

На правах рукописи

**ХАЙРУТДИНОВ ИЛЬДУС РИНАТОВИЧ**

**СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА  
РАЗВИТИЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
РОССИИ**

**Специальность 08.00.12 – Бухгалтерский учет, статистика**

**АВТОРЕФЕРАТ**  
**диссертации на соискание ученой степени**  
**кандидата экономических наук**

**Санкт-Петербург – 2022**

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

**Научный руководитель -** кандидат экономических наук, доцент  
**Боченина Марина Владимировна**

**Официальные оппоненты:** **Мхитарян Владимир Сергеевич**  
доктор экономических наук, профессор  
НИУ «Высшая школа экономики»  
(г. Москва)

**Трофимчук Тимур Станиславович**  
кандидат экономических наук, старший  
научный сотрудник Уфимского  
федерального исследовательского  
центра РАН (г. Уфа)

**Ведущая организация -** Федеральное государственное  
образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования «**Финансовый  
университет при Правительстве  
Российской Федерации**»

Защита состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 года в \_\_: \_\_ на заседании диссертационного совета Д 212.354.21 при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет» по адресу: 191023, Санкт-Петербург, Наб. канала Грибоедова 30/32, литера А, ауд. 3033.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте <https://www.unecon.ru/dis-sovety> Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет».

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Н. В. Бурова

## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы диссертационного исследования.** Нефтехимическая промышленность обеспечивает сырьем производство широкого спектра продуктов в автомобилестроении, строительстве, медицине, фармакологии и других сферах экономической деятельности. Одной из важных задач политики Российской Федерации является увеличение роли российской нефтехимии на внутреннем и глобальном рынке, что делает актуальным статистическое изучение нефтехимической промышленности. На совещании 1 декабря 2020 г. по стратегическому развитию нефтегазохимической отрасли Президент РФ В.В. Путин обозначил в качестве основной актуальной задачи создание рынка российской нефтехимической продукции, прежде всего внутреннего, и подчеркнул важность обеспечения спроса в основном за счет закупок у отечественных производителей.

В связи с этим развитие статистических методов исследования российского рынка нефтехимии, импортозамещения в отрасли, финансового положения компаний и межотраслевых взаимосвязей нефтехимической промышленности России приобретает особую значимость. Совершенствование статистического измерения и количественной оценки развития нефтехимии должно отвечать потребностям разных уровней экономики, их взаимодействию и решению различных управленческих задач, которые возникают как на уровне компании, так и на уровне экономики в целом.

На макроэкономическом уровне диагностика целевых показателей, таких как отгрузка нефтехимической продукции, инвестиции, занятость в отрасли, объем производства и затрат, требует получения оценок перспектив развития отрасли на основе построения эконометрических моделей.

На уровне предприятий применение статистического анализа необходимо нацелить на оценки конкурентной среды на внутреннем и внешнем рынках, отражающие особенности развития нефтехимического рынка и решение комплексных отраслевых задач.

Анализ динамики производства основных нефтехимических продуктов на основе построения моделей тенденции позволяет оценить возможности и потенциал развития нефтехимической промышленности, а в совокупности с ценами на продукцию, получить оценки спроса и значимости нефтехимии для других отраслей.

Актуальным направлением статистического анализа является исследование импортозамещения в нефтехимической промышленности. Это направление приобрело особую значимость в условиях международных санкций и волатильности национальной валюты.

### **Степень разработанности научной проблемы.**

Анализ развития нефтехимической промышленности на государственном и региональном уровнях всегда привлекало внимание ученых. Стратегии развития российской нефтехимической промышленности изложены в работах В.З. Абдрахимова, В.В. Авиловой, Д.В. Буньковского, Л.М. Давиденко, Н.И. Комкова, Э.Н. Нуриевой, Т.Р. Сафиуллина, Е.А. Телегина, А.Х. Шагиахметовой. Оценка нефтехимической отрасли на уровне предприятий проводилась К.Ю. Куриловым, А.Б. Титовым, А.М. Хисматуллиной. Инвестиции и их привлечение исследовали Т.Г. Бондаренко, О.А. Жданова, Д.С. Лобов. Проблемы импортозамещения в нефтехимической отрасли рассматривали Е.П. Ардашева, Н.И. Гавриленко, А.Н. Дырдонова, Н.А. Кудрова, Я.С. Матковская.

Методологические основы статистического анализа энергетического комплекса развиты в трудах таких ученых, как С.А. Айвазян, В.Н. Афанасьев, И.И. Елисеева, Ю.Н. Иванов, Е.В. Зарова, И.П. Мамий, В.С. Мхитарян, Ю.В. Сажин, О.Ф. Чистик, М.М. Юзбашев и др. Анализ межотраслевого баланса изучался в работах В.М. Гильмундиновой, И.И. Елисеевой, М.П. Килина, Е.В. Лукина, и др. Исследования методов анализа временных рядов, прогнозирования и построения эконометрических моделей проводили С.А. Айвазян, В.Н. Афанасьев, М.Ю. Афанасьев, М.В. Боченина, И.И. Елисеева, Т.Н. Дуброва, Е.В. Зарова, С.В. Курышева, Ю.П. Лукашин, В.С. Мхитарян, Ю.В. Нерадовская, В.П. Носко, Р.М. Энтов, А.Д. Юдин и др. Фундаментальный вклад в эконометрический анализ и прогнозирование внесли зарубежные исследователи В. Грин, Г. Дженкинс, Д. Дикки, Дж. Бокс, Дж. Маккиннон, Дж. Сток, К. Грейнджер, М. Уотсон, Р. Дэвидсон, Р. Энгл, У. Фуллер и др. Применение метода гипотетического выделения в анализе межотраслевого баланса отражено в работах Я. Ван дер Линдена, Б. Клементса, Э. Диценбахера.

**Цель диссертационного исследования** состоит в развитии методов статистического анализа, применяемых для перспективной оценки деятельности нефтехимической промышленности России на основе анализа таблиц «затраты-выпуск» межотраслевого баланса, эконометрического моделирования, анализа временных рядов, построения прогнозных сценариев импортозамещения и объема отгруженной нефтехимической продукции.

**Для достижения цели были поставлены и решены следующие задачи:**

- выявить зависимость секторов экономики таких как, добыча нефти, производство нефтепродуктов, строительства и др., от изменения спроса на конечный продукт нефтехимии на основе межотраслевого анализа таблиц «затраты-выпуск»;
- получить оценку значимости нефтехимического сектора для экономической системы в условиях изменения структуры секторов экономики с помощью метода гипотетического выделения;
- выявить уровень импортозависимости в нефтехимическом секторе;
- разработать сценарную перспективную оценку импортозамещения, используя таблицы «затраты-выпуск»;
- оценить перспективы развития нефтехимической промышленности России с помощью эконометрического моделирования;
- оценить положение ведущей российской нефтехимической компании в сравнении с ведущими зарубежными компаниями.

**Объектом исследования** является нефтехимическая промышленность России, анализируемая на макро- и микроуровне.

**Предметом исследования** являются статистические методы анализа и оценки перспектив развития нефтехимической промышленности России.

**Теоретическая и методологическая основа диссертационного исследования.** Теоретическую основу отражают фундаментальные принципы обоснованные в исследованиях развития нефтехимической отрасли российскими и зарубежными учеными. Методологическая основа диссертационного исследования включает методы статистического анализа структуры данных и показателей выпуска, анализа временных рядов, межотраслевого анализа таблиц «затраты-выпуск», метод гипотетического выделения, моделирования тенденций и авторегрессионные интегрированные модели скользящего среднего, кластерный анализ, построение коинтеграционных уравнений и прогнозирование. Использованы программные продукты *Gretl, Microsoft Excel, R, Phyton*.

**Информационную базу диссертационного исследования** составляют статистические и аналитические материалы Федеральной службы государственной статистики (Росстат), статистические данные Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС), отчеты международных организаций таких как Организация стран-экспортеров нефти (ОПЕК), Всемирный банк, Международное энергетическое агентство (МЭА), а также отчеты российских и

зарубежных нефтехимических компаний с официальных интернет-сайтов.

**Обоснованность результатов исследования** обусловлена проработанностью исследуемой темы с использованием общенаучных и статистических методов анализа и прогнозирования основных статистических показателей, их тенденций и взаимосвязей.

**Достоверность результатов исследования** подтверждается применением статистических методов к данным официальной статистики в статике и в динамике, апробацией основных результатов исследования на международных научных и научно-практических конференциях, а также публикациями результатов исследования в открытой печати.

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности.** Диссертационное исследование соответствует следующим пунктам паспорта специальности 08.00.12 – Бухгалтерский учет, статистика:

п. 4.9. «Методы статистического измерения и наблюдения социально-экономических явлений, обработки статистической информации, оценка качества данных наблюдений; организация статистических работ».

п. 4.11. «Методы обработки статистической информации: классификация и группировки, методы анализа социально-экономических явлений и процессов, статистического моделирования, исследования экономической конъюнктуры, деловой активности, выявления трендов и циклов, прогнозирования развития социально-экономических явлений и процессов».

**Научная новизна диссертационного исследования** состоит в развитии методов статистического анализа нефтехимической промышленности России, включающих анализ таблиц «затраты-выпуск», сценарную оценку импортозамещения, построение эконометрических моделей для перспективной оценки развития промышленности, оценку положения ведущей российской компании на мировом уровне.

**Наиболее существенные результаты исследования, обладающие научной новизной и полученные лично соискателем, заключаются в следующем:**

– оценка влияния на различные продукты экономической системы при изменении спроса на конечный продукт нефтехимии на основе межотраслевого анализа таблиц «затраты-выпуск»;

– детализация использования метода гипотетического выделения, позволившая получить продуктовые оценки значимости нефтехимического сектора;

- обоснование системы показателей для анализа импортозависимости нефтехимического сектора;
- построение сценарного прогноза импортозамещения нефтехимической продукции с применением таблиц «затраты-выпуск»;
- построение перспективной сценарной оценки развития нефтехимической промышленности России на основе коинтеграции временных рядов объема отгруженной нефтехимической продукции, инвестиций в основной капитал и среднегодовой численности персонала;
- оценка положения ведущей российской нефтехимической компании в сравнении с ведущими зарубежными компаниями.

**Теоретическая значимость диссертационного исследования** состоит в совершенствовании методов статистического анализа межотраслевых взаимосвязей и перспективной оценки развития нефтехимической промышленности России.

**Практическая значимость результатов диссертационного исследования** обусловлена тем, что предложенные подходы к анализу и прогнозированию развития нефтехимической отрасли могут использоваться органами министерств промышленности и экономического развития для краткосрочной прогнозной оценки развития взаимосвязанных отраслей. Построенные модели и результаты сценарного анализа могут быть использованы в преподавании таких дисциплин как «Экономическая статистика», «Анализ временных рядов» и «Эконометрика» в высших учебных заведениях.

**Апробация результатов исследования.** Основные положения и результаты диссертационного исследования были представлены на:

- IX международной научно-практической конференции студентов и аспирантов «Статистические методы анализа экономики и общества», организованной НИУ ВШЭ (Москва, 15-18 мая 2018 г.);
- международной научно-практической конференции «Наука о данных», СПбГЭУ (Санкт-Петербург, 5-7 февраля 2020 г.);
- международной научно-практической конференции молодых учёных «Научные исследования современных проблем развития России: цифровая трансформация экономики», СПбГЭУ (Санкт-Петербург, 15 февраля 2021 г.);
- конференции «Актуальные вопросы развития современной науки: теория и практика», СПбГЭУ (Санкт-Петербург, 01 апреля – 31 мая 2021 г.);
- международной научно-практической конференции «Статистические оценки устойчивого развития», СПбГЭУ (Санкт-Петербург, 27-28 января 2022 г.);

– международной научно-практической конференции молодых учёных «Научные исследования современных проблем развития России: междисциплинарные исследования как драйвер трансформации науки», СПбГЭУ (Санкт-Петербург, 17 февраля 2022 г.).

**Научные публикации.** Основные результаты исследования опубликованы в 9 научных работах общим объемом 4,17 п. л., в том числе 5 научных статей опубликованы в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки Российской Федерации (3,12 п. л.).

### **Структура и объем диссертации**

Диссертационная работа состоит из введения, трёх глав, заключения, списка использованной литературы. Общий объем диссертации составляет 117 страниц основного текста, включая 44 таблицы, 46 рисунков, 30 формул; имеется 7 приложений, включающих 68 таблиц.

Во введении раскрыты актуальность, цели и задачи диссертационного исследования, научная новизна, определены предмет и объект исследования, а также теоретическая и практическая значимость работы.

Первая глава диссертационного исследования «Статистическое отражение состояния нефтехимической промышленности России» включает обоснование исследовательской задачи. В этой главе раскрыта значимость нефтехимии для отечественной экономики, рассмотрены основные источники данных, уточнены статистические показатели, характеризующие функционирование данной отрасли промышленности. Обоснована необходимость более полного отражения состояния российской нефтехимии методами статистического анализа, дана оценка воздействия пандемии коронавируса на производственную составляющую отрасли. Предложено использование сценарного подхода в сочетании с методами эконометрического моделирования.

Во второй главе «Экономико-статистический анализ нефтехимической промышленности России» методами многомерного статистического анализа выявлены типические значения финансовых показателей для основных типов нефтехимических компаний. Получена характеристика их дифференциации, согласно которой 4 компании формируют 4 самостоятельных единичных кластера, а остальные 13 компаний, значительно отставая от конкурентов, образуют группу компаний однородных по финансовым показателям. Проведен сравнительный анализ российской компании-лидера с ведущими нефтехимическими компаниями зарубежных стран. Методами анализа межотраслевого баланса получена оценка значимости нефтехимических

продуктов для экономики, выявлена импортозависимость отрасли на основе анализа таблиц «затраты-выпуск».

В третьей главе «Эконометрические модели в оценке перспектив развития нефтехимической промышленности России» построен сценарный прогноз импортозамещения нефтехимической продукции методом гипотетического выделения. Выявлена коинтеграция объема отгруженной нефтехимической продукции с инвестициями в основной капитал и среднегодовой численностью промышленного персонала и на этой основе рассчитана перспективная сценарная оценка развития нефтехимической промышленности России.

Изложение каждой главы завершается основными выводами, в которых обобщаются результаты, полученные статистико-эконометрическими методами. В заключении представлены результаты и выводы диссертационного исследования.

## II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

### 1. Оценка влияния на различные продукты экономической системы при изменении спроса на конечный продукт нефтехимии на основе межотраслевого анализа таблиц «затраты-выпуск».

Оценка макроэкономического равновесия затраченного и выпускаемого продукта и роли нефтехимической промышленности проведена с помощью межотраслевого анализа таблиц «затраты-выпуск», построенной по типу «продукт-продукт» и содержащей 98 однородных групп продуктов. Актуальные данные доступны только лишь за 2016 год (отчетный), т. к. Росстат разрабатывает межотраслевой баланс раз в пять лет. В качестве горизонта построения прогноза межотраслевого баланса был принят один период времени, что потребовало расчета показателей за 2017 г., представленных в таблице 1. Таблица 1 – Расчетные показатели для анализа межотраслевого баланса

Показатель	Формула	Описание
Плановые данные валового выпуска	$X = B * Y$	$X$ – валовый продукт; $B$ – обратная матрица коэффициентов прямых затрат; $Y$ – конечный продукт.
Плановые межотраслевые потоки	$x_{ij} = a_{ij} * x_j$	$a_{ij}$ – элемент матрицы коэффициентов прямых затрат; $x_j$ – выпуск отрасли.
Элемент матрицы коэффициентов прямых затрат	$a_{ij} = x_{ij}/x_j$	
Обратная матрица	$B = (I - A)^{-1}$	$I$ – единичная матрица; $A$ – матрица коэффициентов прямых затрат.

Прогнозная оценка конечного продукта построена для выпускаемых нефтехимических продуктов, с учетом среднегодового коэффициента роста (таблица 2). Так, среднегодовой прирост конечного продукта основных химических веществ составил 6%, за период 2011-2016 гг.

Таблица 2 – Прогнозные оценки конечного продукта нефтехимической продукции, 2017 г.

Продукт таблиц «затраты-выпуск»	Средний коэффициент роста	Конечный продукт (Y), млн руб.	
		отчетный, 2016 г.	прогнозный, 2017г.
Вещества химические основные	1,06	943 497	999 098
Продукты химические прочие	1,10	33 411	36 660
Волокна и нити химические	1,07	4 116	4 417
Изделия резиновые	1,06	96 414	102 228
Изделия полимерные	1,08	94 291	102 269

Результат перспективной оценки валового продукта нефтехимии ( $X=B * Y$ ) для 2017 г., представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Прогнозные показатели валового продукта, 2017 г., млн руб.

Продукт таблиц «затраты-выпуск»	Валовый продукт (X)	
	отчетный, 2016 г.	прогнозный, 2017г.
Вещества химические основные	1 903 359	2 271 707
Продукты химические прочие	169 900	207 453
Волокна и нити химические	24 606	35 996
Изделия резиновые	193 287	226 866
Изделия полимерные	806 881	966 169

Прогнозная оценка доли конечного продукта в валовом продукте основных химических веществ составила 44,0%, что ниже, чем в 2016 г. – 49,6%, следовательно затраты на производство рассматриваемого продукта в 2017 г. увеличатся. Аналогичная ситуация наблюдалась по всем нефтехимическим продуктам.

Таблица прогнозного баланса построена на основе перспективной оценки конечного продукта (выпущенный продукт, который идет на конечное потребление и накопление) и валового продукта. Оценка влияния нефтехимических секторов на экономику проведена при условии неизменности остальных секторов экономики. С учетом этого предположения была построена прогнозная таблица межотраслевого баланса. Согласно полученным результатам, показатель конечного использования всей экономической системы за один год увеличился на 0,08%, что в свою очередь вызвало рост общего использования валового продукта всей экономики на 8,93%.

Анализ использования валового продукта по секторам выявил значительные изменения за один год (более чем на 30%) для следующих секторов: печатные услуги; услуги литейного производства; услуги по ковке и связанные с этим другие услуги; услуги по страхованию; вспомогательные услуги в сфере финансового посредничества. Установлено, что при увеличении спроса на конечный продукт нефтехимической отрасли на 0,08%, экономика реагирует ростом затрат на 20% по всем секторам, что составило в 2017 г. 13 623 млрд руб.

## **2. Детализация использования метода гипотетического выделения, позволившая получить продуктовые оценки значимости нефтехимического сектора.**

При проведении анализа межотраслевого баланса методом гипотетического выделения была определена значимость нефтехимического сектора в терминах потерь валового продукта, путем исключения исследуемой отрасли из экономической системы. Рассчитана разность выпусков экономики в условиях отсутствия или наличия нефтехимических продуктов. Детализация сценария основана на исключении не только нефтехимических продуктов как группы, но и каждого из пяти продуктов по отдельности. В таблице 4 приведен результат расчета итогового промежуточного потребления нефтехимического сектора для каждого из продуктов.

Таблица 4 – Итоговое промежуточное потребление для производства нефтехимического продукта, 2016 г., млн руб.

п/н	Продукт таблиц «затраты-выпуск»	Итоговое промежуточное потребление
<i>j1</i>	Вещества химические основные	1 179 557
<i>j2</i>	Продукты химические прочие	99 876
<i>j3</i>	Волокна и нити химические	12 607
<i>j4</i>	Изделия резиновые	94 454
<i>j5</i>	Изделия пластиковые	456 870

*j* – индекс продукта, позиции в столбцах таблиц «затраты-выпуск»

Производство химических веществ (этилен, пропилен, бензол и др.) потребляет 1,8% от общего потребления в экономике, больше только у нефтепродуктов, металлургии, судостроения и электроэнергетики. В таблице 5 приведены позиции таблиц «затраты-выпуск», по которым наблюдается наибольшее снижение валового выпуска при сценарии исключения из экономики промежуточного потребления продукта *j*.

Таблица 5 – Матрица разности выпуска экономической системы после применения метода гипотетического выделения продуктов, 2016 г., %

Продукт таблиц «затраты-выпуск»	Снижение производства продукта					
	<i>j1</i>	<i>j2</i>	<i>j3</i>	<i>j4</i>	<i>j5</i>	<i>j6</i>
Нефть; сланцы горючие и песчаники битуминозные	13,34	4,42	1,42	1,54	3,81	19,12

Продолжение таблицы 5

Продукт таблиц «затраты-выпуск»	Снижение производства продукта					
	$j1$	$j2$	$j3$	$j4$	$j5$	$j6$
Нефтепродукты	12,81	3,54	1,67	1,71	3,41	17,98
Вещества химические	9,05	4,31	6,14	7,97	20,17	43,31
Продукты химические прочие	1,87	4,43	1,11	1,58	1,80	9,77
Волокна и нити химические	0,12	0,08	8,70	0,39	0,11	9,29
Изделия резиновые	0,30	0,12	0,26	2,38	0,50	3,40
Изделия полимерные	1,40	0,80	0,68	0,59	9,13	11,76
Работы строительные	3,08	1,03	0,63	0,75	1,25	5,48
Услуги по оптовой торговле, кроме услуг по торговле автотранспортными средствами	4,51	1,99	1,53	1,51	2,43	10,07
Услуги по финансовому посредничеству	2,72	1,25	0,99	0,97	1,89	6,65
Услуги, связанные с недвижимым имуществом	2,35	1,15	0,64	0,86	1,75	5,74
Прочие услуги, с предпринимательской деятельностью	2,61	1,12	0,81	0,88	1,64	5,95
$j1, j2, j3, j4, j5$ – наименование индекса продукта представлено в таблице 5; $j6$ – все пять продуктов нефтехимии.						

Методом гипотетического выделения было установлено, что исключение из экономической системы промежуточного потребления такого продукта как «вещества химические основные» ( $j1$ ), приводит к снижению общего валового выпуска всей экономики на 4% (см. таблицу 5). Также выявлено снижение общего валового выпуска экономической системы на 1,5%; 0,9%; 1,1%; 1,9%; 7,8%, соответственно при исключении каждого из нефтехимических продуктов  $j2, j3, j4, j5$ , а исключение из экономики промежуточного потребления всех пяти продуктов нефтехимии ( $j6$ ) приводит к снижению валового выпуска экономики на 7,8%. Таким образом, применение метода гипотетического выделения позволило оценить значимость для экономической системы как нефтехимического сектора в целом, так и каждого из пяти его продуктов.

Заметим, что в условиях пандемии *Covid-19* в 2020 г., возрастающая тенденция физического объема производства, которая наблюдалась в период 2000-2019 гг., сохранилась по всем видам нефтехимической продукции, несмотря на пониженный спрос и снижение цен на продукцию в первую половину 2020 г. Однако, потребность в производстве упаковочной и пластиковой тары, стройматериалов,

медицинского оборудования, защитных элементов и других необходимых продуктов для борьбы с *Covid-19* способствовала сохранению возрастающего тренда.

### 3. Обоснование системы показателей для анализа импортозависимости нефтехимического сектора.

Оценка зависимости экономики от импорта приобретает особую значимость в условиях затяжного периода низких цен на нефть, характерного для 2014-2018, 2020 гг., экономических санкций и девальвации рубля. В таблице 6 представлены рассчитанные показатели оценки импортозависимости.

Таблица 6 – Система показателей импортозависимости экономики

	Показатель	Формула	Описание
1	Доля импорта в использованных ресурсах продукции экономики	$ZI_e = \frac{IM}{X + IM}$	$IM$ – объем импортной продукции, использованной в экономике; $X$ – объем отечественной продукции, использованной в экономике
2	Доля импорта конечного использования в объеме использованной конечной продукции экономики	$ZI_s = \frac{IM_{KIs}}{X_{KIs} + IM_{KIs}}$	$IM_{KIs}$ – объем импортной продукции конечного использования; $X_{KIs}$ – объем отечественной продукции конечного использования.
3	Доля импорта в промежуточном потреблении сектора $j$	$ZI_j = \frac{\sum IM_{ij}}{\sum (X_{ij} + IM_{ij})}$	$IM_{ij}$ , $X_{ij}$ – стоимость, соответственно, импортной и отечественной продукции вида $i$ , использованной в промежуточном потреблении сектора $j$
4	Импортоёмкость выпуска по продукции вида $i$	$im_{ij} = \frac{IM_{ij}}{X_j}$	$X_j$ – выпуск сектора $j$
5	Импортоёмкость выпуска	$im_j = \frac{\sum IM_{ij}}{X_j}$ ,	

Анализ импортозависимости показал, что общая доля импорта в использованных ресурсах продукции всей экономики составила 9%, а общая доля импорта в конечном использовании - 8%. Доля импорта в производстве отдельных продуктов, относящихся к нефтехимическому комплексу, была значительно выше (см. таблицу 7). Три продукта имели долю импорта в составе затрат выше 50%, что свидетельствует об актуальности организации производства данных продуктов внутри страны.

Таблица 7 – Доля импорта в использованных ресурсах и в конечном использовании продукции экономической системы, 2016 г., %

Продукт таблиц «затраты-выпуск»	Доля импорта в:	
	использованных ресурсах	конечном использовании
Вещества химические неорганические основные прочие	23,01	0,32
Пластмассы в первичных формах	38,07	6,87
Каучуки синтетические в первичных формах	16,11	0,02
Продукты химические прочие	62,08	26,12
Волокна и нити химические	60,01	5,98
Изделия резиновые	55,98	31,83
Изделия пластиковые	26,13	23,08

Пластмассовые и резиновые изделия в основном производят небольшие компании с износом основных фондов более 50%, что затрудняет рост импортозамещения. Прочие химические продукты, химические волокна и нити, резиновые изделия имеют наибольший удельный вес импорта в использованных ресурсах, а именно 62%, 60% и 56%, соответственно. В конечном использовании наибольшую долю импорта имели такие продукты, как резиновые изделия, прочие химические продукты и пластиковые изделия: 32%, 26% и 23%, соответственно. Таким образом, обосновано, что нефтехимическая промышленность в 2016 г. была импортозависима.

Анализ зависимости отечественного производства от импорта показал, что в 2016 г. доля импорта в составе промежуточного потребления всех секторов экономики составила 9% и может рассматриваться как индикатор возможности реалистичного решения задачи импортозамещения. Доля импорта в каждом секторе экономики не превышала 25%. Доля импорта в промежуточном потреблении производства пяти нефтехимических продуктов представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Доля импорта в промежуточном потреблении продуктов нефтехимического сектора, %

Производство	Доля импорта в:	
	промежуточном потреблении	стоимости выпуска
основных химических веществ	9,21	6,29
прочих химических продуктов (без производства взрывчатых веществ)	17,97	15,30
искусственных и синтетических волокон	19,02	16,01
резиновых изделий	20,11	16,86
пластмассовых изделий	18,04	15,87

Необходимость расчета таких показателей импорта (см. таблицу 8) можно объяснить потребностями используемых технологий. Проблема

использования импорта может скрываться в качестве выпускаемой продукции из-за значительного износа основных фондов, либо отсутствия более совершенных технологий производства. В результате расчетов импортоемкости выпуска по продукции выделены четыре основных вида импортируемых продуктов:

1. Пластмассы в первичных формах. Так, в затратах на производство искусственных и синтетических волокон импорт данного продукта составляет 1,6%, на производство прочих химических продуктов - 4,8%.

2. Каучуки синтетические в первичных формах. Это один из основных первичных продуктов нефтехимической отрасли, для производства которого имеются отечественные технологии и сырьевые возможности. Однако, в затратах на производство резиновых изделий импорт данного продукта составляет 3,7%.

3. Прочие химические продукты. Импорт данного продукта в производстве прочих химических продуктов (без производства взрывчатых веществ), составляет 5,3% от общих затрат.

4. Волокна и нити химические. В производстве искусственных и синтетических волокон потреблялось 5,9% импорта данного продукта.

Импортоёмкость выпуска, согласно промежуточному потреблению, показывает долю импорта в стоимости выпуска отрасли (таблица 8). Импортоёмкость выпуска продукции всей экономики России в 2016 г. составила 4,92%, в свою очередь, в нефтехимическом комплексе уровень импортоемкости выпуска продукции превышает 15%.

Таким образом, экономика нефтехимического сектора в 2016 г. зависела от импорта, что не позволяло обеспечить насыщение рынка. Оценки зависимости экономики от импорта по видам продукции заметно отличались от среднего значения. Установлено, что 5 из 7 видов нефтехимической продукции зависели от импорта в 2016 г. Особенно высокий уровень зависимости наблюдался у прочих химических продуктов, химических нитей и волокон, резиновых изделий (см. таблицу 7). Экономическая система не была готова к самостоятельному обслуживанию и производству данных видов продукции. Отраслевая структура была ориентирована на производство промежуточной продукции, этим и объясняется высокая доля импорта в данном секторе. Наблюдался высокий уровень импортозависимости по видам продукции, что могло привести к серьезным сбоям в отечественном производстве при нарушении поставок из-за возможных санкций, а также резкого ослабления национальной валюты. Причем сбой в нефтехимической отрасли может спровоцировать проблемы в смежных секторах

экономики таких, как строительство, финансовая деятельность и других, тем самым увеличивая негативные эффекты.

#### 4. Построение сценарного прогноза импортозамещения нефтехимической продукции с применением таблиц «затраты-выпуск».

Сценарное прогнозирование импортозамещения проведено путем анализа сокращения спроса на импорт нефтехимической продукции сторонними секторами экономики для собственного производства с помощью метода гипотетического выделения, согласно которому была выдвинута гипотеза об отказе от импорта продуктов нефтехимии.

Продукты, по которым наблюдалось наибольшее изменение выпуска, хотя бы по одному из сценариев, вследствие сокращения импорта по сценарию  $f_i$ , представлены в таблице 9. Если экономика полностью откажется от импорта нефтехимической продукции ( $f_1$ ), то общий выпуск экономической системы снизится на 3,2 трлн руб. (-1,01%).  
Таблица 9 – Продукты экономической системы, на которые сценарный прогноз импортозамещения оказал наибольшее влияние, 2016 г., %

Продукт таблиц «затраты-выпуск»	Сценарии прогноза			
	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$
Нефть и нефтепереработка	-4,67	-3,12	-0,49	-0,09
Нефтепродукты	-4,26	-3,05	-0,38	+0,02
Основные химические вещества	-34,63	-31,05	-2,75	0,00
Продукты химические прочие	-50,88	+2,45	-0,25	+0,00
Волокна и нити химические	-22,66	+2,44	+0,14	-0,00
Изделия резиновые	-44,08	+1,04	+0,07	+0,00
Изделия полимерные	-34,43	+2,86	-36,15	0,00
<b>Выпуск экономической системы</b>	<b>-1,01</b>	<b>-0,78</b>	<b>-0,09</b>	<b>-0,00</b>

Сценарии:  $f_1$  – сокращение импорта пяти продуктов нефтехимии;  $f_2$  – сокращение импорта основных химических веществ;  $f_3$  – сокращение импорта изделий полимерных;  $f_4$  – сокращение импорта нефти.

Сценарий  $f_1$  оказывает наибольшее отрицательное влияние на выпуск прочих химических продуктов, производство которых сократится на 50,7 млрд руб. Положительное влияние сценария  $f_1$  проявилось в производстве текстиля (+3,7%), сельском хозяйстве (+1,3%), производстве различных металлов и теле-радиоаппаратуре (+1,2%). Сценарий отказа экономики от импорта химических веществ ( $f_2$ ) негативно скажется на собственном выпуске снижением на 31%, а общее производство сократится на 2,5 трлн руб. по всем секторам, но положительно скажется на производстве прочих химических продуктов, нитей, полимерных и резиновых изделий.

Сокращение импорта полимеров ( $f_3$ ) приводит к уменьшению общего объема выпуска на 302,7 млрд руб. Положительным результатом анализа оказались последствия сценария отказа экономики от 0,2% импорта нефти ( $f_4$ ). В результате, при условии отказа от импорта нефти

на 5,3 млрд руб., валовый выпуск снижается на 4 млрд руб., что демонстрирует экономию денежных средств, следовательно можно рассматривать данный сценарий как положительный эффект импортозамещения.

В свою очередь, расчеты по сценарию  $f_4$  показали ожидаемый рост производства химических веществ на 180 млн руб., а полимеров на 5 млн руб. Отказ от импорта нефти не повлияет на производство резиновых изделий и химических волокон, эти показатели останутся на уровне отчетного периода. Из предложенных четырех сценариев импортозамещения наиболее приемлемым оказался вариант с полным отказом от импорта нефти ( $f_4$ ). Таким образом, применение метода гипотетического выделение к таблицам «затраты-выпуск» дает перспективную оценку импортозамещения.

### **5. Построение перспективной сценарной оценки развития нефтехимической промышленности России на основе коинтеграции временных рядов объема отгруженной нефтехимической продукции, инвестиций в основной капитал и среднегодовой численности персонала.**

Согласно исходной версии производственной функции Кобба-Дугласа, выпуск определяется затратами труда и капитала. Анализ временных рядов показателей нефтехимического комплекса – объема отгруженной нефтехимической продукции, инвестиций в основной капитал и среднегодовой численности персонала за период 2000-2020 гг. с применением расширенного теста Дики-Фуллера ( $ADF$  тест) показал, что они являются интегрированными процессами первого порядка  $I(1)$ . Коинтеграционное уравнение имеет следующий вид:

$$V_t = 3490,16 - 2,21L_t + 4,42I_t + \varepsilon_t, \quad (1)$$

где  $V_t$  – объем отгруженной нефтехимической продукции;  $L_t$  – среднегодовая численность персонала;  $I_t$  – инвестиции в основной капитал нефтехимической промышленности;  $\varepsilon_t$  – случайные остатки, являющиеся стационарным процессом  $I(0)$  на основании  $ADF$  теста, фактическое значение которого (-3,95) по модулю оказалось выше критического значения таблицы Дэвидсона и Маккинона (-3,74). Характеристики модели представлены в таблице 12.

Применение коинтеграционного уравнения в качестве модели для построения перспективного сценарного прогноза объема отгруженной нефтехимической продукции потребовало определения прогнозных оценок инвестиций и численности персонала. Для выбора модели с лучшими аппроксимирующими характеристиками были построены две модели: одна на основе тенденции, вторая в виде интегрированной авторегрессионной модели скользящего среднего ( $ARIMA$ ).

Динамика инвестиций за рассматриваемый период характеризуется тенденцией роста с периодическими колебаниями, которые учтены применением ряда Фурье. Таким образом, на основе двух моделей сформирована прогнозная оценка на 2020 г. и 2021г. (см. таблицу 10).

Таблица 10 – Прогнозные модели оценки инвестиций в основной капитал нефтехимической промышленности, млрд руб.

Модель с периодическими колебаниями				ARIMA (0,1,1)			
$I_t = 123 + 20,6t + 30,7\sin 2t_r + 20,5\sin 4t_r - 23,9\cos 2t_r + 19,9\cos 4t_r + \varepsilon_t$				$I_t = 22,33 + I_{t-1} + 0,52\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$			
$R^2, \%$	MAPE, %	$\rho$	$\chi^2(p\text{-value})$	$R^2, \%$	MAPE, %	L-B(p-value)	$\chi^2(p\text{-value})$
98,51	3,91	0,11	0,21	94,29	8,33	0,18	0,57
Прогнозная оценка, 95% уровень вероятности, млрд руб.							
точечный	интервальный		год	точечный	интервальный		
527,1	477,8	576,2	2020 (факт 561,6)	487,8	434,2	541,5	
573,5	521,9	625,2	2021	596,4	534,3	658,5	
$R^2$ - коэффициент детерминации; MAPE - ошибка аппроксимации; $\rho$ - коэффициент автокорреляции в остатках; $\chi^2$ - критерий Хи-квадрат для оценки нормальности распределения остатков; L-B – критерий Льюнга-Бокса на наличие автокорреляции в остатках.							

Наилучшую аппроксимацию показала модель тенденции с периодическими колебаниями, которая была использована для дальнейшего прогнозирования.

Динамика численности рабочих в нефтехимической отрасли имеет нисходящий тренд. Это связано с постоянной модернизацией и автоматизацией оборудования, когда работник становится оператором автоматизированной операционной системы и производство не нуждается в большом количестве сотрудников. Тенденция численности персонала отрасли хорошо описывается линейной моделью с коэффициентом детерминации 95%. Автокорреляция устранена с помощью обобщенного метода наименьших квадратов (ОМНК) с поправкой Прайса-Уинстона (таблица 11).

Таблица 11 – Прогнозные модели оценки среднегодовой численности персонала нефтехимической промышленности, тыс. человек

ОМНК с поправкой Прайса-Уинстона				ARIMA (0,1,0)			
$L_t = 886,9 - 14,8t + \varepsilon_t$				$L_t = -13,35 + L_{t-1} + \varepsilon_t$			
$R^2, \%$	MAPE, %	$\rho$	$\chi^2(p\text{-value})$	$R^2, \%$	MAPE, %	L-B(p-value)	$\chi^2(p\text{-value})$
95,36	2,41	0,02	0,28	94,42	2,58	0,53	0,09
Прогнозная оценка, 95% уровень вероятности, тыс. чел.							
точечный	интервальный		год	точечный	интервальный		
582	532	633	2020 (факт 610)	597	548	647	
585	537	634	2021	596	548	645	

На основании сравнительного анализа двух моделей, выбрана модель тенденции для прогнозирования объема отгруженной продукции, так как для нее коэффициент детерминации выше, а ошибка

аппроксимации ниже. Коинтеграционное уравнение и сценарная перспективная оценка на 2021 г. представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Модель объема отгруженной нефтехимической продукции и сценарный прогноз на 2021 г., млрд руб.

$V_t = 3490,16 - 2,21L_t + 4,42I_t + \varepsilon_t$			
$R^2$ , %	MAPE, %	$\rho$	$\chi^2(p\text{-value})$
93,12	5,54	0,07	0,84
Сценарий	Прогнозная оценка, 95% уровень вероятности		
	Точечный	Нижний уровень	Верхний уровень
Средний	4 733,16	4 192,11	5 274,20
Технологический рост	4 995,34	4 435,56	5 555,12
Модернизация	4 854,01	4 259,34	5 448,69
Застой в отрасли	4 397,23	3 865,39	4 929,07
Спад	4 538,55	4 004,96	5 072,15

По среднему сценарию точечный прогноз на 2021 г. показал рост объема отгрузки на 3% по сравнению с 2020 г., т.е. на 4 592 млрд руб. По оптимистическому варианту, т.е. при технологическом росте можно ожидать увеличение выпуска на 9%; модернизация производства принесет 6% прироста относительно 2020 г. Целевые показатели Стратегии развития нефтехимического комплекса России на период до 2030 г., рассчитаны с учетом постоянного ежегодного прироста на 1,01%. Следовательно, оценка деятельности нефтехимической промышленности на основе среднего и оптимистического сценарного прогноза подтвердила возможность достижения целевых показателей Стратегии.

По пессимистическому варианту, к которому относятся два сценария – застой в отрасли и спад, прогнозируется снижение объема отгрузки на 4% при застое в промышленности и на 1% при общем спаде экономики нефтехимического сектора с учетом сокращения издержек.

Таким образом, нефтехимической промышленности необходимо удерживать текущий темп роста. В противном случае целевые показатели Стратегии к 2030 г. не смогут быть достигнуты.

## **6. Оценка положения ведущей российской нефтехимической компании в сравнении с ведущими зарубежными компаниями.**

Для уточнения возможностей развития нефтехимической отрасли России был проведен сравнительный анализ ПАО «СИБУР Холдинг», интегрированной нефтехимической компании, российского лидера по объему производства продукции и абсолютным финансовым показателям, с ведущими зарубежными компаниями: *The Dow Chemical Company* (США) и *SABIC* (Саудовская Аравия). Выявлена конкурентоспособность отечественного лидера нефтехимии (таблица 13).

Таблица 13 – Сравнение нефтехимических компаний по основным финансовым показателям, 2018, 2020 гг.

Показатель	Сибур		<i>The Dow</i>		<i>SABIC</i>	
	2018г.	2020г.	2018г.	2020г.	2018г.	2020г.
Выручка, млрд долл. США	8,6	7,2	43,0	38,5	36,0	31,2
<i>EBITDA</i> , млрд долл. США	3,2	2,5	8,4	5,4	14,4	6,9
Рентабельность по чистой прибыли, %	19,5	4,9	9,4	3,4	12,7	0,1

Российская компания, несмотря на низкий объем выручки, демонстрирует стабильный уровень в долларах США на протяжении последних 12 лет. По показателю *EBITDA* входит в топ пяти мировых публичных компаний, а по итогам 2020 года темп сокращения *EBITDA* составил для Сибура -12%, для *SABIC* -31%; для *The Dow* -20%. Таким образом, российская компания лучше справилась с негативным эффектом пандемии по сравнению с зарубежными конкурентами. По показателю рентабельности по чистой прибыли российская компания занимает лучшее положение (см. таблицу 13), что наблюдалось в период 2016-2020 гг. Волатильность рентабельности по чистой прибыли объясняется нестабильной политической обстановкой, которая влияла на финансовые показатели. Сравнительный анализ с ведущими компаниями нефтяных стран показал лучшее положение Сибура по относительным показателям.

### III. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Диссертационное исследование нацелено на комплексное использование аналитических возможностей таблиц «затраты-выпуск», в сочетании со сценарным подходом, исследованием временных рядов и прогнозированием основных статистических показателей отрасли, таких как объем отгруженной нефтехимической продукции, инвестиции в основной капитал, численность промышленного персонала, производство основных видов нефтехимической продукции (полипропилен, полиэтилен, полистирол, поливинилхлорид, этилен, стирол, бензол). Применение такого подхода позволило выявить тенденции, выявить сценарии благоприятного развития в условиях импортозамещения.

Использование *ex post*-прогноза по моделям тенденции объема производства каждого вида нефтехимической продукции за 2000-2019 гг. показало, что фактические объемы производства в натуральных единицах оказались выше или приближены к верхней границе 95-процентного доверительного интервала прогнозных моделей, подтвердив возрастающий тренд. Таким образом, была получена оценка влияния такого непредвиденного процесса, как пандемия *Covid-19*,

приведшего к растущей потребности в производстве нефтехимической продукции.

Анализ межотраслевого баланса позволил определить значимость нефтехимической отрасли для экономической системы. Изменение различных параметров матрицы таблиц «затраты-выпуск» отразили зависимость некоторых секторов от нефтехимии, а сценарий частичного или полного отказа от нефтехимических продуктов показал негативное влияние на всю экономическую систему.

С помощью системы показателей импортозависимости, удалось выявить значения высокой доли импорта нефтехимической продукции в 2016 г. Применение сценарных оценок импортозамещения позволило найти реалистичный сценарий импортозамещения: возможности роста отрасли при отказе от части импорта нефти. Надо отметить, что таблицы «затраты-выпуск» публикуются раз в пять лет, соответственно, результаты анализа на этой основе выявляют ретроспективные оценки, которые, вместе с тем, позволяют получить перспективные оценки и использовать их в реализации управленческих решений развития отечественной нефтехимии.

Перспективная сценарная оценка развития нефтехимической промышленности согласно коинтеграционного уравнения объема отгруженной продукции нефтехимической промышленности, инвестиций и численности персонала показала, что необходимо удерживать текущий темп роста отрасли, что позволит достичь показателей Стратегии развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 г.

Таким образом, проведенное исследование позволило сформировать статистико-эконометрический инструментарий, с целью получить согласованность результатов анализа и перспективной оценки развития нефтехимического комплекса.

#### **IV. ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

**1. Хайрутдинов, И.Р. Оценка финансового положения компаний нефтехимической отрасли на основе кластерного анализа / И.Р. Хайрутдинов // Учет и статистика. – 2020. – № 1(57). – С. 41-46. – 0,7 п.л.**

**2. Хайрутдинов, И.Р. Сравнительный анализ финансовых показателей ведущих нефтехимических компаний России, Саудовской Аравии и США / И.Р. Хайрутдинов // Журнал правовых и экономических исследований. – 2020. – № 1. – С. 98-104. – 0,88 п.л.**

3. Хайрутдинов, И.Р. Нефтехимическая отрасль в России: тенденции и прогнозирование / И. Р. Хайрутдинов // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2020. – № 1(121). – С. 171-175. – 0,58 п.л.

4. Хайрутдинов, И.Р. Циркулярная экономика нефтехимической промышленности / И.Р. Хайрутдинов // Журнал правовых и экономических исследований. – 2020. – № 3. – С. 197-199. – 0,38 п.л.

5. Хайрутдинов И.Р. Нефтехимическая промышленность: оценка тенденций объема производства в период пандемии COVID-19 / И.Р. Хайрутдинов // Вестник Российского университета кооперации. – 2021. – № 4(46). – С. 100-104. – 0,58 п.л.

6. Хайрутдинов, И.Р. Нефтехимическая отрасль как вектор развития экономики России // Труды 9-й Международной научно-практической конференции студентов и аспирантов «Статистические методы анализа экономики и общества» (15-18 мая 2018 г.) / И.Р. Хайрутдинов. – М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» 2018. – С. 251-252. – 0,12 п.л.

7. Хайрутдинов, И.Р. Статистический анализ привлекательности российских нефтехимических компаний для частного инвестора // Наука о данных: материалы международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 5-7 февраля 2020 г. / И.Р. Хайрутдинов. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2020. – С. 310-313. – 0,47 п.л.

8. Хайрутдинов, И.Р. Оценка влияния нефтехимической промышленности на экономику России // Научные исследования современных проблем развития России: цифровая трансформация экономики: Сборник научных трудов по итогам Международной научно-практической конференции молодых ученых Санкт-Петербургского государственного экономического университета, Санкт-Петербург, 15 февраля 2021 г. / И.Р. Хайрутдинов; под ред. Е.А. Горбашко. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2021. – С. 379-382. – 0,23 п.л.

9. Хайрутдинов, И.Р. Оценка развития нефтехимической промышленности на основе межотраслевого баланса // Актуальные вопросы развития современной науки: теория и практика Научная сессия профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов по итогам НИР за 2020 год: Сборник лучших докладов, Санкт-Петербург, 01 апреля – 31 мая 2021 года. / И.Р. Хайрутдинов – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2021. – С. 40-43. – 0,23 п.л.