ВЭ и преобразующие технологии, но и к постепенному истощению, ставя под угрозу отраслевую цепочку поставок. Иранские инжиниринговые и сервисные компании утрачивают свои позиции на гигантском региональном рынке, на котором они могли бы эффективно работать. Несмотря на попытки правительства вмешаться и обеспечить стабильность за счет продуманной экономической политики, глобальные тенденции, в частности снижение спроса на нефть и газ, в сочетании с санкционными ограничениями сводят к минимуму доходы от продажи нефти и газа. Подобная динамика скорее всего сохранится на фоне развития ВЭ и появления новых технологий, ограничения на передачу которых вкупе со снижением потенциала ИиР, износом активов, оборудования и инфраструктуры в конечном счете замедлят или даже остановят рост в других отраслях.

Сценарий «Амфибия» описывает упадок нефтехимической промышленности Ирана. Несмотря на некоторую оптимизацию внутренней политики, развитие отрасли сдерживает разрыв связи с мировым контекстом, что затрудняет доступ к критически важным ресурсам, технологиям и рынкам, подрывая потенциал роста и обновления.

**Рис. 9. Схема ключевых возможностей и угроз, описанных в четырех сценариях развития нефтехимической промышленности Ирана на период до 2030 г.**



**Моделирование будущего иранских нефтехимических компаний на период до 2030 г.**

Чтобы получить представление о перспективах иранской нефтехимии, была проведена панельная дискуссия с участием 11 отраслевых экспертов (инженеров-химиков, экономистов и др.), в ходе которой обсуждались ключевые проблемы, возможности и преимущества национальных инжиниринговых и сервисных компаний. Участникам были представлены четыре сценария, разработанных для более глубокого понимания возможных траекторий развития, чтобы помочь принимающим решения лицам и отраслевым компаниям разрабатывать обоснованные стратегии и оперативные планы. В первой части дискуссии были смоделированы и визуализированы четыре сценария будущего развития: «Феникс», «Проблемки», «Застой» и «Амфибия». Это помогло выявить главные проблемы, угрозы и возможности, оценке которых с точки зрения их эффекта и способности им противостоять была посвящена вторая часть дискуссии. Ее результаты в виде средних оценок экспертов визуализированы на рис. 9. На основе идентифицированных потенциальных возможностей и угрозы стало возможным наполнить сценарии практическим содержанием и создать дорожную карту для выработки отраслевой стратегии (табл. 4).

**Табл. 4. Дорожная карта реализации сценариев развития нефтехимической промышленности Ирана на период до 2030 г.**

| Параметры                                      | Сценарии |    |     |    |
|--|----------|----|-----|----|
|  | I        | II | III | IV |
| Международная конкурентоспособность            | ■        | ■  | ■   | ■  |
| Государственная поддержка                      | ■        | ■  | ■   | ■  |
| Возобновляемая энергия                         | ■        | ■  | ■   | ■  |
| Экономический рост                             | ■        | ■  | ■   | ■  |
| Иностраннные инвестиции                        | ■        | ■  | ■   | ■  |
| Внутренние инвестиции                          | ■        | ■  | ■   | ■  |
| Возможность экспорта сырой нефти               | ■        | ■  | ■   | ■  |
| Экологическое давление                         | ■        | ■  | ■   | ■  |
| Доступ компаний к финансированию и ликвидность | ■        | ■  | ■   | ■  |
| Роль частного сектора                          | ■        | ■  | ■   | ■  |
| Координация работы государственных органов     | ■        | ■  | ■   | ■  |
| Экономическая политика                         | ■        | ■  | ■   | ■  |
| Международные отношения                        | ■        | ■  | ■   | ■  |
| Санкции  | ■        | ■  | ■   | ■  |

Сценарии: I – Феникс; II – Проблемки; III – Застой; IV – Амфибия.  
 Цветовое кодирование: очень благоприятно – благоприятно (■), нейтрально (■), крайне неблагоприятно – неблагоприятно (■)

Источник: составлено автором.

## Заключение

Нефтехимическая промышленность Ирана, располагающая гигантскими запасами нефти и газа и ориентированная на производство продукции с высокой добавленной стоимостью, играет ключевую роль в экономике страны. Однако сложная и динамичная глобальная среда создает серьезные вызовы для принятия стратегических решений. Настоящее исследование вносит вклад в решение этой проблемы на базе сценарного планирования — эффективной методологии описания возможных долгосрочных траекторий развития, которая позволяет менеджерам и лицам, принимающим решения, сориентироваться в условиях неопределенности.

Научная новизна исследования состоит в моделировании сценариев. Результаты показывают, что динамику развития иранской нефтехимической отрасли в первую очередь определяют внешнеполитическая ситуация и экономическая политика правительства страны. Четыре разработанных сценария — «Феникс» (потенциальное возрождение), «Проблески» (умеренный рост), «Застой» (отсутствие динамики) и «Амфибия» (борьба за выживание) — покрывают широкий спектр возможных траекторий. Однако простым описанием сценариев исследование не исчерпывается:

в нем предложена модель для оценки вероятности реализации каждого из них. Модель представляет собой инструмент мониторинга ключевых индикаторов в динамике, позволяющий заинтересованным сторонам своевременно адаптировать стратегии к меняющейся ситуации.

Проведенный анализ дал исчерпывающую картину потенциальных угроз (15) и возможностей (8), сгруппированных по интенсивности эффекта и способности отраслевых компаний противостоять им. Четкое понимание указанных факторов позволит заинтересованным сторонам эффективно распределять ресурсы, реализовать имеющиеся возможности и извлекать выгоду из преимуществ. В столь динамичной глобальной отрасли, как нефтехимия, успех зависит от способности распознавать возникающие тенденции при помощи проактивного мониторинга и сканирования контекста. Из пассивных наблюдателей ее игроки могут стать ключевыми агентами перемен за счет стратегических инвестиций в различные технологии по всей цепочке поставок. Чуткое улавливание динамики бизнес-среды и ранних признаков реализации описанных сценариев поможет предвидеть развитие событий и эффективно отстаивать свои интересы на мировой арене.

## Библиография

- Allahy S., Shavallour S. (2019) Economic geography and the importance of local knowledge networks in industrial clusters: A case study of the Khuzestan oil, gas, and petrochemical cluster. *Rahyaft*, 29(4), 83–99. <https://doi.org/10.22034/rahyaft.2020.13800>
- Anwar S., Nguyen L.P. (2010) Absorptive capacity, foreign direct investment linked spillovers and economic growth in Vietnam. *Asian Business Management*, 9(4), 553–570. <https://doi.org/10.1057/abm.2010.28>
- Blomstrom M., Zejan M., Kokko A. (2000) *Foreign Direct Investment: Firm and Host Country Strategies*, London: Macmillan Press.
- Bollino C.A., Efrid B., Hasanov F., Hatipoglu E. (2019) Iran Sanctions: Implications for the Oil Market. *Heliyon*, 9(2), e13793. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13793>
- Bonyani A., Alimohammadlou M. (2018) Identifying and prioritizing foreign companies interested in participating in post-sanctions Iranian energy sector. *Energy Strategy Reviews*, 21, 180–190. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2018.05.008>
- Brem A., Utikal V. (2019) How to manage creativity time? Results from a social psychological time model lab experiment on individual creative and routine performance. *Creativity and Innovation Management*, 28(3), 291–305. <https://doi.org/10.1111/caim.12309>
- Doulabi H., Khamseh A., Torabi T. (2022) Evaluation of Key Factors Influencing Technological Innovation Management in the Petrochemical Industry with a Focus on Chemical Companies. *Petroleum Business Review*, 6(3), 1–16.
- Farashah V.H., Sazvar Z., Hosseini S.H. (2021) A dynamic model to formulate effective capacity expansion policies in Iranian petrochemical industry to complete the value chain. *Energy Policy*, 148, 111992. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111992>
- Fartash K., Ghorbani A. (2023) Under domination of oil and gas: Future scenarios of renewable energy development in Iran. *Foresight*, 25(3), 367–383. <https://doi.org/10.1108/FS-08-2021-0157> <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/FS-08-2021-0157/full/html>
- Fayez S., Faqih A.H., Sayadshirkesh S. (2021) Revising and fitting the public-private partnership model in Iran's downstream oil industries. *Iranian Journal of Management Sciences*, 16(62), 1–27.
- Ghaithan A., Khan M., Mohammed A., Hadidi L. (2021) Impact of industry 4.0 and lean manufacturing on the sustainability performance of plastic and petrochemical organizations in Saudi Arabia. *Sustainability*, 13(20), 11252. <https://doi.org/10.3390/su132011252>
- Ghandi A., Lawell C.-Y. C. L. (2017) On the rate of return and risk factors to international oil companies in Iran's buy-back service contracts. *Energy Policy*, 103, 16–29. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2005.08.011>
- Goldsby T.J., Zinn W. (2016) Technology innovation and new business models: Can logistics and supply chain research accelerate the evolution? *Journal of Business Logistics*, 37(2), 80–81. <https://doi.org/10.1111/jbl.12130>
- Golshen M.H., Mazinni A.H., Najarzadeh R. (2022) The impact of exchange rate shocks on the performance of energy companies in the Tehran Stock Exchange: A case study of petrochemical and oil product distribution industries. *Strategic Budget and Financial Research*, 3(1), 11–43.
- Guivarch C., Lempert R., Trutnevte E. (2017) Scenario techniques for energy and environmental research: An overview of recent developments to broaden the capacity to deal with complexity and uncertainty. *Environmental Modelling and Software*, 97, 201–210. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.07.017>
- Harrell M.C., Bradley M.A. (2009) *Semi-structured interview protocol (SSIP)*, Santa-Monica, CA: RAND Corporation.
- Heo S., Byun J., Ifaei P., Ko J., Ha B., Hwangbo S., Yoo C. (2024) Towards mega-scale decarbonized industrial park (Mega-DIP): Generative AI-driven techno-economic and environmental assessment of renewable and sustainable energy utilization in petrochemical industry. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 189, 113933. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113933>
- Hoshdar F., Ghazinoory S., Arasti, M., Fassihi, S. F. (2017). Technology planning system for the Iranian petroleum industry: Lessons learned from sanctions. *Technological Forecasting and Social Change*, 122(C), 170–178. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102625>
- Hwangbo S., Heo S., Yoo C. (2022) Development of deterministic-stochastic model to integrate variable renewable energy-driven electricity and large-scale utility networks: Towards decarbonization petrochemical industry. *Energy*, 238, 122006. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.122006>
- Khosala K., Kotzur L., Röben F.T., Stenzel P., Blum L., Robinius M., Stolten D. (2021) Hybrid hydrogen home storage for decentralized energy autonomy. *International Journal of Hydrogen Energy*, 46(42), 21748–21763. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2021.122006>

- Kieser A., Nicolai A., Seidl D. (2015) The practical relevance of management research: turning the debate on relevance into a rigorous scientific research program. *Academy of Management Annals*, 9(1), 143–233. <https://doi.org/10.1080/19416520.2015.1011853>
- Lee S.M., Tae K.S., Choi D. (2012) Green supply chain management and organizational performance. *Industrial Management & Data Systems*, 112(8), 1148–1180. <http://doi.org/10.1108/02635571211264609>
- Malik D., Manchanda P., Simons T.J., Wallach J. (2021) *The impact of COVID-19 on the Global Petrochemical Industry*, Chicago, IL: McKinsey & Company.
- Mamarzadeh A., Ansari Nasab M., Rahimi Sh. (2020) The interaction between global crude oil market dynamics and the Iranian petrochemical stock index (with an emphasis on oil sanctions). *Journal of Economic Strategy*, 9(32), 105–134.
- Matsumoto K.I., Voudouris V. (2015). Potential Impact of Unconventional Oil Resources on Major Oil-Producing Countries: Scenario Analysis with the ACEGES Model. *Natural Resources Research*, 24(1), 107–119. <https://doi.org/10.1007/s11053-014-9246-8>
- Min Q., Lu Y., Liu Z., Su C., Wang B. (2019) Machine learning based digital twin framework for production optimization in petrochemical industry. *International Journal of Information Management*, 49, 502–519. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.05.020>
- Mirjalili F. (2023) Evaluation of the Effects of Laws and Regulations on the Balanced and Sustainable Development of the Petrochemical Industry Value Chain. *Monthly Expert Reports of the Research Center of the Islamic Consultative Assembly*, 31(6), 19257.
- Mottaghi M. (2019) Futures of Iran's Oil and Gas: Scenarios by 2035. *Petroleum Business Review*, 3(4), 63–86. <https://doi.org/10.22050/pbr.2019.119195>
- Murayama K., Nirei M., Shimizu H. (2015) Management of science, serendipity, and research performance: Evidence from a survey of scientists in Japan and the US. *Research Policy*, 44(4), 862–873. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.01.018>
- Nagy D., Schuessler J., Dubinsky A. (2016) Defining and identifying disruptive innovations. *Industrial Marketing Management*, 57, 119–126. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2015.11.017>
- Nejati M., Bahmani M. (2020) The economic impacts of foreign direct investment in oil and gas sector: A CGE analysis for Iranian economy. *Energy Strategy Reviews*, 32, 100579. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2020.100579>
- Paltsev S. (2014) Scenarios for Russia's natural gas exports to 2050. *Energy Economics*, 42, 262–270. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.01.005>
- Parajuli R., Ntoka C., Charisoulis G., Tulucan T., Sperling K. (2015) Beyond oil and gas: Possible future scenarios for the electricity sector in Saudi Arabia. *International Journal of Sustainable Energy*, 34(2), 71–92. <https://doi.org/10.1080/14786451.2013.821991>
- Porter M.E. (1979) How Competitive Forces Shape Strategy. *Harvard Business Review*, March issue. <https://hbr.org/1979/03/how-competitive-forces-shape-strategy>
- Rao P. (2002) Greening the supply chain: A new initiative in South East Asia. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(6), 632–655. <https://doi.org/10.1108/01443570210427668>
- Renwick D.W.S., Breslin D., Price I. (2019) Nurturing novelty: Toulmin's greenhouse, journal rankings and knowledge evolution. *European Management Review*, 16(1), 167–178. <https://doi.org/10.1111/emre.12334>
- Richter N., Jackson P., Schildhauer T. (2018) Outsourcing creativity: An abductive study of open innovation using corporate accelerators. *Creativity and Innovation Management*, 27(1), 69–78. <http://dx.doi.org/10.1111/caim.12252>
- Rubio A., Agila W., González L., Ramirez M., Pineda H. (2023) *A Critical Analysis of the Impact of the Pandemic on Sustainable Energy Scenarios*. Paper presented at the 11th International Conference on Smart Grid (icSmartGrid), Paris, France. <https://doi.org/10.1109/icSmartGrid58556.2023.10171066>
- Saberi A., Sharif R., Ramazani I. (2023) *Strategic Issues in the Energy Sector in the Seventh Development Plan: Renewable Energy Development*, Tehran: Research Center of the Iranian Parliament.
- Sarin S., Haon C., Belkhouja M. (2018) A twenty-year citation analysis of the knowledge outflow and inflow patterns from the journal of product innovation management. *Journal of Product Innovation Management*, 35(6), 854–863. <https://doi.org/10.1111/jpim.12469>
- Sazvar Z., Sepehri M. (2020) An integrated replenishment-recruitment policy in a sustainable retailing system for deteriorating products. *Socio-Economic Planning Sciences*, 69, 100686. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2019.02.001>
- Scarce D., Fulton K. (2004) *What if?: The art of scenario thinking for nonprofits*, Emeryville, CA: Global Business Network.
- Shafiei Nataghi M.M., Rashidi M.A., Tohady M. (2023) Designing a structural interpretive model for identifying and categorizing strategic financial risks in the petrochemical industry of the Islamic Republic of Iran. *Journal of Asset and Financial Management*, 11(1), 29–52. <https://doi.org/10.22108/amf.2023.135670.1765>
- Shokouhi M.R., Khademvatani A., Beiky F. (2024) Analyzing economic and financial risk factors affecting profitability of oil refinery investment projects: A case study from an Iranian Oil Refinery. *Energy Strategy Reviews*, 52, 101348. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2024.101348>
- Sternberg R.J., Lubart T.I. (1991) An Investment Theory of Creativity and its Development. *Human Development*, 34, 1–31. <https://doi.org/10.1159/000277029>
- Sun Y. (2023) The Effect of War Risks on the Petroleum and Petrochemical and Renewable Energy Industries: Evidence from Chinese Stock Market. *Highlights in Business, Economics and Management*, 5, 279–287. <http://dx.doi.org/10.54097/hbem.v5i.5092>
- Van de Ven A.H. (2017) The innovation journey: you can't control it, but you can learn to maneuver it. *Innovation*, 19(1), 39–42. <https://doi.org/10.1080/14479338.2016.1256780>
- Walsh J., Winsor B. (2019) Socio-cultural barriers to developing a regional entrepreneurial ecosystem. *Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy*, 13(3), 263–282. <https://doi.org/10.1108/JEC-11-2018-0088>
- Wu M., Dong Y., Liu Z. (2023) Research on the Impact of Environmental Regulation on the Financial Performance of Petrochemical Enterprises. *SHS Web of Conferences*, 170, 03024. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202317003024>
- Zarei S. (2020) Analyzing the Asymmetric Effects of Inflation and Exchange Rate Mismatches on Petrochemical Stock Index: The Case of Iran. *International Journal of Economics, Management and Accounting*, 28(2), 457–482. <https://doi.org/10.31436/ijema.v28i2.788>
- Zhu Q., Sarkis J., Geng Y. (2005) Green supply chain management in China: Pressures, practices and performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(5), 449–468. <https://doi.org/10.1108/01443570510593148>
- Ziyae B., Jusoh R., Madadian H. (2020) Innovative scenario planning of petrochemical enterprises in the Iranian community. *Journal of Enterprising Communities*, 14(3), 465–480. <https://doi.org/10.1108/JEC-04-2020-0054>