

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИНП РАН)

УДК 339.976

Рег. № НИОКТР АААА-А20-120112390062-1



УТВЕРЖДАЮ
Директора ИНП РАН,
член-корр. РАН

А.А. Широ́в

«19» мая 2021 г.

ОТЧЕТ
О ВЫПОЛНЕНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ
«РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ПЕРСПЕКТИВНЫМ
НАПРАВЛЕНИЯМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В ЦЕЛЯХ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСЛОВИЙ ДЛЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ПРОРЫВА В ГОСУДАРСТВАХ – ЧЛЕНАХ ЕАЭС»

по договору на выполнение научно-исследовательской работы для
официального использования Евразийской экономической комиссией по
теме № Н-07/263 от 30 сентября 2020 г. по теме:
ОЦЕНКА МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ВЫПУСКА
ПРОДУКЦИИ В ЕВРАЗИЙСКОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ СОЮЗЕ И
АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ФОРМИРОВАНИЯ
ЦЕПОЧЕК ДОБАВЛЕННОЙ СТОИМОСТИ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ
ПОТЕНЦИАЛА ВЫПУСКА И ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСЛОВИЙ ДЛЯ НАУЧНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОРЫВА СОЮЗА
(промежуточный, этап 2)

Руководитель НИР,
зав. лаб. ИНП РАН,

К.Э.Н. _____

Гусев

М.С. Гусев

Москва 2021

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель НИР, Директор ИНП
РАН, член-корр РАН

Отв. исполнитель, зав лаб. ИНП РАН,
к.э.н.

Исполнители:

Академик РАН, д.э.н., Научный
руководитель ИНП РАН

Науч. сотр. ИНП РАН, к.э.н.

Зав лаб. ИНП РАН, д.э.н.

Главный науч. сотр. ИНП РАН, д.э.н.

Мл. науч. сотр. ИНП РАН

Ст. науч. сотр. ИНП РАН, к.э.н.

Ст. науч. сотр. ИНП РАН, к.э.н.

Ст. науч. сотр. ИНП РАН, к.э.н.

Мл. науч. сотр. ИНП РАН

Ст. науч. сотр. ИНП РАН, к.э.н.

Мл. науч. сотр. ИНП РАН

Мл. науч. сотр. ИНП РАН

Мл. науч. сотр. ИНП РАН

Зав лаб. ИНП РАН, к.э.н.

Ст. науч. сотр. ИНП РАН, к.э.н.

Советник по науке АО «Институт
экономических исследований» при
Министерстве экономического
развития Республики Казахстан, д.э.н.

Директор Института экономики и
бизнеса Российско-армянского
университета, д.э.н, проф.

Нормоконтроль
вед. инж. ИНП РАН

А.А. Широв
(общее руководство
проектом)

М.С. Гусев
(руководство проектом,
разделы 1, 2)

Б.Н. Порфирьев
(раздел 2)

В.В. Потапенко
(раздел 2)

И.Э. Фролов
(раздел 3)

А.Р. Саяпова
(раздел 2)

Ф.А. Некрасов
(раздел 1)

А.Ю. Колпаков
(раздел 2)

Д.А. Ползиков
(раздел 2)

Е.А. Единак
(раздел 2)

С.В. Милякин
(раздел 1, 2)

Н.А. Ганичев
(раздел 3)

Е.М. Сабельникова
(раздел 3)

А.С. Терентьева
(раздел 2)

А.В. Урус
(раздел 2)

Д.Р. Белоусов
(разделы 3,4)

Е.С. Узякова
(раздел 2)

Б.Д. Хусаинов
(экспертное сопровождение)

Э.М. Сандоян
(экспертное сопровождение)

Казакова О.В.
(оформление отчета)

РЕФЕРАТ

Отчет 490 с., 100 табл., 80 рис., 45 источников, 3 прил.

НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОРЫВ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ, ДОЛГОСРОЧНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ РАЗВИТИЯ.

Отчет по теме «РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ПЕРСПЕКТИВНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСЛОВИЙ ДЛЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОРЫВА В ГОСУДАРСТВАХ – ЧЛЕНАХ ЕАЭС» содержит реферат, введение, 4 главы, заключение, список литературы и 3 приложения.

Первая глава посвящена оценке конкурентных преимуществ государств – членов ЕАЭС, создающих условия для научно-технологического прорыва. Вторая глава посвящена анализу научно-технологической и инновационной политики и кооперации государств – членов ЕАЭС в научно-технологической и инновационной сферах. Третья глава посвящена разработке основных направлений научно-технологической политики и определению приоритетов научно-технического развития, с учетом имеющихся конкурентных преимуществ государств – членов ЕАЭС, а также кооперации в научно-технологической и инновационной сферах. В четвертой главе рассматриваются методы проведения форсайт-сессии по сценариям научно-технологического прорыва для стран ЕАЭС.

СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ	3
СОДЕРЖАНИЕ.....	4
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	7
ВВЕДЕНИЕ	8
1 Оценка конкурентных преимуществ государств – членов ЕАЭС, в том числе фундаментальных и прикладных научных исследований и технологических инновационных разработок, создающих условия для научно-технологического прорыва...	9
1.1 Анализ мировых тенденций финансирования ИиР по основным технологическим направлениям.....	9
1.2 О проблемах эффективности затрат на НИОКР в странах ЕАЭС.....	30
1.3 Проблема концентрации ресурсов на исследования и разработки в странах ЕАЭС..	35
1.4 Научная продуктивность	41
2. Анализ научно-технологической и инновационной политики и кооперации государств – членов ЕАЭС в научно-технологической и инновационной сферах	47
2.1. Полные затраты на НИОКР в странах ЕАЭС	47
2.2 Экономическая интеграция государств-членов ЕАЭС.....	56
2.2.1 Сравнительный анализ технологической структуры стран, входящих в ЕАЭС, на примере отдельных технологических сдвигов.	70
2.3 Анализ тенденций развития фундаментальных и прикладных научных исследований, технологических инновационных разработок, кооперации государств – членов ЕАЭС.....	74
2.4 Анализ ключевых документов в области научно-технологической и инновационной политики государств – членов ЕАЭС.....	110
2.4.1 Республика Армения	110
2.4.2 Республика Беларусь	116
2.4.3 Республика Казахстан	125
2.4.4 Кыргызская Республика.....	133
2.4.5 Российская Федерация	139
2.4.6 ЕАЭС.....	158
2.5 Анализ технологических инновационных разработок государств – членов ЕАЭС на основе анализа национальных программ и проектов в странах Союза	164
2.5.1 Республика Армения	164
2.5.2 Республика Беларусь	168
2.5.3 Республика Казахстан	173
2.5.4 Кыргызская Республика.....	177
2.5.5 Российская Федерация	184
2.6 Наиболее вероятные технологические сдвиги и результаты расчетов	189
2.6.1 Электрификация личного и общественного транспорта	191
2.6.2 Распространение композитных материалов в строительной отрасли.....	200
2.6.3 Распространение совместного использования автомобилей	204
2.6.4 Интенсификация сельского хозяйства	207
2.6.5 Цифровизация экономики	212

2.6.6 Совокупное влияние технологических сдвигов	215
2.7 Методика расчётов по оценке мультипликаторов затрат на научные исследования и разработки	220
2.8 Методология построения межстрановой симметричной таблицы «Затраты - Выпуск» (МТЗВ) в номенклатуре стран ЕАЭС+WIOD	224
2.9 Анализ внешней торговли стран ЕАЭС в 2013 и 2016 годах в части экспорта высокотехнологичных товаров и услуг	232
2.10 Исследование эффектов межстрановых взаимодействий на основе МТЗВ ЕАЭС+WIOD 2016 года	237
3 Разработка основных направлений научно-технологической политики и определение приоритетов научно-технического развития, с учетом имеющихся конкурентных преимуществ государств – членов ЕАЭС, а также кооперации в научно-технологической и инновационной сферах.	264
3.1 О возможной научно-технологической кооперации стран ЕАЭС.....	264
3.2 Рекомендации по совершенствованию единой научно-технической политики стран ЕАЭС	275
3.3 Выстраивание взаимодействия стран ЕАЭС при реализации научно-технологической политики.....	288
3.4 Вызовы для научно-технологического развития.....	298
3.4.1 Модернизация основной массы среднетехнологических производств.....	302
4 Проведение форсайт-сессии по сценариям научно-технологического прорыва	305
4.1 О методических аспектах научно-технологического форсайта стран ЕАЭС.....	305
4.2 Актуальность, цель и задачи научно-технологического форсайта в ЕАЭС	310
4.3 Перечень вопросов для пилотного экспертного опроса по технологическому развитию.....	316
4.4 Результаты опроса промышленных предприятий государств-членов ЕАЭС о приоритетных направлениях научно-технологического развития и сотрудничества в данной сфере	322
4.5 Перечень вопросов для опроса компаний по технологическому развитию:	335
4.6 О результатах опроса экспертов государств-членов ЕАЭС о приоритетных направлениях научно-технологического развития и сотрудничества в данной сфере ..	337
4.7 Перечень вопросов для опроса экспертов по технологическому развитию.....	351
4.8 Протокол Форсайт-сессии по сценариям научно-технологического прорыва.....	357
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	408
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	413
ПРИЛОЖЕНИЕ А	417
А.1 Спрос на инновационные решения.....	418
А.2 Приоритетные виды экономической деятельности согласно ОНПС ЕАЭС	443
А.3 Предложение НИОКР и технологий странами ЕАЭС	448
А.3 Анализ публикационной активности по областям знаний	449
Химия, нефтехимия и материаловедение.....	452
Управление народным хозяйством.....	460
А.4 Публикации Scopus по областям знаний.....	470

ПРИЛОЖЕНИЕ Б	474
Приложение Б.1 Анализ научно-технологической и инновационной политики государств – членов ЕАЭС	474
Приложение Б.2 Анализ общей структуры научно-технологической и инновационной политики ЕС.....	481
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	488

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

ВВП – валовой внутренний продукт

ЕАЭС – Евразийский экономический союз

ЕС – Европейский союз

ИиР – исследования и разработки

ИИ – искусственный интеллект

КП – конечное потребление

НИОКР – научные исследования и разработки

ОЭСР – Организация экономического сотрудничества и развития

ПО – программное обеспечение

п.п. – Процентные пункты

FDA – Food and Drug Administration

NME – новые молекулярные образования

R&D – research and development

ВВЕДЕНИЕ

Особенности развития стран ЕАЭС в научно-технологической сфере характеризуется достаточно слабой интеграцией исследований и разработок. В определенной степени это сдерживает развитие кооперационных связей и сближение показателей стран ЕАЭС по уровню экономического развития.

Все страны ЕАЭС в той или иной степени имеют научные заделы, которые могли бы трансформироваться в соответствующие решения для экономики и промышленности. Задача состоит в том, чтобы в максимальной степени использовать научный потенциал как фундаментальной, так и прикладной науки. Эта задача должна решаться на основе решения целого комплекса задач: анализа современных мировых тенденций в области финансирования исследований и разработок, выбора наиболее эффективных механизмов институционального обеспечения научной деятельности внутри пространства ЕАЭС, определения конкурентоспособных направлений развития научных исследований и разработок, оценки текущего уровня спроса на инновации и кооперации стран ЕАЭС в научно-технологической сфере и т.д.

Для такого рода оценок требуется использование широкого спектра специализированных и общеэкономических данных, позволяющих делать расчеты на уровне экономики в целом и ее важнейших секторов, определяющих параметры эффективности и конкурентоспособности.

Выработка скоординированной политики, направленных на развитие и повышение эффективности научно-технологической деятельности в странах ЕАЭС предполагает анализ существующей правовой базы в этой области, страновых стратегий научно-технологического развития, возможного расширения механизмов наднационального управления исследованиями и разработками.

Этим вопросам и посвящен отчет по второму этапу работы.

1 Оценка конкурентных преимуществ государств – членов ЕАЭС, в том числе фундаментальных и прикладных научных исследований и технологических инновационных разработок, создающих условия для научно-технологического прорыва

1.1 Анализ мировых тенденций финансирования ИиР по основным технологическим направлениям

Для выявления ключевых на сегодняшний день направлений научно-технического развития была проанализирована информация о расходах на ИиР крупных частных компаний. Проводимое рядом европейских институтов¹ исследование Industrial Research & Innovation Monitoring and Analysis (IRIMA)²[1] представляет собой рейтинг 2500 компаний, ранжированных по объемам собственных затрат на ИиР (R&D-компаний) и содержит данные об их ключевых финансовых показателях. В 2019 г. в рейтинг попали корпорации, потратившие на ИиР не менее 34,7 млн. евро (или 38,8 млн. долл.).

Суммарные инвестиции в ИиР этих 2500 компаний, зарегистрированных в 43 странах и имеющих более чем 800 тыс. дочерних подразделений по всему миру, *составили в 2019 г. 1010,7 млрд. долл.*, что соответствует примерно 90% от всех частных инвестиций в ИиР в мире в этот период или *половины всех расходов на ИиР, включая государственные ассигнования.* Таким образом, данное исследование дает достаточно репрезентативную и исчерпывающую картину распределения расходов на ИиР по наиболее востребованным направлениям научно-технического развития.

Данные исследования показывают, что в 2019 г. большинство крупных R&D-компаний базировалось в США - 775 организаций, генерирующих 38,5% всех расходов на ИиР в выборке. Еще 421 компания базируются в ЕС (генерируют 20,9% от общего объема расходов на ИиР в выборке), 309

¹ Объединенный исследовательский центр Европейской комиссии, Директорат инноваций и роста и специальный исследовательский центр (Joint Research Centre - JRC) Генерального директората по исследованиям и инновациям ЕС.

² См. подробнее базу URL: <https://iri.jrc.ec.europa.eu/data>

в Японии (12,7% расходов на ИиР), 536 в КНР (13,1% расходов на ИиР) и 459 компаний в других странах мира (14,8% расходов на ИиР).

Что касается компаний из стран ЕАЭС, то в 2013 г. в рейтинг входило четыре российские компании: "Роснефть" (500 млн. долл. вложений в ИиР – 252 место в рейтинге), "Газпром" – (492 млн. долл. вложений в ИиР – 258 место в рейтинге), "Вертолеты России" (203 млн. долл. вложений в ИиР – 499 место в рейтинге) и ОА "Иркутсэнерго" (27 млн. долл. расходов на ИиР – 1799 место в рейтинге). В 2019 г. в рейтинге присутствовала только одна российская компания – "Камаз", занявшая 2217 место с объемом вложений в ИиР - 46,6 млн. долл. Ни одна компания из других стран ЕАЭС на протяжении всего исследуемого периода в рейтинг не попадала.

Представляется, что это, скорее всего, обусловлено избирательным доступом европейских исследовательских организаций к корпоративной отчетности российских компаний и госкорпораций. Если бы, к примеру, исследовалась консолидированная корпоративная отчетность "Ростеха", то эта госкорпорация не только бы попала в рейтинг, но и заняла бы в нем достаточно высокое место. Так по данным годового отчета "Ростех" за 2019 г., общие затраты организаций корпорации на выполнение НИОКР в 2019 г. составили 169 млрд. руб. или 2,6 млрд. долл.³[2], что соответствует примерно 67-му месту в рейтинге крупнейших мировых R&D-компаний за 2019 г.

Однако необходимо отметить, что даже суммарный научно-технический потенциал стран ЕАЭС с учетом всех источников финансирования на порядок отстает от возможностей стран-лидеров и даже отдельных корпораций по объемам расходов на ИиР. Подробные данные о распределении основных экономических показателей крупнейших R&D-компаний по странам представлены в таблице 1.1.

³ Годовой отчет ГК "Ростех" за 2019 г., с 8 URL: <https://rostec.ru/upload/iblock/3bd/3bd6c2b566d316beb5a14e5b591169b8.pdf>

Таблица 1.1 - Распределение сводных финансовых показателей крупнейших мировых R&D-компаний по странам регистрации в 2019 г.

Вид деятельности	Кол-во фирм	Расходы на ИиР, млрд. долл.	Выручка, млрд. долл.	Прибыль, млрд. долл.	Численность занятых, тыс. чел.	Научо-емкость, %	Доля расходов на ИиР в общей сумме, %
США	775	388,6	5496,7	723,9	10861,5	7,1	38,5
ЕС	421	211,1	5386,7	474,2	16792,4	3,9	20,9
ФРГ	124	96,8	1991,9	120,3	6549,4	4,8	9,6
Франция	68	37,8	1230,4	117,0	4154,6	3,1	3,7
Нидерланды	38	22,7	524,0	42,6	1344,9	4,3	2,2
Швеция	32	11,3	200,9	25,3	647,0	5,6	1,1
Ирландия	28	10,4	265,5	25,4	1222,0	3,9	1,0
Дания	32	6,7	105,5	18,4	309,7	6,4	0,6
Италия	24	6,5	322,5	43,7	587,4	2,0	0,6
Финляндия	16	6,4	110,5	10,3	326,4	5,8	0,6
Прочие страны ЕС	59	12,5	635,4	71,3	1651,0	1,9	1,2
КНР	536	132,8	4033,3	288,8	11975,6	3,3	13,1
Япония	309	128,4	3548,4	201,8	8948,7	3,6	12,7
Южная Корея	59	36,8	1097,6	62,9	634,1	3,3	3,6
Великобритания	121	35,8	1412,0	165,1	2657,2	2,5	3,5
Швейцария	58	33,3	463,1	73,0	1348,7	7,1	3,3
Тайвань	88	20,3	634,7	32,5	875,5	3,1	2,0
Всего	2500	1010,7	23494,3	2322,3	56416,8	4,3	100,0
Сумма ТОП-15	2322	980,0	21732,5	1988,4	53286,4	4,5	96,9
Остальные страны кроме ТОП-15	178	30,8	1761,8	333,9	3130,4	1,7	3,04
Доля ТОП-15 в сумме, %	92,9	97,0	92,5	85,6	94,5		

Источник: Расчеты ИНП РАН, по данным Industrial Research & Innovation Monitoring and Analysis

Как видно из таблицы 1.1, мировой научно-технический потенциал сосредоточен в США, странах ЕС, КНР и Японии, в которых зарегистрировано больше 80% всех крупных R&D-компаний, *суммарно потративших на частные ИиР в 2019 г. больше 860 млрд. долл.*, что составляет 85% от затрат всех компаний, попавших в выборку. Для сравнения суммарный объем внутренних затрат на ИиР всех стран ЕЭАС из всех источников финансирования, включая государственные ассигнования, *составил в 2019 г. лишь 18,15 млрд. долл. из которых больше 96% пришлось*

на РФ⁴[3]. Этот объем инвестиций в ИиР сопоставим, например, с Тайванем, который занимает 10-е место в рейтинге, и где 88 крупных R&D-корпораций в 2019 г. инвестировали в ИиР порядка 20 млрд. долл., или 2% от суммарных корпоративных расходов на ИиР, зафиксированных в исследовании IRIMA.

Говоря об отраслевой структуре распределения корпоративных расходов на ИиР, необходимо отметить, что используемая в рамках исследования IRIMA классификация видов деятельности несколько отличается от принятой в ЕАЭС. В европейском исследовании используется "Стандартный классификатор отраслей" (Industry Classification Benchmark, ICB) разработанный Dow Jones и FTSE Group в 2005 г. Он состоит из 11 отраслей, которые разделены на 20 "суперсекторов" ("supersectors"), которые, в свою очередь, разделены еще на 45 "секторов" ("sectors"), содержащих 171 "субсектор" ("subsectors")⁵[4]. Исследование IRIMA проводится на уровне "секторов" ICB, которые могут быть примерно соотнесены с видами деятельности из стандартного классификатора ОКВЭД, применяемого в РФ. Далее по тексту все "сектора" ICB, используемые в исследовании IRIMA, будут именоваться "видами деятельности" или "отраслями", а при агрегировании нескольких таких видов деятельности в единый статистический агрегат будет использоваться понятие "сектор".

Мы подробно рассмотрим ключевые финансовые показатели для 15 видов деятельности, вклад каждой из которых в общую сумму расходов на ИиР превышает 1% от суммарных расходов всех 2500 компаний рейтинга IRIMA. Расходы на ИиР корпораций, относящихся к этим 15 видам деятельности, составляют более 90% от суммарных расходов на ИиР на всем периоде наблюдений. Также отдельно были рассчитаны агрегированные финансовые показатели для секторов: "Медицина и фармацевтика",

⁴ Статистический ежегодник Евразийского экономического Союза - 2020, с. 307.

⁵ См. подробнее: <http://www.ftserussell.com/financial-data/industry-classification-benchmark-icb>

"Цифровой сектор"⁶ и "Сектор потребительских товаров". Распределение расходов на ИиР крупнейших R&D-компаний из рейтинга IRIMA по отдельным секторам и видам деятельности представлено в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Распределение крупных R&D-корпораций по секторам и отраслям экономики в 2011-2019 гг.

	2011	2013	2015	2017	2019	2019/2011
Медицина и фармацевтика	391	391	467	485	530	1,36
Фармакология и биотехнологии	294	294	369	395	436	1,48
Услуги здравоохранения и медицинское оборудование	97	97	98	90	94	0,97
Цифровой сектор	873	873	834	809	783	0,90
Программное обеспечение и ИТ-услуги	268	268	278	268	288	1,07
Компьютерная техника и оборудование	334	334	298	269	237	0,71
Электроника и электронное оборудование	242	242	228	240	224	0,93
Прочие отрасли ЦЭ	29	29	30	32	34	1,17
Промышленный инжиниринг	212	212	199	190	187	0,88
Пр-во автомобилей и запчастей	148	148	156	152	152	1,03
Химическая промышленность	139	139	126	129	130	0,94
Потребительские товары	76	76	77	84	83	1,09
Товары для досуга и отдыха	38	38	38	38	40	1,05
Товары для дома и ремонта	38	38	39	46	43	1,13
Аэрокосмос и ОПК	51	51	53	51	45	0,88
Другие секторы промышленности	95	95	86	90	75	0,79
Строительство и стройматериалы	72	72	69	67	65	0,90
Банковский сектор	29	29	36	25	25	0,86
Добыча нефтепродуктов	27	27	27	27	29	1,07
ВСЕГО	2500	2500	2500	2500	2500	1,00
Всего ТОП-15	2084	2084	2100	2077	2070	0,99
Прочие отрасли	416	416	400	423	430	1,02

Источник: Расчеты ИНП РАН, по данным Industrial Research & Innovation Monitoring and Analysis.

Как видно из представленных данных, а также ниже на рисунке 1.1 где показано распределение крупнейших R&D-корпораций по видам экономической деятельности и секторам экономики, сложившееся к 2019 г. на протяжении всего периода наблюдений *наибольшую долю (порядка 30%) в рейтинге составляли R&D-компании цифрового сектора*. Однако начиная с 2015 г. в рейтинг стало попадать все больше фармацевтических корпораций, количество которых с 2011 г. по 2019 г. *увеличилось почти в полтора раза*.

⁶ Представлен суммой отраслей: "Программное обеспечение и услуги", "Компьютерная техника и оборудование", "Электроника и электронное оборудование", "Телекоммуникации", "Проводная связь" и "Беспроводная связь".

Можно смело предположить, что с учетом пандемии COVID-19 и связанных с этим "вакцинной гонки" и идеи ввода "паспортов здоровья" за период 2020-2021 гг. их количество увеличится, и будет увеличиваться и далее.

Следует также отметить, что за последние пять лет внутри цифрового сектора заметно снизилось число компаний, занимающихся непосредственно выпуском компьютерного оборудования и предсказуемо (с учетом мирового тренда на развитие цифровой экономики) возросло количество фирм, занятых разработкой ПО и оказанием различных ИТ-услуг.

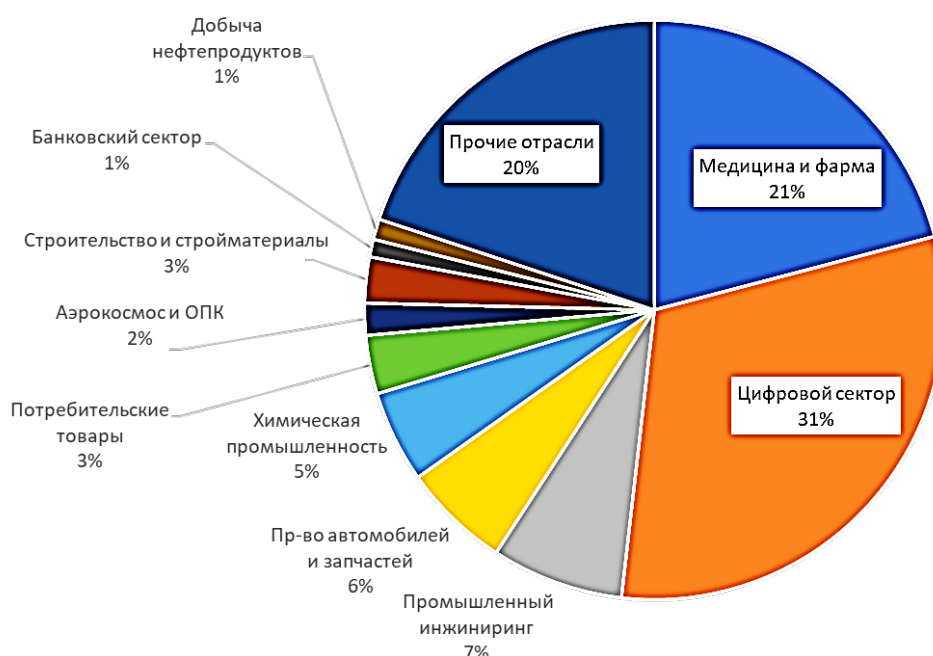


Рисунок 1.1 - Распределение 2500 R&D-компаний по видам деятельности в 2019 г.

В целом эти изменения связаны с объективными тенденциями к укрупнению высокотехнологичных корпораций и монополизации цифровой (а в будущем и фармацевтической) отрасли, которая приводит к концентрации научно-технического потенциала внутри достаточно небольшой группы очень крупных транснациональных корпораций, преимущественно зарегистрированных в КНР и США. Этот вывод подтверждает отраслевое распределение абсолютных объемов корпоративных расходов на ИиР по секторам и отраслям экономики, -

данные представлены в таблице 1.3 и на рисунке 1.2.

Таблица 1.3 - Распределение крупных корпоративных расходов на ИиР по секторам и отраслям экономики

	2011	2013	2015	2017	2019	Всего 2011-2019	2019/2011
Цифровой сектор	238,0	248,9	278,9	314,6	404,0	2664,7	1,7
Программное обеспечение и ИТ-услуги	62,1	67,6	87,8	106,6	159,5	860,2	2,6
Компьютерная техника и оборудование	111,1	115,1	123,0	132,4	156,1	1154,5	1,4
Электроника и электронное оборудование	53,1	54,9	58,0	64,7	77,0	551,6	1,4
Прочие отрасли ЦС	11,8	11,4	10,1	11,0	11,4	98,5	1,0
Медицина и фармацевтика	144,9	144,3	163,0	173,4	207,5	1508,4	1,4
Фармакология и биотехнологии	129,7	128,7	146,6	156,9	186,4	1354,8	1,4
Услуги здравоохранения и медицинское оборудование	15,2	15,6	16,4	16,6	21,1	153,5	1,4
Пр-во автомобилей и запчастей	105,5	111,2	119,4	132,1	148,5	1120,5	1,4
Промышленный инжиниринг	30,1	31,2	30,5	30,2	36,0	286,9	1,2
Потребительские товары	23,0	22,7	23,0	24,6	28,5	220,9	1,2
Товары для досуга и отдыха	16,8	16,6	16,0	15,8	18,4	152,4	1,1
Товары для дома и ремонта	6,1	6,1	7,1	8,8	10,1	68,4	1,6
Химическая промышленность	25,8	26,2	25,7	24,2	25,9	232,9	1,0
Аэрокосмос и ОПК	24,4	24,9	23,3	21,5	23,0	215,1	0,9
Другие секторы промышленности	22,1	22,2	21,8	22,6	22,8	202,2	1,0
Строительство и стройматериалы	9,3	9,8	12,2	14,7	21,4	118,3	2,3
Банковский сектор	10,6	11,2	12,8	11,6	12,8	105,9	1,2
Добыча нефтепродуктов	12,4	12,7	10,4	9,0	11,1	101,2	0,9
ВСЕГО	694,6	715,3	770,7	831,7	1009,2	7264,7	1,5
ТОП-15	634,3	654,0	710,9	767,6	930,0	6678,5	1,5
Прочие отрасли кроме ТОП-15	60,3	61,2	59,8	64,1	79,2	586,2	1,3

Источник: Расчеты ИНП РАН, по данным Industrial Research & Innovation Monitoring and Analysis.

Как видно из представленных данных, наибольший объем затрат на ИиР на всем исследуемом периоде несли компании цифрового сектора. Причем, несмотря на сокращение общего количества таких компаний в рейтинге, суммарная доля их расходов на ИиР постепенно увеличивалась с 34% в 2011 г. до более чем 40% в 2019 г.

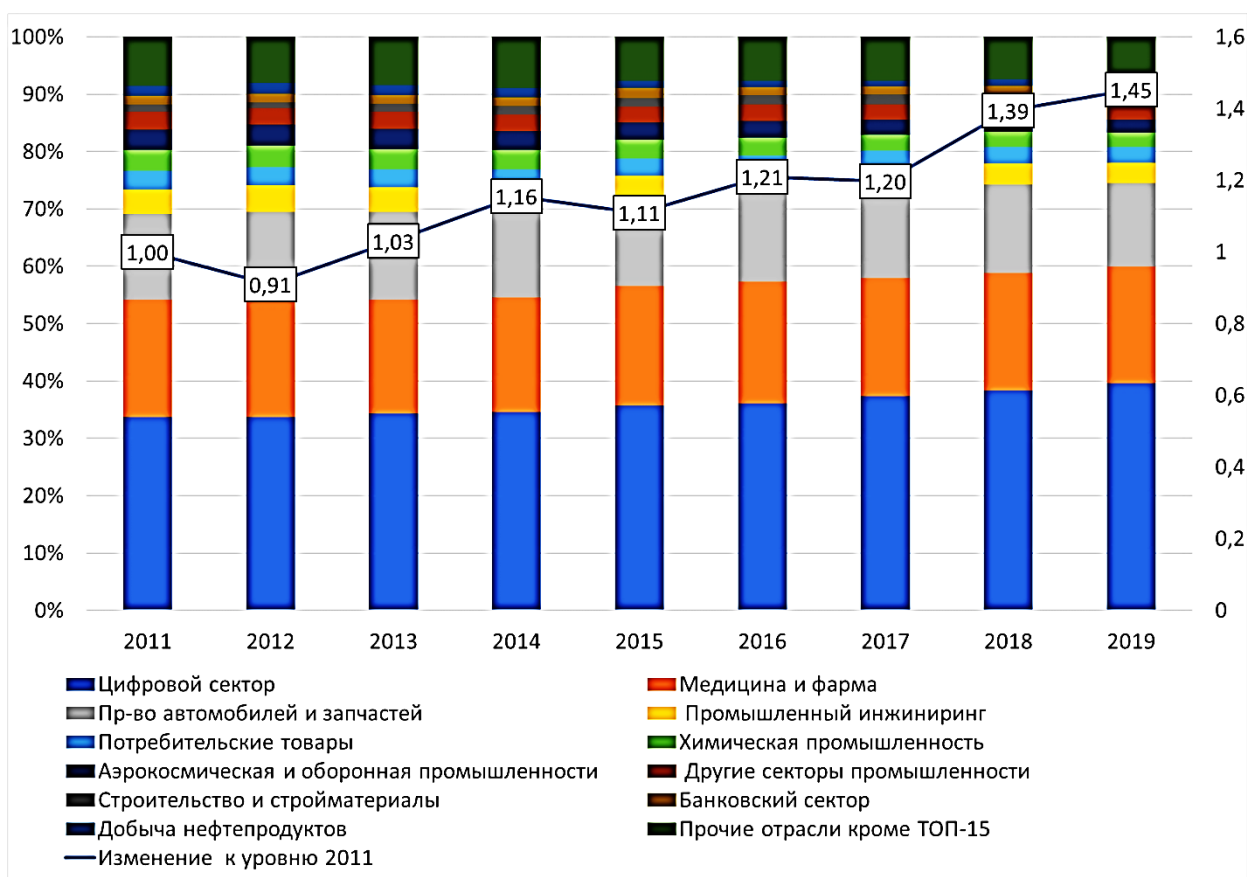


Рисунок 1.2 - Расходы на ИиР в % к сумме для 2500 компаний и их общий рост к уровню 2011 г. (правая шкала)

Самыми высокими темпами (примерно 17% в год) увеличивались расходы на ИиР компаний, занимающихся разработкой ПО и оказанием различных ИКТ-услуг. Если в 2011 г. их доля в общем объеме корпоративных расходов на ИиР всех 2500 компаний составляла только 9%, то к 2019 г. она достигла 16%. Расходы на ИиР других отраслей цифрового сектора также увеличивались, но намного более скромными темпами - 6-8% в год, а их суммарная доля в общей сумме корпоративных расходов на ИиР практически не изменилась, оставшись на уровне 24%.

О крайне высокой степени концентрации в отрасли говорит и тот факт, что на 1,3% всех цифровых компаний (10 крупнейших корпораций из 738, включённых в цифровой сектор) приходится 146,9 млрд. долл. или 40% всех суммарных расходов этого сектора на ИиР (см. подробнее таблице 1.4).

Таблица 1.4 - Ключевые финансовые показатели десяти крупнейших по объемам расходов на ИиР корпораций цифрового сектора в 2019 г.

Место в общем рейтинге	Название	Страна	Расходы на ИиР, млрд. долл.	Наукоем-кость, %	Выручка, млрд. долл.	Кап-вложе-ния	Прибыль, млрд. долл.	Кол-во занятых, тыс. чел.	Валовая Рентабельность, %	Рыночная капитализация, млрд. долл.
1	ALPHABET	США	25,9	16,1	161,1	23,4	35,7	118,9	22,2	354,8
2	MICROSOFT	США	19,2	13,5	142,3	15,4	52,6	163,0	36,9	1047,4
3	HUAWEI INVESTMENT & HOLDING	КНР	18,7	15,3	122,3	5,9	11,1	194,0	9,1	н.д.
4	SAMSUNG ELECTRONIC S	Южн ая Корея	17,4	8,8	198,0	24,6	23,9	287,4	12,1	225,7
5	APPLE	США	16,1	6,2	258,9	10,4	63,6	137,0	24,6	938,6
7	FACEBOOK	США	13,5	19,2	70,3	15,0	28,8	44,9	41,0	444,4
8	INTEL	США	13,3	18,6	71,6	16,1	22,3	110,8	31,2	209,0
21	SIEMENS	ФРГ	6,8	7,0	97,1	2,9	7,5	385,0	7,8	86,4
24	CISCO SYSTEMS	США	6,5	12,7	51,6	0,9	14,4	75,9	27,9	197,7
26	ALIBABA GROUP	КНР	6,1	8,5	72,6	3,5	13,0	117,6	17,9	291,3
27	ORACLE	США	6,0	15,5	38,9	1,6	14,1	135,0	36,4	172,8

Источник: Industrial Research & Innovation Monitoring and Analysis.

Как видно из таблицы 1.4, именно компании цифрового сектора занимают восемь первых строчек общемирового рейтинга по объемам вложений в ИиР. При этом *каждая из трех крупнейших цифровых корпораций в 2019 г. потратила на ИиР собственных средств больше, чем все страны ЕАЭС на все виды ИиР из всех возможных источников финансирования.*

Ключевыми направлениями исследований, которые финансировали компании цифрового сектора, а также многие фармацевтические и биотехнологические компании в последние годы были различные технологии, связанные с "искусственным интеллектом" (ИИ). Одно из современных определений искусственного интеллекта дано в работе⁷ [5].

Принципиальной особенностью этой технологии является способность

⁷ Ганичев Н. А., Кошовец О.Б. Принуждение к цифровой экономике: как изменится структура цифровых рынков под влиянием пандемии COVID-19? // Проблемы прогнозирования. 2021. No 1. С. 19-35. DOI: 10.47711/0868-6351-184-19-35.

систем к самообучению на основе огромных объемов данных. Чем больше данных потребляет и генерирует система в процессе своего обучения, тем более эффективно она работает и решает возложенные на нее задачи. Возможность работать с "big data" методами ИИ привела к формированию во второй половине 2010-х гг. принципиально нового способа организации бизнеса - так называемых "цифровых платформ", для которых такие данные, по сути, превращаются в особый тип сырья. Аккумулируя, обрабатывая и извлекая полезную информацию из массивов данных, "платформы" постепенно образуют базовую "экосистему", в которой функционируют целые отрасли. При этом сам принцип работы ИИ предопределяет циклический "сетевой эффект" – чем больше пользователей на платформе, тем более эффективна она работает и привлекает все новых пользователей, которые, в свою очередь, передают "платформе" свои данные и тем самым еще больше повышают эффективность ее работы⁸[6]. Именно благодаря технологиям ИИ платформы, обеспечивающие постоянный приток новых данных, начали формировать целое древо продуктов и услуг, обеспечивающих базовые потребности, и таким образом, создать массовые и быстро растущие рынки.

По данным Стэнфордского университета⁹[7], за последние пять лет общий объем корпоративных инвестиций в проекты, непосредственно связанные с ИИ, *увеличился в 5,3 раза с 12,7 млрд. долл. в 2015 г., до 67 млрд. долл. в 2020 г.* (см. рисунок 1.3).

⁸Srnicek N. Platform Capitalism. - Cambridge: Polity Press. 2017.

⁹Stanford University AI index report 2021 https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2021/03/2021-AI-Index-Report_Master.pdf

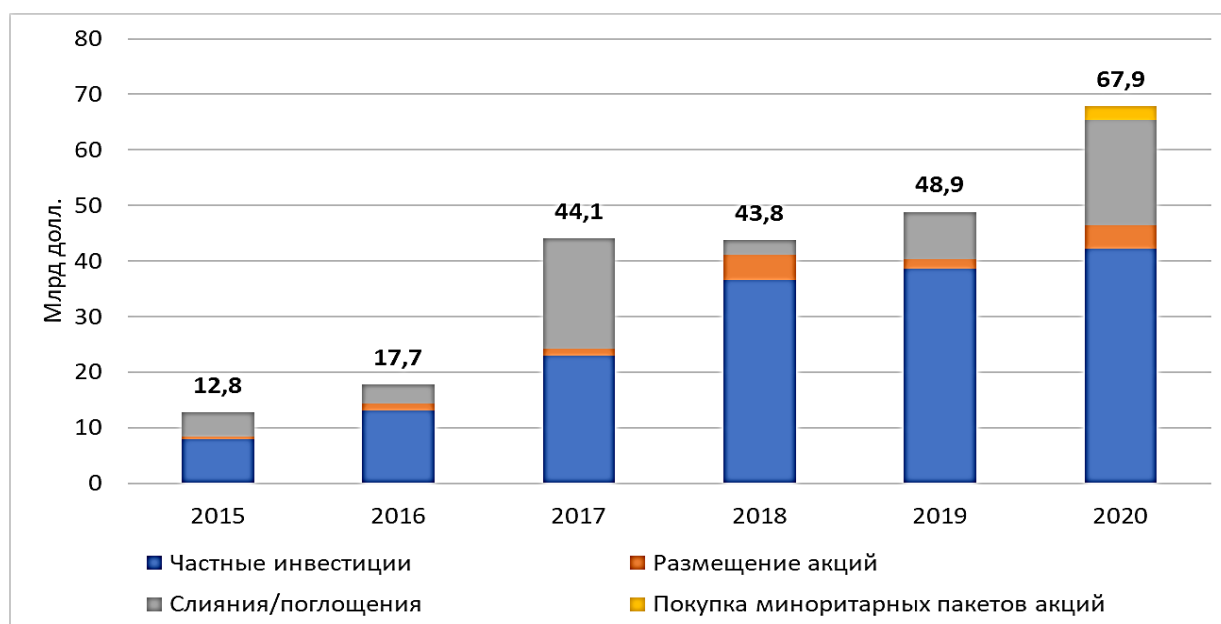


Рисунок 1.3 - Общемировой объем корпоративных инвестиций в проекты, связанные с ИИ
 Источник: Stanford University AI index report 2021, p. 93.

На фоне роста объемов корпоративных вложений в ИИ на этом рынке уже в течение трех лет фиксируется сокращение числа стартапов и регистрации новых компаний. То есть *здесь также наблюдается ярко выраженный процесс консолидации*, темпы которого резко увеличились на фоне пандемии COVID-19 в 2020 г.

Кроме того, в последние годы наблюдается отчетливый процесс формирования двух мировых научно-технологических и финансовых центров развития ИИ - в США и КНР. В 2020 г. *на США приходилось почти 25% всех корпоративных инвестиций в ИИ*, а также больше 14% всех научных публикаций. В то же время *компании из КНР профинансировали порядка 15% от общей суммы корпоративных инвестиций в ИИ в 2020 году*. При этом, следует отметить, что основные центры развития ИИ в КНР - это университеты, которые работают по госзаказу¹⁰[8]. Кроме того, Китай уже давно значительно опережает США и все остальные страны по количеству профильных научных публикаций – больше 22% в 2020 году. Такая ситуация, очевидно, обусловлена большой долей государственных вложений в проекты ИИ в КНР, данные о которых не публикуются в открытых

¹⁰WIPO Technology Trends 2019: Artificial Intelligence. Geneva: World Intellectual Property Organization, 2019.

англоязычных источниках. Остальные страны даже близко не могут приблизиться к лидерам в этой сфере, как по объему корпоративных вложений, так и по количеству научных публикаций. *На третьем месте по объему инвестиций в ИИ идет Великобритания с менее чем 3% от мирового объема инвестиций в ИИ. Отрыв остальных стран от лидеров еще более существенный.*

В Российской Федерации частные инвестиции в исследовательские проекты, связанные с ИИ пока незначительны и *в отличие от всего остального мира заметно сократились на фоне пандемии* - с 26 млн. долл. в 2019 г. до 18 млн. долл. в 2020 г. При этом в целом на развитие технологий ИИ в рамках "дорожной карты", разработанной Сбербанком России совместно с Правительством Российской Федерации, предполагается *выделить ассигнования в объеме 244 млрд. руб.* (или 3,4 млрд. долл. по курсу 2020 г.) до 2024 г., - из них федеральный бюджет выделит порядка 40%, а остальное будет привлечено из внебюджетных источников, в том числе непосредственно из средств Сбербанка России¹¹[9].

Фармацевтические и биотехнологические компании пока заметно уступают представителям цифрового сектора, как по суммарному объему расходов на ИиР, так и по другим финансовым показателям. Среднегодовые темы увеличения суммарных корпоративных расходов на исследования в области биотехнологий и фармацевтики составляли в период с 2011 по 2019 гг. порядка 5% (без учета инфляции). Доля фармацевтических исследований в общем объеме расходов на ИиР, несмотря на постоянное увеличение количества компаний соответствующей специализации в рейтинге IRIMA, на протяжении всего исследуемого периода не превышала 20%. Тем не менее, крупнейшие из фармацевтических компаний также способны ежегодно вкладывать в ИиР больше 10 млрд. долл. (см. таблицу 1.5).

¹¹Российскому искусственному интеллекту нужно 244 млрд. руб. Сбербанк готов дать 112 миллиардов // https://www.cnews.ru/news/top/2020-02-14_rossijskomu_iskusstvennomu

Таблица 1.5 - Сводные финансовые показатели десяти крупнейшим по объему вложений в ИиР биотехнологических и фармацевтических компаний

Место в общем рейтинге	Название	Страна	Расходы на ИиР, млрд. долл.	Наукоёмкость, %	Выручка, млрд. долл.	CAPEX	Прибыль, млрд. долл.	Валовая рентабельность, %	Кол-во занятых, тыс. чел.	Рыночная капитализация, млрд. долл.
9	ROCHE	Швейцария	12,0	19,0	63,2	3,6	18,0	28,5	97,7	195,4
10	JOHNSON & JOHNSON	США	11,3	13,8	81,6	3,5	17,6	21,6	132,2	337,1
13	MERCK US	США	9,2	19,8	46,6	3,5	12,5	26,8	71,0	220,3
14	NOVARTIS	Швейцария	8,6	17,2	50,2	1,4	9,1	18,1	103,9	231,2
15	GILEAD SCIENCES	США	8,3	37,0	22,3	0,8	4,4	19,9	11,8	80,1
16	PFIZER	США	8,2	16,0	51,5	2,2	13,5	26,2	88,3	195,6
23	SANOFI	Франция	6,7	16,7	40,4	2,0	3,5	8,7	100,4	109,3
25	BAYER	ФРГ	6,3	12,2	51,7	3,0	6,7	12,9	103,8	70,6
28	BRISTOL-MYERS SQUIBB	США	6,0	23,1	26,0	0,8	7,6	29,1	30,0	78,2
29	GLAXOSMITHKLINE	Великобритания	5,7	12,9	44,1	1,7	8,0	18,3	99,4	111,5

Источник: Industrial Research & Innovation Monitoring and Analysis.

Основными научными направлениями в сфере биотехнологий и фармацевтики в последние годы были биомедицинские исследования, направленные на создание новых биологических препаратов, в частности, препаратов, изготовленных из части живых организмов и клеток, ярким примером которых стали вакцины от COVID-19. В этой области также был достигнут быстрый прогресс в части разработки новых лекарств (на основе моноклональных антител). Кроме того, наблюдается существенное продвижение в иммуно-онкологии, в частности, было разработано много новых и эффективных иммунотерапий для лечения широкого спектра раковых заболеваний. Помимо этого отмечается появление значительного числа новых иммунологических препаратов для лечения серьезных аутоиммунных заболеваний. Так, в 2019 г. FDA зарегистрировала 48 новых лекарств, которые содержат NME (новые молекулярные образования, которые ранее не использовались), а к 22 октября 2020 г. было утверждено

еще 42 новых препарата, содержащих NME. Наблюдается значительный прогресс и в других областях био-медицинских технологий, в частности, таких как геномное редактирование для сельскохозяйственных культур и для лечения генетических дисфункций¹²[10].

Устойчивое третье место по суммарному объему расходов на ИиР (с долей порядка в 15%) на протяжении всего периода наблюдений в рейтинге R&D-компаний занимали предприятия, занимающиеся производством автомобилей и запчастей. С учетом того, что в этой отрасли все более широко применяются различные электронные и цифровые устройства будет уместным предположить, что значительная часть этих расходов также, в конечном счете, шла на исследования в области разработки новых ИКТ-изделий или их применения. Это предположение будет справедливо и в отношении многих других отраслей (промышленный инжиниринг, авиастроительная промышленность, и, в первую очередь, биотехнологии), где любые исследования сегодня опираются на самые передовые и дорогостоящие цифровые технологии, и в особенности технологии ИИ. С учетом таких косвенных, напрямую не учтенных в исследовании затрат на ИКТ, *суммарная доля мировых корпоративных расходов на цифровые технологии может составить больше 70 или даже 80% от их общего объема.*

Вывод о концентрации главных финансовых ресурсов в цифровом секторе подтверждает и анализ распределения и динамики выручки крупнейших R&D-компаний (см. таблицу 1.6 и рисунок 1.4).

Таблица 1.6 - Выручка мировых R&D-компаний по ключевым секторам и отраслям, млрд. долл.

	2011	2013	2015	2017	2019	Всего 2011- 2019	2019 /2011
Цифровой сектор	4029,5	4065,9	3987,5	4712,9	5315,6	39937,0	1,3
Программное обеспечение и ИТ-услуги	622,7	650,4	802,8	1261,3	1355,5	8279,2	2,2

¹²Grassano N., Hernandez Guevara H. et al. The 2020 EU Industrial R&D Investment Scoreboard. - EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020.

Продолжение таблицы 1.6

	2011	2013	2015	2017	2019	Всего 2011- 2019	2019 /2011
Компьютерная техника и оборудование	1419,8	1442,1	1407,9	1522,8	1740,5	13783,7	1,2
Электроника и электронное оборудование	1254,9	1277,6	1209,4	1326,0	1511,4	11882,0	1,2
Прочие отрасли ЦС	732,1	695,9	567,3	602,8	708,2	5992,1	1,0
Медицина и фармацевтика	1261,8	1259,9	1372,6	1486,8	1725,5	12945,4	1,4
Фармакология и биотехнологии	896,8	889,1	934,5	1029,6	1172,1	8957,6	1,3
Услуги здравоохранения и медицинское оборудование	365,0	370,8	438,1	457,2	553,4	3987,8	1,5
Пр-во автомобилей и запчастей	2535,7	2628,6	2729,5	2925,4	3078,9	25192,2	1,2
Промышленный инжиниринг	1091,5	1117,8	916,1	935,8	1113,8	9380,3	1,0
Потребительские товары	532,8	517,8	557,8	634,0	704,5	5362,5	1,3
Товары для досуга и отдыха	242,6	228,1	268,4	282,2	301,4	2437,8	1,2
Товары для дома и ремонта	290,2	289,7	289,4	351,8	403,1	2924,6	1,4
Химическая промышленность	991,6	1010,7	859,6	933,7	1078,6	8969,8	1,1
Аэрокосмос и ОПК	538,5	540,1	542,2	536,3	579,5	4989,2	1,1
Другие секторы промышленности	1024,8	1020,1	723,6	778,9	751,3	7808,9	0,7
Строительство и стройматериалы	922,3	954,8	939,8	1066,1	1172,4	9050,4	1,3
Банковский сектор	584,7	549,8	625,0	437,0	393,2	4597,4	0,7
Добыча нефтепродуктов	3637,6	3808,0	2374,7	2393,4	3046,6	28202,7	0,8
ВСЕГО	21903,3	22221,2	19585,4	20834,4	23247,6	196131,6	1,1
Всего ТОП-15	16418,6	16777,8	15061,1	16237,6	18251,6	150443,6	1,1
Прочие отрасли кроме ТОП-15	5484,7	5443,4	4524,4	4596,8	4996,0	45688,1	0,9

Источник: Расчеты ИИП РАН, по данным Industrial Research & Innovation Monitoring and Analysis.

Как видно из представленных данных, на фоне общего снижения количества компаний, инвестирующих в ИиР, цифровой сектор не только лидировал по суммарным объемам выручки, но и демонстрировал ее рост на протяжении всего исследуемого периода (с 18% в 2011 г. до 23% в 2019 г.). При этом доходы компаний, занимающихся разработкой ПО и оказанием ИТ-услуг росли быстрее всех остальных отраслей (в среднем на 14% в год без учета инфляции).

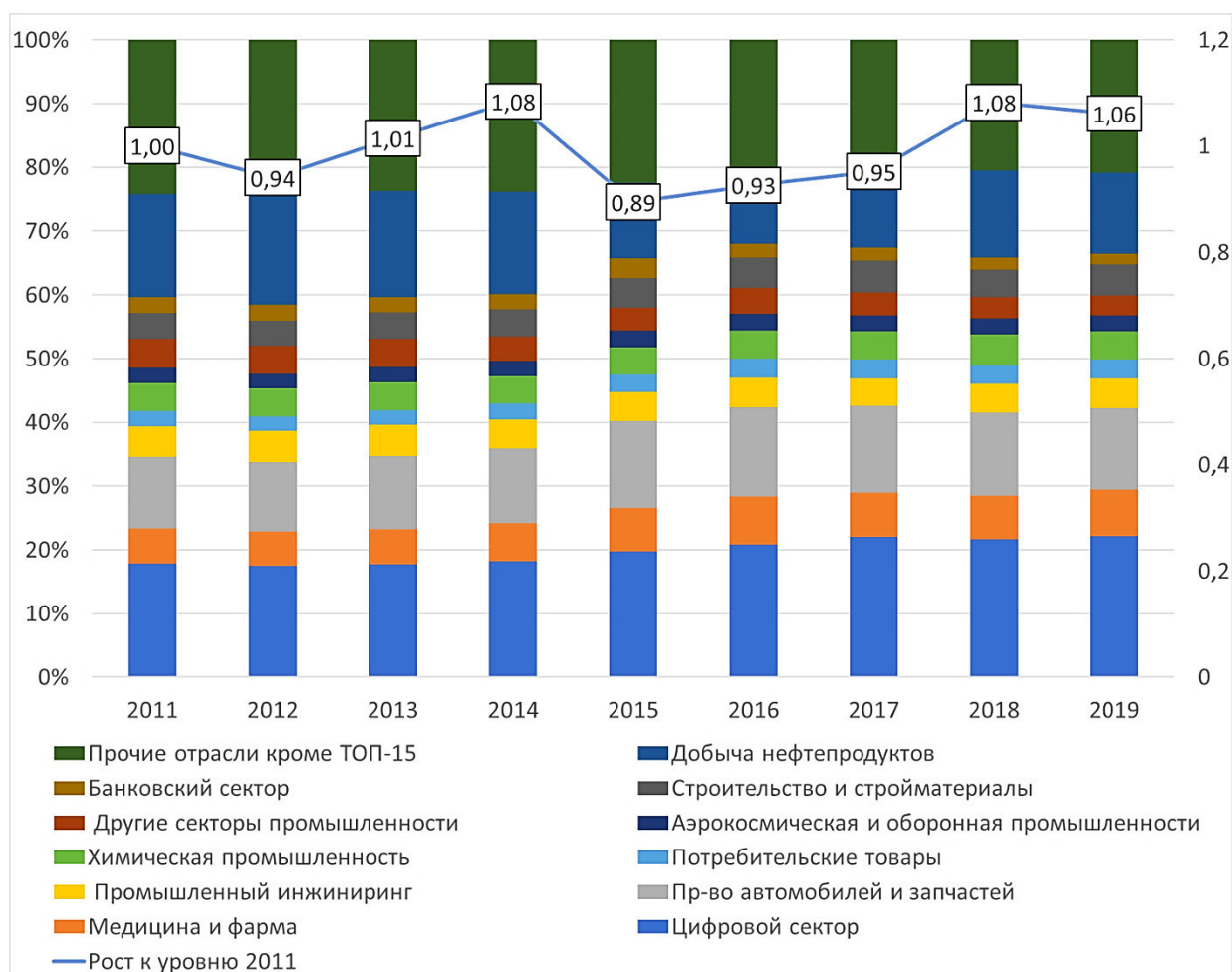


Рисунок 1.4 - Распределение выручки крупнейших R&D-компаний, в 2011-2019 гг., по отраслям экономики (млрд. долл.) и их суммарное изменение к уровню 2011 г. (правая шкала).

Однако если сопоставить объемы выручки с расходами на ИиР в других отраслях, станет очевидно, что высокие расходы на ИиР далеко не всегда обеспечивают пропорционально высокий уровень доходов. Выручка нефтедобывающих предприятий, на долю которых приходится чуть больше 1% расходов на ИиР, составляет больше 13% от суммарной выручки всех исследуемых компаний. Еще почти четверть выручки приходится на компании низконаукоёмких отраслей (с вкладом в общую сумму расходов на ИиР менее 1%). При этом *доля самой наукоёмкой отрасли - биотехнологий (18% расходов на ИиР за весь период) в общем объеме выручки составляет лишь около 5%.*

Еще более интересная картина наблюдается, если рассмотреть показатели рентабельности исследуемых наукоёмких отраслей. В таблице 1.7

представлено отношение суммарной прибыли для каждой из 15 исследуемых отраслей экономики к сумме их затрат на ИиР и капвложений в 2011-2019 гг., а на рисунке 1.5 наглядно показано соотношение ключевых финансовых показателей для рассматриваемых отраслей и секторов экономики в 2019 г.

Таблица 1.7 - Отношение прибыли мировых R&D-компаний к их суммарным затратам (R&D+CAPEX), %

	2011	2013	2015	2017	2019	Среднее 2011-2019	2019/2011
Цифровой сектор	91,1	32,3	89,6	90,3	78,7	76,4	86,5
Программное обеспечение и ИТ-услуги	132,1	-38,9	84,7	101,7	80,1	68,3	60,7
Компьютерная техника и оборудование	78,7	28,2	103,2	84,1	79,7	75,0	101,4
Электроника и электронное оборудование	88,3	81,5	78,5	88,1	72,4	84,9	82,0
Прочие отрасли ЦЭ	81,7	53,0	81,3	86,4	82,9	75,2	101,4
Медицина и фармацевтика	108,7	103,0	100,6	80,4	76,3	84,0	70,2
Фармакология и биотехнологии	101,6	98,2	94,7	72,9	68,5	75,8	67,4
Услуги здравоохранения и медицинское оборудование	155,1	133,9	140,5	131,7	124,5	136,7	80,3
Пр-во автомобилей и запчастей	60,1	44,7	54,6	60,0	38,7	52,4	64,4
Промышленный инжиниринг	122,1	60,7	102,1	129,4	117,0	104,4	95,8
Потребительские товары	118,0	123,5	126,9	132,9	122,9	123,3	104,1
Товары для досуга и отдыха	50,5	81,8	67,5	86,5	91,3	77,3	180,8
Товары для дома и ремонта	219,8	180,7	211,3	187,3	163,4	185,1	74,3
Химическая промышленность	109,1	53,0	101,0	140,1	87,9	99,1	80,5
Аэрокосм и ОПК	116,1	71,3	109,9	144,1	128,4	114,5	110,6
Другие секторы промышленности	110,5	79,9	85,3	98,0	89,7	93,3	81,1
Строительство и стройматериалы	116,6	86,9	121,5	169,7	117,2	119,2	100,5
Банковский сектор	н.д.	н.д.	н.д.	331,5	237,1	274,2	н.д.
Добыча нефтепродуктов	101,7	92,2	10,8	71,6	130,5	86,0	128,3
ВСЕГО	99,9	107,7	83,3	101,1	90,1	97,8	90,3
Всего ТОП-15	101,0	119,0	80,7	95,6	87,1	97,7	86,3
Прочие отрасли кроме ТОП-15	96,2	68,0	94,3	124,4	102,9	99,6	107,0

Источник: Расчеты ИНП РАН, по данным Industrial Research & Innovation Monitoring and Analysis.

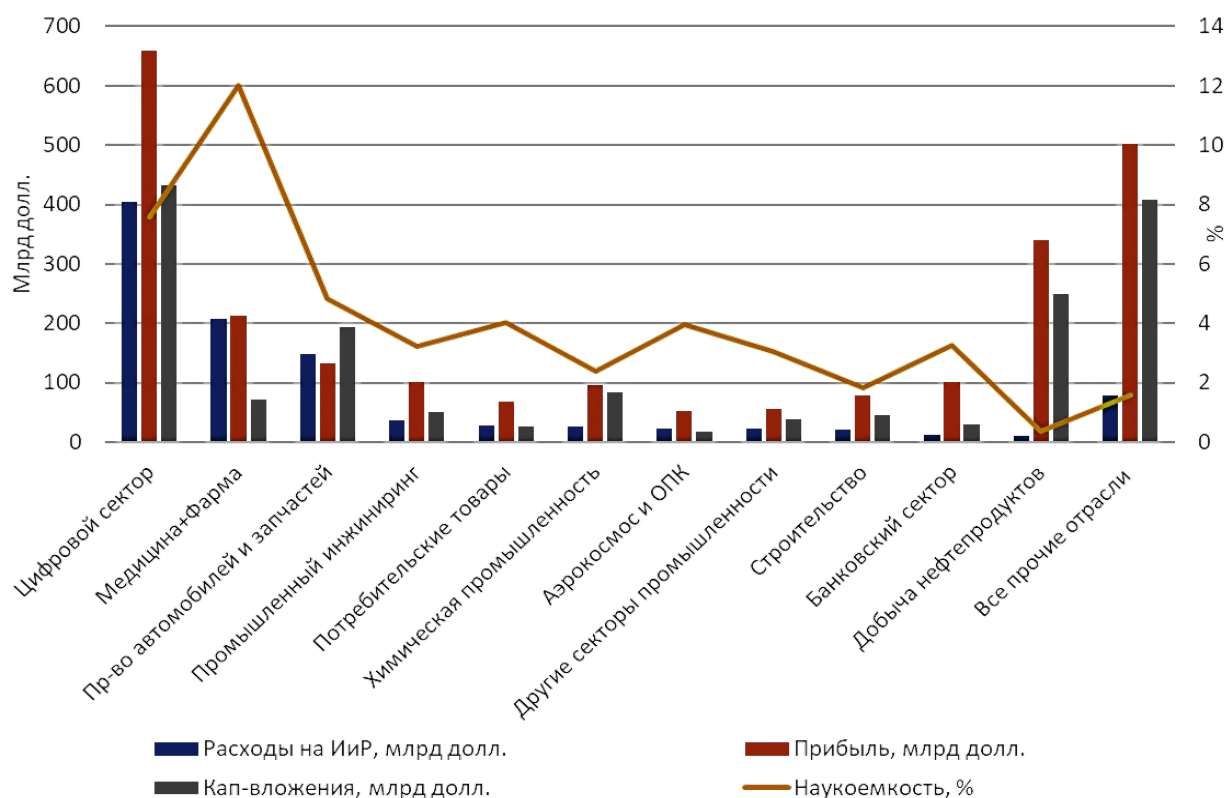


Рисунок 1.5 - Сводные финансовые показатели крупнейших R&D-компаний в 2019 г. (распределение по секторам и отраслям экономики)

Как видно из представленных данных, *стабильно покрывать свои текущие затраты из прибыли могут только компании из банковского сектора, строительной отрасли, сектора производства потребительских товаров, услуг здравоохранения и прочих наименее наукоемких отраслей.* В свою очередь, в анализируемый период наукоёмкие компании из цифрового и фармацевтического секторов *смогли покрыть из собственной прибыли только порядка 70-80% расходов*, а потому, были вынуждены постоянно привлекать заемные средства, государственные ассигнования или дополнительные частные инвестиции для поддержания своих исследовательских программ.

Для медико-фармацевтической отрасли ситуация стабильно ухудшалась на протяжении всего исследуемого периода, и к 2019 г. прибыль, получаемая компаниями этого сектора, едва могла покрывать их текущие расходы на ИиР. Ситуация с пандемией COVID-19, вероятнее всего, значительно изменит эту ситуацию, позволив фармацевтическому сектору резко нарастить рентабельность. Так в ноябре 2020 г. Morgan Stanley и Credit Suisse

оценивали весь мировой рынок вакцин от COVID-19 в 10 млрд. долл. в год. Однако в декабре 2020 г. этот прогноз был значительно пересмотрен и выручка только Pfizer и BioNTech в 2021 г. оценивалась на уровне 19 млрд. долл. В то же время Goldman Sachs оценил выручку Moderna от продажи вакцин на сумму более 13 млрд. долл.¹³[11].

Между тем, тенденция к удорожанию ИиР в сфере цифровых технологий, особенно в сфере ИИ, скорее всего, сохранится, что сделает невозможным успешное развитие соответствующих технологических направлений без привлечения либо заемных средств, либо дополнительного государственного финансирования. С учетом бурного развития финтеха (цифровизации банковских и финансовых услуг), это позволяет прогнозировать в среднесрочной перспективе мощную *консолидацию капиталов цифровых и инвестиционных (банковских) корпораций* и создание новых транснациональных конгломератов, контролирующих значительные и различные сектора мировой экономики и финансов¹⁴[12].

Вместе с тем, принимая во внимание новый общемировой тренд на борьбу с климатической угрозой и развитие зеленой экономики, которая приведет к серьезным изменениям всей структуры мировой экономики и значительной цифровизации промышленности, а также с учетом мирового экономического кризиса, разразившегося на фоне пандемии COVID-19, можно ожидать, что *борьба за инвестиции между медико-*

¹³Egan M. Pfizer and Moderna could score \$32 billion in Covid-19 vaccine sales in 2021 alone. CNN Business. <https://edition.cnn.com/2020/12/11/business/pfizer-vaccine-covid-moderna-revenue/index.html> Следует отметить, что сама компания Pfizer рассчитывает заработать не менее 15 млрд. долл. от продаж препарата в 2021 г. и прогнозирует свой совокупный годовой доход на уровне 59–61 млрд. долл. Со-разработчик вакцины Pfizer BioNTech также должна получить 15 млрд. долл. По оценкам Индийского института сывороток, — одного из крупнейших производителей вакцин в мире, — для того чтобы вакцинировать все население Земли двухкомпонентными вакцинами, потребуется 15 млрд. доз. Произвести такое количество вакцины фармкомпания смогут не ранее чем к 2024 г., — таким образом, доходы фармкомпаний в ближайшие годы будут продолжать расти. См.: Bloomberg составил рейтинг востребованных вакцин от COVID-19 <https://www.rbc.ru/society/23/11/2020/5fbb9a0a9a794782eca9ea9c>
<https://www.rbc.ru/society/23/11/2020/5fbb9a0a9a794782eca9ea9c> [13]

¹⁴Кошовец О.Б., Ганичев Н.А. Глобальная цифровая трансформация и ее цели: декларации, реальность и новый механизм роста // Экономическая наука современной России. 2018. №4. С. 126-143.

*фармакологическим сектором и цифровым сектором на дальнейшее развитие и вложения в ИиР резко обострится*¹⁵. В этой ситуации некоторую выгоду может извлечь мировой банковско-финансовый сектор.

Основные выводы:

1) Тенденции распределения корпоративного финансирования ИиР четко фиксируют процесс концентрации финансовых и научно технических ресурсов в небольшой группе стран и крупных транснациональных корпораций, сосредоточенных на финансировании передовых биотехнологий и цифровых технологий, главным образом связанных с разработкой ПО и оказанием услуг "платформенным" способом с использованием комплекса технологий ИИ.

2) Каждая из таких крупнейших технологических компаний ежегодно направляет на финансирование своих ИиР финансовых ресурсов больше, чем страны ЕАЭС тратят на все направления ИиР из всех источников финансирования, включая государственные.

3) В 2020 г. на фоне пандемии COVID-19 произошел массовый приток в экосистему "цифровых платформ" ранее закрытых личных данных граждан по всему миру, - это придало новый мощный импульс развитию всей мировой цифровой экосистемы, базирующейся на технологиях ИИ. Подробнее о геоэкономических рисках расширения возможностей цифровых платформ можно в работе ¹⁶ [5].

4) При этом наиболее перспективные ИиР в сфере цифровизации и биотехнологий становятся все более дорогими и даже крупнейшие ТНК не могут полностью покрывать затраты на них из собственной прибыли. В этих условиях ограниченные финансовые ресурсы стран ЕАЭС не позволяют

¹⁵ Об этом, в частности, свидетельствуют сильно различающиеся оценки по возможным доходам фармацевтических гигантов от продажи вакцин. Инвестиционные компании сообщают постоянно увеличивающиеся цифры, что вызвало резкий переток инвестиций в сферу фармацевтики и биотехнологий.

¹⁶ Ганичев Н. А., Кошовец О.Б. Принуждение к цифровой экономике: как изменится структура цифровых рынков под влиянием пандемии COVID-19? // Проблемы прогнозирования. 2021. No 1. С. 19-35. DOI: 10.47711/0868-6351-184-19-35.

ставить стратегические задачи в сфере научно-технической политики с расчётом на скорый экономический эффект от внедрения передовых технологий и развития цифровой инфраструктуры. Поэтому очевидным приоритетом должна стать коллективная стратегия научно-технического развития, в частности создания и развития единой цифровой экосистемы ЕАЭС, а ее ключевой целью - защита технологического суверенитета и целевое финансирование отдельных наиболее критичных направлений перспективных исследований.

5) При выработке стратегии совместного научно-технического развития стран ЕАЭС необходимо, прежде всего, учитывать глобальные тренды научно-технического развития (НТР), современный этап которого характеризуется тем, что все большее влияние на процесс НТР оказывают не только и не столько объективные экономические и технологические факторы, сколько геополитические процессы, развивающиеся в рамках противостояния стран и транснациональных корпораций, уже владеющих ключевыми компетенциями и базовыми технологиями в ряде областей (в первую очередь, микроэлектроники), определяющими уровень технологического развития и конкурентоспособности всех остальных отраслей экономики.

В этих условия стратегии взаимодействия стран ЕАЭС в области технологического развития должна строиться не только на принципах приоритетности сохранения технологического суверенитета, но и при возможности достижения максимального синергетического экономического эффекта с опорой на собственный научно-технический потенциал в наиболее перспективных областях научно-технической деятельности. С точки зрения концентрации и распределения ограниченных ресурсов и с учетом отсутствия компаний, сопоставимых по масштабам с глобальными ТНК в цифровой сфере ЕАЭС необходимо сделать ставку, как и КНР на госфинансирование и поддержку развития независимой цифровой экосистемы.

Так, в США и Европе инвестиции в ИиР в сфере ИИ (исходя из патентной активности) в основном осуществляются за счет собственного капитала компаний, путем венчурного финансирования и привлечения инвестиций из других секторов, в то же время в КНР активность в сфере ИИ определяется госзаказом и финансируется преимущественно из бюджета. В этой связи стоит обратить особое внимание именно на китайский опыт, где ключевая роль в сфере развития технологий ИИ принадлежит научным учреждениям¹⁷.

1.2 О проблемах эффективности затрат на НИОКР в странах ЕАЭС

Проблема эффективности затрат на НИОКР складывается, с точки зрения макроэкономических эффектов, из нескольких компонентов:

- эффективность с точки зрения конкурентоспособности высокотехнологичной продукции, конкретно - трансмиссии расширения затрат на НИОКР в рост экспорта высокотехнологичной продукции;
- эффективность с точки зрения создания технологий, - трансмиссии затрат на НИОКР в результаты в виде поступления роялти за используемые за рубежом технологии и патентной активности;
- эффективность с точки зрения создания результатов научной деятельности, трансмиссию затрат на НИОКР в увеличение научных публикаций.

С точки зрения объёма расходов на НИОКР по паритету покупательной способности, Российская Федерация находится близко к группе технологических лидеров, Республика Беларусь и Республика Казахстан – на уровне слабых стран ОЭСР. Республика Армения и Кыргызская Республика отстают от большинства экономически развитых стран мира.

С эффективностью расходов ситуация обстоит более сложным образом.

¹⁷ Так, среди 500 самых активных частных и государственных получателей патентов в области ИИ во всем мире 110 университетов из КНР (США представлены лишь 20 и Южная Корея – 19). Китайские университеты также активно разрабатывают приложения в сфере ИИ для нужд госсектора. При этом и китайские компании и научно-образовательные учреждения регистрируют свои патенты преимущественно только в КНР. См.: WIPO Technology Trends 2019: Artificial Intelligence. Geneva: World Intellectual Property Organization, 2019 [8].

Прежде всего, в отличие от большинства экономически развитых стран, для Российской Федерации (а также, с определёнными оговорками, Республики Беларусь) характерен довольно высокий объём экспорта военной продукции – причём продукции, в значительной степени, высокотехнологичной, конкурентоспособность которой во многом определяется сделанными расходами на НИОКР. Поэтому, в дальнейшем, для характеристики результатов инновационной деятельности мы будем использовать показатель суммы экспорта продукции высокотехнологичных отраслей (из базы данных Всемирного банка WITS) и экспорта военной продукции по данным SIPRI (по которым, несмотря на обширные методические проблемы, есть хотя бы данные по широкой выборке стран).

В целом, технологически развитые страны (включая страны – члены ЕАЭС) находятся на двух «линиях развития» - в целом, соответствующих мировым тенденциям рисунок 1.6.

Одна, представленная группой стран, расположенных вдоль более правой прямой на графике – «производство на базе собственных разработок». К ним относятся основное число стран ОЭСР, включая страны – технологические лидеры (США, Япония, Германия, Франция и др.), а также, например, Китай. Республика Беларусь и Республика Казахстан тоже принадлежат к данной группе – Республика Беларусь лежит немного выше (экспорт высокотехнологичной продукции, «при прочих равных условиях», немного выше обычной пропорции по отношению к затратам на НИОКР – что свидетельствует либо о высокой эффективности трансмиссии результатов НИОКР в повышение конкурентоспособности продукции, либо, скорее всего, об использовании в стране результатов НИОКР, произведённых в других странах, прежде всего, в Российской Федерации).

Российская Федерация, в свою очередь, принадлежит к очень и очень небольшому числу стран (ближайший аналог - Индия), располагающихся «под прямой» - имеющих высокие затраты на НИОКР, но умеренный относительно них масштаба экспорта высокотехнологической продукции.

Это может быть связано как с поддержанием значительного фронта фундаментальных и оборонных НИОКР, так и с низкой эффективностью сектора – разрывом между приоритетом собственно сферы НИОКР-и условиями для ускоренного повышения конкурентоспособности высокотехнологичной продукции.

Вторая группа стран – «сборщики», с относительно низкими расходами на НИОКР, и высоким уровнем экспорта высокотехнологичной продукции (из числа стран ОЭСР - Словакия, Ирландия, Мексика). Такая ситуация связана, очевидно, с их специфической позицией в мировом разделении труда – «утилизаторов» научно-технологических заделов, созданных другими странами. Из числа государств ЕАЭС к этой группе принадлежат Республика Армения и Кыргызская Республика (заметим, с очень низким уровнем как затрат на НИОКР, так и экспорта высокотехнологичной продукции см. рисунок 1.6).

Эффективность использования другого вида ресурса - трудового потенциала в части обеспечения условий для расширения экспорта продукции выглядит сходным образом. При этом, страны ЕАЭС оказываются, в целом, в рамках «генеральной совокупности» стран (см. рисунок 1.7) – хотя, скорее, и на краю распределения по степени эффективности.

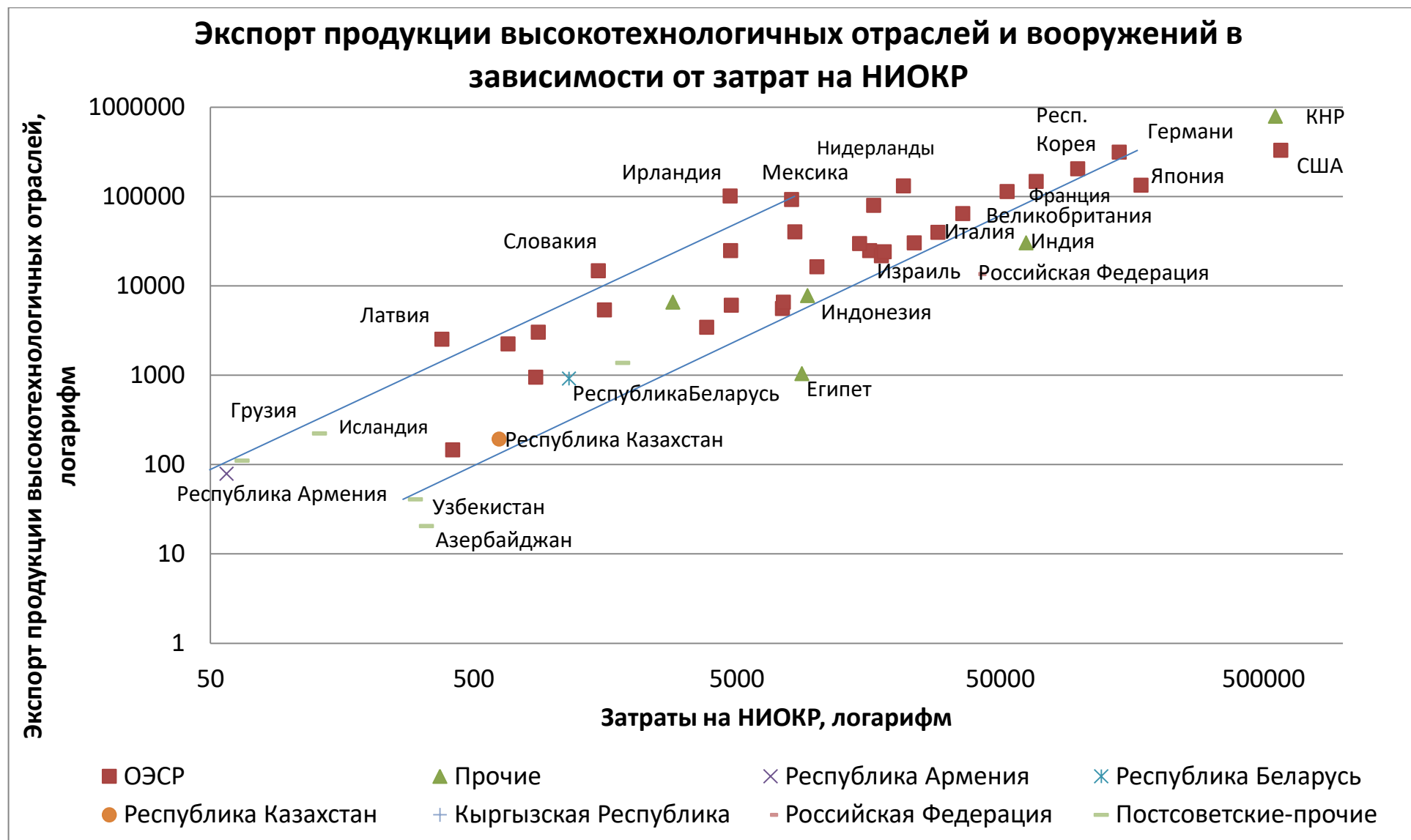


Рисунок 1.6 - Соотношение затрат на НИОКР и экспорта продукции высокотехнологичных отраслей (включая вооружения и военную технику)

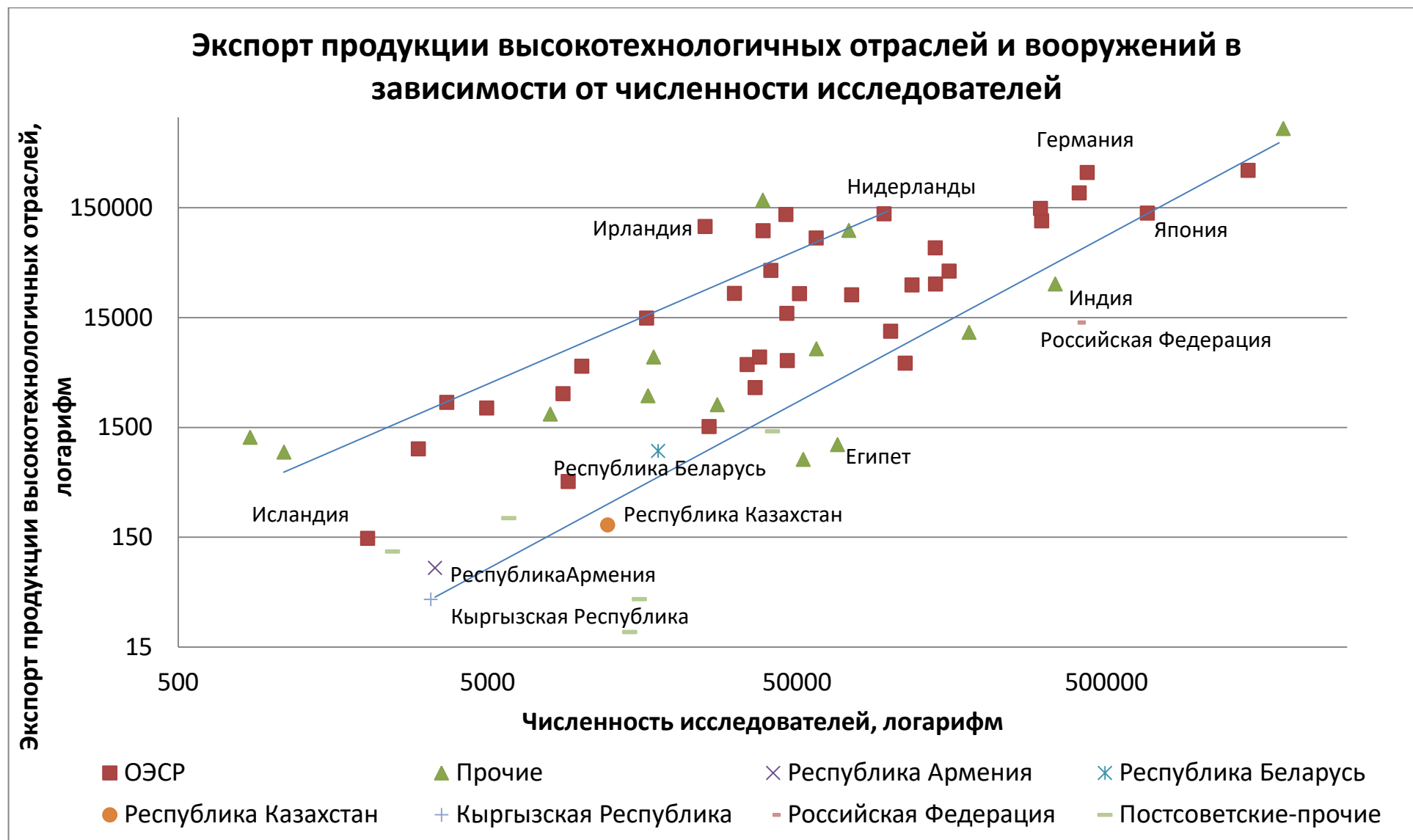


Рисунок 1.7 - Соотношение численности исследователей и экспорта продукции высокотехнологичных отраслей (включая вооружения и военную технику)

1.3 Проблема концентрации ресурсов на исследования и разработки в странах ЕАЭС

Такое соотношение эффективностей: ниже по соотношению затрат на НИОКР и экспорта и выше – по эффективности на одного исследователя – ставит вопрос о концентрации ресурсов как факторе обеспечения эффективности сферы НИОКР.

Действительно, наши страны находятся существенно ниже уровня «генеральной последовательности» соответствия между расходами на НИОКР (в расчёте по паритету покупательной способности) и численности исследователей. (см. рисунок 1.8).

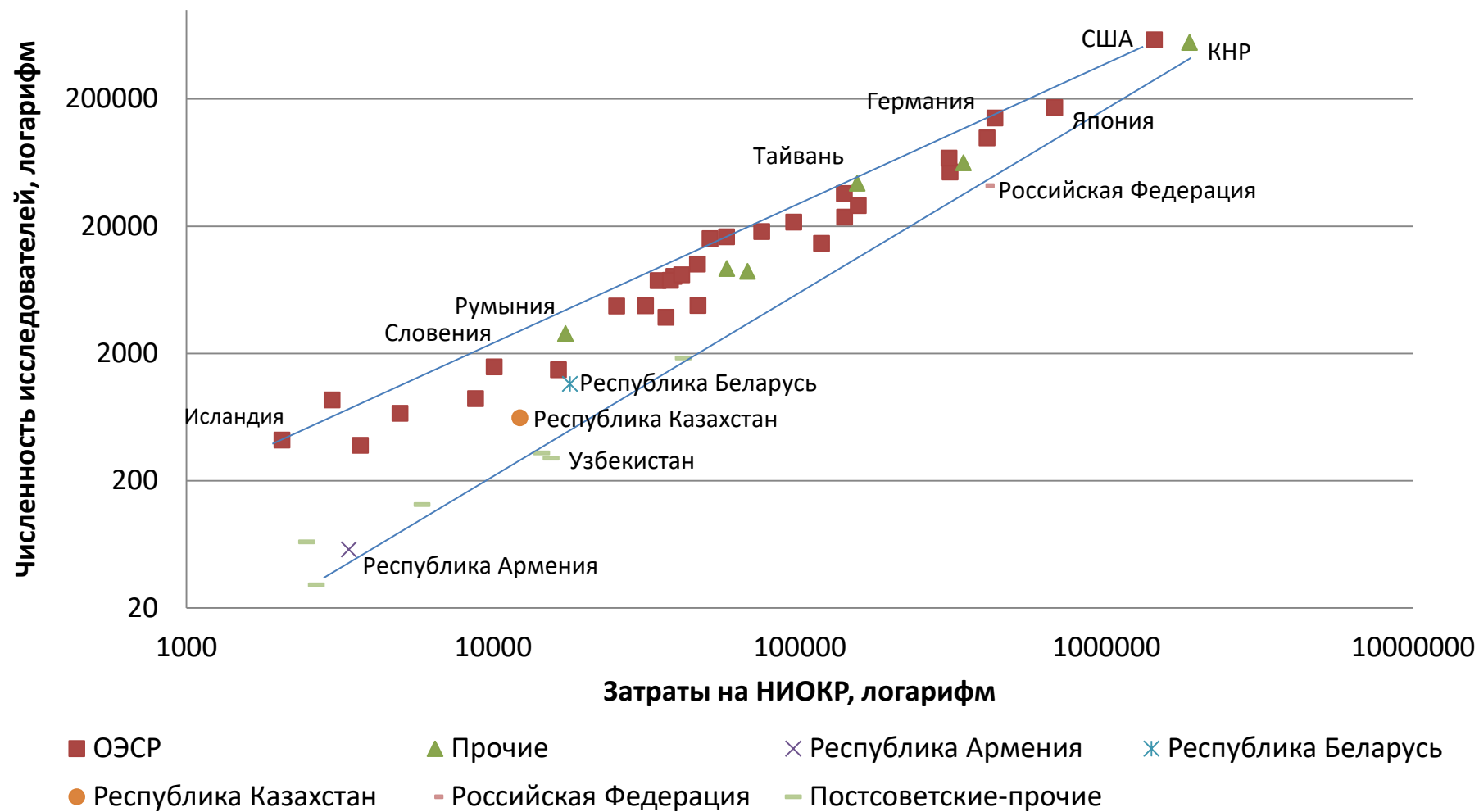


Рисунок 1.8 - Соотношение расходов на НИОКР и численности исследователей

Соответственно, по удельным расходам в расчёте на одного исследователя страны ЕАЭС (как и в целом постсоветские страны) находятся «в хвосте» глобального распределения стран – и трудно не отметить, что проблемы низкой концентрации расходов для наших стран как минимум, соседствуют с низкой итоговой эффективностью расходов на НИОКР (см. рисунок 1.9).

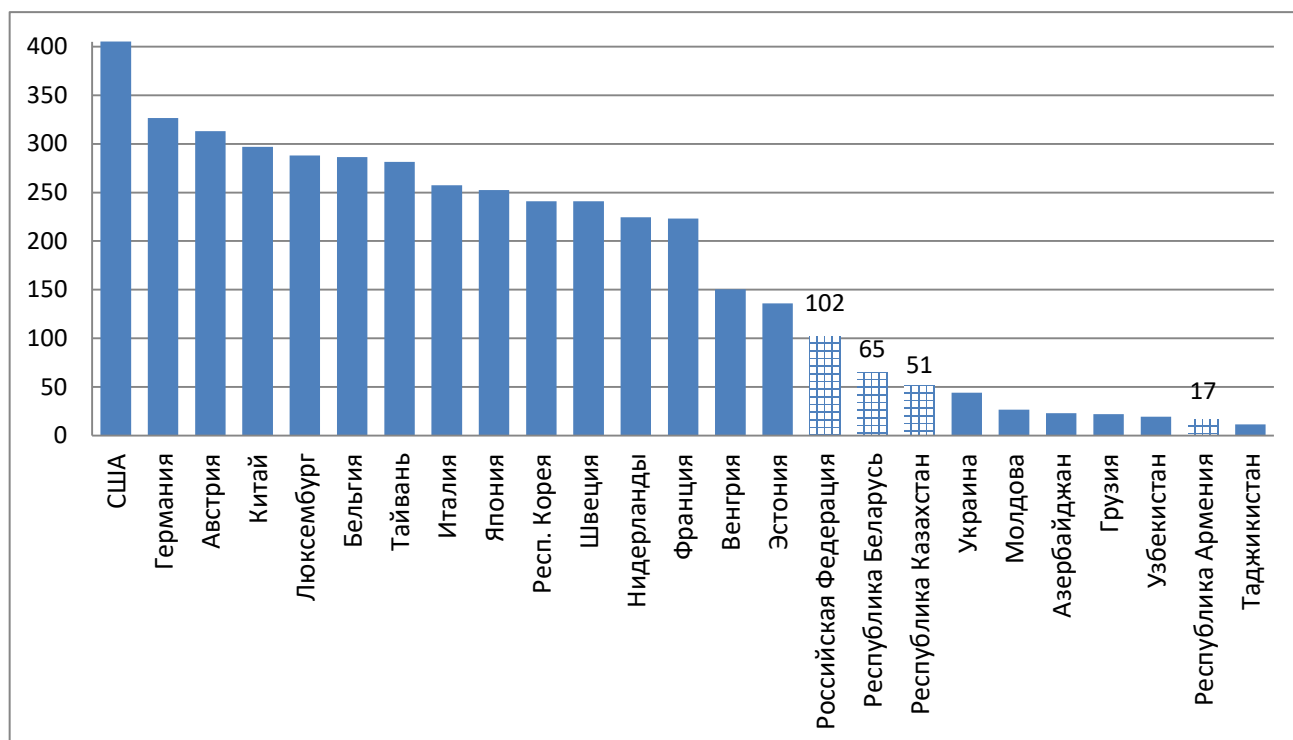


Рисунок 1.9 - Удельные расходы на НИОКР на одного исследователя (тыс. долл. США по ППС)

По-видимому, сложившаяся ситуация обусловлена, отчасти, сложившейся моделью включения науки наших стран (прежде всего – крупнейшей и сильнейшей из них) в мировое технологическое пространство, когда, в рамках «разомкнутой инновационной системы», расходы на НИОКР осуществляются в наших странах, но коммерциализируются и воплощаются в массовую высокотехнологичную продукцию в странах - технологических лидерах и, в конце концов, оказываются в наших странах в качестве импорта потребительской продукции и оборудования.

Другие объяснения:

- оторванность тематик научно-исследовательских работ от конкретных требований бенефициаров в отраслях, планирование НИР по принципу «традиционной специализации НИИ» (что ведёт к бессмысленному распылению ресурсов);

- большое количество лишь отчасти коммерциализируемых НИОКР в сферах обороны и безопасности, а также НИР гуманитарного профиля.

Особенно ярко ситуация выглядит на уровне Российской Федерации. Страна имеет одни из крупнейших в мире расходов на НИОКР (примерно – 42 млрд. долл. по ППС, десятый уровень в мире, немного больше уровня Италии (см. рисунок 1.10). Одновременно, в стране – шестой в мире по численности исследователей сектор НИОКР (406 тыс. исследователей – уровень Германии, Республики Корея, Великобритании и Франции (см. рисунок 1.11). В итоге – уровень концентрации расходов на одного занятого – меньше чем в Эстонии.



Рисунок 1.10 - Затраты на НИОКР по странам, млн. долл. по ППС

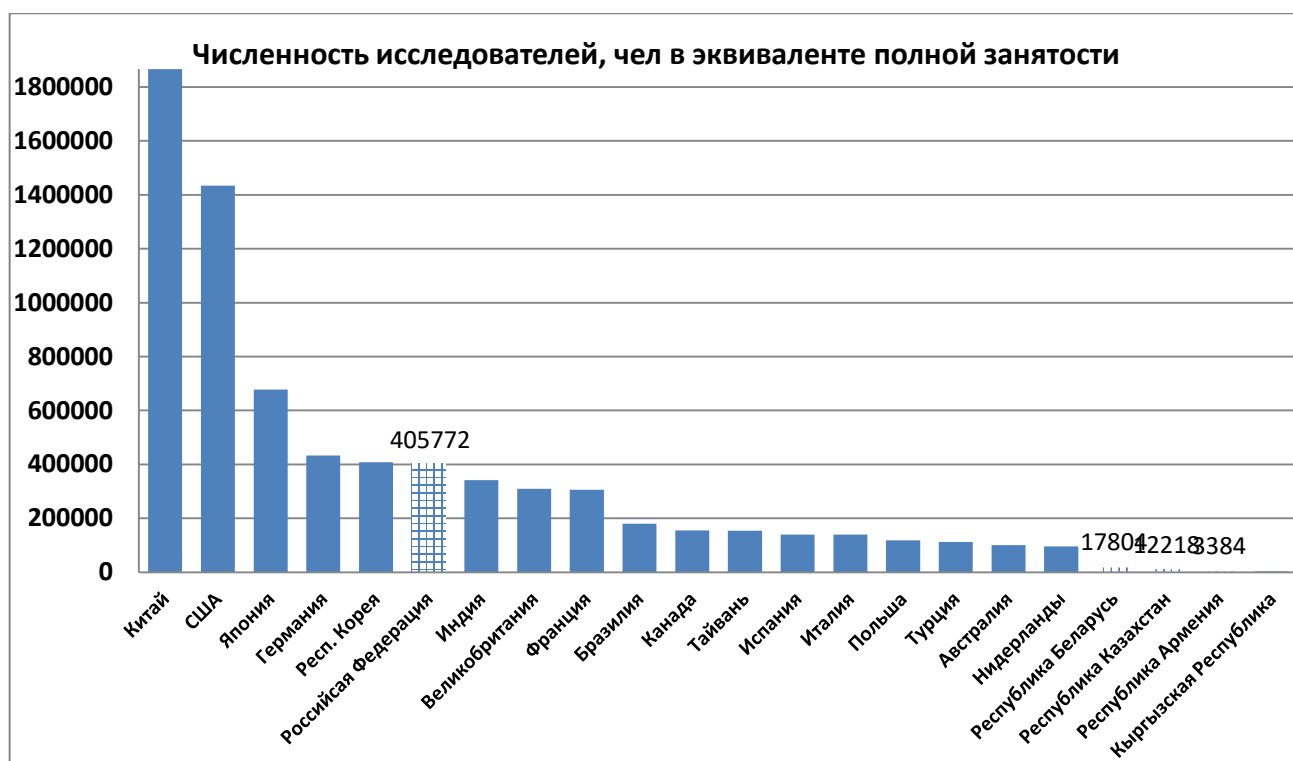


Рисунок 1.11 - Численность исследователей, чел в эквиваленте полной занятости

Необходимо отметить, что для стран ЕАЭС характерен очень низкий уровень эффективности затрат на НИОКР в смысле их трансформации в расширение экспорта и экономический рост. Собственно говоря, за пределами постсоветских стран большой редкостью является соотношение экспорта высокотехнологической продукции и затрат на НИОКР по ППС, меньшее 1, наблюдающееся у Республики Казахстан (0.31 долл. экспорта на доллар затрат на НИОКР), Российской Федерации (0.33 долл. на долл.), Республики Беларусь (0.79). В среднем, по большой выборке стран, на 1 долл. затрат на НИОКР приходится 1.71 долл. экспорта высокотехнологичной продукции и вооружений¹⁸ (см. Таблица 1.8). Соответственно, потери из-за недостаточной эффективности сферы НИОКР (отклонения эффективности затрат от средней по большой группе стран) составляют для Российской Федерации 58 млрд. долл., в Республике Беларусь 1.1 млрд. долл., в Республики Казахстан 0.88 млрд. долл., в Республике Армения – 0.02 млрд. долл., что превышает (!) весь объем экспорта высокотехнологической продукции у наших стран. Следовательно, Российская

¹⁸ Исключения – либо страны с высоким уровнем общенаучных НИР, либо страны с высокими затратами на НИОКР «внутреннего» оборонного назначения (США, Индия), либо Япония и государства Скандинавии со стареющим населением и высоким уровнем затрат на медицинские и природоохранные НИОКР (Финляндия, Норвегия), либо развивающиеся страны с традиционно слабыми в данной сфере институтами (Индонезия, Египет и др.).

Федерация, при выходе на нормальный уровень эффективности, могла бы иметь *внятеро* больший уровень экспорта высокотехнологичной продукции и вооружений.

Таблица 1.8 - Расчёт выигрышей экспорта продукции высокотехнологичных отраслей и вооружений относительно среднего уровня эффективности по данным 2018 г. (млрд. долл.)

Страна	Внутренние затраты на исследования и разработки, млн. долл. по ППС	Экспорт продукции высокотехнологичных отраслей и вооружений, млн. долл.	Отношение экспорта к затратам	Выигрыш благодаря эффективности, млн. долл.
Республика Армения	58	79	1,37	- 20
Республика Беларусь	1 151	915	0,79	- 1 058
Республика Казахстан	625	193	0,31	- 877
Российская Федерация	41 505	13 520	0,33	- 57 595
Украина	1 840	1 377	0,75	- 1 775
Бельгия	16 513	79 556	4,82	51 263
Великобритания	53 138	113 730	2,14	22 684
Венгрия	4 734	24 873	5,25	16 763
Германия	141 434	314 388	2,22	72 057
Израиль	17 670	21 756	1,23	- 8 519
Ирландия	4 713	101 209	21,47	93 134
Испания	23 553	30 234	1,28	- 10 121
Италия	36 007	64 478	1,79	2 784
Канада	29 003	39 759	1,37	- 9 935
Мексика	8 054	92 531	11,49	78 731
Нидерланды	21 463	131 554	6,13	94 779
Норвегия	7 447	5 585	0,75	- 7 174
Польша	14 622	29 718	2,03	4 665
Португалия	4 759	6 073	1,28	- 2 081
Республика. Корея	98 451	204 767	2,08	36 080
Словакия	1 487	14 783	9,94	12 235
Словения	1 567	5 389	3,44	2 703
США	581 553	328 598	0,57	- 667 834
Финляндия	7 504	6 556	0,87	- 6 302
Франция	68 441	147 563	2,16	30 297
Чехия	8 287	40 177	4,85	25 978
Швеция	18 117	24 076	1,33	- 6 966
Эстония	675	2 243	3,32	1 086
Япония	171 294	133 693	0,78	- 159 801
Египет	8 828	1 041	0,12	- 14 084
Индия	62 716	30 290	0,48	- 77 167
Индонезия	9 276	7 758	0,84	- 8 135
Китай	554 328	788 067	1,42	- 161 716
Румыния	2 857	6 552	2,29	1 656
Среднее	32 816	56 228	1,71	14 657

1.4 Научная продуктивность

По научной продуктивности – как в отношении патентной активности, так и в отношении научных публикаций – на увеличение работает, скорее, как фактор накопленного «запаса» потенциала, в нашем случае – численность исследователей, чем текущий поток финансирования НИОКР.

По обоим параметрам страны ЕАЭС находятся заметно ниже «главной последовательности» стран (рисунок 1.12).

Это отчасти, видимо, связано и с институциональными особенностями – низкой востребованностью защиты интеллектуальной собственности из-за отсутствия ее оборота, расхождением «повестки» в научных публикациях между странами ЕАЭС и государствами – научно-технологическими лидерами, создающими основную массу публикаций.

Для проведения кластерного анализа использованы следующие показатели:

- Расходы на НИОКР в расчёте на 1 исследователя;
- Количество публикаций в Scopus в расчёте на 1 исследователя;
- Количество патентных заявок в расчёте на 1 исследователя;
- Поступления платежей в расчёте на 1 исследователя;
- Экспорт продукции высокотехнологичных отраслей и вооружений в расчёте на 1 исследователя;

Экспорт продукции высокотехнологичных отраслей в расчёте на 1 исследователя.

На основе алгоритма K-means страны были сгруппированы в 2 кластера (Рисунок 1.14).

Кластер 1 – Технологически развивающиеся страны. Кластер характеризуется относительно низкими затратами на исследования и разработки в расчёте на 1 исследователя. В рамках первой группы, что при увеличении национальных расходов на исследования и разработки в расчёте на 1 исследователя происходит близкое к линейному увеличению количества научных публикаций, но не происходит заметного роста количества патентных заявок.

Кластер 2 – Технологически наиболее развитые страны. Кластер характеризуется относительно высокими затратами на исследования и разработки в расчёте на 1 исследователя. В рамках второй группы при увеличении национальных расходов на исследования и разработки в расчёте на 1 исследователя не происходит увеличения количества научных публикаций, но

наблюдается рост количества патентных заявок.

По уровню расходов на 1 исследователя граница между кластерами проходит в районе 180-250 тыс. долл. в год.

Таким образом, можно утверждать, что (при росте с относительно умеренных величин) расходов в расчёте на одного исследователя вначале будет наблюдаться лишь рост числа научных публикаций, и лишь затем, по мере перехода в кластер «технологически наиболее развитых стран» - повышение количества патентов (что, в свою очередь, откроет дорогу к возникновению полноценной «экономики знаний», с экономизацией объектов интеллектуальной собственности).

Поскольку даже у Российской Федерации расходы на 1 исследователя составили 102 тыс. долл. в 2018 г. (уровень первой группы; у остальных стран ЕАЭС ситуация заметно хуже), можно ожидать, что даже удвоение данного показателя не приведёт к значимому увеличению количества патентных заявок, однако позволит нарастить количество научных публикаций в расчёте на 1 исследователя.

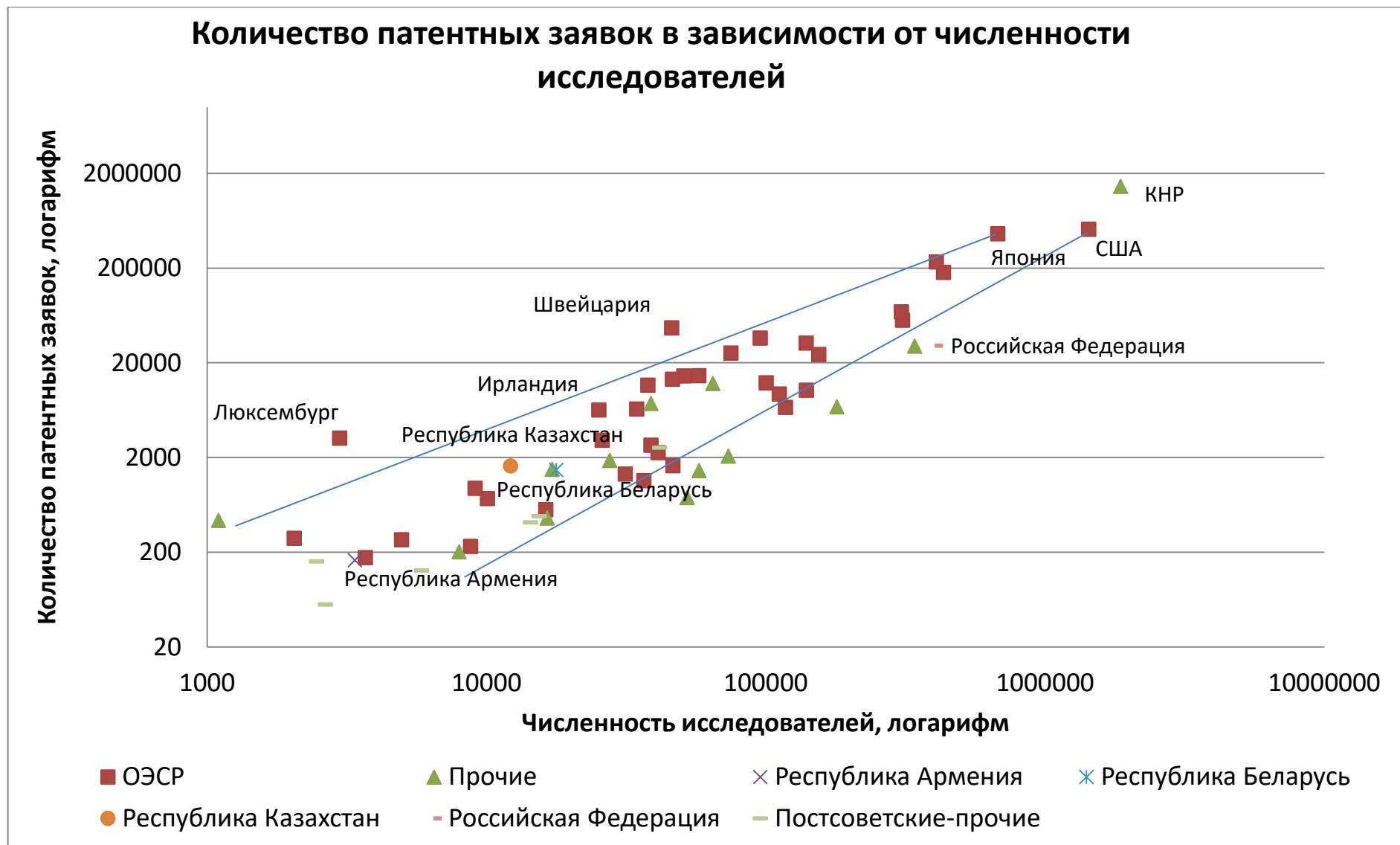


Рисунок 1.12 - Соотношение численности исследователей и количества патентных заявок по странам

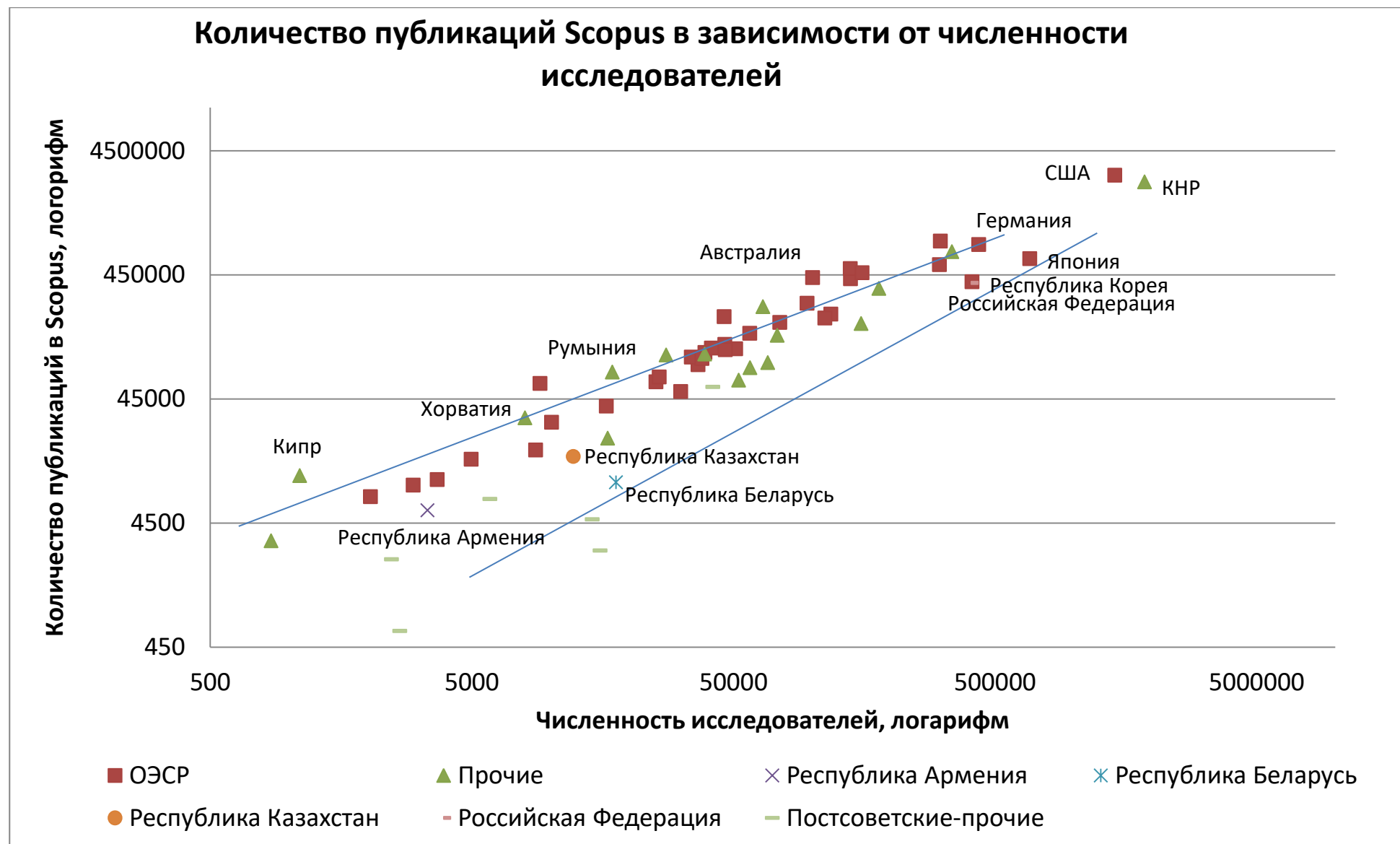


Рисунок 1.13 – Соотношение численности исследователей и количества научных публикаций в международно-признанных научных журналах

Количество публикаций Scopus в зависимости от затрат на НИОКР в расчёте на 1 исследователя

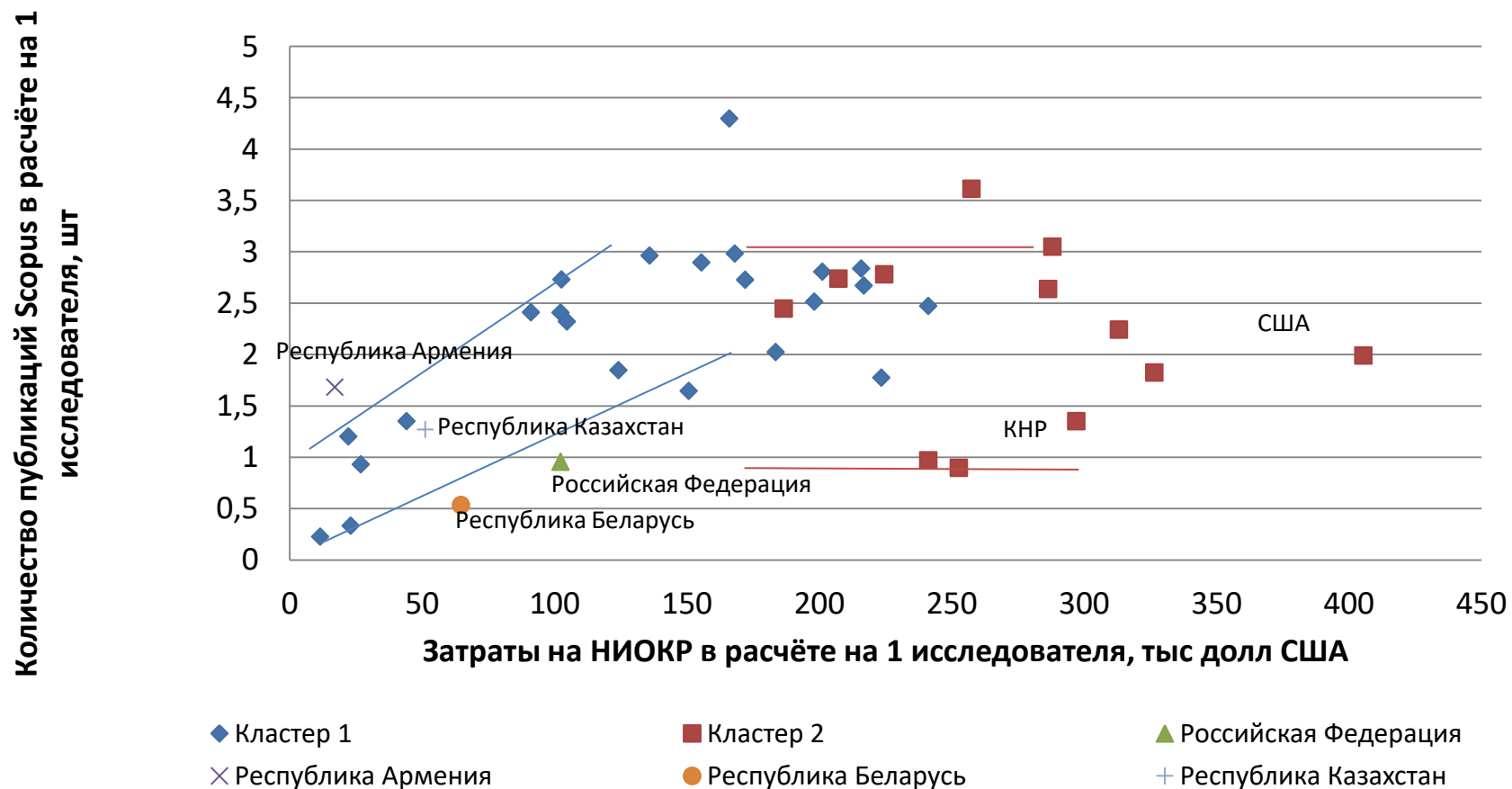


Рисунок 1.14 - Количество публикаций Scopus в зависимости от затрат на НИОКР в расчёте на 1 исследователя

Количество патентных заявок в зависимости от затрат на НИОКР в расчёте на 1 исследователя

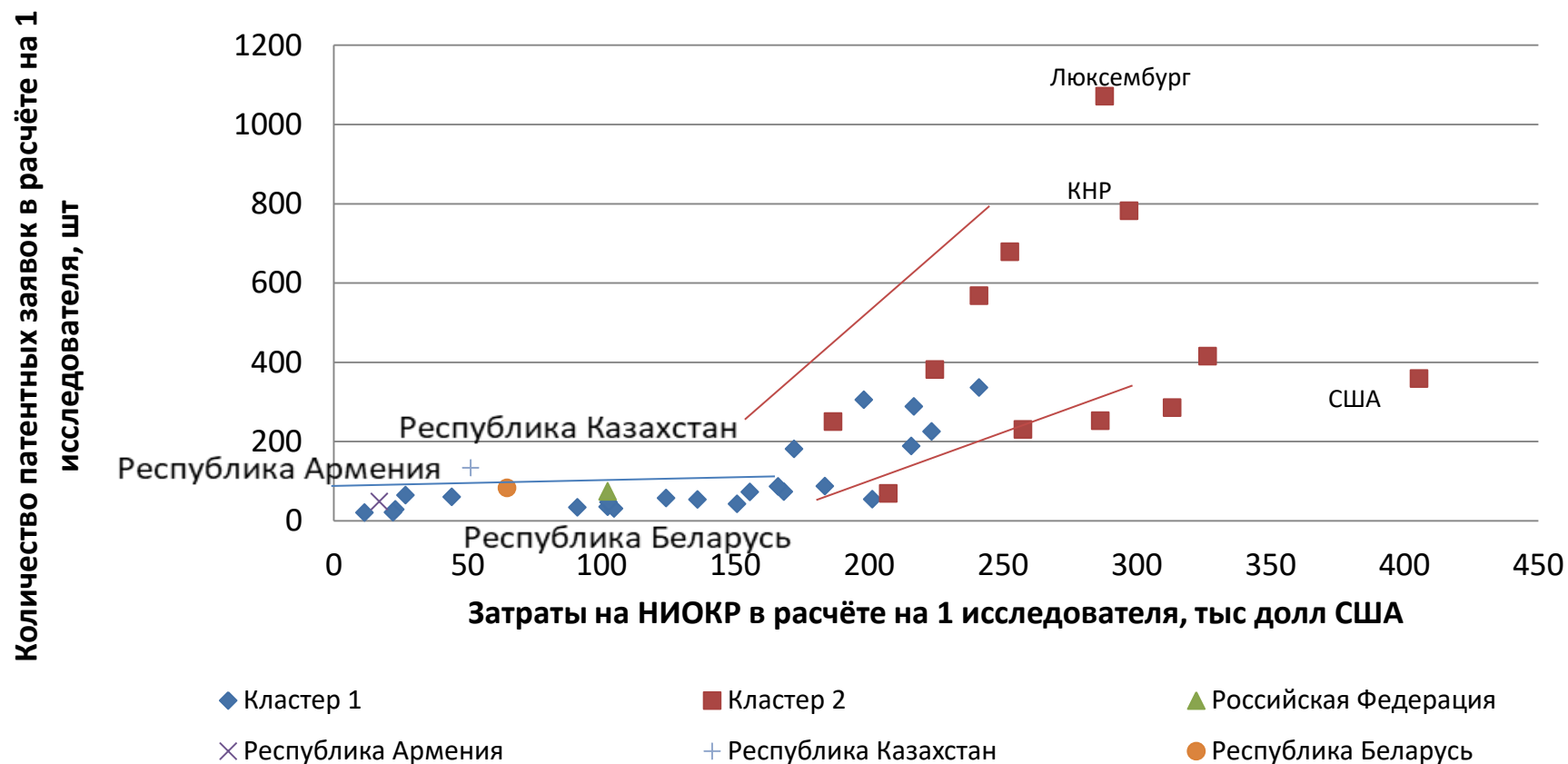


Рисунок 1.15 - Количество патентных заявок в зависимости от затрат на НИОКР в расчёте на 1 исследователя

2. Анализ научно-технологической и инновационной политики и кооперации государств – членов ЕАЭС в научно-технологической и инновационной сферах

2.1. Полные затраты на НИОКР в странах ЕАЭС

Научно-технологический прогресс (НТП) в наибольшей степени влияет на совокупную факторную производительность. Эта взаимосвязь в логике теоретических концепций (Лукас-Ромер) непосредственным образом оказывает воздействие на экономический рост. Таким образом инновационная деятельность позволяет расширить потенциал роста экономики даже в условиях действия ограничений роста по труду и капиталу.

Главный вопрос для анализа взаимосвязи уровня инвестиционной активности состоит в поиске индикаторов, которые отражают связь затрат на ИиР и параметров структурных сдвигов и экономической динамике. При этом, если в развитых странах эта связь, прежде всего, определяется уровнем вложений в ИиР (прямые затраты), то для развивающихся стран речь может идти об анализе спроса на результаты ИиР, производимых в других странах (косвенные затраты).

Например, для стран ЕАЭС характерна зависимость от результатов ИиР, содержащихся как в импортируемых товарах, так и в закупаемых за рубежом технологиях¹⁹.

В 2005-2019 гг. затраты на НИОКР к ВВП в Российской Федерации сохранялись на уровне в 1%. Средний уровень внутренних затрат на НИОКР в % к ВВП за рассматриваемый период в Республике Беларусь составил 0,6%, в Республике Армения, в Республике Казахстан и Кыргызской Республике – 0,2% (рисунок 2.1).

¹⁹ Широков А.А., Гусев М.С., Саяпова А.Р., Янговский А.А. Научно-технологическая компонента макроструктурного прогноза // Проблемы прогнозирования. 2016. №6.

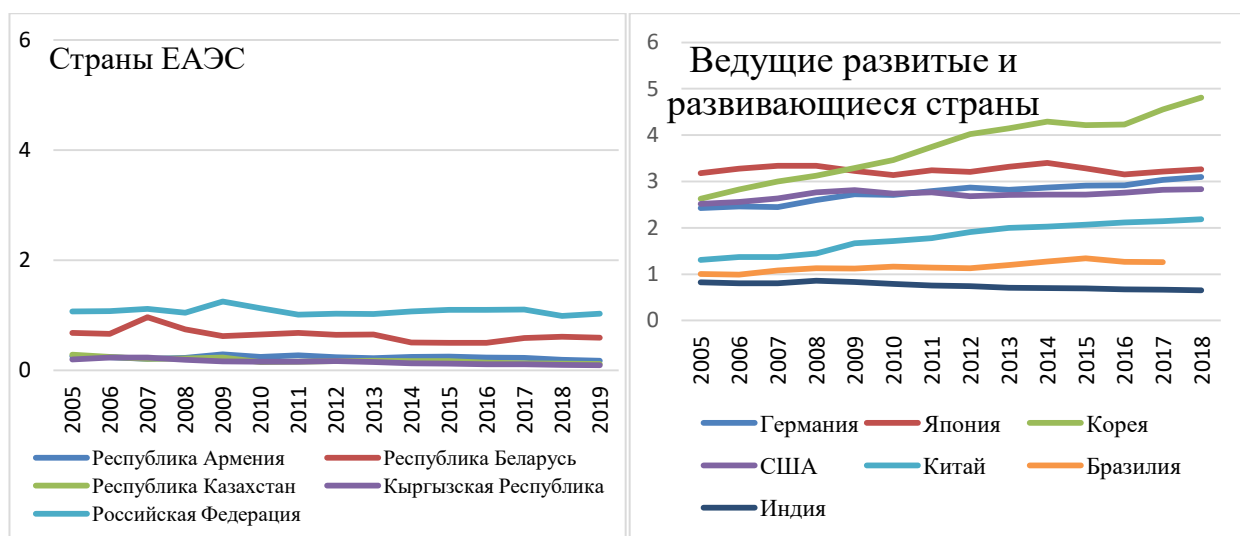


Рисунок 2.1 - Прямые затраты на НИОКР в % к ВВП
(Источники: Евразийская Комиссия по странам ЕАЭС; Мировой банк)

Для сравнения в Южной Корее, Японии, Германии и США и затраты на НИОКР по отношению к ВВП составили за 2005-2018 г. в среднем 3,7%, 3,3%, 2,8% и 2,7% соответственно.

За исключением Китая и Южной Кореи, для большинства развивающихся экономик с высокими темпами роста в период 2000-2018 гг. доля прямых затрат на НИОКР в ВВП находилась на уровне в 1% и ниже. Подобная ситуация характерна для Российской Федерации, Бразилии, Индии, Южной Африки, Турции. Мексики, Индонезии, Таиланда.

Доли затрат на НИОКР в валовом выпуске по видам экономической деятельности эталонной страны были получены путем усреднения отношения затрат на НИОКР к выпуску по отдельным отраслям за период 2010-2016 гг. в странах с наибольшим уровнем технологического развития (см. таблицу 2.1)»²⁰.

²⁰ Широ́в А.А., Гусев М.С., Саяпова А.Р., Янтовский А.А. Научно-технологическая компонента макроструктурного прогноза // Проблемы прогнозирования. 2016. №6.

Таблица 2.1 - Усредненные затраты на НИОКР по отношению к выпуску в странах технологических лидерах

Вид деятельности	Средние отраслевые затраты на НИОКР в % к выпуску - Германия, Япония, Корея, США							Среднее за 2012-2016 гг.
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Сельское хозяйство	0,18	0,11	0,11	0,10	0,10	0,11	0,13	0,11
Добыча полезных ископаемых	0,37	0,38	0,46	0,46	0,41	0,52	0,51	0,47
Производство пищевых продуктов, напитков, табачных изделий	0,28	0,43	0,44	0,49	0,47	0,57	0,44	0,48
Производство текстильных изделий, одежды, кожи и изделий из кожи	0,50	1,31	1,33	1,42	1,40	1,38	1,67	1,44
Обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения	1,49	1,50	1,49	1,31	1,20	1,20	1,29	1,30
Производство кокса и нефтепродуктов	0,18	0,20	0,15	0,13	0,14	0,20	0,23	0,17
Производство химических веществ и химических продуктов	1,84	2,01	2,04	2,03	2,06	2,26	2,37	2,15
Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях	12,95	12,57	13,41	12,94	12,89	12,74	13,17	13,03
Резиновые и пластмассовые изделия	1,09	1,09	1,24	1,31	1,30	1,16	1,49	1,30
Производство прочей неметаллической минеральной продукции	0,81	1,15	1,26	1,23	1,17	1,07	1,10	1,17
Металлургия	0,39	0,41	0,44	0,43	0,46	0,48	0,50	0,46
Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	0,51	0,56	0,53	0,56	0,54	0,57	0,57	0,55
Производство компьютеров, электронных и оптических изделий	9,93	10,84	12,15	12,47	12,96	12,96	13,43	12,79
Производство электрического оборудования	2,22	2,22	2,08	2,51	2,47	2,26	2,48	2,36
Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки	2,39	2,82	2,84	2,92	2,87	2,93	2,97	2,91
Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	3,95	4,42	4,46	4,27	4,48	4,39	4,50	4,42
Производство прочих транспортных средств и оборудования	4,11	4,06	4,01	5,18	4,84	4,94	2,80	4,35
Строительство	0,18	0,24	0,26	0,24	0,23	0,18	0,17	0,22
Услуги транспорта	0,03	0,06	0,05	0,08	0,06	0,05	0,05	0,06
Туризм, гостиницы, рестораны	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
IT услуги	1,96	1,88	1,95	1,95	2,15	2,07	2,10	2,04
Финансовые и страховые услуги	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,11	0,08
Профессиональные, научные и технические услуги	1,09	1,18	1,11	1,12	1,12	1,19	1,13	1,13
Деятельность в области спорта, отдыха и развлечений	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Источник: ОЭСР, расчеты ИНП РАН

«Если за базовую страну брать усредненные показатели из таблицы 2.1 и оценивать затраты на НИОКР которые содержатся в импортных товарах через произведение импортных потоков стран ЕАЭС по видам

деятельности²¹ на отношение затрат на НИОКР к выпуску по видам деятельности в базовой стране (таблица 2.1), тогда дополнительные затраты на НИОКР стран ЕАЭС, которые содержатся в импортируемых товарах»²² (с учетом выплат нерезидентам непосредственно за услуги проведения НИОКР и за использование прав на объекты интеллектуальной собственности) в 2019 г. составили 1% к суммарному ВВП стран ЕАЭС (рисунок 2.2). При этом совокупные затраты на исследования и разработки в странах ЕАЭС с учетом затрат на НИОКР содержащихся в импорте товаров и услуг составили в 2019 г. 1,9% ВВП, и больше половины полных затрат на НИОКР приходится на импортную составляющую.

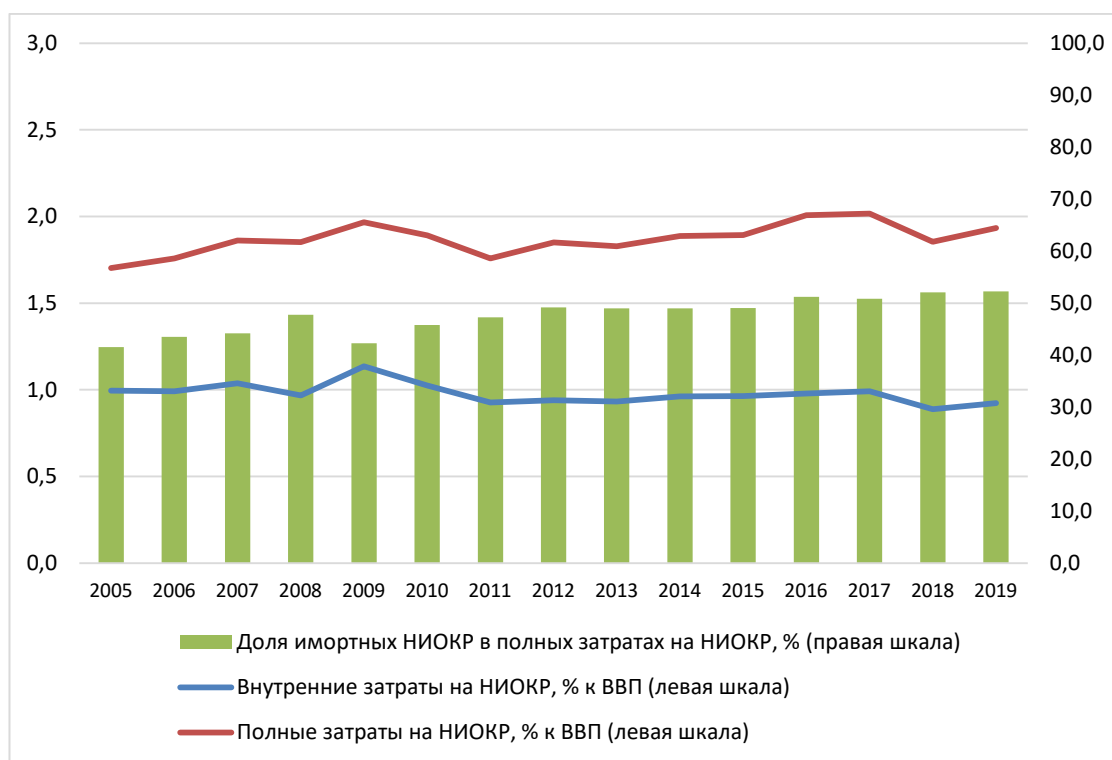


Рисунок 2.2 - ЕАЭС: Внутренние и полные затраты на НИОКР
Источник: ЕЭК, ОЭСР, Мировой Банк, расчеты ИНП РАН

²¹ В качестве источника данных по импорту товаров в отраслевом разрезе использовалась база данных внешней торговли ОЭСР. В качестве источника данных по импорту услуг использовалась база данных по торговле услугами UNCTAD.

²² Широ́в А.А., Гусев М.С., Саяпова А.Р., Янтовский А.А. Научно-технологическая компонента макроструктурного прогноза // Проблемы прогнозирования. 2016. №6.

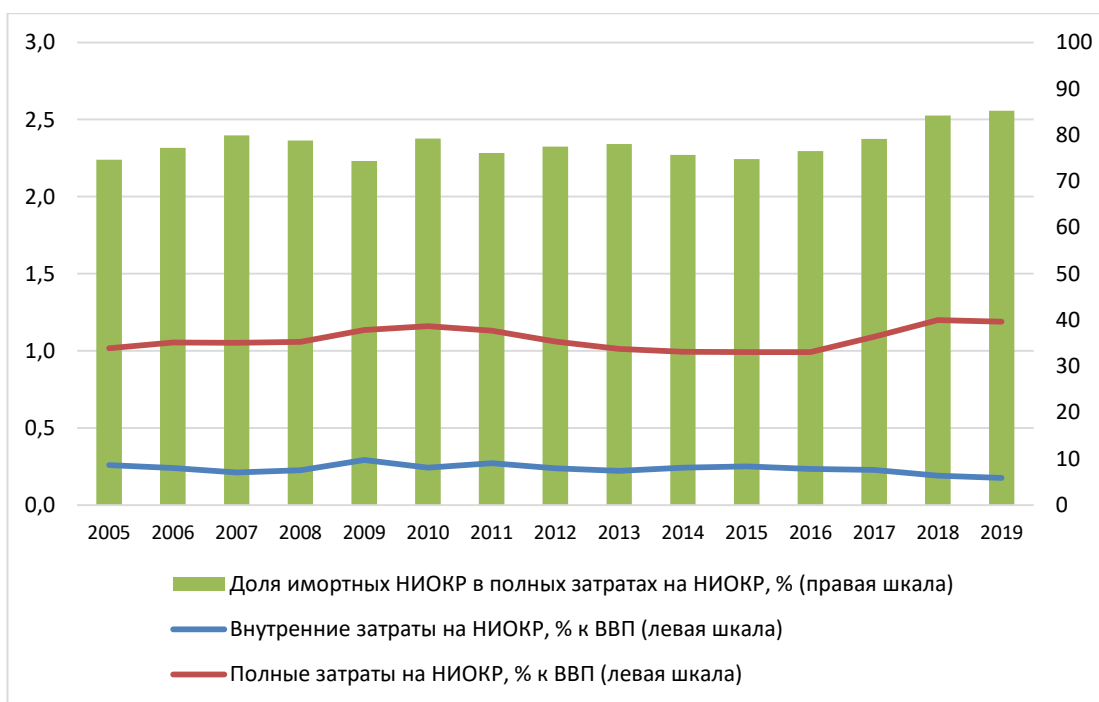


Рисунок 2.3 - Республика Армения: Внутренние и полные затраты на НИОКР
 Источник: ЕЭК, ОЭСР, Мировой Банк, расчеты ИНП РАН

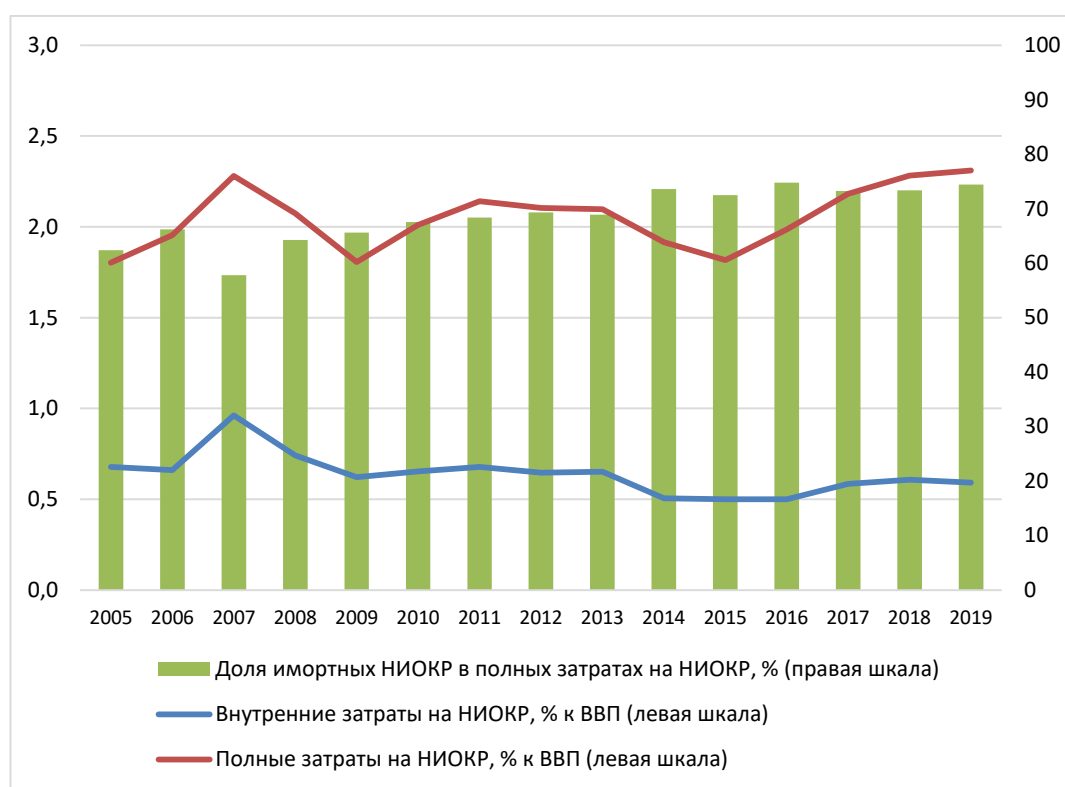


Рисунок 2.4 - Республика Беларусь: Внутренние и полные затраты на НИОКР
 Источник: ЕЭК, ОЭСР, Мировой Банк, расчеты ИНП РАН

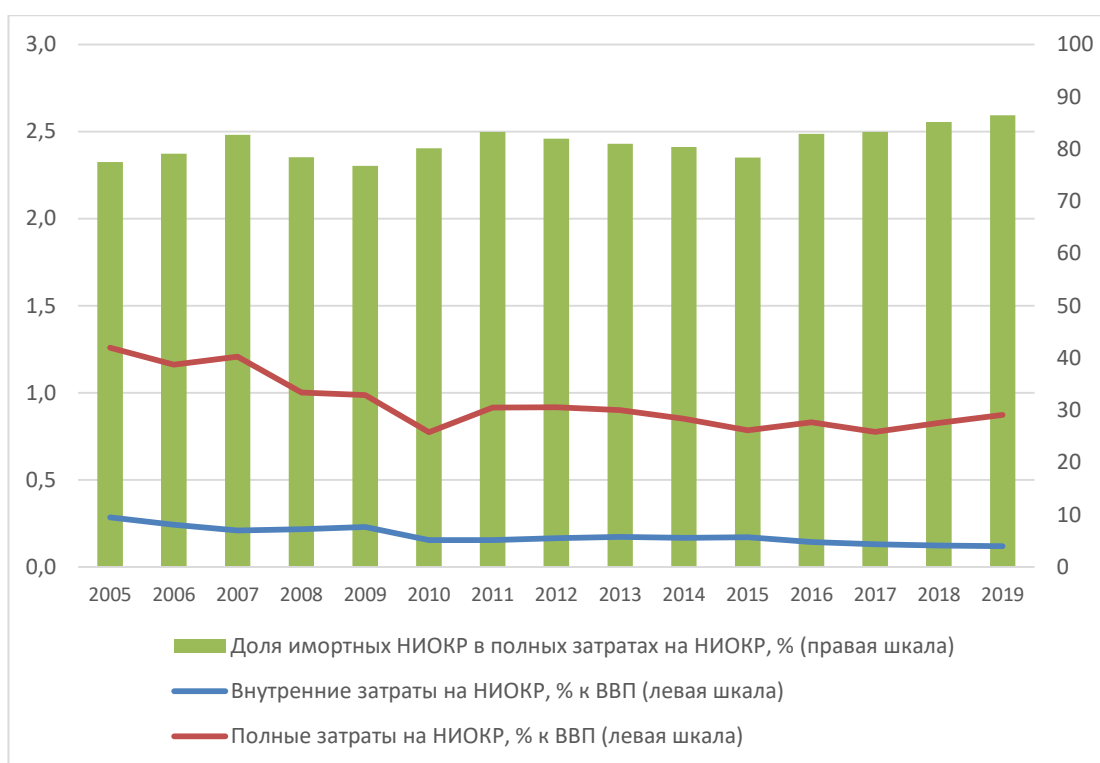


Рисунок 2.5 - Республика Казахстан: Внутренние и полные затраты на НИОКР
Источник: ЕЭК, ОЭСР, Мировой Банк, расчеты ИНП РАН

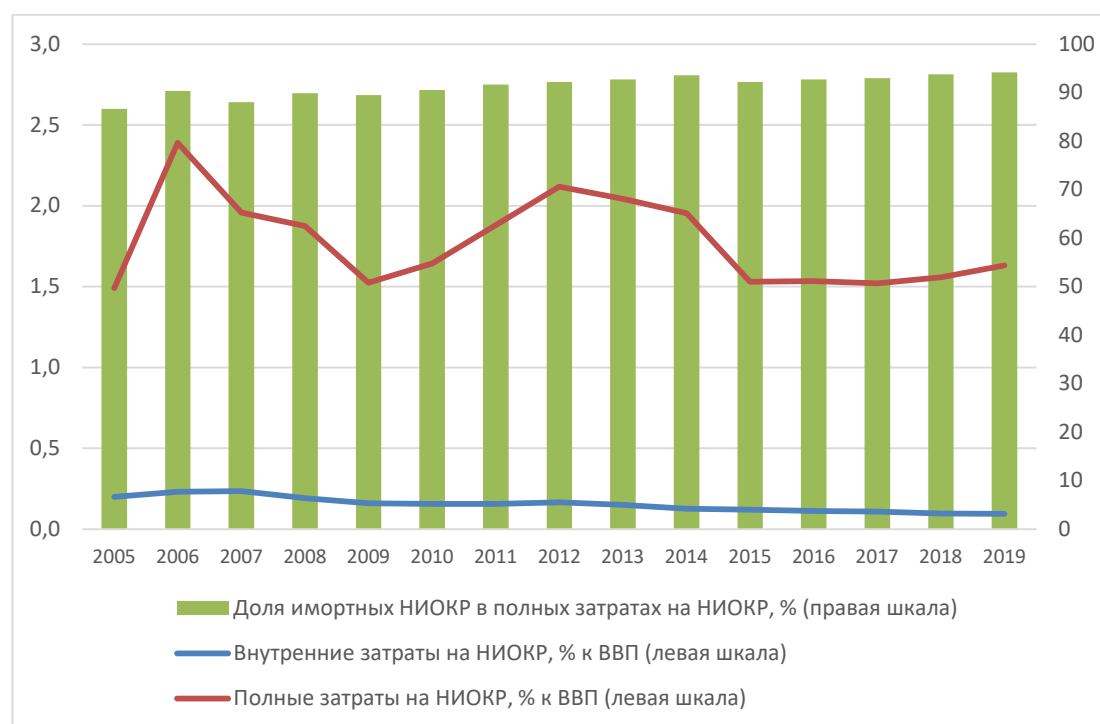


Рисунок 2.6 - Кыргызская Республика: Внутренние и полные затраты на НИОКР
Источник: ЕЭК, ОЭСР, Мировой Банк, расчеты ИНП РАН

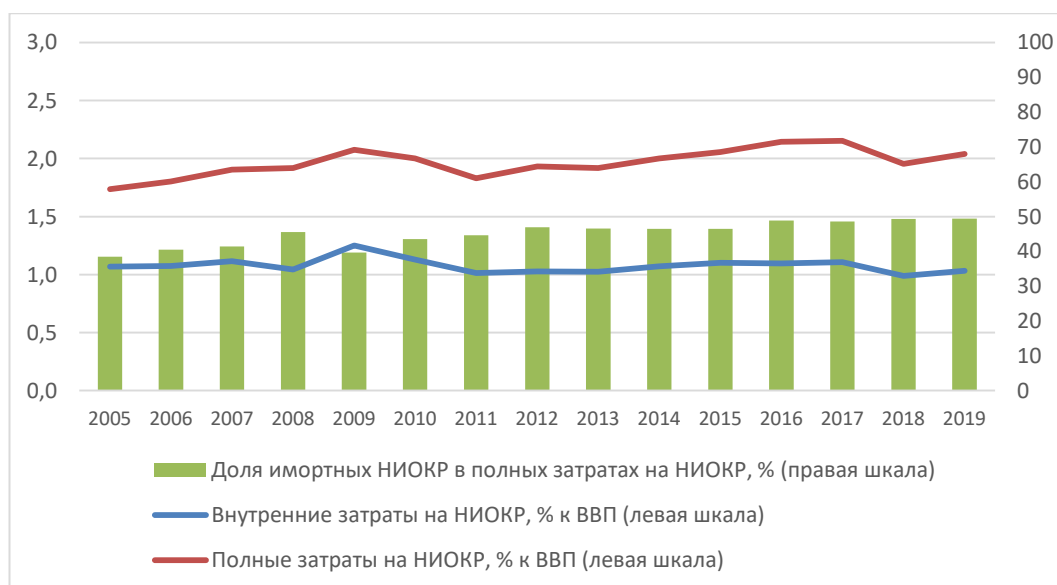


Рисунок 2.7 - Российская Федерация: Внутренние и полные затраты на НИОКР
 Источник: ЕЭК, ОЭСР, Мировой Банк, расчеты ИНП РАН

Уровень затрат на НИОКР с учетом НИОКР содержащихся в импорте товаров и услуг в Российской Федерации и в Республике Беларусь составляет около 2% ВВП, в Кыргызской Республике 1,5%, в Республике Казахстан и в Республике Армения около 1%. Величина полных затраты на НИОКР демонстрирует, что только Российская Федерация и Республика Беларусь “потребляют” достаточный объем НИОКР для обеспечения поступательного повышения эффективности экономик, но не для обеспечения лидирующих позиций в мировой экономике и роста конкурентоспособности внутреннего производства по сравнению со странами технологическими лидерами.

Зависимость стран ЕАЭС от импортируемых результатов НИОКР чрезвычайно высока. В Республике Армения, Республике Беларусь, Республике Казахстан, Кыргызской Республике доля импортных НИОКР в полном объеме затрат на НИОКР составляет от 74 до 94%. В Российской Федерации зависимость от импорта результатов НИОКР составляет 50%.

Импорт результатов НИОКР странами ЕАЭС осуществляется преимущественно за счет покупки прав на интеллектуальную собственность, ввоза компьютерной техники и электроники, лекарственных средств, автотранспортных средств и оборудования.

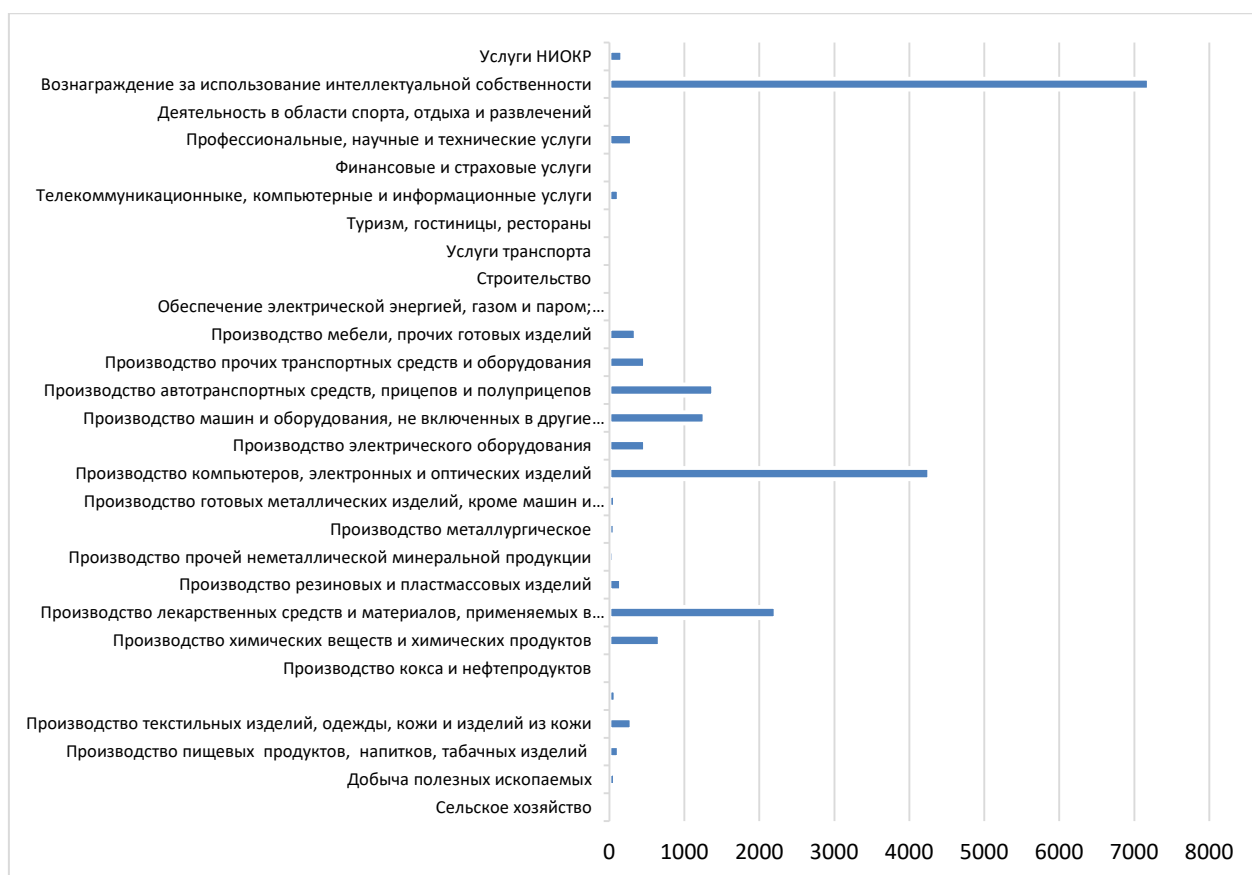


Рисунок 2.8 - ЕАЭС: Импорт НИОКР, содержащихся в импортируемых товарах и услугах по видам деятельности, млн. долл. США

Источник: ЕЭК, ОЭСР, Мировой Банк, расчеты ИНП РАН

Оценка динамики полных затрат на НИОКР в странах ЕАЭС позволяет сделать следующие выводы.

Во-первых, проблема связанная с затратами на НИОКР состоит не в том, что предприятия не используют результаты НИОКР, а в том, «что за это приходится платить высоким импортом. Например, в 2019 г. только оплата себестоимости зарубежных НИОКР составила 20 млрд. долл. Дополнительно к непосредственной оплате стоимости зарубежных НИОКР необходимо оплачивать импорт оборудования, без которого невозможно воспользоваться результатами зарубежных НИОКР»²³.

Во-вторых, с учетом того, что импортируемые затраты на НИОКР составляют больше половины полных затрат на НИОКР, скорость технологических изменений в отдельных странах существенно зависит от

²³ Широ́в А.А., Гусев М.С., Саяпова А.Р., Янтовский А.А. Научно-технологическая компонента макроструктурного прогноза // Проблемы прогнозирования. 2016. №6.

динамики валютного курса. Перманентная девальвация национальных валют стран ЕАЭС начиная с 2008 г. оказывает сдерживающее влияние на повышение качественных характеристик экономик ЕАЭС.

«В-третьих, замещение импортной составляющей затрат на НИОКР внутренними нужно рассматривать не с позиций дополнительных приростов эффективности, а с позиций критического импорта, импортозамещения и наращивания экспорта. Замещения затрат на НИОКР, которые оплачиваются через импорт товаров и услуг, на затраты на НИОКР внутри экономики не даст дополнительных приростов производительность труда и эффективности использования ресурсов, но является неотъемлемой частью восстановления технологического ядра отечественной промышленности, что в дальнейшем позволит снизить затраты на импорт оборудования, обеспечить конкурентоспособность наукоемких производств и создаст основу для роста экономики знаний и расширения не сырьевого экспорта»²⁴.

²⁴ см. там же.

2.2 Экономическая интеграция государств-членов ЕАЭС

Для оценки степени интегрированности национальных экономических систем государств-членов ЕАЭС рассмотрим внутрисоюзные (локальные) цепочки создания стоимости для удовлетворения совокупного конечного спроса ЕАЭС на основе межстрановой таблицы «Затраты - Выпуск» ЕАЭС за 2016-й год²⁵. Отметим, что вектор совокупного конечного спроса²⁶ ЕАЭС размерности 205 ($205=41*5$) является композицией векторов каждой страны (размерности 41, равной количеству отраслей). Он включает в себя предназначенные для собственного конечного потребления и накопления товары и услуги отечественного производства, а также те товары и услуги, которые поставляются остальным государствам-членам ЕАЭС и на экспорт в Остальной мир для конечного потребления и накопления. При этом вектор для каждой страны не совпадает с вектором конечного спроса в национальной таблице «Затраты - Выпуск», так как не содержит промежуточный экспорт²⁷ в страны ЕАЭС. Заметим, что описанный вектор не совпадает также с общепринятой трактовкой вектора конечного спроса мировых таблиц «Затраты - Выпуск», так как в своем составе содержит промежуточный экспорт в Остальной мир. Данное обстоятельство необходимо иметь в виду при сопоставительном анализе результатов расчетов на основе национальных таблиц и других межстрановых таблиц «Затраты - Выпуск».

Структура добавленной стоимости, необходимой для удовлетворения совокупного конечного спроса ЕАЭС, и его стоимостная структура приведены в таблицах 2.2 и 2.3.

²⁵ Симметричная межстрановая таблица «затраты-выпуск» для государств-членов ЕАЭС в разрезе 41 отрасли. Связи государств-членов ЕАЭС с другими странами отражены в таблице «Импорт из Остального мира» и столбце «Экспорт в Остальной мир».

²⁶ В терминологии МТЗВ ЕАЭС 2016(2020) – «конечный продукт».

²⁷ Экспорт товаров и услуг предназначенных для промежуточного потребления.

Таблица 2.2 - Структура распределения добавленной стоимости, созданной для удовлетворения конечного спроса²⁸ в государствах-членах ЕАЭС, в %

Страны-поставщики	Страны-потребители					Всего
	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация	
Республика Армения	99,15	0,01	0,02	0,00	0,81	100
Республика Беларусь	0,02	93,41	0,21	0,02	6,33	100
Республика Казахстан	0,00	0,05	97,32	0,18	2,44	100
Кыргызская Республика	0,00	0,03	1,06	97,13	1,78	100
Российская Федерация	0,04	0,72	0,38	0,05	98,81	100

Источник: расчеты по МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020)

Данные таблиц 2.2 и 2.3 показывают весьма слабые связи между государствами-членами ЕАЭС в производственных цепочках, призванных удовлетворить совокупный конечный спрос ЕАЭС. В стоимостной структуре совокупного конечного спроса лишь для Республики Беларусь удельный вес добавленной стоимости, поступающей из ЕАЭС, выше аналогичного показателя из Остального мира

Таблица 2.3 - Стоимостной состав совокупного конечного спроса²⁹ ЕАЭС, в %

Страны-поставщики	Страны-потребители				
	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Республика Армения	85,86	0,00	0,00	0,01	0,01
Республика Беларусь	0,09	71,82	0,07	0,12	0,21
Республика Казахстан	0,03	0,11	87,09	2,84	0,24
Кыргызская Республика	0,00	0,00	0,05	76,48	0,01
Российская Федерация	4,34	15,08	3,13	6,72	90,44
Остальной мир	9,69	12,99	9,66	13,83	9,09
Всего	100	100	100	100	100

Источник: расчеты по МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020)

Для цепочек стоимости Республики Армения характерна, в какой-то

²⁸В терминологии МТЗВ ЕАЭС 2016(2020) - «конечный продукт»

²⁹В терминологии МТЗВ ЕАЭС 2016(2020) - «конечный продукт»

степени, встроенность в российскую экономику, нежели в экономику других государств-членов ЕАЭС. Наиболее значимые потоки в Российскую Федерацию исходят из отраслей услуг: торговых, транспортных, финансовых, в области информации и связи, инноваций. Хотя, в целом, встроенность экономики Республики Армения в цепочки добавленной стоимости ЕАЭС достаточно слабая: лишь 0,85% добавленной стоимости, созданной в экономике Республики Армения экспортируется в государства-члены ЕАЭС; добавленная стоимость, импортируемая из государств-членов ЕАЭС больше – 4,46% (см. таблицы 2.2 и 2.3).

Экономика Республики Беларусь показывает наиболее интенсивные связи с государствами-членами ЕАЭС – всего 6,59% добавленной стоимости Республики Беларусь экспортируется в государства-члены ЕАЭС, в т.ч. 6,33% - в Российскую Федерацию. Весомый вклад в экспорт добавленной стоимости в Российскую Федерацию вносят, кроме отраслей услуг, «Вещества химические и продукты химические», «Изделия резиновые и пластмассовые», «Продукты пищевые + Напитки + Изделия табачные», «Изделия металлические готовые, кроме машин и оборудования». При этом добавленная стоимость, импортируемая из государств-членов ЕАЭС, составляет 15,20%, в т.ч 15,08 – из Российской Федерации.

Экономика Республики Казахстан слабее, чем экономика Республики Беларусь встроена в цепочки добавленной стоимости ЕАЭС как по экспорту, так и по импорту: соответствующие показатели составляют 2,68% (в том числе в Российскую Федерацию 2,44%) и 3,25% (в том числе из Российской Федерации 3,13%) . Добавленная стоимость, импортируемая из остального мира, так же занимает не самый высокий удельный вес в стоимостной структуре конечного продукта - 9,66%. Помимо отраслей услуг, наибольшие потоки добавленной стоимости, созданной в Республике Казахстан и экспортируемые в Российскую Федерацию, наблюдаются в отраслях «Руды металлические», «Металлы основные». С остальными государствами-членами ЕАЭС экономика Республики Казахстан имеет не самые тесные

связи. Чуть более тесными являются связи с экономикой Кыргызской Республики. Причем, наиболее существенные потоки добавленной стоимости из Республики Казахстан в Кыргызскую Республику (не считая отраслей услуг) исходят из отрасли «Продукция и услуги сельского хозяйства и охоты».

Наиболее значимые потоки добавленной стоимости из Кыргызской Республики в Российскую Федерацию приходятся на отрасли «Руды металлические», «Металлы основные» и отрасли услуг. Значимы также потоки добавленной стоимости, созданные в отрасли «Руды металлические» и отраслях услуг, направляемые в экономику Республики Казахстан. Экономика Кыргызской Республики в наибольшей степени (среди других государств-членов ЕАЭС) зависит от импортируемой из Остального мира добавленной стоимости – доля этой составляющей в стоимости конечного продукта равна 13,83%.

Экономика Российской Федерации в цепочках добавленной стоимости теснее всего интегрирована с экономикой Республики Беларусь. 0,72% российской добавленной стоимости направляется в Республику Беларусь и 15,08% стоимости белорусского конечного продукта обеспечивается Российской Федерацией. Вдвое менее интенсивными являются потоки в цепочках добавленной стоимости из Российской Федерации в Республику Казахстан: 0,38% российской добавленной стоимости направляется в экономику Республики Казахстан, что составляет лишь 3,13% стоимости конечного продукта Республики Казахстан. Хотя в Кыргызскую Республику направляется всего лишь 0,05% добавленной стоимости, создаваемой в Российской Федерации, но ее доля в конечном продукте Кыргызской Республики составляет почти 7%. Потоки добавленной стоимости из Российской Федерации в Республику Армения составляют 0,04% от созданной в Российской Федерации добавленной стоимости и составляют 4,34% от стоимости конечного продукта Республики Армения, то есть показывают наименьшую интегрированность с экономикой Российской

Федерации.

Анализ пострановой и отраслевой структуры добавленной стоимости, создаваемой в ЕАЭС, конечно же, показывает, что почти все первые места в такой ранжировке принадлежат Российской Федерации. То есть, большинство отраслей Российской Федерации крупнее любой отрасли стран-партнеров, за редкими исключениями. В число исключений, в первую очередь, попадают «Услуги по оптовой и розничной торговле; услуги по ремонту автотранспортных средств и мотоциклов», «Нефть сырая и газ природный», «Услуги по операциям с недвижимым имуществом» и еще 5 отраслей Республики Казахстан, после этого следуют «Услуги по оптовой и розничной торговле; услуги по ремонту автотранспортных средств и мотоциклов» Республики Беларусь. Далее, с некоторым отставанием от традиционно крупных отраслей, как «Сооружения и строительные работы», «Услуги по операциям с недвижимым имуществом», следуют «Продукты пищевые + Напитки + Изделия табачные», «Продукция и услуги сельского хозяйства и охоты» и пропустив еще 8 своих белорусских отраслей (не считая отрасли стран-партнеров) – «Машины и оборудование» Республики Беларусь.

Рассмотрим экономическую интеграцию государств-членов ЕАЭС с точки зрения движения добавленной стоимости в торговле отдельных стран – то есть, через движение добавленной стоимости, инициированное экспортом. Известно, что встроенность национальных экономических систем в глобальные цепи стоимости измеряется на основе индексов вертикальной специализации VS и VS1. Показатель вертикальной специализации VS1 в глобальных цепях стоимости - это отношение реэкспортируемой добавленной стоимости (через экспорт других стран) к валовому экспорту рассматриваемой страны, показатель вертикальной специализации VS рассчитывается как иностранная добавленная стоимость на единицу валового экспорта. Данные показатели могут быть также применены в локальных масштабах для оценки интенсивности циркулирующих внутри ЕАЭС

экспортных потоков. В таблице 2.4 приведены результаты оценки доли реэкспортируемой (в государства-члены ЕАЭС) добавленной стоимости в общем объеме экспорта (в государства-члены ЕАЭС) по странам ЕАЭС.

Таблица 2.4 - Внутренний реэкспорт государств-членов ЕАЭС, в % к общему объему экспорта в страны ЕАЭС (VS1)

Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
0,48	0,74	2,86	2,51	7,92

Источник: расчеты по МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020)

Конечно, реэкспортируемая добавленная стоимость в рамках ЕАЭС невысока даже для Российской Федерации, занимающей в мире одну из первых позиций по данному показателю, поскольку создание в Российской Федерации добавленной стоимости, ориентированной на экспорт, значительно в большей степени обусловлено промежуточным, нежели конечным спросом со стороны партнеров. Данный показатель в добывающих секторах еще раз демонстрирует пока еще слабую интеграцию экономических систем государств-членов ЕАЭС. Зато данные Таблицы 2.4 несколько меняют представления об интеграции Республики Казахстан и Кыргызской Республики в ЕАЭС: их показатели в разы выше, чем у Республики Беларусь. Отраслями, определяющими значимые потоки реэкспорта из Республики Казахстан и Кыргызской Республики являются «Руды металлические», «Металлы основные».

Постраново-отраслевой анализ встроенности в локальные производственные цепочки показывает следующие результаты. Показатель VS1, то есть отношение реэкспортируемой в ЕАЭС добавленной стоимости к валовому экспорту, для Республики Армения незначим почти для всех отраслей. Исключение составляют достаточно сложно интерпретируемые случаи: «Водоснабжение; водоотведение, услуги по удалению и рекультивации отходов», «Услуги по операциям с недвижимым

имуществом», «Услуги в области образования». Эти же отрасли³⁰ оказались значимыми и для Республики Беларусь, которой также как и Республике Армения принадлежит одно из наименьших значений показателя VS1 в локальных цепочках ЕАЭС. То есть, добавленная стоимость этих стран, ориентированная на экспорт в государства-члены ЕАЭС, почти не реэкспортируется в рамках ЕАЭС. Вместе с тем, в стоимости экспорта в ЕАЭС, исходящем из Республики Беларусь, 16,23% принадлежит добавленной стоимости, импортируемой из других государств-членов ЕАЭС, что показывает встроенность ее экономики в, так называемые, предыдущие цепочки добавленной стоимости. Для отраслей Республики Казахстан, таких, как «Нефть сырая и газ природный», «Руды металлические», «Кокс и нефтепродукты», «Вещества химические и продукты химические», «Услуги по оптовой и розничной торговле; услуги по ремонту автотранспортных средств и мотоциклов», «Услуги по складированию и вспомогательные транспортные услуги», «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + Услуги административные и вспомогательные» характерно умеренное участие в, так называемых, последующих цепочках стоимости: VS1 для указанных отраслей колеблется от 2,5 до 5%. Примерно с такой же интенсивностью в последующих цепочках стоимости ЕАЭС участвуют отрасли Кыргызской Республики «Руды металлические», «Металлы основные». Для большинства отраслей Российской Федерации показатель VS1 выше, чем соответствующие показатели Республики Казахстан и Кыргызской Республики. Особое место, конечно, занимает отрасль «Нефть сырая и газ природный», VS1 для которой составляет 9,79% и основную часть добавленной стоимости которой реэкспортирует Республика Беларусь. Но отмеченный уровень участия отраслей Российской Федерации в производственных цепочках относится к локальному экспорту – экспорту в

³⁰ С учетом небольших значений экспорта этих отраслей для обеих стран эти случаи, по всей видимости, можно отнести к статистической погрешности.

рамках ЕАЭС. Как мы увидим далее по данным таблицы 2.5 картина меняется на противоположную в цепочках добавленной стоимости, созданной для удовлетворения потребностей экспорта в Остальной мир, то есть в международных производственных цепочках.

Данные таблицы 2.5 показывают долю импортируемой из государств-членов ЕАЭС добавленной стоимости в структуре экспорта в страны ЕАЭС, то есть VS.

Таблица 2.5 - Стоимостной состав экспорта в государства-члены ЕАЭС, в %

Страны-поставщики	Страны-потребители				
	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Республика Армения	83,78	0,00	0,00	0,01	0,01
Республика Беларусь	0,11	65,41	0,07	0,13	0,31
Республика Казахстан	0,02	0,15	86,42	2,86	0,44
Кыргызская Республика	0,00	0,01	0,10	73,66	0,01
Российская Федерация	4,63	16,07	3,83	8,69	86,70
Остальной мир	11,45	18,36	9,58	14,64	12,53
Всего	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Всего из государств-членов ЕАЭС (VS)	4,77	16,23	4,00	11,70	0,77

Источник: расчеты по МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020)

Наибольшую зависимость от добавленной стоимости, создаваемой в ЕАЭС, для обеспечения собственного экспорта в ЕАЭС показывают Республика Беларусь и Кыргызская Республика. В импорте Республики Беларусь добавленной стоимости из ЕАЭС львиную долю занимают российские добывающие отрасли и отрасли первичной переработки: «Нефть сырая и газ природный», «Металлы основные». В импорте Кыргызской Республики добавленной стоимости из ЕАЭС кроме добывающих отраслей Российской Федерации и Республики Казахстан, существенное место занимают торгово-транспортные услуги этих же стран. Для Республики Беларусь и Кыргызской Республики VS существенно больше VS1 и данные страны в большей мере, чем другие государства-члены ЕАЭС используют

преимущественно импортные (из ЕАЭС) компоненты для обеспечения своего экспорта в ЕАЭС.

Если в качестве индекса участия в локальных производственных цепочках принять сумму показателей VS и VS1 (таблица 2.6), то наиболее интегрированными в межстрановую торговлю государств-членов ЕАЭС можно признать Республику Беларусь и Кыргызстан.

Таблица 2.6 - Индекс участия в локальных производственных цепочках в рамках ЕАЭС

Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
5,25	16,97	6,86	14,21	8,68

Источник: расчеты по МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020)

Касательно производственных цепочек в рамках ЕАЭС, ориентированных на экспорт в Остальной мир (таблица 2.7), можно отметить, что существенные изменения в показателях интеграции для Республики Беларусь и Российской Федерации, прежде всего, определяются соотношением экспорта в Остальной мир и в страны ЕАЭС: для первой из этих стран соотношение равняется 1,4 раза, для второй – 11 раз. Соответственно, наблюдается существенный относительный рост индекса интеграции для Республики Беларусь и существенное относительное снижение – для Российской Федерации, по сравнению с аналогичными показателями для экспорта в рамках ЕАЭС. В целом, с учетом масштабов «внутреннего» экспорта (экспорта в государства-члены ЕАЭС) и экспорта в Остальной мир (соотношение 1:8), можно утверждать, что положения стран в производственных цепочках определяются потребностями экспорта в Остальной мир, нежели «внутренним» экспортом.

Таблица 2.7 - Показатели реэкспортируемой и импортируемой добавленной стоимости в рамках ЕАЭС в составе экспорта в Остальной мир, в %

Индексы вертикальной специализации	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
VS	6,23	23,65	3,59	7,09	0,64
VS1	0,86	4,05	3,24	4,48	1,86
VS+VS1	7,09	27,70	6,84	11,57	2,51

Источник: расчеты по МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020)

Абсолютные объемы реэкспортируемой и импортируемой добавленной стоимости в рамках ЕАЭС, циркулирующие в локальных производственных цепочках ЕАЭС, ориентированных на экспорт в Остальной мир, приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 - Потоки добавленной стоимости в стоимости экспорта в Остальной мир, тыс. долл. США

Страны-поставщики	Страны-потребители				
	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Республика Армения	1 692 469	388	376	31	17 220
Республика Беларусь	2 466	9 528 542	20 131	776	599 955
Республика Казахстан	1 004	23 835	30 494 250	18 772	1 094 389
Кыргызская Республика	24	511	25 834	1 030 612	27 805
Российская Федерация	127 641	3 617 430	1 214 240	66 067	242 322 789
Остальной мир	280 959	2 230 229	3 319 235	91 918	25 905 026
Всего экспорт в остальной мир	2 104 563	15 400 935	35 074 066	1 208 177	269 967 184
Экспорт в ЕАЭС - справочно	401 931	10 686 829	4 674 132	331 461	24 548 248

Источник: расчеты по МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020)

Несмотря на наибольшие реэкспортируемые и импортируемые потоки добавленной стоимости Российской Федерации в составе стоимости экспорта в Остальной мир, индекс участия Российской Федерации в локальных производственных цепочках ЕАЭС наименьший (2,51%) по сравнению с другими государствами-членами ЕАЭС. То есть Российская Федерация гораздо интенсивнее интегрирована в международные производственные цепочки, чем в локальные цепочки ЕАЭС, чего нельзя утверждать относительно остальных государств-членов ЕАЭС. Самое высокое значение индекса участия в локальных производственных цепочках принадлежит Республике Беларусь (27,7%), определяющее наибольшую ориентацию ее экономики на внутренний рынок ЕАЭС. Другие государства-члены ЕАЭС также в существенной степени зависят от локальных производственных цепочек ЕАЭС.

Значения показателя $VS1$ в постранственно-отраслевом разрезе, показывающего соотношение реэкспортируемой добавленной стоимости к экспорту в Остальной мир, существенно отличаются от аналогичного показателя для экспорта в рамках ЕАЭС. Например, для Республики Армения, наименее интегрированной в ЕАЭС, появляются значения от 3% до 12% для таких отраслей как «Изделия металлические готовые, кроме машин и оборудования», «Продукты минеральные неметаллические прочие», «Услуги финансовые и страховые», «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + Услуги административные и вспомогательные».

Для Республики Беларусь также в корне меняется ситуация: $VS1$ в целом увеличивается от 0,74 до 4,05 при переходе от экспорта в рамках ЕАЭС к экспорту в Остальной мир. Например, из значимых отраслей по уровню реэкспортируемой другими государствами-членами ЕАЭС добавленной стоимости можно отметить отрасли «Продукция и услуги сельского хозяйства и охоты» ($VS1=8,33\%$), «Изделия резиновые и пластмассовые» ($VS1=7,94\%$), «Продукты минеральные неметаллические прочие» ($VS1=7,92\%$), «Изделия металлические готовые, кроме машин и оборудования» ($VS1=11,15\%$), «Услуги по оптовой и розничной торговле; услуги по ремонту автотранспортных средств и мотоциклов» ($VS1=6,51\%$), «Услуги по складированию и вспомогательные транспортные услуги» ($VS1=11,87\%$), «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + Услуги административные и вспомогательные» ($VS1=27,74\%$). Таким образом, для Республики Беларусь интеграция в ЕАЭС интенсивнее всего реализуется через экспорт в Остальной мир.

Республика Казахстан прежде всего выделяется такими отраслями, как «Руды металлические» ($VS1=61,16\%$), «Вещества химические и продукты химические» ($VS1=7,91\%$), «Металлы основные» ($VS1=4,05\%$), а также отраслями услуг. Для таких отраслей, как «Нефть сырая и газ природный»

(VS1=0,21%)», «Кокс и нефтепродукты» (VS1=1,90%) характерна более тесная интеграция в международные цепочки стоимости, нежели в локальные. Например, расчеты на основе мировых таблиц «Затраты - Выпуск», разработанных Управлением статистики ОЭСР³¹ показывают, что доля в валовом экспорте реэкспортируемой всеми странами добавленной стоимости, созданной отраслью Республики Казахстан «Добыча энергоресурсов», составляет 39,15% (VS1 для международных ГЦС), Аналогичный показатель для казахстанской отрасли «Кокс и нефтепродукты» составляет 21,06%. Таким образом, на примере Республики Казахстан (как увидим далее и на примере Российской Федерации) достаточно ясно просматривается дифференциация отраслей, ориентированных на внутренний рынок ЕАЭС и на международные рынки.

Селекция отраслей для Кыргызской Республики, значимых по уровню экспорта в Остальной мир и по уровню VS1, оказалась делом достаточно сложным. Более половины экспорта Кыргызской Республики в Остальной мир приходится на долю отрасли «Металлы основные». Отношение ее реэкспортируемой добавленной стоимости в рамках ЕАЭС к объему экспорта в Остальной мир составляет 1,71%, то есть отрасль больше интегрирована в глобальные цепи стоимости, нежели в локальные производственные цепочки ЕАЭС. Кроме этой отрасли, значимыми по объему экспорта в Остальной мир и по показателю VS1 оказались только отрасли услуг.

Дифференциация отраслей по уровню интеграции в локальные цепочки ЕАЭС и глобальные цепи стоимости достаточно ясно просматривается и для Российской Федерации. К отраслям с достаточно большим объемом экспорта в Остальной мир и значимым показателем VS1 для реэкспорта добавленной стоимости в пределах ЕАЭС относятся «Руды металлические» (VS1=6,68%), «Изделия резиновые и пластмассовые» (VS1=3,51%), «Продукты минеральные неметаллические прочие» (VS1=4,24%), «Машины и

³¹ мировые таблицы «затраты-выпуск» за 2015-й год в классификаторе ISIC Rev.4 (гармонизированном с NACE Rev.2) для 66 стран и 36 отраслей

оборудование, не включенные в другие группировки» ($VS1=3,89\%$) , «Электроэнергия, газ, пар и кондиционирование воздуха» ($VS1=34,57\%$), «Услуги финансовые и страховые» ($VS1=9,1\%$), «Услуги по операциям с недвижимым имуществом» ($VS1=39,18\%$). Следует отметить, что добавленная стоимость торгово-транспортных, инновационных услуг Российской Федерации, сильнее встроенных в глобальные цепи, чем в локальные, относительно мало реэкспортируется в рамках ЕАЭС. Так же более интенсивное участие в глобальных цепях стоимости, чем в локальных (в пределах ЕАЭС), характерно для таких крупных экспортеров как «Нефть сырая и газ природный» ($VS1=2,91\%$ - для локальных цепей стоимости и $VS1=42,93\%$ - для глобальных цепей стоимости), «Кокс и нефтепродукты» ($VS1=0,6\%$ - для локальных цепей стоимости и $VS1=18,49\%$ - для глобальных цепей стоимости), «Металлы основные» ($VS1=1,21\%$ - для локальных цепей стоимости и $VS1=31,50\%$ - для глобальных цепей стоимости). То есть, добавленная стоимость данных отраслей в гораздо больших масштабах циркулирует в мировой экономике, нежели в рамках ЕАЭС.

Выводы

1) На основе сравнения показателей индекса участия государств-членов ЕАЭС в межстрановых торговых цепочках с показателями вклада национальной и иностранной (из ЕАЭС) добавленной стоимости в удовлетворение конечного спроса, можно отметить, что последние отражают гораздо меньшую интегрированность экономик участников Союза. То есть, в удовлетворении внутреннего конечного спроса государства-члены ЕАЭС замкнуты в основном на внутренних ресурсах или на импорте из Остального мира. Анализ циркуляции добавленной стоимости в межстрановых торговых цепочках показывает гораздо более тесную связь государств-членов ЕАЭС в производстве экспортоориентированной продукции.

2) Анализ движения добавленной стоимости в межстрановой торговле государств-членов ЕАЭС с помощью индекса участия в локальных производственных цепочках показывает наименьшую, по сравнению с

остальными государствами-членами ЕАЭС, встроенность экономики Российской Федерации в локальные цепочки ЕАЭС. Показатели данного индекса для других государств-членов ЕАЭС существенно выше показателя Российской Федерации, что свидетельствует об их преимущественной интеграции в локальные цепочки добавленной стоимости в рамках ЕАЭС, нежели в глобальные цепи стоимости.

3) Комплексная оценка потоков реэкспорта добавленной стоимости на основе таблицы «Затраты - Выпуск», разработанной Управлением статистики ОЭСР, и таблицы МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020) позволила установить, что отрасли достаточно выражено дифференцируются по степени встроенности в локальные и глобальные цепи добавленной стоимости. Так, добавленная стоимость российских крупных экспортеров, таких, как «Нефть сырая и газ природный», «Кокс и нефтепродукты», «Металлы основные» в гораздо больших масштабах реэкспортируются и циркулирует в мировой экономике, нежели в рамках ЕАЭС. А для других российских отраслей, таких, как «Руды металлические», «Изделия резиновые и пластмассовые», «Продукты минеральные неметаллические прочие», «Машины и оборудование, не включенные в другие группировки», «Электроэнергия, газ, пар и кондиционирование воздуха» характерен достаточно большой удельный вес реэкспортируемой в рамках ЕАЭС добавленной стоимости, то есть, они теснее встроены в локальные цепочки добавленной стоимости в рамках ЕАЭС, чем в мировые ГЦС. Для Республики Казахстан также характерна большая интегрированность в мировые ГЦС таких отраслей, как «Нефть сырая и газ природный», «Кокс и нефтепродукты», и более значимая ориентация на внутренний рынок ЕАЭС таких отраслей, как «Руды металлические», «Вещества химические и продукты химические», «Металлы основные».

2.2.1 Сравнительный анализ технологической структуры стран, входящих в ЕАЭС, на примере отдельных технологических сдвигов.

Одним из важных инструментов анализа влияния технологических сдвигов на параметры экономики (в частности, на выпуски) является статическая модель межотраслевого баланса.

В условиях, когда импорт не равен нулю, её уравнение может быть записано как³²[18]:

$$\vec{X} = (E - A)^{-1} \cdot \vec{Y}, \quad (2.4)$$

где

$\vec{X}$ – вектор выпуска в разных отраслях национальной экономики;

$\vec{Y}$ – вектор конечного спроса на продукцию различных отраслей:

$$\vec{Y} = \vec{C} + \vec{G} + \vec{I} + \vec{Ex} - \vec{Im}, \quad (2.5)$$

где

$\vec{C}$ – вектор потребления домохозяйств продукции различных отраслей;

$\vec{G}$ – вектор государственного потребления различных отраслей;

$\vec{I}$ – вектор накопления основного капитала за счет продукции различных отраслей;

$\vec{Ex}$ – вектор экспорта продукции различных отраслей;

$\vec{Im}$ – вектор импорта продукции в различные отрасли;

E – единичная матрица размерности $n * n$;

A – матрица технологических коэффициентов прямых затрат, которая состоит из элементов a_{ij} (показывающих, сколько продукции i -ой отрасли

³² Саяпова А. Р., Широков А. А. Основы метода «затраты-выпуск»: учебник для вузов – Москва: МАКС Пресс, 2019 – 336с.

требуется для производства единицы продукции j -ой отрасли:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}. \quad (2.6)$$

Любое изменение коэффициентов a_{ij} изменяет и матрицу A , а потому и, согласно уравнению (4) вектор выпуска различных отраслей³³ [19]. Изменяя коэффициенты, мы получаем новую матрицу A^* и, используя уравнение (4), новый вектор выпуска различных секторов $\overrightarrow{X}^*$.

Помимо этого эффекта изменение матрицы A и вектора выпуска $\overrightarrow{X}$ влияет на объемы импорта: изменение структуры потребления какой-либо отрасли означает и изменение структуры импорта в ней, а через межотраслевые связи и в других секторах. Для того, чтобы учесть этот эффект определялись новые межотраслевые потоки X_{ij}^* (на основе новыми матрицей A^* и выпуском $\overrightarrow{X}^*$), определялись их импортные составляющие

$$Im_{ij}^* = X_{ij}^* \cdot imp_{ij}, \quad (2.7)$$

где imp_{ij} – доля импорта в текущем производственном потреблении j -ым видом деятельности продукции i -ого вида деятельности (т.е. в потоке X_{ij}).

Суммированием импортных составляющих в потоках X_{ij} и в конечном спросе для каждой отрасли определяется новый вектор импорта $\overrightarrow{Im}^*$. Ввиду изменения импорта, согласно уравнению (5), изменяется и вектор конечного

³³ Клоппер А. Искусство экономического моделирования // МАКС Пресс. – 2012. – 642 с.

спроса $\bar{Y}$, что в свою очередь согласно уравнению (4) приводит к изменению вектора выпуска.

Еще одним следствием изменения матрицы A и вектора выпуска $\bar{X}$ является изменение добавленной стоимости, что в свою очередь влияет на элементы конечного спроса. Любое изменение конечного спроса в экономике в соответствии с уравнением (5) будет приводить к изменению объёмов выпуска (при неизменных коэффициентах прямых затрат):

$$\Delta \bar{X} = \bar{X}^* - \bar{X} = (E - A)^{-1} \cdot \bar{Y}^* - (E - A)^{-1} \cdot \bar{Y} = (E - A)^{-1} \cdot \Delta \bar{Y}, \quad (2.8)$$

где

$\bar{X}^*$ и $\bar{X}$ – вектора выпуска в отчётном и базовом периодах;

$\bar{Y}^*$ и $\bar{Y}$ – вектора конечного спроса в отчётном и базовом периодах;

$\Delta \bar{X}$ и $\Delta \bar{Y}$ – вектора прироста выпуска и конечного спроса по сравнению с базовым периодом.

Эффект прироста добавленной стоимости обусловлен дополнительным приростом конечного спроса на отечественную продукцию, связанным с расходованием части дополнительных доходов, формирующихся у населения, государства и бизнеса при реализации эффекта капитальных затрат.

Для оценки этого эффекта также необходимо рассчитать прирост конечного спроса на отечественную продукцию. Данный расчёт подразумевает следующую последовательность вычислений:

- определение вектора прироста добавленной стоимости в различных секторах (через полученный вектор прироста выпуска $\Delta \bar{X}$ и сложившиеся доли добавленной стоимости в выпуске различных секторов);
- определение вектора прироста оплаты труда (через полученный вектор прироста выпуска $\Delta \bar{X}$ и сложившиеся доли оплаты труда в выпуске

различных секторов, за вычетом налога на доходы физических лиц);

- определение вектора прироста налоговых отчислений (через полученный вектор прироста выпуска $\Delta \bar{X}$ и сложившиеся доли налогов в выпуске различных секторов, с учётом налога на доходы физических лиц);

- определение вектора прироста прибыли в различных секторах (как разницы между приростом добавленной стоимости и приростом оплаты труда и налоговых отчислений);

- определение совокупного прироста доходов населения (как суммы элементов вектора прироста оплаты труда, за вычетом налога на доходы физических лиц);

- определение совокупного прироста доходов государства (как суммы элементов вектора прироста налоговых отчислений, с учётом налога на доходы физических лиц);

- определение совокупного прироста прибыли бизнеса (как суммы элементов вектора прироста прибыли в различных секторах);

- определение вектора прироста потребления домашних хозяйств (через оценки прироста доходов населения и прироста прибыли бизнеса, средние эластичности потребления домашних хозяйств по доходам и по прибыли и сложившуюся отраслевую структуру потребления домашних хозяйств);

- определение вектора прироста государственного потребления (через оценки прироста доходов государства, среднюю эластичность государственного потребления по доходам и сложившуюся отраслевую структуру государственного потребления);

- определение вектора прироста частных инвестиций населения (через оценки прироста доходов населения, среднюю эластичность инвестиций по доходам населения и сложившуюся отраслевую структуру инвестиций);

- определение вектора прироста бюджетных инвестиций (через оценки прироста доходов государства, среднюю эластичность инвестиций по доходам государства и сложившуюся отраслевую структуру инвестиций);

- определение вектора прироста инвестиций бизнеса (через оценки

прироста прибыли бизнеса, эластичность инвестиций по прибыли бизнеса и сложившуюся отраслевую структуру инвестиций);

- определение вектора прироста конечного спроса (как суммы векторов прироста потребления домашних хозяйств, государственного потребления, инвестиций со стороны домашних хозяйств, государства и бизнеса).

В итоге величина мультипликативного эффекта прироста добавленной стоимости $\vec{\Delta X}^*$ будет определяться следующим образом:

$$\vec{\Delta X}^* = (E - A)^{-1} \cdot \vec{\Delta Y}^*, \quad (2.9)$$

где

$\vec{\Delta Y}^*$ – вектор прироста конечного спроса в результате расходования доходов, возникших при реализации эффекта прироста текущих производственных затрат.

2.3 Анализ тенденций развития фундаментальных и прикладных научных исследований, технологических инновационных разработок, кооперации государств – членов ЕАЭС

Прежде чем приступить к анализу тенденций развития фундаментальных и прикладных научных исследований, технологических инновационных разработок, кооперации государств – членов ЕАЭС в научно-технологической и инновационной сферах на основе межстрановых таблиц «Затраты - Выпуск» (МТЗВ), выясним степень соответствия отраслевой³⁴ классификации межстрановых таблиц поставленным задачам. В межстрановых таблицах «Затраты - Выпуск» научно-технологическая

³⁴ Несмотря на то, что межстрановые таблицы «затраты-выпуск» составлены в продуктовом разрезе, следуя российским терминологическим традициям (например, нет такого понятия, как межпродуктовый баланс, есть межотраслевой баланс), в тексте аналитического материала авторы в большинстве случаев придерживаются термина «отрасль», которая, строго говоря, является «продуктом». В необходимых случаях указанные термины разграничиваются.

компонента включается в отрасль под названием «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + административные и вспомогательные услуги» (по ОКПД2 разделы 69-82), которую с учетом видового состава (см. таблицу 2.10) сокращенно можно было бы так же назвать инновационной деятельностью³⁵.

Конечно, предлагаемая отраслевая классификация в МТЗВ ЕАЭС не позволяет выделить научно-технологическую компоненту в чистом виде³⁶. Указанная выше отрасль, условно названная «инновационная деятельность», включает такие составляющие, как «Аренда машин и оборудования», «Чистка и уборка производственных и жилых помещений, оборудования и транспортных средств», «Услуги туристических агентств, туроператоров и прочие услуги по бронированию и сопутствующие им услуги», «Услуги по проведению исследований и обеспечению безопасности».

Опыт работы с мировыми и национальными таблицами «Затраты - Выпуск» показывает, что доля «неинновационной примеси» здесь приблизительно оценивается на уровне 10-15%. Например, структура отрасли «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + административные и вспомогательные услуги» для РФ, рассчитанная по таблице ресурсов за 2016-й год приведена в таблице 2.9. Доля отраслей «Чистка и уборка производственных и жилых

³⁵ «Инновационная деятельность» определяется как совокупность семи ее видов: ИиР, маркетинг новой продукции, патентная деятельность, финансовые и организационные изменения, разработка конструкции и проектирование конечного продукта, инструментальная подготовка и организация производства, запуск производства (см. например Фролов И.Э. *Проблемы капитализации российской науки: продуктивность, результативность, эффективность // Проблемы прогнозирования. 2015. № 3.*[14] Или же : «Инновационная деятельность включает в себя всю деятельность по развитию, финансовую и коммерческую деятельность, осуществляемую фирмой, которая должна привести к инновациям для фирмы». - OECD/Eurostat (2018), *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition*, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en> [15]

³⁶ Здесь речь не идет о том, что МТЗВ составлена в хозяйственно-отраслевом разрезе, а о том, что продукт с номером ОКПД 69-82 содержит не только компоненты инновационной деятельности, но содержит и такие, как аренда машин и оборудования, чистка и уборка производственных и жилых помещений, оборудования и транспортных средств и др. В этом смысле рассматриваемый продукт 69-82 не является чисто инновационной деятельностью.

помещений, оборудования и транспортных средств», «Услуги туристических агентств, туроператоров и прочие услуги по бронированию и сопутствующие им услуги» и «услуги по проведению расследований и обеспечению безопасности» составляет 10,1%. На первый взгляд принадлежность отрасли «Аренда машин и оборудования» к инновационной деятельности вызывает вопросы. Но более детальный анализ состава отрасли показывает, что она кроме аренды и лизинга машин и оборудования, в том числе производственного, включает «Услуги по предоставлению лицензий на право использования интеллектуальной собственности и аналогичных продуктов, кроме произведений, охраняемых авторским правом», имеющие непосредственное отношение к инновационной деятельности. Заметим, что данные таблицы 2.9 рассчитаны по базовой, детализированной таблице ресурсов за 2016-й год, позволяющей, выделить долю таких «неинновационных» отраслей, как «Чистка и уборка производственных и жилых помещений, оборудования и транспортных средств» и «Услуги по проведению расследований и обеспечению безопасности» сохраняя, при этом, состав отрасли «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + административные и вспомогательные услуги» согласно ОКПД2.

Таблица 2.9 - Видовая структура отрасли «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + административные и вспомогательные услуги» для РФ за 2016-й год, в % от суммарного выпуска

Услуги по аренде машин и оборудования (без оператора), бытовых изделий и предметов личного пользования.	Услуги, связанные с научными исследованиями и экспериментальными разработками.	Услуги юридические, услуги в области бухгалтерского учета и аудита; консультации по вопросам налогообложения, предпринимательской деятельности и управления предприятиями и организациями; услуги по изучению	Услуги в области архитектуры, инженерно-технического проектирования и смежных областях; услуги в области технических испытаний и исследований	Услуги по производству и распространению рекламы.	Услуги по подбору кадров, найму рабочей силы и предоставлению персонала.	Услуги туристических агентств, туроператоров и прочие услуги по бронированию и сопутствующие им услуги.	Услуги по проведению расследований и обеспечению безопасности.	Услуги по чистке и уборке помещений, оборудования и транспортных средств.	Разные услуги, связанные с предпринимательской деятельностью.	Всего.
15,5	23,1	16,7	14,9	11,4	1,3	2,2	5,9	2,0	7,0	100

Таблица 2.10 - Видовая структура отрасли

Деятельность в области права и бухгалтерского учета; деятельность головных компаний; консультации по вопросам управления.	Деятельность в области архитектуры и инженерно-технического проектирования, технических испытаний, исследований и анализа.	Научные исследования и разработки.	Деятельность рекламная и исследование конъюнктуры рынка.	Прочая профессиональная, научная и техническая деятельность; ветеринарная деятельность.	Аренда и лизинг.	Деятельность по трудоустройству и подбору персонала.	Деятельность туристических агентств и прочих организаций, предоставляющих услуги в сфере туризма.	Деятельность по обеспечению безопасности и исследованиям, обслуживанию зданий и территорий, административно-управленческого, хозяйственного и прочего вспомогательного обслуживания	Всего
14,4	14,7	22,9	13,4	1,4	15,3	1,3	2,2	14,3	100,0

Источник: Таблицы ресурсов и использования РФ за 2016 г. в ОКВЭД 2

ресурсов и использования (ТРИ) в разрезе 61 отраслей и продуктов. Но в указанных таблицах отдельно не выделены позиции «Чистка и уборка производственных и жилых помещений, оборудования и транспортных средств» и «Услуги по проведению расследований и обеспечению безопасности», что затрудняет оценку их доли в отрасли «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + административные и вспомогательные услуги». Данные таблицы 2.10 рассчитаны по ТРИ-2016 в 61-отраслевом разрезе. Следует отметить, что выпуски отрасли «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + административные и вспомогательные услуги», соответствующие таблицам 2.9 и 2.10 несущественно отличаются (на 1%) . Соответственно, так же незначительно отличаются видовые структуры, приведенные в таблицах 2.9 и 2.10. Таким образом, проведенный анализ видовой структуры отрасли РФ «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + административные и вспомогательные услуги» показывает, что ее «неинновационная примесь» не превышает вышеуказанного уровня в соответствующей отрасли известных мировых таблиц «Затраты - Выпуск» (10-15%). Отмеченное позволяет анализировать показатели межстрановых связей государств-членов ЕАЭС в инновационной сфере на основе данных

отрасли «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + административные и вспомогательные услуги» межстрановой таблицы «Затраты - Выпуск» для 5 стран – МТЗВ ЕАЭС 2016 (2020). Отдельно следует отметить возможности анализа научно-технологической деятельности на основе МТЗВ ЕАЭС 2016 (2020). Отрасль «Научные исследования и разработки» согласно СНС 2008 являются частью валового накопления и почти весь ее выпуск отражается в валовом накоплении основного капитала (ВНОК). Кроме «Научных исследований и разработок» во ВНОК отражаются результаты «Деятельности в области архитектуры и инженерно-технического проектирования, технических испытаний, исследований и анализа» (по данным ТРИ-2016 для РФ – 44% от выпуска) , также входящей в состав отрасли «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + административные и вспомогательные услуги». Причем остальные виды деятельности, входящие в состав отрасли «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + административные и вспомогательные услуги» во ВНОК не присутствуют. Таким образом, хотя научно-технологическая компонента отдельно и не отражается в МТЗВ ЕАЭС 2016 (2020), тем не менее, в какой-то степени ее можно идентифицировать на основе раздела ВНОК отрасли «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + административные и вспомогательные услуги».

В рамках метода «Затраты - Выпуск» кооперация отраслей (в рамках межстрановых таблиц – и кооперация национальных экономик) традиционно изучается на основе коэффициентов полных затрат, в связи с тем, что каждый такой коэффициент учитывает сложный комплекс цепных взаимосвязей отраслей в процессе производства.

Среди стран ЕАЭС наибольшие отечественные полные затраты услуг, связанных с научной, инженерно-технической и профессиональной

деятельностью + услуг административных и вспомогательных³⁷ (сокращенно - инновационная деятельность), наблюдаются в Российской Федерации. Полные инновационные затраты на российскую продукцию, конечно, относительно низкие по сравнению с аналогичными показателями для развитых стран и полными затратами продукции других видов деятельности российской экономики. Например, почти во всех видах экономической деятельности Российской Федерации полные затраты на торговые услуги превышают коэффициенты полных инновационных затрат в 2 и более раза. Меньшее, но все же, превышение наблюдается для электроэнергетики и нефтепродуктов.

Следующие результаты по отечественным инновационным полным затратам показывает Республика Казахстан. Хотя отставание от Российской Федерации по аналогичному показателю в целом значительное, но по некоторым отраслям наблюдается даже опережение. Например, по полной отечественной инновационноемкости добычи нефти и газа российский показатель составляет 0,04, Республики Казахстан – 0,053. Аналогично для отрасли «Услуги в области государственного управления и обеспечения военной безопасности, услуг в области обязательного социального обеспечения» российский показатель равняется 0,045, а для Республики Казахстан 0,168. Далее, чисто номинально - по количеству сколько-нибудь значимых коэффициентов полных затрат (поскольку задача заключается именно в анализе коэффициентов полных затрат, независимо от масштабов отрасли-потребителя или в целом экономики страны, был выполнен отбор коэффициентов полных затрат, превышающих 0,01) следуют Республика Беларусь, Кыргызская Республика, Республика Армения.

³⁷ Данные полные затраты не следует путать с полными затратами на «Научные исследования и разработки», которые согласно СНС 2008 являются частью валового накопления (п.10.104). В использовании рассмотренной нами отрасли «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + административные и вспомогательные услуги» основную часть занимает промежуточный спрос. Например, по данным российских ТРИ за 2016-й год промежуточный спрос указанной отрасли составляет 65% (6385343 млн. руб), валовое накопление - 24% (2356307 млн. руб.).

Наиболее значимые коэффициенты полных затрат «импортируемых инноваций» (импортируемых из стран ЕАЭС) приходятся на Республику Беларусь и Кыргызскую Республику. При этом в экономике Республики Армения коэффициенты полных затрат российских «Услуг, связанных с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + услуг административных и вспомогательных» скольконибудь значимы только в 3-х видах экономической деятельности: «Горнодобывающем производстве + услугах в области добычи полезных ископаемых», «Мебель +Изделия готовые прочие» и «Услугах по ремонту и монтажу машин и оборудования». Для экономики Республики Беларусь инновации Российской Федерации являются более существенным фактором производства: в 23-х ВЭД коэффициенты российских инновационных полных затрат больше 0,01. Наиболее значимые коэффициенты приходятся на нефтепереработку (0,03), основные металлы (0,025). Картина схожая с Республикой Армения наблюдается для Республики Казахстан: нет ни одного существенного коэффициента. Чуть лучше ситуация в Кыргызской Республике: наблюдается 5 значащих коэффициентов. Хотя абсолютные значения коэффициентов полных затрат российских инновационных услуг, примененных в государствах-членах ЕАЭС невысокие, но доля Российской Федерации в суммарных коэффициентах полных инновационных затрат весьма высокая. Первенство по данному показателю, как уже отмечалось выше, принадлежит Республике Беларусь, достигая в отдельных отраслях более 80% и оставаясь по большинству отраслей около 50%. Несколько уступает Республике Беларусь Республика Армения – доля российских инноваций в соответствующих коэффициентах полных затрат в основном колеблется на уровне 30-40%, хотя в металлургических отраслях, в машинах и оборудовании может достигнуть 70%. В полных инновационных затратах Кыргызской Республики доля Российской Федерации колеблется на уровне 20-30%, достигая 50% в металлургии. Наименьшую интеграцию с Российской Федерацией и с другими странами ЕАЭС в инновационной

сфере демонстрирует Республика Казахстан. Наибольшая доля Российской Федерации в полных инновационных затратах приходится на фармацевтику Республики Казахстан и составляет одну треть суммарного коэффициента полных затрат.

В целом, наиболее высокая инновационноемкость продукции (отечественной науки + импортируемой из стран ЕАЭС) наблюдается для экономики Российской Федерации. Далее с существенным отрывом следуют Республика Казахстан, Республика Беларусь. При этом для Республики Казахстан характерны более высокие коэффициенты полных затрат отечественных инноваций, чем для Республики Беларусь. Экономика Республики Беларусь в значительной степени ориентирована на инновации Российской Федерации. В составе коэффициентов инновационных полных затрат Кыргызской Республики также существенна доля Российской Федерации. В Республике Армения коэффициенты полных затрат как отечественных инноваций, так и импортируемых из ЕАЭС, наименьшие.

Таким образом, можно заключить, что наиболее инновационноемкая (отечественные инновации + импортируемые из государств-членов ЕАЭС) продукция производится в Российской Федерации, почти полностью обеспечиваемая отечественными инновациями. Далее по аналогичному показателю следует экономика Республики Казахстан, хотя и существенно уступающая российской экономике, но тоже в основном обеспечиваемая отечественными инновациями. Полные затраты инноваций на белорусскую продукцию чуть ниже Республики Казахстан и существенную их долю обеспечивают российские инновации. Полные затраты инноваций на производимую в Кыргызской Республике продукцию ниже чем в Республике Беларусь, равно как и доля инноваций Российской Федерации. Наименьший вклад инноваций Российской Федерации в экономику и наименьшие полные затраты инноваций на продукцию (отечественные инновации + импортируемые из государств-членов ЕАЭС) наблюдаются в Республике Армения.

Анализ коэффициентов полных затрат инноваций, импортируемых из Остального мира существенно не меняет картину полной инновационности продукции стран-членов ЕАЭС. Но все же следует отметить, что по полным затратам инноваций, импортируемых из Остального мира, Республика Казахстан опережает Российскую Федерацию, особенно в области государственного управления и обеспечения военной безопасности, в самой инновационной сфере, торговле, строительстве, добывающих отраслях, нефтепереработке. Российская Федерация в этих отраслях в гораздо большей степени ориентирована на отечественные инновации, нежели Республика Казахстан. В торговле Республики Казахстан, например, коэффициенты полных затрат импортируемых инноваций выше отечественных, соотношение аналогичного показателя (импортируемые к отечественным) в нефтепереработке составляет примерно 3:4, в нефтедобыче - 3:5, в государственном управлении и обеспечении военной безопасности, добыче угля - 1:2. В целом, в ранжировании абсолютной величины коэффициентов полных затрат импортируемых из Остального мира инноваций, за редкими исключениями, первые 5 десятков позиций занимают Республика Казахстан совместно с Российской Федерацией. Среди вышеназванных редких исключений в первых 50 коэффициентах можно назвать такие отрасли, как «Оборудование компьютерное, электронное и оптическое» Кыргызской Республики, «Средства лекарственные и материалы, применяемые в медицинских целях» Республики Беларусь, «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + Услуги административные и вспомогательные» Республики Армения.

Делая вывод по итогам анализа коэффициентов полных затрат результатов инновационной деятельности, можно сказать, что наиболее интегрированной с Российской Федерацией в инновационной сфере является Республика Беларусь, далее следуют Кыргызская Республика, Республика Армения, Республика Казахстан. Конечно, проведенный анализ нельзя

считать всеобъемлющей характеристикой инновационной интеграции, поскольку значимая доля инновационной сферы в виде «Научных исследований и разработок», а также часть отрасли «Деятельность в области архитектуры и инженерно-технического проектирования, технических испытаний, исследований и анализа» не включены в промежуточное потребление и отражены только в валовом накоплении основного капитала. Поэтому анализ коэффициентов полных затрат должен быть дополнен отслеживанием движения результатов научно-технических исследований в виде накопления основного капитала. Само по себе накопление основного капитала и его связь с производством – предмет исследований динамической модели межотраслевого баланса. Но движение инвестиционных товаров и услуг между странами ЕАЭС через экспорт вполне можно отследить на основе статической модели межстранового межотраслевого баланса. Как уже отмечалось выше, для целей анализа научно-технической интеграции государств-членов ЕАЭС можно использовать позицию «валовое накопление основного капитала» отрасли «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + административные и вспомогательные услуги», так как эта позиция представлена только подотраслями «Научные исследования и разработки» и «Деятельность в области архитектуры и инженерно-технического проектирования, технических испытаний, исследований и анализа». В таблице 2.11 представлены прямые межстрановые поставки научно-технической продукции для валового накопления основного капитала. Данные таблицы 2.11 не демонстрируют интенсивный межстрановой обмен указанной продукцией, которая, как правило, лишь в небольших объемах покидает отечественную экономику.

Таблица 2.11 - Межстрановые поставки научно-технической продукции для валового накопления основного капитала, тыс. долл. США

Страны-поставщики	Страны-потребители				
	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Республика Армения	9 952	0	0	0	879
Республика Беларусь	10	575 969	0	0	9 769
Республика Казахстан	0	0	2 830 464	0	5 624
Кыргызская Республика	0	0	2	21 946	869
Российская Федерация	1 309	0	61	0	34 597 761
Остальной мир	1 972	0	1 016	0	791 665

Источник: расчеты по МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020)

Российская Федерация также не является исключением из правила и не является центром научно-технических разработок в ЕАЭС. Во всяком случае, значимый объем научно-технической продукции из Российской Федерации поставляется только в валовое накопление основного капитала Республики Армения. В то же время, следует отметить, что все государства-члены ЕАЭС поставляют в Российскую Федерацию научно-техническую продукцию в тех или иных масштабах, наибольший объем из которой приходится на Республику Беларусь. То есть, Республика Беларусь и по данной позиции подтверждает наибольшую интегрированность с российской экономикой в инновационной сфере.

Проведенный анализ коэффициентов полных затрат результатов инновационной деятельности в какой-то степени позволяет составить представление о межстрановых связях национальных инновационных систем государств-членов ЕАЭС. Вместе с тем, только анализа значений коэффициентов полных затрат недостаточно для оценки уровня кооперации государств – членов ЕАЭС в научно-технологической и инновационной сферах. На наш взгляд, анализ коэффициентов полных затрат должен

сопровождаться исследованием количественных параметров цепей добавленных стоимостей инновационной деятельности. Следуя мировой практике, условно назовем указанные цепи ГЦС (глобальные цепи стоимости), хотя для случая МТЗВ ЕАЭС 2016(2020) оцениваются не столько глобальные потоки добавленной стоимости, сколько межстрановые цепи для государств – членов ЕАЭС. Такой, несколько суженный, подход предопределяется самой структурой МТЗВ, учитывающей связи ЕАЭС с другими странами (с Остальным миром – в терминологии МТЗВ) лишь в импортной матрице, но не расшифровывающей экспорт из стран ЕАЭС по направлениям использования в Остальном мире.

В мировой практике для оценки параметров ГЦС применяется модель мирового межотраслевого баланса (МОБ) вида IRIO (Межстрановая модель межотраслевого баланса Inter-Regional Input-Output Model – IRIO), «которая записывается в виде:

$$X = AX + f, \quad (2.1)$$

где A – матрица коэффициентов прямых затрат размерности $mn \times mn$;

X – вектор выпусков размерности $mn \times 1$;

f – вектор конечного спроса размерности $mn \times 1$;

m – количество стран;

n – количество отраслей.

Система уравнений модели разрешается как:

$$X = Lf, \quad (2.2)$$

где

$L = (I - A)^{-1}$ – межстрановая матрица коэффициентов полных затрат,

I – единичная матрица;

вектор f с элементами $f_i^r = \sum_{s=1}^m \bar{y}_i^{rs}$ – конечный спрос на продукцию i -й

отрасли r -й страны;

$\bar{y}_i^{rs}$ – объем продукции i -й отрасли, поставляемой из страны r в страну s для конечного использования.

Именно использование матрицы коэффициентов полных затрат позволяет учитывать не только прямое, но и косвенное участие отраслей и стран в создании конкретного продукта в составе вектора конечного спроса. Для оценки добавленной стоимости отраслей, участвующих в производстве рассматриваемого элемента вектора конечного спроса применяется формула:

$$\hat{V} = \hat{v} L \hat{f} \quad (2.3)$$

где $\hat{V}$ – матрица добавленных стоимостей отраслей размерности $mn \times mn$;

$\hat{v}$ – диагональная матрица долей добавленной стоимости отраслей размерности $mn \times mn$;

$\hat{f}$ – диагональная матрица мирового конечного спроса размерности $mn \times mn$ ³⁸.

В связи с особой структурой МТЗВ ЕАЭС 2016(2020) расчет параметров ГЦС несколько видоизменяется: поскольку стоимость промежуточного импорта из остального мира полностью переносится на стоимость конечной продукции ЕАЭС, эта величина равна импортированной из Остального мира добавленной стоимости³⁹. Следует отметить, что при таком подходе доля добавленной стоимости, импортированной из Остального мира, в стоимостной структуре конечного спроса ЕАЭС

³⁸ Саяпова А.С. Количественные параметры глобальных цепей стоимости в макроструктурном прогнозировании // Проблемы прогнозирования. №6. 2018. Сс. 51-61.

³⁹ Такой подход применяется в источнике: Стрижкова Л.А. О структуре стоимости конечной отечественной продукции на основе межотраслевого метода//Экономист.-2013.-№6.-С.61-71 [16]. На странице 66 данного источника отмечается: «Поскольку стоимость промежуточного импорта полностью переносится на стоимость конечной отечественной продукции, эта величина всегда будет равна оценке импортированной добавленной стоимости».

несколько преувеличивается, по сравнению с классическим подходом оценки параметров ГЦС. Как можно увидеть далее, последнее положение подтверждается примером расчета параметров ГЦС для Российской Федерации и Республики Казахстан на основе мировой таблицы «Затраты - Выпуск» за 2015-й год, разработанной ОЭСР в классификаторе ISIC Rev.4 (гармонизированном с NACE Rev.2) для 66 стран и 36 отраслей.

Как показывают данные таблицы 2.12, наибольшая величина инновационной компоненты в стоимости конечного спроса⁴⁰ ЕАЭС принадлежит Республике Казахстан – составляет 7,7%, опережая Российскую Федерацию на 0,2 процентных пункта. По данному показателю среднюю позицию занимает Республика Беларусь – 4,2%. Наименьшую инновационность показывают Республика Армения и Кыргызская Республика – 2,4% и 2,3% соответственно.

Таблица 2.12 - Структура инновационной составляющей в конечном спросе⁴¹ государств-членов ЕАЭС, в %

	Доля инновационной составляющей в стоимости конечного спроса, в %	Структура инновационной составляющей в конечном спросе, в %				
		Отечественные инновации	Из других стран ЕАЭС	в т.ч. из Российской Федерации	Из остального мира	Всего
Республика Армения	2,4	77,5	11,4	11,2	11,1	100,0
Республика Беларусь	4,2	68,9	17,4	17,3	13,6	100,0
Республика Казахстан	7,7	64,3	3,2	3,1	32,6	100,0
Кыргызская Республика	2,3	67,2	16,9	13,7	15,9	100,0
Российская Федерация	7,5	83,3	0,4	83,3	16,3	100,0
Всего поЕАЭС	7,3					

Источник: расчеты по МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020)

Географическая структура инновационной компоненты каждой страны

⁴⁰ Вектор конечного спроса ЕАЭС состоит из композиции векторов конечного потребления и накопления отечественной продукции и экспорта товаров и услуг конечного потребления и накопления в страны-участники ЕАЭС + экспорт в Остальной мир, составленных для каждого государства-члена ЕАЭС.

⁴¹ Конечный продукт в терминологии МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020).

показывает, что наибольшая доля отечественных инноваций принадлежит Российской Федерации – 83,3%. Аналогичный показатель для Республики Казахстан, несмотря на наибольшую долю в стоимости конечного спроса, только на 64,3% обеспечивается отечественными инновационными услугами, и показывает наивысший среди государств-членов ЕАЭС удельный вес импортируемой из Остального мира добавленной стоимости отрасли «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + административные и вспомогательные услуги» – 32,6%. Далее, после Российской Федерации, в основном на отечественные инновации ориентируется экономика Республики Армения – 77,5%. Для Республики Беларусь и Кыргызской Республики уровень отечественной составляющей в инновационной компоненте немногим больше Республики Казахстан – 68,9% и 67,2% соответственно. Но для этих стран характерна большая ориентированность в инновационной сфере на государства-члены ЕАЭС, нежели на Остальной мир - соответственно 17,4 % и 16,9%, против 3,2% для Республики Казахстан. Следует отметить, что доля государств-членов ЕАЭС в инновационной составляющей конечного спроса каждой страны почти полностью обеспечивается Российской Федерацией (некоторое исключение составляет Кыргызская Республика - за счет достаточно интенсивных экономических связей с Республикой Казахстан).

Представление о масштабах цепочек добавленной стоимости инновационной сферы и структура их распределения по странам ЕАЭС дает таблица 2.13.

Таблица 2.13 - Распределение добавленной стоимости, созданной в инновационной сфере, по государствам – членам ЕАЭС, тыс. долл. США

Страны - поставщики	Страны-потребители				
	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Республика Армения	208998	165	213	9	13724
Республика Беларусь	355	1609775	4176	268	192560
Республика Казахстан	99	2748	7038993	5665	144375
Кыргызская Республика	4	58	4872	122367	6965

Продолжение таблицы 2.13

Страны - поставщики	Страны-потребители				
	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Российская Федерация	30140	404173	337107	24874	80255852
Остальной мир	29911	318796	3567327	28867	15691737

Источник: расчеты по МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020)

Данные таблицы 2.13 показывают, что наиболее значимые связи в ЕАЭС в инновационной сфере наблюдаются между Российской Федерацией и остальными странами-членами ЕАЭС. Причем потоки добавленной стоимости отрасли «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + административные и вспомогательные услуги» являются значимыми как из Российской Федерации, так и в обратном направлении. Наибольшие объемы прямых и обратных потоков приходятся на Республику Беларусь. Хотя Республика Казахстан в этом отношении ненамного отстает от Республики Беларусь, но объемы инновационной добавленной стоимости, поступающие в Республику Казахстан из Остального мира на порядок выше, чем из Российской Федерации.

В таблице 2.14 приведены удельные веса наиболее значимых объемов добавленной стоимости, созданной в отрасли «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + административные и вспомогательные услуги», поглощаемых отраслями-потребителями. Перечень отраслей, хотя и в разной последовательности, примерно одинаков для всех стран-членов ЕАЭС: «Услуги по оптовой и розничной торговле; услуги по ремонту автотранспортных средств и мотоциклов», «Сооружения и строительные работы», «Продукты пищевые + Напитки + Изделия табачные», «Услуги сухопутного и трубопроводного транспорта + Услуги водного транспорта + Услуги воздушного и космического транспорта». Кроме этого, для Российской Федерации и

Республики Казахстан значимыми являются «Услуги в области государственного управления и обеспечения военной безопасности, услуги в области обязательного социального обеспечения», для Республики Армения и Кыргызской Республики – «Продукция и услуги сельского хозяйства и охоты». «Услуги в области информации и связи» в перечень первых пяти значимых потребителей инновационных услуг входят только в Республике Беларусь. Зато в Республике Армения, Республике Казахстан, Кыргызской Республике встречаются «Услуги по операциям с недвижимым имуществом». Примечательно также, что отрасль «Нефть сырая и газ природный» в первую пятерку значимых «потребителей» добавленной стоимости инновационных услуг входит только в Республике Казахстан и не наблюдается в Российской Федерации. Помимо отраслей, вошедших в таблицу 2.14, почти во всех странах в числе значимых в той или иной последовательности встречаются «Услуги в области информации и связи», «Услуги в области здравоохранения и социальные услуги», «Услуги в области искусства, развлечений, отдыха и спорта + Услуги общественных организаций; прочие услуги для населения». Достаточно высокие объемы поглощаемой этими отраслями «инновационной»⁴² добавленной стоимости объясняются сочетанием достаточно больших масштабов отраслей услуг и весомыми коэффициентами полных затрат результатов инновационной деятельности. Характеризуя в целом общую картину отраслевой структуры инновационноёмкости в государствах-членах ЕАЭС можно отметить, что в Республике Армения - это отрасли, связанные с потреблением населения: пищевая, сельскохозяйственные отрасли, гостиничные услуги; в Республике Беларусь, кроме отраслей специализации – значимы обрабатывающие отрасли: химическая промышленность, машиностроение, металлургия; для Республики Казахстан характерно смешанное представление отраслей промышленности и услуг: добыча, нефтепереработка, металлургия

⁴² Для краткости добавленную стоимость, созданную отраслью «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + административные и вспомогательные услуги» иногда будем называть «инновационной» добавленной стоимостью.

конкурируют с финансовыми, логистическими, гостиничными услугами, что, собственно, вытекает из структуры экономики страны; в Российской Федерации перевес наблюдается в сторону промышленных отраслей: металлургия, химическая, машиностроение, фармацевтика.

Таблица 2.14 - Наиболее значимые отрасли-потребители добавленной стоимости, созданной в инновационной сфере, в % от суммарного объема

Республика Армения		Республика Беларусь		Республика Казахстан		Кыргызстан		Российская Федерация	
Услуги по оптовой и розничной торговле; услуги по ремонту автотранспортных средств и мотоциклов	3,4	Услуги по оптовой и розничной торговле; услуги по ремонту автотранспортных средств и мотоциклов	7,6	Услуги по оптовой и розничной торговле; услуги по ремонту автотранспортных средств и мотоциклов	11,6	Сооружения и строительные работы	21,9	Услуги по оптовой и розничной торговле; услуги по ремонту автотранспортных средств и мотоциклов	11,9
Продукты пищевые + Напитки + Изделия табачные	2,9	Продукты пищевые + Напитки + Изделия табачные	7,0	Нефть сырая и газ природный	8,9	Услуги по оптовой и розничной торговле; услуги по ремонту автотранспортных средств и мотоциклов	7,7	Сооружения и строительные работы	6,6
Сооружения и строительные работы	2,7	Сооружения и строительные работы	3,9	Услуги в области государственного управления и обеспечения военной безопасности, услуги в области обязательного социального обеспечения	8,7	Услуги по операциям с недвижимым имуществом	3,4	Услуги в области государственного управления и обеспечения военной безопасности, услуги в области обязательного социального обеспечения	4,7

Продолжение таблицы 2.14

Республика Армения		Республика Беларусь		Республика Казахстан		Кыргызстан		Российская Федерация	
Продукция и услуги сельского хозяйства и охоты	2,1	Услуги в области информации и связи	2,3	Сооружения и строительные работы	3,4	Продукция и услуги сельского хозяйства и охоты	2,6	Продукты пищевые + Напитки + Изделия табачные	4,6
Услуги по операциям с недвижимым имуществом	2,0	Услуги сухопутного и трубопроводного транспорта + Услуги водного транспорта + Услуги воздушного и космического транспорта	2,0	Услуги по операциям с недвижимым имуществом	3,0	Услуги гостиничного хозяйства и общественного питания	2,6	Услуги сухопутного и трубопроводного транспорта + Услуги водного транспорта + Услуги воздушного и космического транспорта	2,9

Источник: расчеты по МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020)

Анализ состава отраслей таблицы 2.14 показывает, что не всегда эти отрасли занимают первые места по объему конечного спроса (хотя объемы

всегда значимы). Все же, видимо, немаловажное значение имеет сочетание весомых объемов конечного спроса и достаточно высоких уровней коэффициентов полных инновационных затрат в отраслях. Как бы то ни было, перечень отраслей таблицы 2.14, по которым происходит преимущественное распределение добавленной стоимости отрасли «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + административные и вспомогательные услуги для стран-членов ЕАЭС» носит системный характер, который необходимо учитывать при разработке основных направлений научно-технологической политики и определении приоритетов научно-технического развития государств – членов ЕАЭС.

Данные об отраслевом составе «потребителей» добавленной стоимости, созданной в инновационной сфере, в странах-партнерах приведены в таблице 2.15.

Таблица 2.15 - Наиболее значимые потоки добавленной стоимости, созданной в инновационной сфере, в отрасли других стран-членов ЕАЭС, в % от суммарного объема⁴³

Республика Армения			Республика Беларусь			Республика Казахстан			Кыргызская Республика			Российская Федерация		
Российская Федерация	Услуги по оптовой и розничной торговле; услуги по ремонту автотранспортных средств и мотоциклов	1,1	Российская Федерация	Услуги по оптовой и розничной торговле; услуги по ремонту автотранспортных средств и мотоциклов	1,7	Российская Федерация	Услуги по оптовой и розничной торговле; услуги по ремонту автотранспортных средств и мотоциклов	0,3	Российская Федерация	Услуги по оптовой и розничной торговле; услуги по ремонту автотранспортных средств и мотоциклов	0,9	Республика Беларусь	Кокс и нефтепродукты	0,1
Российская Федерация	Сооружения и строительные работы	0,6	Российская Федерация	Сооружения и строительные работы	1,2	Российская Федерация	Сооружения и строительные работы	0,3	Республика Казахстан	Услуги по оптовой и розничной торговле; услуги по ремонту автотранспортных средств и мотоциклов	0,7	Республика Казахстан	Нефть сырая и газ природный	0,1
Российская Федерация	Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + Услуги административные и вспомогательные	0,5	Российская Федерация	Продукты пищевые + Напитки + Изделия табачные	1,1	Российская Федерация	Металлы основные	0,2	Республика Казахстан	Нефть сырая и газ природный	0,6	Республика Казахстан	Услуги по оптовой и розничной торговле; услуги по ремонту автотранспортных средств и мотоциклов	0,1
Российская Федерация	Услуги в области государственного управления и обеспечения военной безопасности, услуги в области обязательного социального обеспечения	0,5	Российская Федерация	Услуги в области государственного управления и обеспечения военной безопасности, услуги в области обязательного социального обеспечения	0,8	Российская Федерация	Продукты пищевые + Напитки + Изделия табачные	0,1	Российская Федерация	Сооружения и строительные работы	0,5	Республика Беларусь	Сооружения и строительные работы	0,1
Российская Федерация	Продукты пищевые + Напитки + Изделия табачные	0,5	Российская Федерация	Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + Услуги административные и вспомогательные	0,7	Российская Федерация	Услуги в области государственного управления и обеспечения военной безопасности, услуги в области обязательного социального обеспечения	0,1	Российская Федерация	Услуги в области государственного управления и обеспечения военной безопасности, услуги в области обязательного социального обеспечения	0,5	Республика Беларусь	Продукты пищевые + Напитки + Изделия табачные	0,1

Источник: расчеты по МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020)

⁴³ В шапке таблицы указаны страны-поставщики, в колонках – страны и отрасли-получатели.

Как показывают данные таблицы 2.15, набор отраслей - «получателей» «инновационной» добавленной стоимости в других государствах-членах ЕАЭС, входящих в первую пятерку (по объемам) достаточно стандартен: «Услуги по оптовой и розничной торговле; услуги по ремонту автотранспортных средств и мотоциклов», «Сооружения и строительные работы», «Услуги в области государственного управления и обеспечения военной безопасности, услуги в области обязательного социального обеспечения», «Продукты пищевые + Напитки + Изделия табачные» (как правило— это поставки в Российскую Федерацию на нужды крупных отраслей в конечном спросе). Хотя коэффициенты полных затрат инновационных услуг тоже играет существенную роль. Например, сельскому хозяйству соответствуют существенные объемы в выпусках и конечном спросе во всех странах ЕАЭС, однако эта отрасль занимает далеко не первые места по объему поглощенной добавленной стоимости, созданной в инновационной сфере. Стандартный перечень несколько нарушает отрасль «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + Услуги административные и вспомогательные» – присутствует в цепях добавленной стоимости инновационной сферы, идущих из Республики Армения и Республики Беларусь в Российскую Федерацию. Кроме перечисленных отраслей, в первую пятерку потребителей «инновационной» добавленной стоимости входят, так называемые, отрасли специализации стран-партнеров: «Основные металлы» Российская Федерация (из Республики Казахстан), «Нефть сырая и газ природный» Республика Казахстан (из Кыргызской Республики и Российской Федерации), «Кокс и нефтепродукты» Республика Беларусь (из Российской Федерации). Иногда отрасли специализации уступают таким отраслям, как «Услуги в области государственного управления и обеспечения военной безопасности, услуги в области обязательного социального обеспечения», «Услуги по операциям с недвижимым имуществом», хотя эти отрасли не всегда самые крупные. Инновационноемкость первой из них прежде всего

определяется потребностями обеспечения военной безопасности. Высокие объемы поглощаемой «инновационной» добавленной стоимости второй отраслью объясняются сочетанием не низких масштабов отрасли и достаточно высокими значениями коэффициентов полных затрат результатов инновационной деятельности.

В целом данные таблицы 2.15 свидетельствуют о недостаточно интенсивных связях между национальными инновационными системами государств-членов ЕАЭС: всего лишь в 4-х случаях доля добавленной стоимости, созданной в отрасли «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + Услуги административные и вспомогательные», и распределяемой в отрасли других стран ЕАЭС, превышает 1% общей стоимости (из них 3 из Республики Беларусь в Российскую Федерацию).

Сравнительный анализ инновационных связей показывает, что государства-члены ЕАЭС существенно уступают в интенсивности межстрановых инновационных потоков странам ЕС. Для проведения указанного анализа помимо таблицы МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020) применена мировая таблица «Затраты - Выпуск» за 2015-й год, разработанная Управлением статистики ОЭСР в классификаторе ISIC Rev.4 (гармонизированном с NACE Rev.2) для 66 стран и 36 отраслей. Заметим, что таблицы МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020) и таблицы «Затраты - Выпуск» для мировой экономики за 2015-й год, составленные Управлением статистики ОЭСР имеют различающиеся структуры. В таблицах ОЭСР экспорт для промежуточного потребления и конечного потребления и накопления расшифрован в отраслевом разрезе по направлениям использования для всех стран, выделенных в таблицах, и для Остального мира. В таблицах МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020) указанная расшифровка экспорта выполнена только для государств-членов ЕАЭС и экспорт (промежуточный и конечный) в другие страны отражен одним столбцом во 2-м квадранте таблицы. В связи с этим в конечный спрос МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020) (конечный продукт

в терминологии таблицы) включен также промежуточный экспорт в Остальной мир, являющийся элементом 1-го квадранта мировых таблиц ОЭСР. Последнее требует осторожного подхода к сопоставительному анализу результатов расчетов по этим двум таблицам. Поэтому сопоставительный анализ цепочек инновационной добавленной стоимости по таблицам ОЭСР и МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020) выполнен в относительных показателях.

Отрасли «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + Услуги административные и вспомогательные» в таблице МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020) по содержанию соответствует отрасль D69T82 «Другие бизнес-услуги» таблицы «Затраты - Выпуск» для мировой экономики, разработанной Управлением статистики ОЭСР. В таблице 2.16 приведены доли инновационной добавленной стоимости российского и германского происхождения в составе стоимости конечной продукции отдельных отраслей государств-членов ЕАЭС и стран ЕС соответственно.

Таблица 2.16 - Доля инновационной добавленной стоимости, поставляемой Россией и Германией, в составе стоимости конечной продукции отдельных отраслей, в %

Отрасли	Российская Федерация					Германия		
	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация	Германия	Чехия	Польша
Вещества химические и продукты химические	0,28	1,00	0,20	0,48	3,78	5,14*	1,03*	0,64*
Машины и оборудование, не включенные в другие группировки	0,38	0,97	0,16	0,59	3,20	4,71	1,12	0,68
Электроэнергия, газ, пар и кондиционирование воздуха	0,50	1,18	0,26	0,45	3,68	6,62**	0,72**	0,31**
Сооружения и строительные работы	0,45	0,85	0,29	0,45	4,18	6,65	1,23	0,49

Продолжение таблицы 2.16

Отрасли	Российская Федерация					Германия		
	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация	Германия	Чехия	Польша
Услуги по оптовой и розничной торговле; услуги по ремонту автотранспортных средств и мотоциклов	0,27	0,56	0,26	0,28	5,28	5,96	0,90	0,33
Услуги сухопутного и трубопроводного транспорта + Услуги водного транспорта + Услуги воздушного и космического транспорта	0,29	0,66	0,26	0,58	5,28	8,90	0,84	0,40
Услуги в области информации и связи	0,24	0,30	0,20	0,31	5,06	8,68***	1,02***	0,52***

* – включая фармацевтику, ** - включая водоснабжение и водоотведение, ***- только издательская, аудиовизуальная и радиовещательная деятельность.

Источник: расчеты по МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020) и мировые таблицы «Затраты - Выпуск» ОЭСР за 2015 г.

Для анализа выбраны представители промышленных отраслей, а также отраслей услуг. Внутренние потоки инновационной добавленной стоимости в Германии во всех выбранных отраслях занимают большую долю в стоимостной структуре конечного спроса, нежели в Российской Федерации. Например, в отрасли «Электроэнергия, газ, пар и кондиционирование воздуха» доля отечественной инновационной добавленной стоимости в конечном спросе для Германии составляет 6,62%, для Российской Федерации – 3,68%, в отрасли «Услуги сухопутного и трубопроводного транспорта + Услуги водного транспорта + Услуги воздушного и космического транспорта» - 8,9 % и 5,28% соответственно, в «Услугах в области информации и связи» - 8,68% и 5,06% соответственно. Такой разрыв в долях инновационной добавленной стоимости в структуре

конечного спроса рассматриваемых стран характерен почти для всех отраслей. Сократить данный разрыв удастся только в отрасли «Услуги по оптовой

и розничной торговле; услуги по ремонту автотранспортных средств и мотоциклов» (по российским меркам одной из наиболее инновационно-емких отраслей) – 5,96% для Германии и 5,28% - для Российской Федерации.

Отметим, что Российская Федерация и Германия в рамках союзов ЕАЭС и ЕС, соответственно, занимают наиболее значимые позиции в потоках инновационной добавленной стоимости, поставляемых в страны-партнеры. Встречные потоки инновационной добавленной стоимости из стран-партнеров по интенсивности существенно уступают потокам, исходящим из Российской Федерации и Германии, поэтому в таблице 2.16 приведены только доли инновационной добавленной стоимости российского и германского происхождения в стоимостной структуре конечного спроса. Заметим также, что межстрановые (исключая Российскую Федерацию и Германию) потоки в рамках союзов также недостаточно интенсивны. В свою очередь, мощность потоков инновационной добавленной стоимости из Российской Федерации и Германии дифференцируется по странам-партнерам. Так, в цепочках Российская Федерация – страна-партнер

и Германия – страна-партнер первые позиции занимают Российская Федерация - Республика Беларусь и Германия - Чехия. При этом, не считая отрасли «Электроэнергия, газ, пар и кондиционирование воздуха», Чехия по рассматриваемому показателю опережает Республику Беларусь, то есть доля инновационной добавленной стоимости, исходящей из Германии, в структуре конечного спроса выше, чем аналогичный показатель для потоков из Российской Федерации в Республику Беларусь. Для других стран, приведенных в таблице 2.16, интенсивность межстрановых инновационных связей выражена слабее, чем для Республики Беларусь и Чехии. В целом можно отметить, что в подавляющем большинстве случаев в структуре

конечного спроса доля инновационной добавленной стоимости в цепочке Германия - Польша выше чем в цепочках Российская Федерация – Республика Армения, Российская Федерация – Республика Казахстан, Российская Федерация – Кыргызская Республика.

Таким образом, сопоставительный анализ общего уровня инновационности отраслей и интенсивности инновационных связей между странами ЕС и государствами-членами ЕАЭС показывает, что одним из направлений развития Евразийского экономического союза должно быть усиление кооперации в научно-технологической и инновационной сферах.

В таблице 2.17 приведена структура инновационной составляющей в экспорте в Остальной мир государствами-членами ЕАЭС. Сравнение таблицы 2.17 и таблицы 2.12 показывает, что доля инновационной составляющей в стоимости экспорта в Остальной мир ниже, чем в конечном продукте ЕАЭС. То есть, экспорт из государств-членов ЕАЭС в Остальной мир является существенно более низкотехнологичным, чем конечный продукт. Например, доля инновационной составляющей в конечном продукте Республики Армения равняется 2,4%, в экспорте в остальной мир – 2%, в Республике Беларусь, соответственно, 4,2% и 3,5%, в Республике Казахстан - 7,7 % и 6,4%, в Кыргызской Республике - 2,3% и 1,0%, лишь в Российской Федерации разница не очень большая: 7,5% и 7,4%, а в целом по ЕАЭС - 7,3% и 7,0%. Таким образом, параметры ГЦС, помимо прочего, позволяют количественно измерить уровень технологичности продукции.

Таблица 2.17 - Структура инновационной составляющей в стоимости экспорта в остальной мир из стран ЕАЭС

	Доля инновационной составляющей в стоимости экспорта в остальной мир, в %	Структура инновационной составляющей в стоимости экспорта в остальной мир из стран ЕАЭС, в %				
		Отечественные инновации	Резэкспорт из других стран ЕАЭС	в т.ч. из Российской Федерации	Резэкспорт из Остального мира	Всего
Республика Армения	2,0	69,4	16,9	16,6	13,7	100,0
Республика Беларусь	3,5	53,4	28,3	28,1	18,3	100,0
Республика Казахстан	6,4	53,1	4,1	4,0	42,7	100,0
Кыргызская Республика	1,0	52,6	27,7	23,6	19,7	100,0
Российская Федерация	7,4	82,0	0,4	82,0	17,6	100,0
Всего по ЕАЭС	7,0					

Источник: расчеты по МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020)

В данных таблицы 2.12 и 2.17 обращает внимание то, что государства-члены ЕАЭС в инновационной сфере гораздо теснее интегрированы при удовлетворении экспортных нужд, нежели конечного продукта в целом. Так, во всех странах-членах ЕАЭС доля Российской Федерации в инновационной составляющей экспорта в Остальной мир выше чем в инновационной компоненте конечного продукта.

Выполненный выше анализ касается структуры инновационной составляющей в стоимости конечного спроса ЕАЭС, который условно можно было бы назвать «внутрисоюзным» конечным спросом или, следуя разработчикам МТЗВ ЕАЭС - конечным продуктом ЕАЭС⁴⁴. Данный подход аналогичен анализу стоимостной структуры конечного спроса на отечественные товары и услуги в масштабах национальной экономики⁴⁵[16]. Несколько другой подход можно также применить к анализу стоимостной

⁴⁴ В комментариях МТЗВ ЕАЭС 2016 (2020) - «Конечный продукт ЕАЭС (технический вектор)»[17].

⁴⁵ См. например, Стрижкова Л.А. О структуре стоимости конечной отечественной продукции на основе межотраслевого метода//Экономист.-2013.-№6.-С.61-71.

структуры конечного потребления и накопления стран-членов ЕАЭС, включающих, кроме отечественных товаров и услуг, импорт из других стран-членов ЕАЭС. Структура инновационной составляющей в конечном потреблении и накоплении государств-членов ЕАЭС приведена в таблице 2.18.

Таблица 2.18 - Структура инновационной составляющей в конечном потреблении и накоплении государств-членов ЕАЭС, в %

Страны ЕАЭС	Доля инновационной составляющей в стоимости конечного потребления и накопления стран-членов ЕАЭС, в %	Структура инновационной составляющей в конечном потреблении и накоплении стран-членов ЕАЭС, в %						
		Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация	Остальной мир	Всего
Республика Армения	2,8	69,8	0,2	0,1	0,0	19,0	10,8	100,0
Республика Беларусь	4,7	0,0	67,5	0,1	0,0	19,7	12,6	100,0
Республика Казахстан	8,1	0,0	0,1	65,6	0,0	4,4	29,8	100,0
Кыргызская Республика	2,7	0,0	0,3	4,1	58,4	19,5	17,6	100,0
Российская Федерация	7,5	0,0	0,3	0,2	0,0	83,6	15,9	100,0

Источник: расчеты по МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020)

Методика расчета данных таблицы 2.18 отличается от подхода, использованного при расчете данных таблицы 2.12. В таблице 2.12 приведена структура инновационной добавленной стоимости, созданной для удовлетворения конечного спроса соответствующей страны. Например, инновационная компонента в стоимостном составе конечного продукта Республики Армения (вектор размерности 41×1) на 77,5 % состоит из отечественной инновационной добавленной стоимости, 11,4% поставляется из других государств-членов ЕАЭС, 11,1% - из Остального мира. В таблице 2.18, во-первых, рассматривается конечное потребление и накопление каждой страны с учетом импорта (вектор размерности 205×1). Во-вторых, для каждой страны учитывается суммарная инновационная добавленная стоимость, созданная для обеспечения конечного потребления и накопления

рассматриваемой страны – отечественная и созданная другими государствами-членами ЕАЭС. Соответственно, каждая строка таблицы 2.18 показывает пострановую структуру инновационной добавленной стоимости, необходимой для конечного потребления и накопления рассматриваемой страны. Например, в общей сумме инновационной добавленной стоимости в составе конечного потребления и накопления Республики Армения 69,8% принадлежит Республике Армения, 19% - Российской Федерации, 10,8% - Остальному миру.

Данные таблицы 2.18 показывают, что существенную долю в стоимости конечного потребления и накопления стран-членов ЕАЭС занимает добавленная стоимость российской отрасли «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + Услуги административные и вспомогательные» - немногим менее 20% от общей суммы «инновационной» добавленной стоимости в конечном потреблении и накоплении. Исключение составляет Республика Казахстан – доля российской «инновационной» добавленной стоимости в структуре его конечного потребления и накопления составляет всего 4,4% от ее общей суммы. Обратная картина просматривается для доли Остального мира в инновационной составляющей: наибольшая величина приходится на Республику Казахстан – почти 30%, против от 10% до 18% в других странах-членах ЕАЭС. Таким образом, в инновационной сфере Республика Казахстан гораздо больше интегрирован с Остальным миром, чем с Российской Федерацией и другими государствами-членами ЕАЭС.

Анализ отраслевого распределения добавленной стоимости отрасли «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + Услуги административные и вспомогательные» для обеспечения конечного потребления и накопления Российской Федерацией (отечественной и импортируемой из стран ЕАЭС продукцией) показывает примерно ту же картину, что и для обеспечения конечного продукта ЕАЭС: «инновационная» добавленная стоимость распределяется по тем же

российским отраслям: «Услуги по оптовой и розничной торговле; услуги по ремонту автотранспортных средств и мотоциклов»; «Сооружения и строительные работы»; «Услуги в области государственного управления и обеспечения военной безопасности, услуги в области обязательного социального обеспечения»; «Продукты пищевые + Напитки + Изделия табачные». По уровню поглощенной «инновационной» добавленной стоимости для обеспечения российского конечного потребления и накопления некоторое разнообразие вносят отрасли Республики Беларусь: помимо традиционной отрасли «Продукты пищевые + Напитки + Изделия табачные», значимыми являются также «Средства автотранспортные, прицепы и полуприцепы + Средства транспортные и оборудование, прочие»; «Машины и оборудование, не включенные в другие группировки»; «Оборудование электрическое» – то есть, для удовлетворения российского потребления и накопления белорусское машиностроение потребляет ощутимые объемы собственной «инновационной» добавленной стоимости. Последнее показывает достаточно высокий уровень кооперации двух стран в инновационной сфере. Экономика Российской Федерации для удовлетворения собственного потребления и накопления, помимо традиционно крупных отраслей, «инновационную» добавленную стоимость в существенных объемах поглощает в таких отраслях, как «Услуги в области информации и связи»; «Услуги в области здравоохранения и социальные услуги»; «Услуги в области искусства, развлечений, отдыха и спорта + Услуги общественных организаций; прочие услуги для населения»; «Услуги финансовые и страховые»; «Услуги в области образования».

Как уже отмечалось выше, данные таблицы 2.18 показывают, что наибольшие межстрановые потоки «инновационной» добавленной стоимости для обеспечения конечного потребления государств-членов ЕАЭС приходится на Российскую Федерацию. Поэтому межстрановую отраслевую структуру ГЦС для инновационных потоков правомерно рассматривать для направления Российская Федерация→другие государства-члены ЕАЭС.

Например, в «инновационной» добавленной стоимости для обеспечения конечного потребления и накопления Республики Беларусь доля Российской Федерации составляет 19,7%. Наибольшие потоки российской «инновационной» добавленной стоимости для удовлетворения конечного потребления Республики Беларусь идут в белорусские отрасли «Сооружения и строительные работы», «Продукты пищевые + Напитки + Изделия табачные» и в российские «Средства автотранспортные, прицепы и полуприцепы + Средства транспортные и оборудование, прочие», «Продукты пищевые + Напитки + Изделия табачные» - эти потоки являются наибольшими межстрановыми потоками добавленной стоимости отрасли «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + Услуги административные и вспомогательные» в ЕАЭС. Из других стран, являющихся источниками «инновационной» добавленной стоимости для стран-партнеров в ЕАЭС, в какой-то степени значимым является Республика Казахстан. Доля Республики Казахстан в «инновационной» добавленной стоимости Кыргызской Республики, участвующей в его конечном потреблении и накоплении составляет 4,1%. Наибольшие казахстанские потоки «инновационной» добавленной стоимости поглощаются отраслями «Продукция и услуги сельского хозяйства и охоты», «Сооружения и строительные работы» Кыргызской Республики. Хотя указанные потоки по абсолютной величине и являются небольшими (в разы меньше, чем аналогичные потоки из Российской Федерации), они показывают определенную интегрированность Республики Казахстан и Кыргызской Республики в инновационной сфере. Значимыми по абсолютной величине являются потоки добавленной стоимости отрасли «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + Услуги административные и вспомогательные», направляемые из Республики Беларусь в Российскую Федерацию, но их удельный вес в российской инновационной сфере невелик.

В таблице 2.19 приведены результаты расчетов для классических ГЦС

на основе мировой таблицы «Затраты - Выпуск» за 2015-й год, разработанной ОЭСР, в которой в отдельные позиции выделены Российской Федерацией и Республикой Казахстан. Конечно, при сопоставлении результатов расчетов по двум межстрановым таблицам необходимо иметь в виду разницу в годах, а также то обстоятельство, что таблицы ОЭСР составлены в отраслевом разрезе, МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020) – в продуктовом. Но с учетом того, что структура межстрановых и межотраслевых связей достаточно инертна (а разница в данных только в один год) и в этих двух таблицах достаточно крупный уровень агрегирования отраслей и продуктов, приводящий к небольшой разнице отраслевых и продуктовых показателей, таким несоответствием можно было бы и пренебречь. Но, кроме этого, как уже отмечалось выше, несопоставимы векторы конечного спроса таблиц МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020) и таблиц разработанных ОЭСР: в первой из них экспорт для промежуточного потребления (кроме нужд государств-членов ЕАЭС) отражен в составе конечного спроса, а во второй – в составе промежуточного потребления (в 1-м квадранте). Поэтому в качестве наиболее сопоставимого варианта выбран анализ инновационной добавленной стоимости в составе конечного потребления и накопления отдельных стран – Республики Казахстан и Российской Федерации -, выделенных в отдельные позиции в составе таблиц ОЭСР. В этом смысле таблица 2.19 наиболее сопоставима с таблицей 2.18. При этом конечное потребление и накопление рассматривается с учетом импорта, то есть, для расчета данных таблицы 2.19 - это вектор-столбец размерности $36 \times 66 = 2376$. Напомним, что вектор конечного потребления и накопления стран в таблице МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020) имеет размерность $205 = 41 \times 5$ и в расчетах данных таблицы 2.18 не включает импорт из Остального мира для нужд конечного потребления и накопления, поскольку промежуточный экспорт в Остальной мир не расшифрован по отраслям.

Таблица 2.19 - Структура инновационной составляющей в стоимости конечного потребления и накопления стран ЕАЭС по данным мировой таблицы "затраты - выпуск" ОЭСР за 2015 г., в %

Страны ЕАЭС	Доля инновационной составляющей в стоимости конечного потребления и накопления стран ЕАЭС, в %	Структура инновационной составляющей в стоимости конечного потребления и накопления отдельных стран ЕАЭС, в %			
		Республика Казахстан	Российская Федерация	Остальной мир	Всего
Республика Казахстан	9,72	60,82	5,32	33,86	100
Российская Федерация	7,49	0,15	73,74	26,11	100

Рассчитано по данным мировых таблиц «Затраты - Выпуск» ОЭСР за 2015 г.

Сопоставительный анализ данных таблиц 2.18 и 2.19 показывает их достаточно сильное расхождение. Например, таблицы ОЭСР более оптимистичны в оценке инновационности конечного потребления и накопления Республики Казахстан, которая и по данным МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020) выше аналогичного российского показателя. Касательно вклада различных источников в суммарную инновационную компоненту Республики Казахстан – отечественных, российских и из Остального мира – данные таблиц 2.18 и 2.19 не столь противоречивы. Но аналогичные показатели для Российской Федерации сильно различаются. Расчеты на основе таблиц ОЭСР показывают гораздо большее участие Остального мира в инновационной компоненте российского конечного потребления и накопления, чем МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020). Последнее обстоятельство, вероятнее всего, является следствием неучтенного импорта в конечном потреблении и накоплении. Таким образом, оценки структуры инновационной добавленной стоимости в составе конечного потребления и накопления отдельных стран ЕАЭС, выполненные на базе мировых таблиц «Затраты - Выпуск» ОЭСР и МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020), показывают их неполную сопоставимость, что, в свою очередь, является следствием несопоставимости структур указанных таблиц.

Информацию о потоках «инновационной» добавленной стоимости можно также дополнить анализом стоимостной структуры конечного спроса на «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + Услуги административные и вспомогательные». На рисунке 2.9 приведен уровень участия государств-членов ЕАЭС в формировании инновационного комплекса стран-партнеров, также входящих в ЕАЭС. Картина в целом подтверждает предыдущие выводы: доминирующая роль в межстрановых интеграционных процессах в инновационной сфере государств-членов ЕАЭС принадлежит Российской Федерации. Но, при этом, роль Остального мира во всех случаях выше российской. Исключение составляет только Республика Беларусь, для которой доля Российской Федерации в стоимостной структуре конечного спроса на «Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью + Услуги административные и вспомогательные» выше, чем Остального мира.

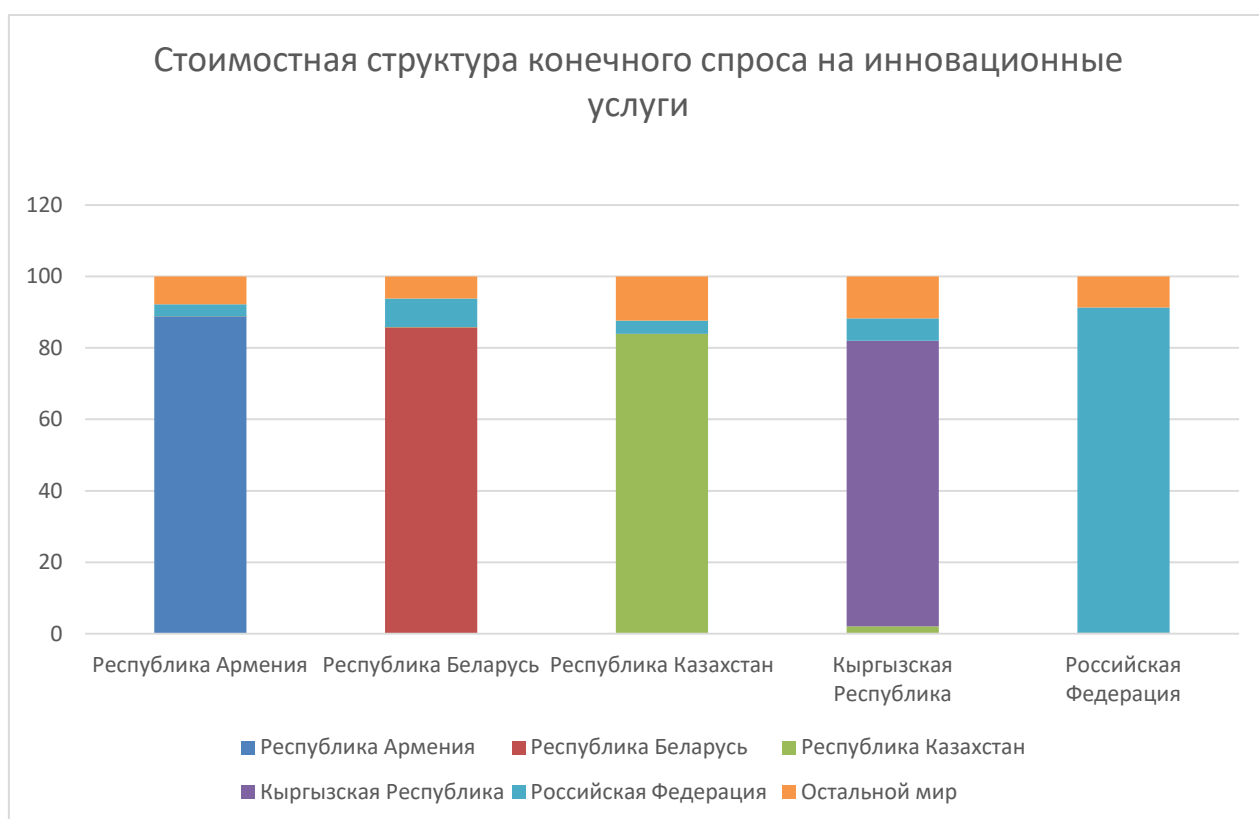


Рисунок 2.9 - Стоимостная структура конечного спроса на инновационные услуги
 Источник: расчеты по МТЗВ ЕАЭС-2016 (2020).

Выводы

1) Сопоставительный анализ доли инновационной добавленной стоимости в составе конечной продукции показывает, что по общему уровню инновационнoемкости отраслей и интенсивности инновационных связей между странами государства-члены ЕАЭС существенно уступают странам-участникам ЕС. Следовательно, усиление кооперации в научно-технологической и инновационной сферах может рассматриваться в качестве одного из направлений развития Евразийского экономического союза.

2) Несмотря на то, что показатель инновационнoемкости несколько варьирует в зависимости от рассматриваемого функционального элемента конечного спроса, в подавляющем большинстве случаев Республика Казахстан занимает 1-е место по величине этого показателя. Далее с небольшим отставанием следует Российская Федерация, с достаточным отрывом – Республика Беларусь, а Республика Армения и Кыргызская Республика замыкают данный ряд.

3) Наибольшие потоки инновационной добавленной стоимости имеют российское происхождение. Отмеченное относится как к внутренним потокам Российской Федерации, так и к направленным в экономики государств-членов ЕАЭС. Взаимодействие между другими государствами-членами ЕАЭС в инновационной сфере незначительно. Помимо Российской Федерации, небольшие потоки инновационной добавленной стоимости наблюдаются из Республики Казахстан в Кыргызскую Республику. Из всех государств-членов ЕАЭС в Российскую Федерацию поступают потоки инновационной добавленной стоимости, но они значимы только для стран-поставщиков и занимают незначительный удельный вес в стоимостной структуре конечного спроса Российской Федерации.

4) Государства-члены ЕАЭС в инновационной сфере гораздо теснее интегрированы с точки зрения удовлетворения экспортных нужд, нежели нужд конечного продукта в целом. Так, во всех странах-членах ЕАЭС доля

Российской Федерации в инновационной составляющей экспорта в Остальной мир выше чем в инновационной компоненте конечного продукта.

5) Стоимостная структура экспорта в Остальной мир государствами-членами ЕАЭС показывает его низкотехнологичность – доля инновационной добавленной стоимости в составе экспорта существенно ниже, чем в конечном потреблении и накоплении.

6) В отраслевой структуре «инновационных» ГЦС наибольшие потоки соответствуют отраслям «Услуги по оптовой и розничной торговле; услуги по ремонту автотранспортных средств и мотоциклов», «Сооружения и строительные работы», «Продукты пищевые + Напитки + Изделия табачные», «Услуги сухопутного и трубопроводного транспорта + Услуги водного транспорта + Услуги воздушного и космического транспорта», «Услуги в области государственного управления и обеспечения военной безопасности, услуги в области обязательного социального обеспечения», «Продукция и услуги сельского хозяйства и охоты», «Услуги по операциям с недвижимым имуществом», «Услуги в области информации и связи», «Услуги в области здравоохранения и социальные услуги», «Услуги в области искусства, развлечений, отдыха и спорта + Услуги общественных организаций; прочие услуги для населения». Достаточно высокие объемы инновационной добавленной стоимости в стоимостной структуре конечной продукции этих отраслей объясняются сочетанием достаточно больших масштабов отраслей услуг и весомыми коэффициентами полных затрат результатов инновационной деятельности. Отрасль Российской Федерации «Нефть сырая и газ природный» занимает 9-е место по объему инновационной добавленной стоимости в составе конечного продукта, в Республике Казахстан аналогичная отрасль занимает 3-е место.

2.4 Анализ ключевых документов в области научно-технологической и инновационной политики государств – членов ЕАЭС

2.4.1 Республика Армения

Общие положения

Научно-технологическая и инновационная политика в Республике Армения определяется следующими документами:

- Программа Правительства Республики Армения (2019);
- Стратегия цифровизации Армении. Программа мероприятий стратегии цифровизации Армении. (2021);
- Стратегический долгосрочный план развития РА на 2014-2025 годы;
- Закон Республики Армения «О свободных экономических зонах» от 25 мая 2011 года.

Стратегический долгосрочный план развития РА на 2014-2025 годы представляет собой комплексный документ, характеризующий социально-экономические цели государства и методы их достижения. Один из разделов этого документа посвящён развитию наукоёмких высокотехнологических производств и необходимых для этого областей науки и техники. Отмечается роль международного сотрудничества для развития науки в Республике Армения. В частности, выделяется партнёрство с Францией, Беларусью, Россией и Германией. Отмечается недостаточное финансирование науки в целом и частным сектором в частности, а так же недостаточная доля прикладных исследований в общем объёме расходов государства на исследования и разработки. В документе описаны основные проблемы развития инноваций в Армении и обозначены некоторые направления их решений.

В Стратегии цифровизации Армении подробно прописаны приоритетные направления цифровизации и меры политики, направленные на их развитие. Большое внимание уделено цифровизации государственного

управления, включая услуги населению. При этом, описаны технические принципы и институциональные подходы к разработке цифровых систем в интересах государственного управления. Цифровизация частного сектора экономики и общественных институтов описана менее детально, в терминах технологических направлений и методов распространения лучших практик, а не конкретных технологий и желательного функционала цифровых систем. В результате, стратегия оставляет большое пространство для частной инициативы, предполагая значительную государственную поддержку.

Закон Республики Армения «О свободных экономических зонах» определяет порядок создания, организации деятельности и ликвидации свободных экономических зон на территории Республики Армения. Вводятся понятия организатора и оператора свободной экономической зоны, прописываются полномочия и ответственность государственных органов по контролю за деятельностью, связанной с организацией свободной экономической зоны и ведением деятельности на ее территории. Закон вводит ограничения по видам деятельности, которые можно вести на территории свободной экономической зоны. Операторам свободной экономической зоны предоставляются льготы по уплате налога на прибыль, налога на добавленную стоимость, налога на имущество и таможенных пошлин.

Перечень основных направлений НТР

В рассмотренных официальных документах Республики Армения содержится обобщенный перечень приоритетных направлений развития науки и техники. Некоторое описание ожидаемых результатов представлено только для цифровизации взаимодействия в государственных органах и между государством и гражданами. В частности, в Стратегии цифровизации Армении выделены основные функции, подлежащие цифровизации государственного управления:

- документооборот;
- управление проектами, организация поручений;

- автоматизация процессов;
- обеспечение приема, сбора, хранения и передачи данных;
- управление финансовыми потоками;
- подотчетность (мониторинг, в том числе гражданами).

Планируется разработать единую платформу для предоставления государственных цифровых услуг (e-gov).

В отношении негосударственного сектора экономики, в Стратегии цифровизации Армении используются более общие формулировки о модернизации частного сектора Армении в результате использования цифровых платформ и интеллектуальных решений, повышении конкурентоспособности производимых армянских товаров и услуг, содействии росту экспорта.

В остальных случаях в нормативно-правовых актах Республики Армения речь идет о поддержке инициативы бизнеса и ученых и о тиражировании лучших практик, но не о целенаправленном выращивании новых технологий в определенных областях. Такой подход, с одной стороны, обеспечивает высокую гибкость для бизнеса и научного сообщества, но с другой стороны не позволяет государству сконцентрировать ресурсы на отдельных направлениях и выстроить планомерную национальную систему инновационного развития.

Несмотря на отсутствие четко определенных приоритетов в нормативно-правовых актах (за исключением цифровизации), в 2010 году был создан Научно-производственный центр «Армянская биотехнология», в состав которого вошли профильные научные учреждения. Это можно считать примером планомерного развития конкретного направления высоких технологий.

Перечень ключевых технологий

Конкретные технологии в нормативных документах Республики Армения не рассматриваются. В отношении цифровизации, планы описаны в терминах желательного функционала информационных систем, а не

применяемых технологий. В Стратегии цифровизации Армении выделено две технологии, которые упомянуты в описании желаемого результата реализации Стратегии:

- идентификация, проверка подлинности;
- «киберфизические системы, интернет вещей и умные фабрики».

Меры господдержки

Анализ нормативно-правовых актов Республики Армения позволяет заключить, что преобладает подход, нацеленный на стимулирование предложения высоких технологий, а не спроса на них. Стратегический долгосрочный план развития РА на 2014-2025 годы предусматривает два пакета мер стимулирования инновационной деятельности:

- «Высокие технологии» (без уточнения конкретных направлений развития);
- «Цифровизация».

Стратегия цифровизации Армении также предусматривает ряд мер, направленных на поддержку развития цифровых технологий.

Все меры, представленные в нормативно-правовых актах Республики Армения, можно сгруппировать в три группы. Приведём здесь некоторые примеры мер стимулирования инновационной деятельности.

Первая группа – меры, направленные на стимулирование предложения инноваций:

- «создать национальный инвестиционный венчурный фонд, который сможет осуществлять необходимые инвестиции в стартапы, осуществляющие деятельность в Армении, - с целью обеспечения их дальнейшего развития и выхода на мировой рынок»;
- «содействовать созданию и развитию стартапов посредством грантовых программ»;
- «создать и развить технологические центры в Ереване и марзах»;

– «содействовать эффективному сотрудничеству технологических компаний и вузов с целью подготовки кадров»;

Вторая группа – меры, направленные на стимулирование спроса на инновации:

– «Для инновационных, высокотехнологичных проектов государство в первую очередь обещает достаточно высокие налоговые льготы (освобождение от уплаты налога на прибыль на 3-4 года, отсрочка уплаты НДС и т. д.)»;

– «кампания по повышению осведомленности в частном секторе, которая будет направлена на максимальное внедрение инновационных решений, мышления и цифровых инструментов в частном секторе»;

– «разработка программы стимулирования для продвижения внедрения цифровых решений в частном секторе. Они могут быть в виде мероприятий (наград), законодательных стимулов, консалтинговых программ, а также поддержки создания платформ или технологий, использование которых, очевидно, будет способствовать развитию бизнеса»;

Третья группа – меры, направленные на формирование благоприятной институциональной среды:

– «создать надлежащие механизмы и законодательное поле для международного признания и защиты интеллектуальной собственности в Армении»;

– «разработка государственных стандартов, направленных на обеспечение информационной безопасности, обеспечение их внедрения и контроль».

Кроме того отдельно можно выделить меры, направленные на развитие международного сотрудничества. В документах Республики Армения, формирующих политику в области развития науки и технологий, можно выделить ряд мер, направленных на развитие международного сотрудничества:

- приведение национальных стандартов ИКТ в соответствие с международными с целью расширения международного сотрудничества;
- «участие в программах по использованию космического пространства в мирных целях, интеграция в сети оптических каналов связи, транзита информации, кибербезопасности и других международных программах в Международном телекоммуникационном союзе и иных международных структурах, обеспечение развития инфраструктур связи и цифровых инфраструктур, а так же новейших технологий и их использования в различных областях экономики».

Стратегия цифровизации Армении также предусматривает ряд мер в области развития международного сотрудничества:

- «соблюдение международных стандартов кибербезопасности, межгосударственное сотрудничество и членство в международных структурах безопасности»;
- «приближению к международной структуре управления данными».

Отдельно следует отметить, что в нормативно-правовых актах подчеркивается важность сотрудничества в рамках ЕАЭС. Отдельно следует отметить, что в нормативно-правовых актах подчеркивается важность сотрудничества в рамках ЕАЭС. Так, Стратегия цифровизации Армении «для обеспечения цифровой интеграции Армении на региональном и мировом рынках предполагает регулярный анализ ЕАЭС (Евразийского экономического союза), ВП (Восточного партнерства), ЕС (Европейского союза), динамики цифрового развития на Ближнем Востоке с целью определения принципов и критериев развития цифровой экономики Армении».

Таким образом, в рассмотренных нормативно-правовых актах Республики Армения охарактеризованы основные меры поддержки развития науки и техники, которые направлены преимущественно на поддержку предложения новых технологий и инноваций, хотя предусматриваются меры,

поддерживающие спрос и развивающие институциональную среду. В части описания приоритетов инновационного развития, рассмотренные нормативно-правовые акты Республики Армения оставляют большую свободу действий для бизнеса и научного сообщества, что не исключает поддержку конкретных направлений развития науки и техники государством в формате свободных экономических зон и создания специализированных научных центров.

2.4.2 Республика Беларусь

Общие положения

Научно-технологическая и инновационная политика в Республике Беларусь определяется следующими документами:

- Стратегия «Наука и технологии: 2018-2040», утвержденная постановлением Президиума Национальной академии наук Беларуси от 26 февраля 2018 г. № 17.;
- Декрет № 8 от 21 декабря 2017 г. «О развитии цифровой экономики»;
- Указ Президента Республики Беларусь № 156 от 7 мая 2020 г. «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021 - 2025 годы»;
- Указ Президента Республики Беларусь № 254 от 7 июля 2020 г. «Об инновационных проектах»;
- Закон РБ «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь» от 10.07.2012 № 425-З;
- Концепция государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 гг.;
- Комплексный прогноз научно-технического прогресса Республики Беларусь на 2021–2025 гг. и на период до 2040 г.
- Закон Республики Беларусь от 19 января 1993 г. «Об основах государственной научно-технической политики»;

– Указ Президента Республики Беларусь от 27 мая 2019 г. № 197 «О научной, научно-технической и инновационной деятельности»;

– Программа совершенствования научной сферы Республики Беларусь, утвержденной постановлением Национальной академии наук Беларуси, Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 24 декабря 2013 г. № 5/25.

Основополагающим нормативно-правовым актом, регулирующим научно-техническую и инновационную деятельность в Республике Беларусь, является Закон РБ «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь». В нём введены ключевые понятия и определены функции основных государственных органов, участвующих в научно-техническом и инновационном процессе.

Основными документами, формулирующими приоритеты и меры научно-технической политики Республики Беларусь, являются Стратегия «Наука и технологии: 2018-2040» и Указ Президента Республики Беларусь № 156 от 7 мая 2020 г. «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021 - 2025 годы».

Программа совершенствования научной сферы Республики Беларусь характеризует мероприятия, направленные на развитие науки и техники в Республике Беларусь.

Отдельный документ посвящён приоритетам и мерам, направленным на цифровизацию Республики Беларусь - Декрет № 8 от 21 декабря 2017 г. «О развитии цифровой экономики».

Остальные документы рассматривают более частные вопросы научно-технической и инновационной политики Республики Беларусь.

Согласно Закону РБ «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь», *«целью государственной инновационной политики в Республике Беларусь является создание благоприятных социально-экономических, организационных и правовых условий для инновационного развития и повышения*

конкурентоспособности национальной экономики»⁴⁶.

В документе закреплены главные задачи инновационной политики Республики Беларусь, выделены основные субъекты инновационного процесса и охарактеризованы возможные меры государственной поддержки. Будучи основополагающим, документ предполагает конкретизацию государственной инновационной политики в других НПА.

Стратегия «Наука и технологии: 2018-2040» содержит подробнейшее описание приоритетных для Республики Беларусь направлений научно-технологического развития и мер его поддержки. Заявленная *«Цель Стратегии – определение приоритетов долгосрочного развития науки и технологий, комплекса инструментов и механизмов совершенствования научно-технической сферы, направленных на высокие темпы роста и повышение конкурентоспособности национальной экономики, ее интеграцию в мировое инновационное пространство, при гарантированном обеспечении национальной безопасности и суверенитета»*⁴⁷.

«Приоритетные направления научно-технического развития сгруппированы в следующие группы:

- Трансформация традиционных отраслей;
- Роботизация и мехатроника;
- Энергетика будущего;
- Космические системы. Беспилотные технические системы;
- Наноиндустрия;
- Биоиндустрия;
- Аддитивные технологии;
- Композиционные и «умные материалы»;
- Экология и рациональное природопользование.

Основные инструменты стимулирования научно-технологического

⁴⁶ Закон Республики Беларусь 10 июля 2012 г. № 425-З «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь»

⁴⁷ Стратегия «Наука И Технологии: 2018–2040». Постановление Президиума Национальной академии наук Беларуси 26.02.2018 № 17.

развития сгруппируются в следующие группы:

- Развитие кадрового потенциала;
- Нормативное правовое обеспечение;
- Государственное управление в сфере науки и инноваций;
- Финансовое обеспечение научно-технологического развития»⁴⁸.

Перечень основных направлений НТР

Особенностью формирования системы технологических приоритетов в Беларуси является сочетание создания качественно новых технологий, развитие которых определяется глобальной повесткой дня (ИКТ, наноиндустрия) и / или условий для формирования новых отраслей («новая индустрия») – с технологиями, направленными на модернизацию традиционных отраслей экономики и обеспечения ее конкурентоспособности (машиностроение, химическая промышленность, строительство).

При этом спектр приоритетных технологических направлений чрезвычайно широк, что, с учетом имеющегося потенциала научно-технологического комплекса страны, объективно требует теснейшей международной интеграции (прежде всего, в рамках ЕАЭС и Союзного государства), альтернативой которой может стать чрезмерное распыление усилий и потеря позиций в приоритетных сферах.

Поскольку в нормативно-правовых актах Республики Беларусь содержится чрезвычайно много приоритетных направлений развития науки и техники, что неоправданно перегрузит данную аналитическую работу, то будем ориентироваться на последний по времени документ - Указ Президента Республики Беларусь № 156 от 7 мая 2020 г. «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021 - 2025 годы».

Этот указ ставит целью *«обеспечить концентрацию государственных ресурсов на реализации наиболее важных и значимых направлений научной, научно-технической и инновационной деятельности»*. В качестве

⁴⁸ Там же.

приоритетных направлений выделены:

- «Цифровые информационно-коммуникационные и междисциплинарные технологии, основанные на них производства»;
- «Биологические, медицинские, фармацевтические и химические технологии и производства»;
- «Энергетика, строительство, экология и рациональное природопользование»;
- «Машиностроение, машиностроительные технологии, приборостроение и инновационные материалы»;
- «Агропромышленные и продовольственные технологии»;
- «Обеспечение безопасности человека, общества и государства».

В следующем разделе перечисленные приоритеты получают конкретизацию на основе НПА Республики Беларусь.

Перечень ключевых технологий

Ключевые технологии, представленные в нормативно-правовых актах Республики Беларусь, можно сгруппировать в три группы по степени инновационности и ширине охвата.

Наибольшим охватом обладают некоторые информационно-коммуникационные технологии, которые могут применяться в широком спектре отраслей экономики и общественной жизни (сквозные технологии).

Приведём лишь несколько примеров:

- «технологии больших данных»;
- «искусственный интеллект и робототехника»;
- «математика и моделирование сложных функциональных систем (технологических, биологических, социальных)»;
- «информационно-управляющие системы»;
- «цифровые пространственные модели, технологии дополненной реальности».

Во вторую группу можно включить технологии, которые отличаются высоким техническим уровнем и практическая реализация которых может

привести к возникновению новых отраслей. Такие технологии, как правило, находятся на стадии фундаментального развития и часто далеки от прикладной реализации, но за счёт их высокого потенциала они вошли в число приоритетных технологий. Приведём несколько примеров:

- «биотехнологии (геномные и постгеномные, клеточные, микробные, медицинские, промышленные)»;
- «системная и синтетическая биология; искусственные ткани и органы».

Наконец, третья группа технологий – прикладные технологии, реализация которых приведёт к модернизации старых отраслей. Их развитие приносит относительно быстрый результат в конкретных отраслях экономики и сферах общественной жизни. В качестве примера приведём следующие отрасли:

- «технологии ”умного“ города»;
- «атомная энергетика, ядерная и радиационная безопасность; новые виды энергетики;
- энергетическая эффективность, энергосбережение; интеллектуальные электроэнергетические системы, ”умное“ электропотребление;
- селекция и воспроизводство сельскохозяйственных растений и животных; ветеринария;
- сельскохозяйственная техника, машины и оборудование; точное земледелие;
- производство, хранение и переработка сельскохозяйственной продукции»;
- «высокоемкие электронакопители, топливные ячейки; экологические и энергетические технологии в архитектуре и строительстве; новые строительные материалы и конструкции».

Полный перечень приоритетных технологий приведен в Указе

Президента Республики Беларусь № 156 от 7 мая 2020 г. «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021 - 2025 годы». Данный указ принят за основу в силу того, что он хронологически принят последним, а в более ранних документах в совокупности выделено избыточное (для данного исследования) количество приоритетных технологий.

Меры господдержки

Меры государственной поддержки научно-технической и инновационной деятельности в Республике Беларусь можно сгруппировать в 4 основных группы:

- Поддержка спроса на новые технологии и инновации (поддержка бизнеса, осуществляющего инновации, спрос на инновации со стороны государства и компаний с госучастием и т.п.);

- Поддержка предложения новых технологий и инноваций (развитие системы образования, финансирование прикладных разработок, обеспечение доступного венчурного капитала и т.п.). Именно на стимулирование предложения высоких технологий и инноваций направлена основная масса мер поддержки в Республике Беларусь;

- Меры, которые оказывают влияние как на спрос, так и на предложение новых технологий и инноваций (цифровизация образования);

- Меры общей институциональной поддержки (разработка адекватного регулирования для новых отраслей и сфер деятельности, снятие избыточного регулирования и т.п.).

Меры, направленные на поддержку спроса на новые технологии и инновации

Декрет № 8 от 21 декабря 2017 г. О развитии цифровой экономики предполагает

«Предоставить льготы и преференции участникам отношений, связанных с применением современных технологий».

Меры, направленные на поддержку предложения новых технологий

и инноваций могут быть сгруппированы в несколько подгрупп:

- развития кадрового потенциала;
- стимулирования развития творческих, изобретательских и предпринимательских способностей личности на протяжении всей жизни;
- интеграции в мировые образовательные сети.

В каждой из подгрупп в нормативно-правовых актах Республики Беларусь сформирован перечень мер, направленных на поддержку предложения инноваций.

Меры, которые оказывают влияние как на спрос, так и на предложение новых технологий и инноваций

Стратегия «Наука и технологии: 2018-2040» предполагает «ряд мер в области всеобщей цифровизация образовательных технологий:

- «развитие информационно-образовательной среды с высокими разрешающими возможностями всеобщего широкополосного доступа к сети Интернет;
- разработка образовательных программ различного уровня на основе фундаментальности и междисциплинарности, а также создание общегосударственной базы эффективных образовательных стандартов, научной, учебно-программной и научно-методической литературы;
- разработка интерактивных и доступных в сети дополнений по всем предметам школьной и вузовской программ – на основе мобильных технологий, нейронных сетей, искусственного интеллекта, приемов дополненной реальности;
- целенаправленное развитие гибких систем дистанционного дополнительного образования (самообразования в том числе), в дополнение к традиционным формам получения образования на основе модульного подхода»⁴⁹.

Цифровизация образования с одной стороны обеспечивает

⁴⁹ Стратегия «Наука И Технологии: 2018–2040». Постановление Президиума Национальной академии наук Беларуси 26.02.2018 No 17.

непосредственный спрос на новые цифровые технологии в сфере образования, а с другой стороны, вырабатывает у учащихся навыки и привычку использовать цифровые технологии в своей практической деятельности.

Меры общей институциональной поддержки

Стратегия «Наука и технологии: 2018-2040» предполагает ряд мер в области институциональной поддержки развития высоких технологий:

- «доработка правового механизма и создание действенной системы охраны, использования и защиты результатов интеллектуальной деятельности, развитие рынка прав интеллектуальной собственности;
- создание организационных и правовых условий для поддержки научных школ по приоритетным направлениям научных исследований и научно-технической деятельности;
- создание единой государственной системы научно-технологического прогнозирования;
- развитие системы технического регулирования, стандартизации и метрологии;
- создание национальных технологических платформ по приоритетным направлениям научной и научно-технической деятельности, интегрированных с платформами государств – членов ЕАЭС;
- развитие условий для использования механизмов государственно-частного партнерства в научно-технической и инновационной деятельности».

Декрет № 8 от 21 декабря 2017 г. «О развитии цифровой экономики» предполагает:

«Провести в рамках Парка высоких технологий правовой эксперимент для апробации новых правовых институтов на предмет возможности их имплементации в гражданское законодательство» и продление «специального правового режима Парка высоких технологий».

2.4.3 Республика Казахстан

Общие положения

В Республике Казахстан политика в сфере научно-технологического развития определяется, главным образом, следующими документами:

- Стратегия «Казахстан-2050», озвученная в Послании Президента Республики Казахстан – Н.А. Назарбаева народу Казахстана, г. Астана, 14 декабря 2012 года;
- Национальный план развития Республики Казахстан до 2025 года (утвержден Указом Президента Республики Казахстан от 15 февраля 2018 года № 636);
- Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2020 – 2025 годы (утверждена постановлением Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2019 года № 1050);
- Государственная Программа "Цифровой Казахстан" (утверждена постановлением Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 года № 827);
- Концепция по низкоуглеродному развитию Казахстана до 2050 года будет разработана в 2021 г. В ней будут предусмотрены мероприятия, прежде всего, по эффективному сокращению выбросов парниковых газов.

В 2012 году в Послании Главы государства народу страны была представлена Стратегия развития Республики Казахстан до 2050 года. В Послании подводятся итоги всех основных аспектов развития Казахстана за период независимости, анализируются глобальные вызовы, провозглашается проведение нового политического курса с выделением экономического, социального, образовательного и других аспектов нового курса. В разделах Послания уделено внимание приоритетам научно-технологического развития Казахстана.

Национальный план развития Республики Казахстан до 2025 года является документом первого уровня системы государственного

планирования и разработан в реализацию долгосрочной Стратегии развития Казахстана до 2050 года (рисунок 2.10).



Рисунок 2.10 – Система стратегического планирования в Республике Казахстан⁵⁰

В Национальном плане подробно излагаются десять общенациональных приоритетов развития Казахстана.

Среди других выделяются актуальные для данной работы приоритеты: «построение диверсифицированной и инновационной экономики», а также «качественное образование» и «доступная и эффективная система здравоохранения». По каждому общенациональному приоритету кратко излагаются принципиальные изменения для Казахстана, которые должны произойти к 2025 г., подробно прописываются задачи, выполнение которых необходимо для достижения заявленных целей.

В Государственной программе индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2020-2025 гг. указывается, что главной целью промышленной политики является «создание высокопроизводительной и экспортноориентированной обрабатывающей промышленности». При этом отмечается, что «стабильный рост и

⁵⁰ Источник: URL: <https://primeminister.kz/ru/documents/gosprograms/stratplan-2025>

конкурентоспособность обрабатывающего сектора будут достигаться путем создания технологически прогрессивной промышленности, трансформации и цифровизации основных фондов действующих предприятий, ориентированных на создание средне-, высокотехнологичной продукции с последующим выходом на глобальные рынки»⁵¹.

В Программе приводится всесторонний анализ текущего состояния обрабатывающей промышленности Казахстана, приводятся конкретные целевые ориентиры результатов реализации Программы, пути достижения поставленных целей и соответствующие меры.

Целями государственной программы "Цифровой Казахстан" «являются ускорение темпов развития экономики Республики Казахстан и улучшение качества жизни населения за счет использования цифровых технологий в среднесрочной перспективе, а также создание условий для перехода экономики Казахстана на принципиально новую траекторию развития, обеспечивающую создание цифровой экономики будущего в долгосрочной перспективе»⁵². В Программе анализируется международный опыт цифровизации, текущее состояние в Казахстане, основные цели, задачи и целевые ориентиры цифровизации, а также пути достижения поставленных целей Программы и необходимые меры государственной политики.

Перечень основных направлений НТР

В стратегии «Казахстан-2050» отмечается, что стране не получится быть «на гребне новой технологической волны и воспроизводить весь инновационный производственный цикл в условиях отсутствия научной базы»⁵³, базирующейся на опыте многих поколений ученых и исторически сложившихся научных школ. Вместо этого в стратегии предлагается

⁵¹ Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2020 - 2025 годы. Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2019 года № 1050.

⁵² Об утверждении Государственной программы "Цифровой Казахстан". Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 года № 827.

⁵³ Послание Президента Республики Казахстан-лидера нации Н. А. Назарбаева народу Казахстана стратегия «Казахстан-2050»

организовать трансферт необходимых для Казахстана технологий и обучение специалистов для их использования. Кроме того, предполагается активное участие в масштабных международных научно-исследовательских проектах. Это даст возможность интегрировать усилия казахстанских ученых с зарубежным научно-исследовательским сообществом по стратегическим инновационным направлениям.

В числе основных отраслевых приоритетов НТР Казахстана выделяются следующие:

- сельское хозяйство (повышение урожайности и развитие животноводства);
- электроэнергетика;
- обрабатывающая промышленность, в том рост глубины переработки энергоресурсов и производство горюче-смазочных материалов;
- здравоохранение;
- государственный сектор.

На основе анализа стратегии «Казахстан-2050» и других документов системы стратегического планирования можно заключить, что следующие направления НТР выступают в числе основных:

- ИКТ и цифровизация (цифровая медицина, обрабатывающая промышленность, горнодобывающая промышленность, сельское хозяйство, электроэнергетика, цифровое государство, транспорт и логистика, информационная безопасность);
- альтернативные и «зеленые» энергетические технологии;
- повышение урожайности;
- зеленые технологии;
- реализация концепции "Smart City";
- технологическое перевооружение базовых отраслей промышленности с применением элементов Индустрии 4.0.

Перечень ключевых технологий

На основе анализа основных документов, регламентирующих научно-

технологическую и инновационную политику Казахстана, выделено значительное количество конкретных технологий, которые выделяются в качестве приоритетных.

Их можно разделить на технологии, имеющие прорывной характер, и создающие новые рынки и технологии, улучшающие конкурентоспособность традиционных отраслей. Приведём здесь несколько примеров.

В качестве примера, к числу прорывных технологических приоритетов, создающих новые рынки можно отнести:

- применение инструментов анализа больших данных и искусственного интеллекта;
- *«комплекс диагностических процедур по выявлению генетических патологий как на ранних сроках беременности, так и в неонатальном периоде».*

Технологические направления, направленные на облагораживание традиционных отраслей:

- *«создание автоматизированных ферм с удаленным управлением с помощью промышленного интернета вещей»;*
- электронная торговля;
- технологии, использующие энергию солнца и ветра.

Можно выделить некоторые приоритетные технологии, направленные на технологическую модернизацию взаимодействий между участниками экономических и общественных отношений:

- *«массовое применение геоинформационных систем для эффективного управления водными и земельными ресурсами и борьбы с опустыниванием»;*
- *«внедрение единого "цифрового профиля" гражданина (в качестве единого механизма авторизации) на основе биометрии и других механизмов, таких как "облачная" ЭЦП»;*

- внедрение технологий открытых платформ для взаимодействия участников рынка;
- «создание технологических платформ для обеспечения межинституциональной удаленной идентификации населения».

Меры господдержки

Рассматриваемые документы (Стратегия «Казахстан-2050», Национальный план развития Республики Казахстан до 2025 года; Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2020 – 2025 годы; Государственная программа "Цифровой Казахстан") предусматривают оказание государственной поддержки для стимулирования технологического развития Казахстана. Меры государственной поддержки научно-технологического развития представляют собой широкий набор инструментов, определяющий комплексный подход к проведению инновационной политики.

Данный подход предполагает одновременное сочетание мер государственной поддержки, направленных как на стимулирование инновационной деятельности (финансовая, информационная, инфраструктурная, экспертная и консультационная поддержка), так и на обеспечение спроса на инновационные продукты (налоговые преференции для компаний, внедряющих инновации, а также создание иных законодательных и экономических стимулов к кооперации науки и бизнеса и трансферу технологий).

При этом в стратегических документах отражено понимание необходимости обеспечения научно-технологического развития с помощью инструментария экономической политики. Так, уделяется внимание использованию мер денежно-кредитной политики в виде предоставления доступа к льготному кредитованию и бюджетной политики в форме применения механизма государственных закупок и заказов.

Стоит отметить, что на данном начальном этапе широкий ряд основных

мер государственной поддержки направлен именно на стимулирование инновационной активности, побуждение к внедрению новых технологий. С этой целью планируется активно внедрять и расширять следующие меры:

- «предоставление грантов на научно-исследовательские проекты и коммерциализацию результатов научной и/или научно-технической деятельности»;
- «финансовую и нефинансовую поддержку коммерциализации и трансферта новых технологий»;
- предоставление высокотехнологичным стартапам производственных площадок;
- развитие корпоративных инноваций через стимулирование создания центров инноваций и акселераторов;
- стимулирования предприятий к производству и экспорту средне- и высокотехнологичной продукции, повышению производительности труда и развитию внутреннего рынка.

Отдельные меры носят специальный характер. Государственные программы предусматривают комплекс мер, направленных на решение задачи по цифровизации экономики в рамках научно-технологического развития. Среди различных мер следует отметить:

- обеспечение доступа к льготному финансированию, снижению или исключению некоторых видов налогов для сферы электронной торговли;
- увеличение числа цифровых специалистов в агропромышленном комплексе, реформирование аграрного образования с учетом цифровизации сельского хозяйства;
- поддержка проектов по созданию цифровых фабрик в обрабатывающей и горнодобывающей промышленности, стимулирование внедрения интеллектуальных систем и технологий энергосбережения в промышленности;
- создание стимулов для перехода хозяйствующих субъектов на режим электронной отчетности в режим онлайн.

Меры более общего характера направлены на развитие инновационной инфраструктуры, в том числе инфраструктуры новых, зарождающихся отраслей. Предусматривается реализация следующих мер:

- создание и развитие центров технологического развития (центров технологий/компетенций);
- содействие развитию бизнес-инкубирования с помощью инструментов возмещения операционных расходов;
- создание инжиниринговых центров и национальных научно-исследовательских центров по ключевым направлениям технологического развития»;
- стимулирование появления инновационных территориальных кластеров, поддержка их функционирования и продвижения продукции на внутреннем и внешнем рынках;
- реализация мер по привлечению в Казахстан профессиональных венчурных фондов.

Отдельно следует отметить наличие мер, целью которых является институциональная поддержка научно-технологического развития и обеспечения благоприятной среды для внедрения и применения инноваций:

- создание особого правового режима, «позволяющего инновационным компаниям протестировать новые продукты и услуги в различных отраслях экономики без риска нарушения действующего законодательства»;
- создание благоприятной нормативно-правовой среды для приоритетных технологий и привлечение национальных и транснациональных корпораций;
- совершенствованию нормативно-правовой базы для развития технологий с применением искусственного интеллекта.

2.4.4 Кыргызская Республика

Общие положения

Научно-технологическая и инновационная политика в Кыргызской Республике определяется следующими документами:

- 1) Национальная стратегия развития Кыргызской Республики на 2018-2040 годы;
- 2) Концепция научно-инновационного развития Кыргызской Республики на период до 2022 года, утвержденная постановлением Правительства Кыргызской Республики от 8 февраля 2017 года № 79;
- 3) Программа развития Кыргызской республики на период 2018-2022 гг. «Единство, доверие, созидание»;
- 4) Стратегия устойчивого развития промышленности Кыргызской Республики на 2019-2023 годы, утвержденная постановлением Правительства Кыргызской Республики от 27 сентября 2019 года № 502;
- 5) Государственная программа развития интеллектуальной собственности в Кыргызской Республике на 2017-2021 годы, утвержденная постановлением Правительства Кыргызской Республики от 6 июля 2017 года № 424;
- 6) Закон Кыргызской Республики «О науке и об основах государственной научно-технической политики» от 16 июня 2017 года №103;

Концепция научно-инновационного развития на период до 2022 года и Национальная стратегия развития Кыргызской республики на 2018-2040 годы задают общие приоритеты развития науки и технологий. При этом собственно технологические приоритеты за важным исключением цифровизации и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) задаются именно в общем виде, речь скорее идет о развитии научного и технологического потенциала Республики в целом.

Акцент же в системе документов сделан на технологическую модернизацию со стороны существующих отраслевых комплексов, прежде

всего, за счет развития институтов государственно-частного партнерства. Отраслевые приоритеты развития задаются в программе развития Кыргызской Республики на период 2018-2022 гг. «Единство, доверие, созидание» и Стратегии устойчивого развития промышленности Киргизии.

С учетом других нормативных правовых актов, включая государственные программы Кыргызской Республики, к числу приоритетных с точки зрения технологической модернизации стратегических отраслей экономики относятся агропромышленный сектор, промышленность, энергетика, строительство, лёгкая промышленность, туризм и индустрия услуг. В рамках данных отраслей заданы более конкретные приоритеты (например, в рамках легкой промышленности – швейная). При этом важнейшим классом сквозных технологий, призванных обеспечить технологическое облагораживание традиционных отраслей, является цифровизация и сквозное внедрение информационно-коммуникационных технологий.

Характеристика важнейших нормативно-правовых актов в сфере научно-технологического развития

1) Согласно Концепции научно-инновационного развития на период до 2022 года основная задача национальной инновационной системы Кыргызской Республики заключается в улучшении механизмов трансфера технологий. При этом в качестве основных направлений развития национальной инновационной системы определяются:

- повышение вклада науки в технологическую модернизацию реального сектора экономики Кыргызской Республики;
- развитие механизма государственно-частного партнерства с целью активизации инновационной деятельности в рамках модернизации экономики;
- формирование инфраструктуры научно-инновационного развития, подразумевающее:

- а) формирование инновационно-активных территорий технопарков;
- б) развитие системы региональных и отраслевых фондов поддержки инновационной деятельности, включая фонды стартового финансирования;
- в) формирование системы информационной поддержки, включая оказание консалтинговых услуг для организации взаимодействия участников инновационной деятельности;
- г) содействие созданию и развитию малых инновационных предприятий.

2) Согласно Национальной стратегии (далее - Стратегии) развития Кыргызской республики на 2018-2040 годы одной из первоочередных целей развития является цифровая трансформация страны («Таза Коом»), в которую входят следующие задачи:

- *«создание современной информационно-коммуникационной инфраструктуры»* – цифровой ИКТ-инфраструктуры (телекоммуникационные сети, центры обработки данных, облачные технологии, центры доступа к информации и услугам, цифровые платформы);
- *«формирование открытого цифрового общества»* – всеобщая доступность цифровых государственных услуг и муниципальных для граждан и бизнеса (цифровое правительство, цифровое местное самоуправление, цифровой парламент, цифровую систему правосудия), а также цифровые услуги в социальной сфере – здравоохранении и образовании;
- *«повышение потенциала и партнерства»* – реализация комплексных программ повышения потенциала и уровня осведомленности государственных и муниципальных служащих, населения, институтов гражданского общества, академических и образовательных учреждений, бизнес- и экспертного сообщества.

В соответствии со Стратегией, другой важной целью по формированию факторов развития для Кыргызстана является стимулирование технологической модернизации. Для ее достижения необходимо решение в том числе следующих задач:

- создание высокотехнологичной, компактной, экологичной промышленности нового типа;
- технологическое обновление всех муниципальных предприятий, ответственных за поддержание базовых инфраструктур – освещение, мусор, водоснабжение, канализация в ключевых городах.

3) Стратегия устойчивого развития промышленности Киргизии, предполагающая последовательный переход на индустриально-инновационный путь развития, в качестве приоритетов рассматривает следующие отрасли промышленности:

- развитие горнодобывающей и горно-металлургической отраслей промышленности с учётом новых природосберегающих технологий;
- обеспечения энергетической безопасности и достаточных объемов энергии для развития промышленности, экспорта промышленных товаров;
- развитие пищевой промышленности, предполагающее повышение экспортного потенциала продукции и улучшение качества продукции через модернизацию существующих предприятий;
- развитие легкой промышленности, в основном представленной текстильной, швейной и кожевенно-меховой отраслями;
- развитие промышленных предприятий для обеспечения туристической инфраструктуры и производства изделий, ориентированных на туристов;
- развитие инфраструктуры, необходимой для промышленного развития, в том числе увеличение доли промышленных предприятий, осуществляющих разработку и внедрение инноваций.

4) В рамках реализации государственной программы по развитию интеллектуальной собственности в качестве приоритетных направлений выделяются меры по поддержке всех трех этапов создания и оборота интеллектуальной собственности – ее создания, передачи и использования:

- «наращивание потенциала по *созданию* интеллектуальной собственности» (стимулирование авторов, вовлечение предприятий, развитие инфраструктуры для интеллектуальной собственности, расширение сети кружков, активизация изобретательской и творческой деятельности в регионах);

- «совершенствование механизмов *получения прав и защиты* интеллектуальной собственности» (совершенствование процедур предоставления прав на результаты интеллектуальной деятельности, использования IT-технологий при подаче и рассмотрении заявок, выработка механизмов эффективной защиты интеллектуальной собственности в цифровой среде с учетом международного опыта);

- «создание условий для *использования* объектов интеллектуальной собственности» (поддержка деятельности по использованию интеллектуальной собственностью организациями бюджетной сферы, стимулирование малых и средних предприятий к внедрению объектов интеллектуальной собственности).

Перечень ключевых технологий

Основываясь на анализе основных документов, устанавливающих и регулирующих инновационную политику, в качестве наиболее проработанного приоритетного направления развития технологий в Кыргызстане следует рассматривать технологии цифровизации, которые должны стать сквозными для модернизации основной массы среднетехнологических производств.

Меры господдержки

Система стратегических документов инновационного и технологического развития предполагает реализацию специфической для

Республики совокупности мер и механизмов реализации приоритетов научно-инновационного развития.

Так, согласно Стратегии, предполагается разработать и принять ряд мер по косвенному, через инструменты налоговой политики, стимулированию развития отраслей, опирающихся на новые для республики технологии:

- снижение налогового бремени;
- предоставление преференций для продукции с высокой добавленной стоимостью, капиталоемкой продукции (к числу которой можно отнести высокотехнологичную продукцию или услуги, инновационные и экологически чистые природосберегающие технологии).

Концепция научно-инновационного развития, в свою очередь, предполагает обеспечение реализации мер и механизмов непосредственно финансового обеспечения, среди которых следует выделить:

- увеличение объемов бюджетного финансирования расходов на научные исследования, образование и поддержку инноваций;
- расширение практики льготного кредитования инновационной деятельности;
- создание системы государственного страхования инвестиций в реализацию инновационных проектов;
- оказание прямой информационной и иной помощи малым предприятиям научно-технической сферы.

В Концепции также определяются меры инновационной политики, которые направлены на разработку государственных программ поддержки инноваций и инфраструктуры национальной инновационной системы, создание благоприятных условий нормативно-правовой и институциональной среды для развития инновационной деятельности.

Кроме того, уже в настоящее время уже реализуется ряд инфраструктурных мер государственной поддержки инновационной деятельности:

- создание технопарков при вузах;
- открытие центров поддержки технологии и инновации;
- создание государственного Фонда интеллектуальной собственности;
- конкурс «Лучший инновационный проект»;
- конкурс «Стартап Кыргызстан».

2.4.5 Российская Федерация

Система документов научно-технологической и инновационной политики РФ

Научно-технологическая и инновационная политика в Российской Федерации определяется следующими основными документами:

- Федеральный закон от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»;
- Указ Президента РФ от 21 июля 2020 г. N 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- Указ Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. N 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 15 марта 2021 г. № 143 «О мерах по повышению эффективности государственной научно-технической политики»;
- Указ Президента РФ от 15 марта 2021 г. № 144 «О некоторых вопросах Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию»;
- Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе

с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года»);

- Указ Президента РФ от 16 апреля 2020 г. № 270 «О развитии техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации»;

- Государственная программа «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» (утверждена Постановлением Правительства РФ от 29 марта 2019 года №377)

- Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Правительством РФ);

- Распоряжение Правительства РФ от 19 августа 2020 г. № 2129-р «Об утверждении Концепции развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники на период до 2024 г.»;

- Распоряжение Правительства РФ №3710-р от 31 декабря 2020 г. (об утверждении «дорожных карт» по формированию новой структуры институтов развития);

- Национальный проект «Наука» (Паспорт утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 3 сентября 2018 г. №10));

- Национальный проект «Образование» (Паспорт утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. №16))

- Национальный проект «Цифровая экономика Российской Федерации» (Паспорт утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. №16));

- План мероприятий («дорожная карта») Национальной технологической инициативы по направлению «Аэронет» (одобрена

Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России 24.06.2016, Протокол №3, далее ДК «Аэронет»);

– План мероприятий («дорожная карта») Национальной технологической инициативы по направлению «Автонет» (одобрена Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России 24.04.2018, Протокол №1, далее ДК «Автонет»);

– План мероприятий («дорожная карта») Национальной технологической инициативы по направлению «Маринет» (одобрена Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России 24.06.2016, Протокол №3, далее ДК «Маринет»);

– План мероприятий («дорожная карта») Национальной технологической инициативы по направлению «Нейронет» (одобрена Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России 24.06.2016, Протокол №3, далее ДК «Нейронет»);

– План мероприятий («дорожная карта») Национальной технологической инициативы по направлению «Хелснет» (одобрена Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России 20.12.2016, Протокол №6, далее ДК «Хелснет»);

– План мероприятий («дорожная карта») Национальной технологической инициативы по направлению «Технет» (одобрена Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России 14.02.2017, Протокол №1, далее ДК «Технет»);

– План мероприятий («дорожная карта») Национальной технологической инициативы по направлению «Энерджинет» (одобрена

Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России 28.09.2016, Протокол №4, далее ДК «Энерджинет»).

Федеральный закон от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» регулирует отношения между участниками научной/научно-технической деятельности, включая государственные органы, а также потребителями их продукции. Отдельным блоком закона выступает государственная поддержка инновационной деятельности.

Основные ориентиры социально-экономического развития страны задаются Указом Президента РФ от 21 июля 2020 г. N 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», определяя ключевые цели и результаты технологического развития.

Указы Президента РФ от 15 марта 2021 г. № 143 «О мерах по повышению эффективности государственной научно-технической политики» и от 15 марта 2021 г. № 144 «О некоторых вопросах Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию» регулируют вопросы управления научно-технологической политикой в стране. Так, Указ №143 предусматривает создание нового орган управления – Комиссии по научно-технологическому развитию Российской Федерации, которая будет заниматься общими вопросами координации государственной научно-технической политики, а также задает иерархию проектов и программ, которые будут реализовываться в рамках Стратегии научно-технологического развития РФ, а именно:

- важнейшие инновационные проекты государственного значения;
- федеральные научно-технические программы;
- комплексные научно-технические программы и проекты полного инновационного цикла.

Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена Указом Президента РФ от 1 декабря 2016 г. N 642, СНТР)

выступает одним из основополагающих документов, определяющих научно-технологическое развитие страны. В ней формулируются цель и основные задачи научно-технологического развития, выделяются главные направления и приоритеты государственной политики.

Государственная программа «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» разработана с учетом целей и целевых показателей нацпроектов «Наука», «Образование» и «Цифровая экономика» и предполагает консолидацию финансовых ресурсов, предусмотренных на исследования и разработки в других госпрограммах.

Приоритетные направления научно-технологического развития и ключевых технологии освещены в трех основных документах – Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, Указе Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. N 899 и Прогнозе научно-технологического развития Российской Федерации до 2030 г. (далее ПНТР РФ). В частности во втором нормативно-правовом акте фиксируется Перечень приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и Перечень критических технологий. В третьем документе выделяются основные перспективные и приоритетные направления научно-технологического развития, оценивается уровень заделов по каждому направлению и описываются ожидаемые результаты.

Функционирование текущей системы институтов развития регулируется Распоряжением Правительства РФ №3710-р от 31 декабря 2020 г.

Национальные проекты «Наука», «Образование» и «Цифровая экономика» направлены на достижение национальных целей и согласуются с Государственной программой «Научно-технологическое развитие Российской Федерации». Следует отметить, что в 2020 г. с учетом изменившихся условий национальные цели были обновлены, что, как следствие, повлекло за собой и обновление национальных проектов. Национальный проект «Наука и университеты» будет объединять цели и задачи национального проекта «Наука» и цели и задачи, относящиеся

к системе высшего образования нацпроекта «Образование». Так, новым нацпроектом предусмотрено достижение целевого показателя «Обеспечение присутствия Российской Федерации в числе 10 ведущих стран мира по объему научных исследований и разработок, в том числе за счет создания эффективной системы высшего образования» национальной цели развития Российской Федерации «Возможности для самореализации и развития талантов», определенной Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. N 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

Дорожные карты Национальной технологической инициативы «Аэронет», «Автонет», «Маринет», «Нейронет», «Хелснет», «Технет», «Энерджинет» описывают конкретные рынки НТИ и целевые индикаторы, этапы, сроки и основные результаты реализации. Развитие отдельных рынков, отраслей и/или наиболее перспективных технологий также рассматривается в следующих документах: Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации», Указ Президента РФ от 16 апреля 2020 г. № 270 «О развитии техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации», Распоряжение Правительства РФ от 19 августа 2020 г. № 2129-р «Об утверждении Концепции развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники на период до 2024 г.».

Характеристика важнейших нормативно-правовых актов в сфере научно-технологического развития

Система документов, регулирующих отношения в научно-технологической сфере и задающих цели, задачи, этапы и результаты научно-технологического развития в Российской Федерации, достаточно масштабна и сложна. В данном разделе будут более подробно рассмотрены основные нормативно-правовые акты в сфере научно-технологического развития, к которым относятся: Указ Президента РФ от 1 декабря 2016 г. N

642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации», Госпрограмма «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» и национальный проект «Наука».

Указ Президента РФ от 1 декабря 2016 г. N 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».

Основными «большими вызовами» с точки зрения научно-технологического развития страны выступают, согласно СНТР РФ, следующие:

- исчерпание традиционных источников экономического роста, основанных на экстенсивной модели развития;
- демографический переход, обусловленный ростом продолжительности жизни и старением населения, что формирует ряд новых социальных и медицинских проблем;
- возрастание антропогенной нагрузки на окружающую среду до критических пределов;
- «потребность в обеспечении продовольственной безопасности и продовольственной независимости России, конкурентоспособности отечественной продукции на мировых рынках продовольствия, снижение технологических рисков в агропромышленном комплексе»;
- качественное изменение энергетических систем;
- новые внешние угрозы национальной безопасности;
- пространственное развитие, в том числе преодоление диспропорций в развитии регионов и «укрепление позиций России в области экономического, научного и военного освоения космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики».

В качестве основной цели научно-технологического развития страны в СНТР формулируется «обеспечение независимости и конкурентоспособности страны за счет создания эффективной системы наращивания и наиболее полного использования интеллектуального потенциала нации». Для ее достижения необходимо решение 5 ключевых

задач:

- создание возможностей для выявления талантливой молодежи и построения успешной карьеры в области науки, технологий и инноваций;
- создание условий для «проведения исследований и разработок, соответствующих современным принципам организации научной, научно-технической, инновационной деятельности и лучшим российским и мировым практикам»;
- формирование эффективной системы коммуникаций в сфере науки, технологий и инноваций, которая повысит вовлеченность участников научно-технологического развития и восприимчивость к инновациям;
- формирование эффективной системы управления в сфере науки, технологий и инноваций;
- формирование модели международного научно-технического сотрудничества и международной интеграции в области исследований и технологического развития, которая будет отвечать вопросам защиты государственных интересов и идентичности российской науки и при этом использовать возможности повышения эффективности за счет международной научной кооперации.

Госпрограмма «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» ставит целью «развитие интеллектуального потенциала нации; научно-техническое и интеллектуальное обеспечение структурных изменений в экономике; эффективную организацию и технологическое обновление научной, научно-технической и инновационной (высокотехнологичной) деятельности»⁵⁴.

«Основные задачи госпрограммы:

- «создание условий для выявления и развития талантов и профессионального роста научных, инженерных и предпринимательских кадров;

⁵⁴ Научно-технологическое развитие Российской Федерации. Постановление Правительства Российской Федерации от 31.03.2020 № 390

- создание условий для повышения уровня капитализации образовательного потенциала населения;
- получение новых знаний за счет развития и поддержки фундаментальных исследований, обеспечивающих готовность страны к большим вызовам и своевременной оценке рисков, обусловленных научно-технологическим развитием;
- поддержка всех стадий «жизненного цикла» знаний за счет формирования эффективной системы коммуникации в области науки, технологий и инноваций, повышения восприимчивости экономики и общества к инновациям, создания условия для развития наукоемкого бизнеса;
- опережающее развитие инфраструктуры научной, научно-технической и инновационной деятельности, включая формирование и реализацию национальных и международных проектов класса «мегасайенс», инфраструктуры информационного обеспечения научной, научно-технической и инновационной высокотехнологичной деятельности с обеспечением беспрепятственного доступа к ней»⁵⁵.

Госпрограмма включает в себя пять подпрограмм: «Развитие национального интеллектуального капитала», «Обеспечение глобальной конкурентоспособности российского высшего образования», «Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства», «Формирование и реализация комплексных научно-технических программ по приоритетам Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, а также научное, технологическое и инновационное развитие по широкому спектру направлений», «Инфраструктура научной, научно-технической и инновационной деятельности», а также ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы».

Важно отметить, что в ближайшее время будет разработана новая

⁵⁵ Там же.

госпрограмма в сфере научно-технологического развития, что стало одним из поручений Президента РФ по итогам заседания Совета по науке и образованию, состоявшегося 8 февраля 2021 года.

Первый доклад должен быть представлен до 15 октября 2021 г.. В новой госпрограмме планируется изменение подходов к финансированию науки в стране. Прежде всего должно быть обеспечено общее планирование и управление реализацией НИОКР, - в частности финансирование гражданских НИОКР должно обеспечиваться исключительно в рамках новой государственной программы. Должна быть повышена эффективность оперативного управления и межведомственного взаимодействия, а также проработаны механизмы привлечения частных компаний и компаний с госучастием к исследовательским проектам совместно с ведущими научными и образовательными организациями.

*Нацпроект «Наука»*⁵⁶ в качестве основных целей включает следующие:

- обеспечение присутствия Российской Федерации в топе рейтинга ведущих стран мира по научным исследованиям и разработкам в приоритетных сферах научно-технологического развития;
- обеспечение привлекательности работы в стране для российских и зарубежных ведущих ученых и молодых перспективных исследователей;
- опережающий рост затрат на исследования и разработки за счет всех источников финансирования по сравнению с ростом ВВП.

В нацпроект входят 3 федеральных проекта, соответствующих целям нацпроекта:

- развитие научной и научно-производственной кооперации;
- развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации;

⁵⁶ Вследствие того, что официальный паспорт проекта обновленного нацпроекта «Наука и университеты» не размещен в открытых источниках, в данном разделе рассматривается нацпроект «Наука».

– развитие кадрового потенциала в сфере исследований и разработок.

Общий объем финансирования за время реализации (2018-2024 гг.) должен был превысить 0,6 трлн. руб.

Перечень основных направлений НТР

Основные приоритеты научно-технологического развития определяются Стратегией научно-технологического развития, Указом Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. N 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации» и Прогнозом научно-технологического развития Российской Федерации.

В СНТР задаются общие рамки для выделения приоритетных направлений научно-технологического развития, а именно указывается, что они должны быть направлены на получение научных и научно-технических результатов и создание технологий, которые будут являться основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг и устойчивого положения России на внешнем рынке, и должны обеспечивать:

– «переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта;

– переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии;

– переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям

здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных);

– переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработку и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективную переработку сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания;

– противодействие техногенным, биогенным, социокультурным угрозам, терроризму и идеологическому экстремизму, а также киберугрозам и иным источникам опасности для общества, экономики и государства;

– связанность территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем;

– возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов».

Представленность основных технологических направлений в указанных выше документах проанализирована ниже (см. Таблица). Данный перечень и формирует перечень основных приоритетных технологических направлений.

Таблица 2.20 – Основные направления технологического развития

Технологическое направление	СНТР	Указ	Прогноз
Информационно-коммуникационные технологии	+	+	+
Биотехнологии / Науки о жизни	-	+	+
Медицина и здравоохранение	+	-	+
Новые материалы и нанотехнологии	+	+	+
Рациональное природопользование	+	+	+
Транспортные и космические системы	+	+	+
Энергоэффективность и энергосбережение, ядерная энергетика	+	+	+
Безопасность и противодействие терроризму ⁵⁷	+	+	-
Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники ⁵⁸	-	+	-

⁵⁷ Безопасность и противодействие терроризму в данном случае предполагает использование ИКТ-технологий для ее обеспечения. ИКТ технологии вынесены в отдельную группу, поэтому при анализе ключевых инновационных разработок данное технологическое направление рассматриваться не будет.

⁵⁸ Не рассматривается при анализе основных производителей и инновационных разработок в силу закрытого характера большинства НИОКР.

Перечень ключевых технологий

Ключевые технологии определяются Указом Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. N 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации» и Прогнозом научно-технологического развития Российской Федерации.

В Указе Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. N 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации» выделяется 27 критических технологий, которые можно разделить на прорывные, улучшающие и сквозные.

К прорывным технологиям относятся:

- Базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники;
- Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии;
- Геномные, протеомные и постгеномные технологии;
- Клеточные технологии;
- Компьютерное моделирование наноматериалов, наноустройств и нанотехнологий;
- Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии;
- Технологии биоинженерии;
- Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств;
- Технологии наноустройств и микросистемной техники;
- Технологии получения и обработки конструкционных наноматериалов;
- Технологии получения и обработки функциональных наноматериалов;

- Технологии создания высокоскоростных транспортных средств и интеллектуальных систем управления новыми видами транспорта;

- Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения;

К *улучшающим технологиям* следует отнести:

- Базовые технологии силовой электротехники;

- Биомедицинские и ветеринарные технологии;

- Технологии атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом;

- Технологии новых и возобновляемых источников энергии, включая водородную энергетику;

- Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения;

- Технологии поиска, разведки, разработки месторождений полезных ископаемых и их добычи;

- Технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

- Технологии снижения потерь от социально значимых заболеваний;

- Технологии создания электронной компонентной базы и энергоэффективных световых устройств;

- Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии;

- Технологии энергоэффективного производства и преобразования энергии на органическом топливе.

К *сквозным технологиям* относятся:

- Технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам;

- Технологии информационных, управляющих, навигационных систем;

- Технологии и программное обеспечение распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем;

Подробный перечень перспективных технологий приводится в Прогнозе научно-технологического развития Российской Федерации.

Меры господдержки

Основные меры господдержки научно-технологического развития зафиксированы в следующих документах: Стратегия научно-технологического развития, Государственная программа «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», национальные проекты «Наука», «Образование», «Цифровая экономика».

Можно выделить следующие основные группы мер:

- Меры, направленные на стимулирование спроса на инновационную продукцию;

- Меры, направленные на стимулирование предложения инновационной продукции и насыщение научно-технологической сферы качественными ресурсами развития;

- Экосистемные меры, оказывающие стимулирующее влияние как на спрос, так и на предложение инновационной продукции;

- Меры общей институциональной поддержки.

В России большая часть мер господдержки относится ко второй группе.

Меры, направленные на стимулирование спроса

Данная группа мер включает в себя меры, направленные на стимулирование внедрения инновационных продуктов и технологий отечественного производства. Прежде всего, к ним относятся создание налоговых стимулов при внедрении инноваций (что компенсирует возросшие технологические риски для компаний), а также ориентация государственных заказчиков на закупку отечественной наукоемкой и инновационной

продукции.

Меры, направленные на стимулирование предложения и насыщение научно-технологической сферы качественными ресурсами развития

Среди данных мер следует выделить три подгруппы – меры, направленные на развитие кадрового потенциала инновационной сферы, меры, направленные на развитие инфраструктуры научно-технической и инновационной деятельности, меры, направленные на обеспечение доступа инновационных компаний к финансовым ресурсам.

Развитие кадров в научной-технической сфере – является одним из важнейших приоритетов государственной поддержки развития науки в России. Во многом это обусловлено состоянием кадровой ситуации в данном виде деятельности и острыми проблемами (в частности «утечки мозгов», слабым притоком молодых исследователей, недофинансированием и проч.).

Можно выделить следующие основные направления поддержки развития кадров в научной и технической сферах в России:

- повышение оплаты труда в науке, прежде всего за счет различных форм адресной поддержки молодых ученых и специалистов в области научной, научно-технической и инновационной деятельности (всевозможные гранты, стипендии за особые достижения и проч.);
- повышение привлекательности профессии для молодых специалистов (в частности приоритетная поддержка проектов, которыми руководят молодые исследователи);
- повышение качества человеческого капитала в науке (например, создание центров развития компетенций в рамках НОЦ (научно-образовательных центров мирового уровня⁵⁹);
- симулирование целевой мобильности специалистов в научно-технологической сфере (прежде всего за счет формирования социальной, прежде всего жилищной, инфраструктуры).

⁵⁹ Согласно нацпроекту «Наука» к 2024 г. в России должно было быть создано 15 таких центров.

Вторым важным блоком выступает развитие инфраструктуры и среды проведения научно-технологической деятельности, который включает в себя широкий перечень мер, основными из которых выступают следующие:

- создание и поддержка функционирования центров коллективного пользования научно-технологическим оборудованием, экспериментального производства и инжиниринга;
- создание и поддержка функционирования уникальных научных установок класса «мегасайенс», крупных исследовательских инфраструктур;
- создание и поддержка функционирования научных центров мирового уровня, включая сеть международных математических центров и центров геномных исследований;
- обновление приборной базы ведущих организаций в сфере R&D.

Третьим направлением выступает обеспечение доступа инновационных компаний к финансовым ресурсам, в частности «развитие инструментов возвратного, посевного и венчурного финансирования для создания и (или) модернизации производств, основанных на использовании российских технологий».

- Экосистемные меры, направленные на стимулирование как спроса, так и предложения

Меры, направленные на формирование богатой и эффективно функционирующей «экосистемы» технологического развития и среды коммуникаций всех участников процесса, оказывают широкое влияние как на производителей, так и на потребителей технологий (в сегменте B2B), создавая возможности для кооперации и диффузии технологий, а также повышая общий технологический уровень.

К числу данных мер в частности относится стимулирование создания «сетевых форм организации научной, научно-технической и инновационной деятельности, в том числе исследовательских, инженерно-производственных консорциумов, кластерных форм развития высокотехнологичного бизнеса».

Важным направлением поддержки спроса и предложения в целом

выступает конкретными сквозными технологиями, которые оказывают значимое влияние на несколько различных рынков. Прежде всего в данном контексте следует рассматривать цифровизацию. Важность данного направления для государственной политики подчеркивается реализацией отдельного национального проекта «Цифровая экономика», в рамках которого предусмотрен широкий перечень мер, в частности:

- масштабная цифровизация госаппарата, в частности перевод получения многих государственных услуг в цифровую форму, внедрение межведомственного электронного документооборота с применением электронной подписи в деятельность федеральных и региональных органов власти, внедрение платформы для обмена информацией между государством, гражданами, коммерческими и некоммерческими организациями;
- обеспечение широкополосного доступа к сети интернет всех социально-значимых объектов инфраструктуры;
- создание опорных центров обработки данных в федеральных округах;
- развитие инфраструктуры и мобильной связи нового поколения;
- создание цифровых платформ для реализации исследований и разработок по «сквозным» цифровым технологиям.

Меры общей институциональной поддержки

Данные меры направлены на формирование благоприятной нормативной и институциональной среды, способствующих развитию инновационных технологий, в частности:

- упрощение бюрократических процедур и снижение административных барьеров в научно-технологической сфере;
- формирование системы правового регулирования инновационных сфер. В качестве примера можно привести создание системы правового регулирования цифровой экономики, в частности для формирования электронного гражданского документооборота, для внедрения

и использования инновационных технологий на финансовом рынке (в частности криптовалюты, краудфандинговые платформы);

– «формирование инструментов поддержки трансляционных исследований».

Следует отметить меры, направленные на развитие международного научно-технического сотрудничества и международной интеграции в области исследований и технологий. В части международного сотрудничества в числе прочего предполагается локализация на территории страны крупных международных научных проектов.

Отдельно важно отметить такие специфические меры как поддержку российских компаний-технологических лидеров и перспективных стартапов для занятия ими устойчивого положения на новых, формирующихся рынках в рамках Национальной технологической инициативы (далее НТИ). НТИ фокусируется на новых глобальных рынках, которые сформируются через 15-20 лет. По итогам стратегической сессии «Форсайт-флот» в 2015 г. было выделено девять перспективных рынков⁶⁰, которые отвечали определенным критериям, среди которых крупный размер рынка в перспективе, отсутствие на нем общепринятых/общепризнанных технологических стандартов, важность рынка для России с точки зрения стратегических интересов,

⁶⁰ Аэронет – рынок распределенных систем беспилотных летательных аппаратов.

Автонет – рынок по развитию услуг, систем и современных транспортных средств на основе интеллектуальных платформ, сетей и инфраструктуры в логистике людей и вещей.

Маринет – рынок интеллектуальных систем управления морским транспортом и технологии освоения мирового океана.

Нейронет – рынок средств человеко-машинных коммуникаций, основанных на передовых разработках в нейротехнологиях и повышающих продуктивность человеко-машинных систем, производительность психических и мыслительных процессов.

Хелснет – рынок персонализированных медицинских услуг и лекарственных средств, обеспечивающих рост продолжительности жизни, а также получение новых эффективных средств профилактики и лечения различных заболеваний

Фуднет – рынок производства и реализации питательных веществ и конечных видов пищевых продуктов (персонализированных и общих, на основе традиционного сырья и его заменителей), а также сопутствующих IT-решений (например, обеспечивающих сервисы по логистике и подбору индивидуального питания).

Энерджинет – рынок систем распределенной энергетики.

Технет – рынок товаров и услуг, обеспечивающих технологическую поддержку развития новых рынков и высокотехнологичных отраслей промышленности за счет формирования Цифровых, «Умных», Виртуальных Фабрик Будущего (Digital, Smart, Virtual Factories of the Future).

Сэйфнет – рынок безопасных и защищенных компьютерных технологий, решений в области передачи данных, безопасности информационных и киберфизических систем.

наличие условий в стране для достижения конкурентных преимуществ на данных рынках и наличие заделов в R&D. Помимо этого важным условием является инициатива «снизу» в рамках НТИ – одним из критериев выступало наличие компаний, команд, обладающих амбициями и возможностями для создания компаний-лидеров на данном рынке. В настоящее время проводится Форсайт НТИ 2.0, который, вероятно, расширит перечень рынков НТИ.

2.4.6 ЕАЭС

Характеристика важнейших нормативно-правовых актов в сфере научно-технологического развития

Нормативно-правовая база ЕАЭС в области развития высоких технологий и инноваций представлена двумя основными документами.

- Решение Совета ЕЭК от 05.04.2021 № 31 «О проекте решения Евразийского межправительственного совета «Об Основных направлениях промышленного сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза до 2025 года»;
- Основные направления реализации цифровой повестки Евразийского экономического союза до 2025 года.

Решение Совета ЕЭК от 05.04.2021 № 31 «О проекте решения Евразийского межправительственного совета «Об Основных направлениях промышленного сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза до 2025 года» определяет цель промышленного сотрудничества в рамках ЕАЭС как *«ускорение и повышение устойчивости промышленного развития на основе эффективного и взаимовыгодного сотрудничества государств-членов для построения современной, интеллектуальной, конкурентоспособной на мировом рынке экономики Союза»*. В документе прописаны приоритетные технологии и виды экономической деятельности, а так же основные меры, которые должны способствовать развитию обозначенных направлений.

Основные направления реализации цифровой повестки Евразийского экономического союза до 2025 года является более узким документом, посвящённым развитию цифровых технологий странами ЕАЭС. Документ декларирует цель *«в актуализации сложившихся механизмов интеграционного сотрудничества в рамках Союза с учетом глобальных вызовов цифровой трансформации, в обеспечении качественного и устойчивого экономического роста государств»*. В документе охарактеризованы основные вызовы для стран ЕАЭС, связанные с цифровизацией: высвобождение трудовых ресурсов, изменение пространственной структуры спроса и предложения товаров и услуг. Процесс цифровой трансформации сопровождается как вызовами (обесценение традиционных активов, необходимости защиты персональных данных), так и новыми возможностями. Для парирования вызовов и реализации возможностей предлагается использовать интеграционный потенциал ЕАЭС для устранения барьеров и развития совместной работы в области цифровой трансформации. С этой целью, в документе выделены основные направления цифровой трансформации отраслей и рынков, а так же общее развитие цифровой инфраструктуры.

Предлагается *«привлекать представителей бизнес-сообществ государств-членов к проработке инициатив и реализации проектов в рамках цифровой повестки, в том числе с использованием механизмов государственно-частного партнерства и консорциумов»*. При этом, возможно создание «регуляторных песочниц», в которых будут формироваться перспективные подходы к регулированию и стимулированию процессов цифровой трансформации с использованием интеграционного потенциала ЕАЭС.

Перечень основных направлений НТР

На основе рассмотренных документов все основные сквозные технологии, развитие которых признаётся желательным в рамках ЕАЭС, так или иначе связаны с процессами цифровизации.

Помимо сквозных цифровых технологий предполагается развитие отдельных отраслей народного хозяйства. Более подробно приоритетные технологии и отрасли представлены в следующем пункте.

Перечень ключевых технологий

В рамках рассмотренных документов выделены приоритетные сквозные технологии и приоритетные виды экономической деятельности, развитие которых важно для стран ЕАЭС и потенциально может иметь значительный интеграционный потенциал.

Приоритетные сквозные технологии либо прямо относятся к области ИКТ, либо тесно с ними связаны. Общий список приоритетных «Сквозных технологий» в документах ЕАЭС представлен в следующем виде:

- новые производственные технологии;
- промышленный интернет;
- компоненты робототехники и сенсорики;
- технологии беспроводной связи;
- нейротехнологии и искусственный интеллект;
- квантовые технологии;
- "большие данные";
- системы распределенного реестра;
- технологии виртуальной и дополненной реальности.

В перечень *приоритетных видов экономической деятельности* для промышленного сотрудничества в рамках Евразийского Экономического Союза вошли, главным образом, отрасли промышленного производства. Например, транспортное машиностроение (Автомобилестроение, Авиастроение), Легкая промышленность (включая Подготовку и прядение льняного волокна, производство льняных тканей), Химическая промышленность, Фармацевтическая промышленность (включая Производство основных фармацевтических продуктов и фармацевтических

препаратов), Тяжелое машиностроение, Энергетическое машиностроение и т.д.

Меры господдержки

В целях развития интеграционных процессов и поддержки развития новых технологий и инноваций в странах ЕАЭС, в рассмотренных документах были выделены шесть основных направлений работы.

Направление 1. Использование потенциала рынка Союза

В первом направлении речь идёт о координации между странами ЕАЭС и мерах по снижению противоречий между национальными производителями. В рамках этого направления предполагаются меры по «выявлению и устранению барьеров» и «координации промышленных политик государств-членов в отношении чувствительных товаров». Под «чувствительным товаром» понимается «товар с высоким уровнем конкуренции между производителями различных государств-членов ЕАЭС». Обсуждение и координация политики должны способствовать недопущению конфликтных ситуаций между бизнесом и государствами ЕАЭС.

С этой целью предполагается, что страны ЕАЭС отправляют в ЕЭК информацию о принимаемых национальных НПА в отношении чувствительных товаров. ЕЭК ведёт реестр НПА и информирует заинтересованные стороны о развитии национального регулирования.

Помимо устранения барьеров и сглаживания противоречий, в рамках этого направления предполагается формирование и углубление «кооперационного сотрудничества и реализация совместных проектов».

Направление 2. Совместная работа на экспортных рынках

Во втором направлении предлагаются меры по организации совместной работы по продвижению продукции стран ЕАЭС на внешних рынках.

С этой целью предполагается поддерживать экспорто-ориентированные проекты «с интеграционным эффектом при участии Евразийского банка развития». Для налаживания коммуникаций между

участниками работы и потенциальными покупателями предполагается «использование информационных ресурсов государств-членов ЕАЭС».

Опираясь на возможности ЕЭК, предлагается развернуть «работу с объединениями деловых кругов третьих государств» с целью содействия деловым визитам и регулярным деловым контактом. Помимо контактов с бизнесом, предлагается налаживать «сотрудничество с государствами, международными организациями и международными интеграционными объединениями».

Направление 3. Инновационное сотрудничество и цифровизация промышленности

Целью третьего направления является координация в области развития новых технологий.

С этой целью предлагается сформировать общую «систему технологического прогнозирования в рамках Союза», а так же организацию обсуждений, подготовку аналитических обзоров в области развития новых технологий и инноваций.

В рамках этого направления предлагается организовать «взаимодействие в рамках евразийских технологических платформ».

Помимо этого, «Комиссия совместно с государствами-членами организует взаимодействие в рамках евразийских технологических платформ как постоянно действующих площадок сотрудничества по направлениям технологического развития».

Для увеличения концентрации ресурсов на приоритетных направлениях и тиражирования лучших практик, предлагается создать евразийские центры компетенций. Предложенный в документе «"евразийский центр компетенций"».

Следующий пункт предполагает «обмен опытом в сфере промышленно-технологического сотрудничества». С этой целью ЕЭК публикует перечни научно-исследовательских организаций, НИРов, стартапов, центров коллективного пользования научным и испытательным

оборудованием государств-членов Союза. Предполагается, что это облегчит поиск технологических партнёров и будет способствовать кооперации между заинтересованными лицами стран ЕАЭС.

Для углубления сотрудничества в области реализации инновационных проектов предлагается «углубление сотрудничества в рамках деятельности объектов индустриально-инновационной инфраструктуры».

Наконец, предлагается способствовать «Цифровой трансформации промышленности государств-членов» при помощи публикации силами ЕЭС каталогов лучших практик и реестров ПО.

Направление 4. Стратегические направления углубления промышленной интеграции

Целью четвёртого направления является развитие промышленной интеграции стран ЕАЭС.

В рамках работы по данному направлению предлагается оценить возможность и необходимость «формирования общей стратегии развития промышленности» государств ЕАЭС, а так же оценить инструменты и уровни «государственной поддержки промышленности в государствах-членах и проработать возможные направления их сближения».

Направление 5. Снижение доли незаконного оборота промышленных товаров и развитие синхронизированных информационных систем прослеживаемости

Пятое направление призвано повысить контроль за оборотом промышленных товаров с целью сокращения оборота контрафактной продукции. Для этого предлагается ввести маркировку товаров и единый цифровой каталог в рамках ЕАЭС.

Направление 6. Информационное взаимодействие и аналитическая деятельность

Целью шестого направления является «обеспечение информационного взаимодействия государств-членов с использованием интегрированной

информационной системы Союза».

Рассмотренные меры направлены, прежде всего на интеграцию и снятие барьеров во взаимодействии бизнеса и других заинтересованных лиц стран ЕАЭС. Ожидается, что они будут способствовать усилению интеграционных процессов в рамках ЕАЭС и развитию новых технологий и инноваций в странах ЕАЭС.

2.5 Анализ технологических инновационных разработок государств – членов ЕАЭС на основе анализа национальных программ и проектов в странах Союза

2.5.1 Республика Армения

Республика Армения обладает некоторыми технологическими заделами в ряде перспективных направлений развития науки и техники, представленными в Таблица 2.2.21

В области биотехнологий в Республике Армения функционирует Научно-производственный центр «Армянская биотехнология», который не только развивает биотехнологии и микробиологию, но и занимается организацией производства в этой области.

В сфере цифровизации в Республике Армения были созданы перспективные стартапы, занимающиеся передовыми цифровыми технологиями. Так, например, компания Rockbite Games является крупным разработчиком мобильных игр; компания SoloLearn создала платформу для обучения программированию с помощью игр, что является перспективной технологией в области геймификации и цифровых образовательных технологий. Высокий уровень многих компаний подтверждается получением финансирования в развитых странах и выходом на зарубежные рынки.

В области точного машиностроения Республика Армения представлена производителем часов AWI. Устойчивый рост экспорта часов указывает на конкурентоспособность выпускаемой продукции на внешних рынках и наличие серьёзных инженерных заделов.

Наконец, в области фармацевтики Республика Армения представлена целым рядом разработчиков и производителей медикаментов, медицинских принадлежностей и биологически активных добавок. Устойчивый экспорт фармацевтической продукции из Республики Армения так же подтверждает наличие серьёзных научных и производственных заделов в этой области.

Таблица 2.21 – Анализ приоритетных технологий и основных инновационных разработок Республики Армения

№	Технологическое направление	Документ/документы в котором зафиксировано	Задел (есть, нет, при возможности оценить степень)	Компании – ключевые игроки	Основные инновационные разработки
1	Биотехнологии	Стратегический долгосрочный план развития РА на 2014-2025 годы.	Есть	В 2010 году был создан Научно-производственный центр «Армянская биотехнология» В его состав вошли научные учреждения «Институт биотехнологии», «Институт микробиологии» и «Центр депонирования бактерий». Научно-производственный Центр.	Технологии разработки и производства в области биотехнологий, микробиологии и смежных областей.
2	Цифровизация	Стратегия цифровизации Армении.	Есть	DISQO – анализ потребительского поведения в интересах B2C бизнеса; Vineti - платформа для персонализированного управления процессом лечения онкологии и генетических заболеваний. PicsArt - приложение для фото и видео редактирования и сопутствующая социальная сеть для творческих людей. Rockbite Games - разработчик мобильных игр. SoloLearn - платформа для обучения программированию с помощью игр. Свободная экономическая зона «Экос» специализируется на информационных технологиях.	Технологии машинного обучения, персонализированной медицины, редактирование графического контента, технологии геймификации и цифрового образования.

Продолжение таблицы 2.21

№	Технологическое направление	Документ/документы в котором зафиксировано	Задел (есть, нет, при возможности оценить степень)	Компании – ключевые игроки	Основные инновационные разработки
3	Точное машиностроение	Нет	Есть	AWI – производитель часов с устойчиво растущим экспортом.	Технологии точного машиностроения.
4	Фармацевтика	Нет	Есть	Компания “ЛИКВОР” - лидер по объемам экспорта лекарств из Армении. Medical Horizon –производитель медикаментов. ООО «ЛЕЙКОАЛЭКС» - производитель медицинских принадлежностей. BioChem – производитель продукции по уходу за кожей и волосами. “Ассоциация производителей лекарств” Республики Армения	Технологии разработки и производства медикаментов, биологически активных добавок и медицинских принадлежностей.

2.5.2 Республика Беларусь

В нормативно-правовых актах отмечено не много инновационных и технологических разработок, уже используемых в народном хозяйстве Беларуси (см. Таблица 2.2.22). Тем не менее, была найдена информация о наличии передовых технических заделов в ряде отраслей Беларуси.

Методологически, такой обзор позволяет относительно хорошо проследить инновации небольших стартапов, которые презентуют свои технологии с целью найти инвестора и в перспективе продать свои наработки крупной компании из соответствующей отрасли. Но крупные компании, ведущие НИОКР для собственного потребления далеко не всегда публикуют информацию о своих перспективных технологиях в открытом доступе. Поэтому, обзор открытых источников относительно хорошо позволяет отследить инновации стартапов в области цифровых технологий, но отследить новые технологии и инновации, например, в автопроме значительно сложнее. Тем не менее, в качестве примеров приведём некоторые технологические заделы, представленные в Республике Беларусь.

В области машиностроения Республика Беларусь обладает значительным производственным и научно-техническим потенциалом, который позволяет ведущим белорусским производителям (МАЗ, БелАЗ и т.д.) выводить на рынок новые поколения техники, которая следует в русле мировых тенденций. Например, за последние годы МАЗ выпустил новое поколение грузовых автомобилей и представил первую опытную модель электрогрузовика.

Белорусский производитель тяжёлой карьерной техники БелАЗ уже несколько лет совместно с российской «ВИСТ-Групп» ведёт разработку и тестирование беспилотной модели карьерного самосвала.

Холдинг «ГОРИЗОНТ» является крупным производителем электронной техники для бытового и промышленного использования. Благодаря самостоятельным исследованиям и разработкам компании удаётся

конкурировать с иностранными производителями.

В области робототехники и сенсорики компания Rozum Robotics является разработчиком кооперативного промышленного робота и его компонентов. В перспективе робот можно будет интегрировать с рабочим местом и использовать его для выполнения повторяющихся операций. Компания Djinn Sensor разработала систему на основе мультисенсора, который позволяет мониторить состояние окружающей среды.

В области цифровизации в Республике Беларусь развиваются сразу несколько перспективных стартапов. Приведём в качестве примера лишь несколько. В области цифровых сервисов для здравоохранения, компания Healthy Networks разработала мобильное приложение, которое при помощи электронного фанендоскопа диагностирует болезни лёгких. Компания Skinive (ООО «БАЙС ЭЙАЙ») создала мобильное приложение, которое по фотографии родинки или иного образования на коже на основе ИИ оценивает риски и необходимость консультации с дерматологом. В обоих случаях речь идёт об использовании технологий машинного обучения. Компании Vochi и Ferret Video разработали мобильные приложения для графического редактирования. Эти и другие примеры позволяют утверждать о наличии заделов в области цифровых технологий.

В области фармацевтики в Республике Беларусь действуют ряд разработчиков и производителей медикаментов и биологически активных добавок различного назначения.

В области нефтехимии и химической промышленности в Республике Беларусь действуют ряд разработчиков и производителей, обладающих технологическими заделами в области нефтехимического производства, производства сложных химических соединений, включая удобрения, химических волокон и готовых изделий с заданными свойствами.

Таблица 2.22 – Анализ приоритетных технологий и основных инновационных разработок Республики Беларусь

№	Технологическое направление	Документ/документы в котором зафиксировано	Задел (есть, нет, при возможности и оценить степень)	Компании – ключевые игроки	Основные инновационные разработки
1	Машиностроение	Стратегия «Наука и технологии: 2018-2040», Указ Президента Республики Беларусь № 156 от 7 мая 2020 г. О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021 - 2025 годы	Есть	ОАО «Минский автомобильный завод», ОАО «Минский завод колёсных тягачей», холдинг «Белкоммунмаш», ОАО «Минский тракторный завод», Могилёвский автомобильный завод имени С. М. Кирова, Холдинг «ГОРИЗОНТ», ОАО «Витязь», ОАО «Гомсельмаш».	Вывод на рынок новых поколений автомобильной техники, следование мировым трендам в автомобилестроении и сохранение рынка. Разработка и производство электроники бытового и промышленного назначения.
2	Робототехника и сенсорики			Rozum Robotics – разработчик многоосных координатных роботов. Djinn Sensor - разработчик мультисенсора и системы мониторинга состояния окружающей среды на рабочем месте: углекислого газа, освещённости, температуры, вибрации и т.д.	Коллоборативные роботы, мультисенсорная система контроля окружающей среды.
3	Цифровизация	Декрет № 8 от 21 декабря 2017 г. О развитии цифровой экономики	Есть	Цифровая медицина: Healthy Networks - разработчик мобильного приложения, которое при помощи электронного фанендоскопа диагностирует болезни лёгких. Skinive (ООО «БАЙС ЭЙАЙ») - мобильное приложение, которое по фотографии родинки или иного образования на коже на основе ИИ оценивает риски и необходимость консультации с дерматологом. Цифровое образование: EDUDO - разработчик образовательной платформы, работающей в формате коротких познавательных видео. Обработка графического контента: Vochi - разработчик мобильного приложения для обработки видеороликов на основе	Технологии машинного обучения, машинного зрения, мобильные приложения, цифровые образовательные технологии, обработка графического контента, технологии дополненной реальности, технологии машинной обработки текста.

№	Технологическое направление	Документ/документы в котором зафиксировано	Задел (есть, нет, при возможность и оценить степень)	Компании – ключевые игроки	Основные инновационные разработки
				искусственного интеллекта и машинного обучения. Ferret Video - разработчик сервиса, который позволяет дополнить видео интерактивными AR объектами. Прочее: Filmusage - разработчик ПО, которое на основе текста сценария фильма генерирует подсказки по подбору актёров, костюмов и локаций. Rocket Data (ООО «Дата деливери») - сервис, позволяющий автоматически обновить данные о компании в информационных онлайн-сервисах: яндекс и google картах и т.д.	
4	Фармацевтика	Указ Президента Республики Беларусь № 156 от 7 мая 2020 г. О приоритетных направлениях научной, технической и инновационной деятельности на 2021 - 2025 годы	Есть	РУП «Белмедпрепараты» - крупнейший в Республике Беларусь производитель медикаментов. ОАО «Борисовский завод медицинских препаратов» - производитель медикаментов. УП «Минскинтеркапс» - производитель медикаментов. ОАО «Несвижский завод медицинских препаратов» - производитель кормовых антибиотиков для животноводства, антисептиков и удобрений.	Технологии разработки и производства медикаментов и биологически активных добавок различного назначения.
5	Нефтехимия	Указ Президента Республики Беларусь № 156 от 7 мая 2020 г. О приоритетных направлениях научной, технической и инновационной деятельности на 2021 - 2025 годы	Есть	ОАО «Нафтан» ОАО «Мозырский нефтеперерабатывающий завод»	Технологии нефтепереработки
6	Химическая промышленность	Стратегия «Наука и технологии: 2018-2040», утвержденная постановлением Президиума Национальной академии наук	Есть	ОАО «Белшина» - производитель шин. ОАО «Могилёвхимволокно» - производство химических волокон. ОАО «Гродно Азот» - производство азотных	Технологии разработки и производства химических соединений, химических волокон и готовых изделий.

№	Технологическое направление	Документ/документы в котором зафиксировано	Задел (есть, нет, при возможности и оценить степень)	Компании – ключевые игроки	Основные инновационные разработки
		Беларуси от 26 февраля 2018 г. № 17. Указ Президента Республики Беларусь № 156 от 7 мая 2020 г. О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021 - 2025 годы.		соединений и удобрений.	

2.5.3 Республика Казахстан

В нормативно-правовых актах отмечено не много инновационных и технологических разработок, уже используемых в народном хозяйстве Казахстана (см. Таблица 2.2.23). Наиболее полно текущий уровень разработок описан в Государственной Программе "Цифровой Казахстан":

- национальная телемедицинская сеть;
- перевод государственных услуг и сервисов в электронную форму;
- открытое правительство;
- "Система комплексного обеспечения жизнедеятельности";
- "Smart школа";
- "Smart уличное освещение";
- "Smart поликлиника".

В то же время в нормативно-правовых актах описывается текущая ситуация по ряду направлений инновационного развития, которая позволяет оценить степень существующего задела:

- обрабатывающая промышленность: «более 80% предприятий обрабатывающей промышленности характеризуется невысокой степенью автоматизации и проникновением цифровых технологий»;
- горнодобывающая промышленность: «часть месторождений в стране оснащена современным оборудованием и развитыми сетями передачи данных (21%);
- сельское хозяйство: «доля сельхозпроизводителей, применяющих цифровые технологии, незначительна»;
- транспорт и логистика: доля автомобильных дорог республиканского значения, где используются цифровые технологии, составляет всего 0,4%;
- финансы: «Практически все банки предоставляют услуги посредством дистанционных каналов».

Создан значимый задел для развития в сфере ИКТ и цифровизации. Кроме того, Казахстан занимает передовые позиции в мире по созданию

цифрового государства – в рейтинге по индексу развития электронного правительства (ООН) в 2016 он занял 33 позицию, а в 2020 – 29 позицию. Вместе с тем, слабый уровень внедрения цифровых инноваций в базовых отраслях народного хозяйства формирует запрос на их ускоренное развитие в этих секторах.

Таблица 2.23 – Анализ приоритетных технологий и основных инновационных разработок Республики Казахстан

№	Технологическое направление	Документ/документы в котором зафиксировано	Задел (есть, нет, при возможности оценить степень)	Компании – ключевые игроки	Основные инновационные разработки / характеристика текущей ситуации
1	ИКТ и цифровизация (цифровая медицина)	"Цифровой Казахстан"	Есть		<i>Национальная телемедицинская сеть. К концу 2016 года она объединила 204 объекта здравоохранения.</i>
2	ИКТ и цифровизация (обрабатывающая промышленность)	"Цифровой Казахстан"	Есть, слабый		
3	ИКТ и цифровизация (горнодобывающая промышленность)	"Цифровой Казахстан"	Есть, слабый		
4	ИКТ и цифровизация (сельское хозяйство)	"Цифровой Казахстан"	Есть, слабый		
5	ИКТ и цифровизация (электроэнергетика)				
6	ИКТ и цифровизация (цифровое государство)	"Цифровой Казахстан"	Есть, высокий		<i>Перевод услуг и сервисов в электронную форму (На июль 2017 года более 740 услуг и сервисов). Открытое правительство (на веб-портале электронного правительства). 33 – позиция Казахстана в рейтинге по индексу развития электронного правительства (ООН) в 2016 г. (29 – в 2020 г.).</i>

Продолжение таблица 2.23

№	Технологическое направление	Документ/документы в котором зафиксировано	Задел (есть, нет, при возможности оценить степень)	Компании – ключевые игроки	Основные инновационные разработки / характеристика текущей ситуации
7	ИКТ и цифровизация (транспорт и логистика)	"Цифровой Казахстан"	Есть, слабый		
8	ИКТ и цифровизация (информационная безопасность)	"Цифровой Казахстан"	Есть, слабый		Казахстан занимает 83 место из 193 стран в Глобальном индексе кибербезопасности
9	"Smart City"	"Цифровой Казахстан"	Есть		С 2012 года в городе Астане реализуется проект "Система комплексного обеспечения жизнедеятельности". В городе Алматы внедрена система фото-видео фиксации нарушений, а в 2015 году
10	альтернативные и «зеленые» энергетические технологии				
11	повышение урожайности				
12	зеленые технологии				
13	технологическое перевооружение базовых отраслей промышленности с применением элементов Индустрии 4.0	Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2020 – 2025 годы	Есть, слабый		

2.5.4 Кыргызская Республика

В рассмотренных документах стратегического планирования не выделяются конкретные приоритетные технологии, а также не содержится перечня приоритетных инновационных проектов, поэтому для сопоставления технологических приоритетов и существующих инновационных разработок были проанализированы отдельные рынки и значимые технологические конкурсы, проходящие при поддержке органов государственной власти Кыргызской Республики.

Особенностью становления технологического комплекса Республики является значительная опора на молодые компании и стартапы и, соответственно, важная роль соответствующих программ поддержки и технологических конкурсов.

В модернизации экономики важную роль играет активизация стартап-движения, участники которого нацелены на разработку и внедрение инновационных технологий. С целью стимулирования развития новых компаний одной из мер государственной поддержки в Кыргызской республике выступает проведение различных технологических конкурсов. Тематический анализ распределения по отраслевой принадлежности и технологической составляющей проектов участников и победителей данных конкурсов позволяет определить приоритетные направления инновационной политики.

В 2018-2019 гг. компании-представители Кыргызской Республики принимали участие международном конкурсе инновационных проектов «Евразийские цифровые платформы», который проводится Евразийской экономической комиссией. Победителями конкурсов становились проект «Платформа 8», представляющая цифровую платформу для обмена навыками в бизнес-среде, сферах миграции и социальных услуг, проект по производству электронных сельскохозяйственных карт E-Agro-Map. В полуфинале конкурса были представлены проекты, предлагающие инновационные решения в сфере цифровизации торговли, сельского хозяйства, промышленности, коммерческих перевозок, государственных и социальных услуг.

Конкурс «Лучший инновационный проект» проводится с 2015 года. Проекты отбираются по следующим направлениям: промышленность, сельское хозяйство, медицина, строительство, информационные и цифровые технологии и другим. По результатам данного конкурса наибольшей поддержкой пользовались инновационные проекты, относящиеся к промышленной и сельскохозяйственной сферам. Особой значимостью для сельского хозяйства отличились проекты, предлагающие инновационные решения по посеву сельскохозяйственных культур и их орошению.

Несколько иную направленность имеет конкурс «Стартап Кыргызстан». Целью конкурса является повышения интереса к инновационным технологиям и изобретательству, развития инновационного предпринимательства и улучшения индустрии страны с помощью новых решений, систем, продуктов, моделей ведения бизнеса. На данный момент состоялось уже два конкурса в 2020-2021 гг. При проведении первой очереди конкурса большее количество заявок участников пришлось на сферы производства, услуг и сельского хозяйства, также были поданы заявки, относящиеся к образовательным и IT-технологиям. Стоит отметить широкую представленность цифровых платформ и прочих сервисов, предлагающих инфраструктурные решения для коммерческой среды, в частности торговли.

Таким образом, инновационные разработки, представленные в описываемых выше технологических конкурсах, в целом согласуются с приоритетными направлениями, которые закреплены в нормативно-правовой документации, регламентирующей научно-технологическую и инновационную политику в Кыргызской Республике. Как уже было отмечено ранее, на данный момент в стратегии развития Республики сделан акцент именно на цифровой трансформации и развитии информационно-коммуникационные технологии, что также прослеживается в тематической направленности инновационных проектов.

В таблице 2.24 представлено сопоставление отраслевых технологических направлений, заданных программными документами,

и существующих инновационных решений, выявленных в рамках проведенного анализа технологических конкурсов.

Таблица 2.24 – Анализ приоритетных технологий и основных инновационных разработок Кыргызской Республики

№	Технологическое направление	Документ, в котором зафиксировано	Задел	Компании – ключевые игроки	Основные инновационные разработки
1	Финансовые технологии и цифровизация банковских услуг	Среднесрочный прогноз социально-экономического развития Кыргызской Республики на 2021-2023 годы; Концепция развития Цифровые платежные технологии в Кыргызской Республике на 2020-2022 годы	Есть	FINCA Bank Kyrgyzstan; Дос-Кредобанк; «Кыргызский Инвестиционно-Кредитный Банк» (KICB); Kompanion Bank; Парк высоких технологий;	Интернет-банкинг; мобильный банкинг; бесконтактные банковские карты, QR-код;
2	Горнодобывающая, горно-металлургическая и обрабатывающие отрасли промышленности	Стратегия устойчивого развития промышленности Кыргызской Республики на 2019-2023 года			Разработка и создание инновационного углеперерабатывающего комплекса на основе пиролиза и газификации низкосортных углей Кыргызстана; Mod Industry – проект в сфере промышленности, платформа-классификатор для развития высоких технологий
3	Модернизация предприятий пищевой промышленности	Стратегия устойчивого развития промышленности Кыргызской Республики на 2019-2023 года			«КЭТ» Жумгальское сушенное мясо — деликатес из экологически чистой продукции; «Как алма» - сушеные хрустящие яблочные чипсы
4	Сельское хозяйство	Программа продовольственной безопасности и питания в Кыргызской Республике на 2019-2023 годы			«Зернопосевочный комплекс Митал-01»; «Создание местных образцов технологического оборудования для технологии капельного орошения»; Е-Agro-Map – проект по производству электронных сельскохозяйственных карт; «Создание промышленного выпуска нового биоудобрения «Ростин»

Продолжение таблицы 2.24

№	Технологическое направление	Документ, в котором зафиксировано	Задел	Компании – ключевые игроки	Основные инновационные разработки
5	Цифровая трансформация («Таза Коом»), Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)	Национальная стратегия развития Кыргызской Республики на 2018-2040 годы			«Cheskin» - медицинская информационная система, направленная на облегчение процесса получения медицинских услуг; «Платформа для расчета налога на жилье» - цифровая модель налогообложения жилья с автоматизированным учетом изменения кадастровой стоимости и иных факторов; «8*13. Онлайн-карта обращений граждан» – цифровая платформа для взаимодействия жителей города с властью и оперативного разрешения проблемных ситуаций; «Azyk.Store» — онлайн-платформа для заказа товаров оптом, разработанная специально для малого и среднего бизнеса; «Quick Expert» — электронная сервис-площадка для консультаций и оказания услуг фрилансеров; Чарба.kg – онлайн-платформа и маркетплейс для безопасной торговли любой агропродукцией; «СмартАгро» – проект в сфере сельского хозяйства, мобильное приложение для фермеров с информацией о рынках сбыта, поставщиках, агрокредитах и господдержке; Проект «Платформа 8» - единая цифровая платформа для обмена навыками в бизнес-среде, сферах миграции и социальных услуг; «Ilgel» - трехязычный (кыргызский, русский, английский) мультимедийный проект, продвигающий национальное достояние, культуру, историю, материальное и нематериальное наследие Кыргызстана с помощью современных технологий, креативных решений и искусства

Продолжение таблицы 2.24

№	Технологическое направление	Документ, в котором зафиксировано	Задел	Компании – ключевые игроки	Основные инновационные разработки
6	Здравоохранение	Программа по охране здоровья населения и развитию системы здравоохранения на 2019-2030 годы "Здоровый человек - процветающая страна"			«Разработка неоперационных способов дренирования устья крупных лимфатических коллекторов человека, с целью забора лимфы и последующей диагностикой и лечении онкологических заболеваний»; «Genesis Bionics» — производство бионических протезов; MEDARGUS – интеллектуальная система поддержки принятия медицинских решений и контроля действий врача;
7	Наращивание энергогенерирующих мощностей	Национальная стратегия развития Кыргызской Республики на 2018-2040 годы			Строительства ЛЭП в рамках проекта CASA-1000
	Гидроэнергетика	Проект Концепции развития топливно-энергетического комплекса Кыргызской республики до 2040 года			«Бироторная микро ГЭС»
8	Модернизация и внедрение электронной коммерции в отраслях легкой промышленности	Стратегия устойчивого развития промышленности Кыргызской Республики на 2019-2023 года			
9	Экологически чистые природосберегающие технологии	Национальная стратегия развития Кыргызской Республики на 2018-2040 годы			«STEP ENERGY» – выработка экологически безопасной альтернативной электроэнергии
10	Развитие туристической сферы	Программа развития Кыргызской республики на период 2018-2022 гг. «Единство, доверие, созидание»			«Izde.space» - маркетплейс по поиску мест отдыха в Кыргызстане

Продолжение таблицы 2.24

№	Технологическое направление	Документ, в котором зафиксировано	Задел	Компании – ключевые игроки	Основные инновационные разработки
11	Цифровая модернизация образовательной среды	Программа развития Кыргызской республики на период 2018-2022 гг. «Единство, доверие, созидание»			«Chung Choong» - платформа для изучения китайского языка; TankForces – это новая форма подачи учебного материала: мобильная игра по мотивам реальных исторических сражений
12	Формирование высокотехнологических вооружённых сил	Национальная стратегия развития Кыргызской Республики на 2018-2040 годы			

2.5.5 Российская Федерация

В рассмотренных в разделе 2.2.1.5 документах стратегического планирования научно-технологического развития не содержится непосредственного перечисления основных инновационных разработок, проектов в приоритетных сферах. Однако некоторые инновационные разработки, а также основные игроки указаны в дорожных картах рынков НТИ. Помимо этого для сопоставления приоритетных технологических направления и существующих инновационных разработок были проанализированы отдельные рынки на основе открытой информации.

В России заметными игроками с точки зрения инновационной деятельности в зависимости выступают как крупные традиционные компании, так и сравнительно небольшие молодые компании/стартапы. Так, например, важнейшим игроком по технологическому направлению «Энергоэффективность и энергосбережение» является ПАО «Россети», инновационная деятельность которого сосредоточена в том числе на масштабном внедрении цифровых подстанций класса напряжения 35-110 (220) кВ, переходе к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления, автоматизации систем управления и внедрении новых материалов. А в технологическом направлении «Медицина и здравоохранение» заметными игроками в сфере анализа генома человека выступают сравнительно небольшие компании ЗАО «Геноаналитика» и ООО «Генотек», созданные командами ученых-исследователей.

Преимущественно для России характерно лидерство в отдельных сегментах того или иного технологического направления. Так, например, для технологического направления «Медицина и здравоохранение»: среди инновационных разработок можно отметить в частности вакцины – ГамЭвак-Комби (комбинированная векторная вакцина против геморрагической лихорадки Эболы) Геп-а-Ин-Вак (инактивированная вакцина против гепатита А), вакцины против COVID-19 ЭпиВакКорона, Гам-КОВИД-Вак и КовиВак;

иммуноферментные тест-системы.

Более подробный анализ приводится ниже (см. Таблица 2.25).

Таблица 2.25 – Анализ приоритетных технологий и основных инновационных разработок Российской Федерации

№	Технологическое направление	Документ/документы в котором зафиксировано	Задел (есть, нет, при возможности оценить степень)	Компании – ключевые игроки	Основные инновационные разработки
1	ИКТ	СНТР, Указ, ПНТР	Высокий в отдельных сегментах	1С, Лаборатория Касперского, Крок, Эр-Телеком, Максима Телеком, Мегафон, МТС, Ростелеком, Вымпелком, группа ЦРТ, Яндекс, Mail Group, Softline, ABBYY, VisionLabs, United 3D Labs, ООО «ВИ Групп»	Антивирусное программное обеспечение, промышленный интернет вещей, домофония; цифровизация транспорта (единая городская транспортная сеть MT_FREE), сети 5G, технологии распознавания голоса, синтеза речи, записи и анализа, идентификация лица и голоса.
2	Биотехнологии	Указ, ПНТР	Высокий в отдельных сегментах	ООО "БИОТЕХНО", ООО «Симеон АкваБиоТехнологии», ООО «Научно-внедренческое предприятие «Башинком», ЗАО «Завод Премиксов №1), ООО «Дока-Генные Технологии»	АВЗ-биотехнологии на основных сельскохозяйственных культурах от семян до хранения продукции, Биотехнологический способ получения кормовой аминокислоты (L-Лизин) на основе продуктов глубокой переработки зерна пшеницы, исследования в области фитопатологии, защиты растений, биофарминга; биопрепараты для защиты растений

Продолжение таблицы 2.25

№	Технологическое направление	Документ/документы в котором зафиксировано	Задел (есть, нет, при возможности оценить степень)	Компании – ключевые игроки	Основные инновационные разработки
3	Медицина и здравоохранение	СНТР, ПНТР	Высокий в отдельных сегментах	ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор», ФГБУ «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России, Medesk, ЗАО «Геноаналитика», 3D Bioprinting Solutions, ОАО «Экзоатлет», НИЯУ МИФИ, ПАО «Институт стволовых клеток человека», ФГБНУ Медико-генетический научный центр ФАНО, Первый МГМУ имени И.М.Сеченова, ООО «Генотек»	Геп-а-Ин-Вак (инактивированная вакцина против гепатита А), ЭпиВакКорона (вакцина против COVID-19), иммуноферментные тест-системы, Гам-КОВИД-Вак, медицинская информационная система Medesk, «Мой Ген» - сервис по анализу ДНК человека, трехмерная биопечать органов и тканей человеческого тела, экзоскелет, протезирование костной ткани
4	Новые материалы и нанотехнологии	СНТР, Указ, ПНТР	Высокий в отдельных сегментах	Группа компаний УНИХИМТЕК, ОАК: АэроКомпозит, Ростех: РТ-Химкомпозит	Производство уплотнительных материалов марки на основе терморасширенного графита для сложных условий эксплуатации (высокие давления, температуры, агрессивные среды); композиционные «умные» материалы
5	Рациональное природопользование	СНТР, Указ, ПНТР	Высокий в отдельных сегментах	ГК «Геоскан», Аэротомография, ГК Роскосмос: АО «Терра Тех», АО «Ситиматик», ГК "Росатом": ФГУП «Федеральный экологический оператор»	Аэрофотосъемка и геологоразведка на основе технологий беспилотных летательных аппаратов; дистанционное зондирование земли с околоземной орбиты, мониторинг природопользования на основе сравнения данных ДЗЗ за несколько периодов; управление отходами: сортировка, вторичная переработка, безопасное захоронение; управление отходами I-II классов опасности, рекультивация и ликвидация объектов накопленного экологического ущерба.

Продолжение таблицы 2.25

№	Технологическое направление	Документ/документы в котором зафиксировано	Задел (есть, нет, при возможности оценить степень)	Компании – ключевые игроки	Основные инновационные разработки
6	Энергоэффективность и энергосбережение, ядерная энергетика	СНТР, Указ, ПНТР	Высокий в отдельных сегментах	АО «ГК «Таврида Электрик», ПАО «Россети», АО «Концерн Энергомера», ГК «Росатом»	Комплексные интеллектуальные решения по строительству и реконструкции подстанций 10-35 кВ, а также автоматизации распределительных сетей 10-35 кВ (включая проекты Smart Grid); цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления
7	Транспортные и космические системы	СНТР, Указ, ПНТР	Высокий в отдельных сегментах	АвтоВАЗ, Объединённая судостроительная корпорация, ОАО «ЦКБ по СПК им. Р.Е. Алексеева», Концерн «Моринформсистема-АГАТ», ССК «Звезда», ГК Роскосмос, Спутникс	Высокотехнологичные суда ледового класса, ледоколы, офшорная техники для работы на арктическом, дальневосточном шельфах и на Каспии; высокоскоростные транспортные средства гражданского, двойного и военного назначения, использующие различные принципы гидродинамического поддержания, Высокотехнологичные спутниковые компоненты и технологии для малых космических аппаратов, а также сервисы на их основе

Обозначения: СНТР – Указ Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации», Указ - Указ Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. N 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации; ПНТР – Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Правительством РФ).

2.6 Наиболее вероятные технологические сдвиги и результаты расчетов

Технологические сдвиги, которые будут влиять на структуру экономики в средне- и долгосрочной перспективе, можно определить уже сейчас, наблюдая те технологические новации, в которые вкладываются инвестиционные ресурсы. В первую очередь речь идет о цифровизации: в настоящее время она определяется как главный процесс, предопределяющий четвертую промышленную революцию. Развитые страны в последнее десятилетие поддерживают развитие цифровой экономики на государственном уровне, а также поддерживают международную экспансию собственных цифровых технологий на развивающиеся рынки. При этом Российская Федерация и другие страны ЕАЭС, отстающие по темпам инвестиционных процессов в секторе информационно-коммуникационных технологий, в настоящее время развивают этот сектор за счет активной интеграции с глобальной цифровой инфраструктурой. При этом создание внутренней инфраструктуры часто происходит за счет бюджетных средств в рамках государственных программ, направленных на повышение уровня цифровизации страны.

Другим важным трендом технологических инноваций является тренд на развитие низкоуглеродной экономики, которое также формируется за счет значительных инвестиций. Одним из его важных элементов является электрификация автомобильного и общественного транспорта. В Российской Федерации и других странах ЕАЭС электрификация пока находится на начальной стадии. Однако ввиду того, что на автомобильных рынках стран ЕАЭС велика доля иностранных марок (импортированных или (в случае Российской Федерации) произведенных внутри страны), в долгосрочной перспективе доля электромобилей на них может быть довольно высока. Во-вторых, есть основания полагать, что до 2030 года стоимость нового электромобиля будет ниже стоимости нового автомобиля с ДВС. Такое сравнительное преимущество может существенно подстегнуть спрос на электромобили среди покупателей. Аналогичные процессы происходят

в сфере общественного извоза. Муниципальные власти все большее внимание уделяют электротранспорту (трамваи, легкое метро, электробусы). Внедрение экологичного транспорта пользуется поддержкой населения.

Еще один важный процесс современности, также привлекающий большой внимание и инвестиции, - это совместное использования активов (помещений, транспортных средств, сельскохозяйственной техники, оборудования и т.д.). Его развитие обеспечивается двумя параллельными процессами: социокультурным - сдвигом от владения к использованию, и технологическим - платформами, обеспечивающими экономику совместного использования. Наиболее ярко распространение совместного использования наблюдается в сфере извоза - каршеринг и такси. В перспективе эти два сектора с большой вероятностью будут объединены в один - беспилотный каршеринг (тестирование которого происходит уже сейчас). В крупных городах стран ЕАЭС в последние годы сектор каршеринга и такси растет очень высокими темпами, при этом часто пользуется поддержкой (административной или финансовой) со стороны муниципалитетов.

Начало 21 века сопровождается революцией в использовании материалов. Материалы, созданные на основе новых технологий, (композитные материалы) распространяются повсеместно, находя свое применение в самых разных отраслях, вытесняя при этом традиционные материалы – в частности металл и дерево. За счет смеси веществ с нужными характеристиками композитные материалы обладают большей прочностью, твердостью, сроком эксплуатации. Внедрение технологий по использованию композитных материалов позволяет, например, увеличить мощность двигателей и уменьшить массу машин. Раньше композитные материалы использовались лишь в космической и военной промышленности, сейчас же данные технологии используются и в товарах народного потребления. При этом бум применения композитных материалов в странах ЕАЭС только начинается, темпы роста велики (около 20% в год). При этом развитие этой технологии, стимулируется в рамках государственных программ развития

промышленности, в том числе и в гражданских секторах (строительство, транспорт, авиация).

В странах ЕАЭС в сельском хозяйстве основной упор в настоящее время делается на его интенсификацию: тот процесс, который уже прошли развитые страны. Этот технологический сдвиг напрямую связан с наблюдаемым ростом концентрации населения в крупных городах, что порождает проблему непрерывного снабжения их продовольствием. Также интенсификация способствует снижению экологических проблем: потери плодородия почв, нехватки воды для орошения, опустынивания территорий вследствие глобального потепления, которые в перспективе лишь усугубятся.

2.6.1 Электрификация личного и общественного транспорта

Одним из важных процессов изменений в транспорте является постепенное повышение доли использования экологичных видов топлива, особенно в городах. Электрификация личного и общественного транспорта позволяет вынести выбросы, связанные со сжиганием топлива, за городскую черту (в места расположения электростанций). В сфере личного транспорта в первую очередь речь идет о повышении доли электромобилей в продажах и парке. Это один из ключевых трендов процесса автомобилизации в настоящее время и в будущем во всем мире⁶¹[20]. До недавнего времени основную роль в снижении уровня выбросов, связанных с автомобилями, играло увеличение энергоэффективности двигателей внутреннего сгорания и их гибридизация. Однако потенциал этого увеличения близок к исчерпанию, что способствует проявлению большего интереса к электрификации. Значимую роль играет технический прогресс последних лет в усовершенствовании аккумуляторов, их объем и скорость зарядки заметно выросли. Экологические проблемы сами по себе становятся все более важными для населения. Все эти факторы способствуют тому, что доля электромобилей растет в личном автопарке во многих странах.

⁶¹ Sajjad A. et al. Environmental concerns and switching toward electric vehicles: geographic and institutional perspectives //Environmental Science and Pollution Research. – 2020. – С. 1-12.

В рассматриваемых странах интерес к электромобилям ниже, однако, при определенном стечении обстоятельств это обстоятельство может радикально измениться. Во-первых, мировые автопроизводители уже сейчас перестраивают производство на выпуск электромобилей. Ввиду того, что на автомобильных рынках стран ЕАЭС велика доля иностранных марок (импортированных или (в случае Российской Федерации) произведенных внутри страны), в долгосрочной перспективе доля электромобилей на них может быть довольно высока. Во-вторых, расчеты исследователей⁶²[21] показывают, что до 2030 года стоимость нового электромобиля будет ниже стоимости нового автомобиля с ДВС. Такое сравнительное преимущество может существенно подстегнуть спрос на электромобили среди покупателей.

Аналогичные процессы происходят в сфере общественного извоза. Муниципальные власти все большее внимание уделяют электротранспорту (трамваи, легкое метро, электробусы). Внедрение экологичного транспорта пользуется поддержкой населения.

Электрификация транспорта затрагивает несколько экономических процессов. В первую очередь она повлечет замещение одних видов энергоносителей другими: вместо нефтепродуктов будет использоваться электроэнергия в секторе наземного транспорта и в секторе потребления домашних хозяйств. Это приведет к изменению структуры затрат в секторе домашних хозяйств и секторе наземного транспорта, к изменению выпуска в отраслях «Производство нефтепродуктов» и «Производство электроэнергии», а также в сопряжённых с ними секторах (и дальнейшему распространению этого импульса по цепочке межотраслевых связей).

Для оценки макроэкономического эффекта замещения нефтепродуктов электроэнергией в потреблении домашних хозяйств изменялись элементы отраслевой структуры потребления домашних хозяйств c_{19} и c_{35} (доли продукции сектора «Производство нефтепродуктов» (19-й сектор) и

⁶² Сияк Ю.В. Проблемы конкурентоспособности новых технологий в легковом автотранспорте (ДВС-Электромобиль-Водородный автомобиль с топливным элементом) // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ecfor.ru/publication/sravnenie-konkurentosposobnosti-novyh-tehnologij-v-legkovom-avtotransporte/>

продукции сектора «Производство электроэнергии» (35 сектор) соответственно в совокупном потреблении домашних хозяйств), так чтобы сумма этих двух коэффициентов оставалась постоянной.

Изменение структуры потребления домашних хозяйств означает изменение вектора конечного спроса, что, как уже отмечалось, согласно уравнению (4), приводит к изменению вектора выпуска.

Исходное распределение затрат между нефтепродуктами и электроэнергией в потреблении домашних хозяйств по странам ЕАЭС представлено в таблице 2.10. Распределение по странам достаточно сильно различается. Связанно это с особенностями обеспечения домашних хозяйств энергией, в частности, с развитостью электросети, стоимостью различных видов энергии, привычками населения, уровнем автомобилизации. Уровень автомобилизации в странах ЕАЭС различен: в Российской Федерации на 2018 год на 1000 человек населения приходилось 310 легковых автомобилей, в Республике Беларусь - 320, в Республике Армения - 167 (на 2017 год), в Республике Казахстан - 216 (на 2016 год), в Кыргызской Республике - 148 (на 2015 год). В Российской Федерации и Республике Беларусь примерно схожий уровень автомобилизации и стереотипы потребления, развиты энергосети. Это предопределяет сходство в распределении коэффициентов. В Республике Армения наблюдается сильное смещение затрат в сторону электроэнергии. Это может объясняться отсутствием собственных ресурсов по добыче нефти и газа, которые в основном импортируются из Российской Федерации. К тому же на территории Республики Армения находятся АЭС, две ТЭС и несколько ГЭС, что говорит о развитости данной отрасли, однако большая часть электроэнергии производится из импортируемых ископаемых ресурсов (природный газ — основная составляющая энергетического баланса страны). Республика Казахстан в свою очередь обладает крупными запасами нефти и газа. Из северной части страны экспортируется электроэнергия в Российскую Федерацию, а в южную импортируется из Кыргызской Республики. Импорт и экспорт электроэнергии производится в небольших

масштабах, основная часть производится и потребляется внутри страны. Однако система передачи электроэнергии в Республику Казахстан недостаточно и неравномерно развита, потребители и производители находятся в разных местах. Несмотря на то, что Республика Казахстан обладает большими запасами нефти, нефтепродуктов в стране используется относительно мало из-за отсутствия возможностей для ее переработки. В Кыргызской Республике, в свою очередь, можно увидеть сильный перекос в сторону потребления нефтепродуктов. В отличие, например, от Республики Казахстан, в Кыргызской Республике есть нефтеперерабатывающие заводы и производится добыча нефти, однако внутренних объемов добычи недостаточно, осуществляются поставки нефти и нефтепродуктов из Российской Федерации. Можно предположить, что в Кыргызской Республике недостаточно развиты электросети.

Таблица 2.26- Исходное распределение затрат между нефтепродуктами и электроэнергией в потреблении домашних хозяйств (на 2016 год).

	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Коэффициент «Нефтепродукты» в секторе домашних хозяйств	18%	57%	34%	77%	52%
Коэффициент «Электроэнергия» в секторе домашних хозяйств	82%	43%	66%	23%	48%

Для демонстрации последствий структурного сдвига электрификации личного автопарка изменим распределение одинаковым по странам образом (на 15% увеличим распределение в пользу потребления электроэнергии). Результирующее распределение представлено в таблице 2.27.

Таблица 2.27 - Распределение затрат между нефтепродуктами и электроэнергией в потреблении домашних хозяйств в сценарии структурных сдвигов.

	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Коэффициент «Нефтепродукты» в секторе домашних хозяйств	3%	42%	19%	62%	37%

Продолжение таблицы 2.27

	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Коэффициент «Электроэнергия» в секторе домашних хозяйств	97%	58%	81%	38%	63%

Применение модели межотраслевого баланса с новым распределением дает возможность оценить изменения выпусков по отдельным отраслям и в экономике 5 стран. Результаты расчета представлены на рисунке 2.11 и в таблице 2.28.



Рисунок 2.11 - Изменение отраслевых выпусков и импортов вследствие структурного сдвига «Распространение электромобилей».

Таблица 2.28 - Изменение выпуска в экономике и импорта вследствие структурного сдвига «Распространение электромобилей».

	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Изменение выпуска в экономике по сравнению с базовым сценарием	0,3%	0,1%	0,1%	0,4%	0,1%
Изменение импорта в экономике по сравнению с базовым сценарием	-1%	-0,2%	-0,1%	0,1%	0,01%

Наиболее значимые изменения наблюдаются в Кыргызской Республике. Это связано с тем, что отрасль производства электроэнергии в этой стране невелика (2% от общего выпуска, в то время как в Республике Армения, Российской Федерации и Республике Беларусь – 5%). В Кыргызской Республике для обеспечения 26% прироста выпуска вероятно потребуются существенные инвестиции в развитие электросетей. Либо же покрытие недостающих мощностей для обеспечения потребностей электромобилей за счет импорта (то есть за счет увеличения доли импорта в поставках электроэнергии по сравнению с настоящим временем). Это открывает экспортные возможности для Российской Федерации. С другой стороны, во всех странах снижается, особенно в Республике Армения можно увидеть значительные изменения в выпуске и импорте нефтепродуктов. То есть можно сделать вывод, что такое значительное уменьшение в импорте скажется на поставках нефтепродуктов из Российской Федерации, поскольку, как уже было сказано ранее, Российская Федерация является основным поставщиком данного вида топлива. Однако такие изменения могут произойти лишь вследствие наращивания мощностей электростанций страны.

Для оценки макроэкономического эффекта замещения нефтепродуктов электроэнергией на общественном транспорте изменялись коэффициенты прямых затрат $a_{19,49-51}$ и $a_{35,49-51}$ (показывающие сколько продукции сектора «Производство нефтепродуктов» (19-й сектор) и продукции сектора «Производство электроэнергии» (35 сектор) соответственно требуется для производства единицы продукции сектора «Деятельность наземного транспорта» (49 - 51 сектора)), так чтобы сумма этих двух коэффициентов оставалась постоянной.

Изменение матрицы коэффициентов прямых затрат, согласно уравнению (6), приводит к изменению вектора выпуска.

Исходное распределение затрат между нефтепродуктами и электроэнергией в потреблении сектора «Транспорт» по странам ЕАЭС

представлено в таблице 2.29. Распределение по странам достаточно сильно различается. Связанно это со структурой и особенностями функционирования транспортного сектора, в частности с развитостью ж/д сообщения. В Кыргызской Республике и Республике Казахстан наблюдается преобладание затрат на производство нефтепродуктов. Это может быть связано с неразвитостью электросетей, наличием большого износа и потерь при распределении электроэнергии. В Республике Армения напротив доля электроэнергии в обеспечении сектора «Транспорт» наибольшая среди стран ЕАЭС. Это связано с относительной развитостью электросетей по сравнению с другими странами.

Таблица 2.29. Исходное распределение затрат между нефтепродуктами и электроэнергией сектора «Транспорт» (на 2016 год).

	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Коэффициент «Нефтепродукты» в секторе «Транспорт»	54%	70%	96%	98%	73%
Коэффициент «Электроэнергия» в секторе «Транспорт»	46%	30%	4%	2%	27%

Для демонстрации последствий структурного сдвига электрификации общественного транспорта изменим распределение одинаковым по странам образом (на 20% увеличим распределение в пользу потребления электроэнергии). Результирующее распределение представлено в таблице 2.30.

Таблица 2.30. Распределение затрат между нефтепродуктами и электроэнергией в потреблении сектора «Деятельность наземного транспорта» в сценарии структурных сдвигов.

	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Коэффициент «Нефтепродукты» в секторе «Транспорт»	34%	50%	76%	78%	53%
Коэффициент «Электроэнергия» в секторе «Транспорт»	66%	50%	24%	22%	47%

Применение модели межотраслевого баланса с новым распределением дает возможность оценить изменения выпусков по отдельным и отраслям и в экономике 5 стран. Результаты расчета представлены на рисунке 2.12 и в таблице 2.31.

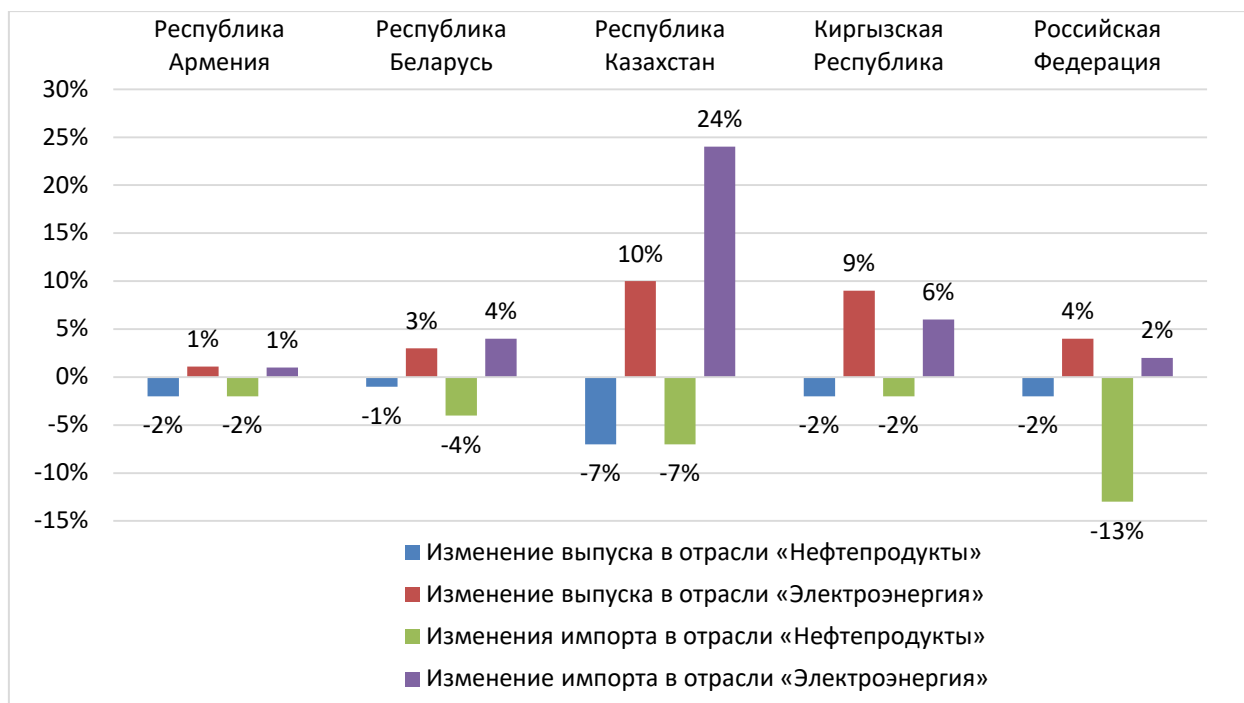


Рисунок 2.12 - Изменение отраслевых выпусков и импортов вследствие структурного сдвига «Электрификация общественного транспорта».

Таблица 2.31 - Изменение выпуска в экономике и импорта вследствие структурного сдвига «Электрификация общественного транспорта».

	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Изменение выпуска в экономике по сравнению с базовым сценарием	0,04%	0,0%	0,1%	0,2%	0,1%
Изменение импорта в экономике по сравнению с базовым сценарием	-0,1%	-0,1%	0,0%	0,0%	-0,12%

Наиболее значимые изменения наблюдаются в Кыргызской Республике и Республике Казахстан. Отрасль производства электроэнергии в этих странах невелика (2% от общего выпуска, в то время как в Республике Армения, Российской Федерации и Республике Беларусь – 5%). Чтобы обеспечить прирост в 10% (для Республики Казахстан) и 9% (для

Кыргызской Республики) прироста выпуска вероятно потребуются инвестиции в развитие электросетей. Либо же покрытие недостающих мощностей для обеспечения потребностей сектора «Транспорт» за счет импорта (то есть за счет увеличения доли импорта в поставках электроэнергии по сравнению с настоящим временем). В Республике Казахстан импорт электроэнергии может существенно прирасти: даже при стабильной доле импорта - на 24%. Это открывает экспортные возможности для Российской Федерации.

Совокупный эффект от электрификации, получаемый наложением эффектов в секторе потребления домашних хозяйств и секторе «Транспорт» представлен на рисунке 2.13 и в таблице 2.32.

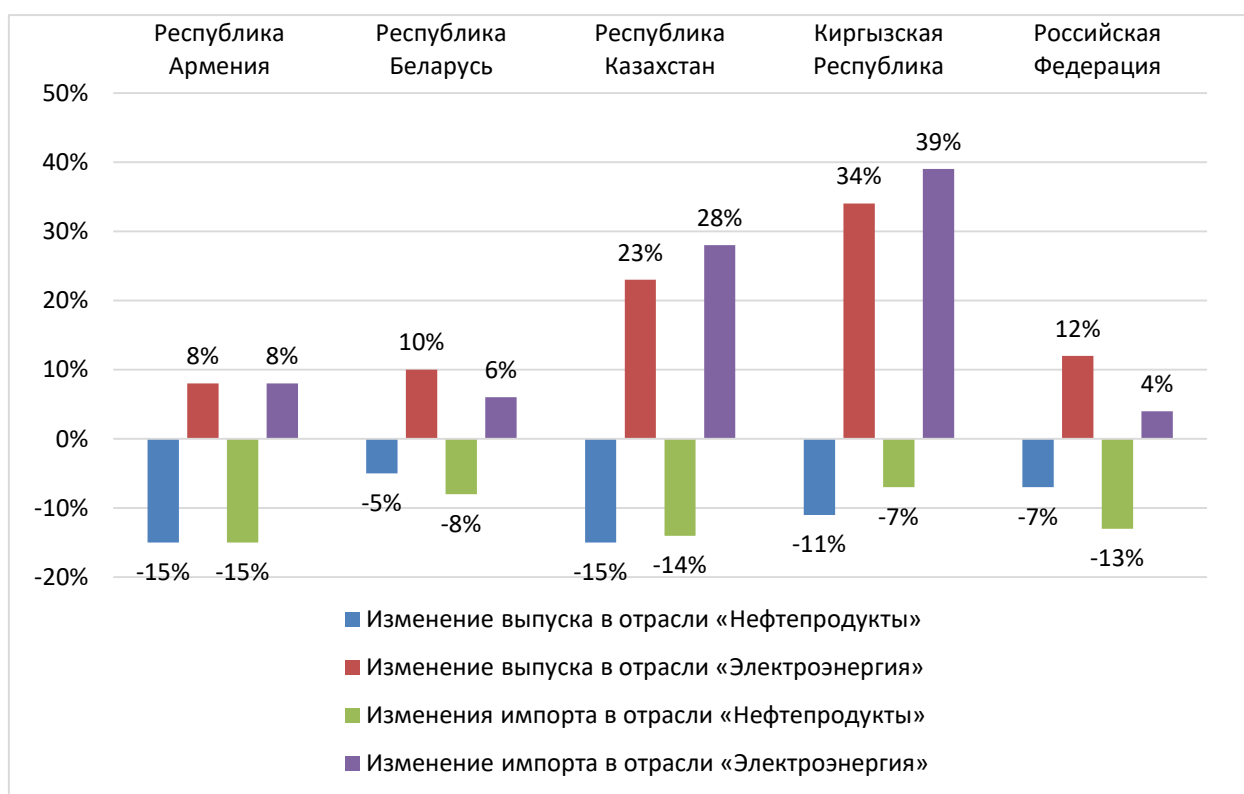


Рисунок 2.13 - Изменение отраслевых выпусков и импортов вследствие структурного сдвига «Электрификация».

Таблица 2.32 - Изменение выпуска в экономике и импорта вследствие структурного сдвига «Электрификация»

	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Изменение выпуска в экономике по сравнению с базовым сценарием	0,3%	0,1%	0,1%	0,5%	0,2%

Продолжение таблицы 2.32

	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Изменение импорта в экономике по сравнению с базовым сценарием	-0,7%	-0,3%	-0,1%	0,1%	-0,1%

Совокупный эффект электрификации личного и общественного транспорта может привести к существенному приросту спроса на электроэнергию и снижению спроса на нефтепродукты (особенно в Республике Казахстан и Кыргызской Республике). Как уже отмечалось, это должно сопровождаться либо эквивалентным увеличением мощностей (и активным приростом инвестиций в развитие электросетей), либо увеличением доли импорта (при том, что прирост импорта даже при сохранении текущей доли является существенным). Такой сценарий развития предполагает меры адаптации для Российской Федерации: наращивание экспортных поставок электроэнергии при сокращении поставок нефтепродуктов. В целом это также предполагает наращивание мощностей по производству электроэнергии в Российской Федерации, сопровождающееся наращиванием инвестиций в эту отрасль.

2.6.2 Распространение композитных материалов в строительной отрасли

Начало 21 века сопровождается революцией в использовании материалов. Материалы, созданные на основе новых технологий, (композитные материалы) распространяются повсеместно, находя свое применение в самых разных отраслях, вытесняя при этом традиционные материалы – в частности металл и дерево.

Рассмотрим влияние этого структурного сдвига на примере одной из крупных материалоемких отраслей – строительной. Большее использование композитных материалов вместо металлов и дерева в строительстве означает изменение структуры затрат этой отрасли.

Для оценки соответствующего эффекта в строительстве с помощью

статической модели межотраслевого баланса изменялись коэффициенты прямых затрат $a_{16-18,41-43}$, $a_{20,41-43}$ и $a_{24,41-43}$ (показывающие сколько продукции сектора «Обработка древесины» (16-18 сектора), сектора «Производство химических веществ» (20-й сектор) и «Производство металлургическое» (24-й сектор) соответственно требуется для производства единицы продукции сектора «Строительство зданий, строительство инженерных сооружений» (41-43 сектора)), так чтобы сумма этих трех коэффициентов оставалась постоянной.

Строительная отрасли в странах ЕАЭС одна из самых крупных: в Российской Федерации ее выпуск составляет 7% от выпуска в стране, в Республике Армения - 10% в Республике Беларусь - 6%, в Республике Казахстан - 7%, в Кыргызская Республика е - 14%. Распределение поставок металла, дерева и химической продукции в нее в Российской Федерации и Республики Беларусь примерно одинаково (таблица 2.33), что можно интерпретировать как сходство технологических процессов в строительной отрасли. В то же время в Республике Казахстан есть существенное доминирование поставок металла, а Кыргызская Республика напротив выделяется существенной долей поставок химической продукции. Такое распределение затрат в Республике Казахстан может быть связано с внедрением проектов крупнопанельных жилых домов в районах повышенной сейсмичности, поскольку некоторые регионы являются сейсмоопасными, и застройщики обязаны возводить более крепкие конструкции и укреплять старые застройки. Территория Кыргызской Республики также характеризуется высокой сейсмичностью, однако в стране присутствует недостаточная развитость норм сейсмостойкого строительства. Но, как было упомянуто выше, Кыргызская Республика имеет возможности для самостоятельно переработки нефти, которая может использоваться в химической промышленности, когда в Республике Казахстан практически отсутствуют нефтеперерабатывающие заводы.

Таблица 2.33. Исходное распределение затрат между деревом, химией и металлами сектора «Строительство зданий и сооружений» (на 2016 год).

	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Коэффициент «Металлы» в секторе «Строительство»	73%	68%	97%	49%	63%
Коэффициент «Дерево» в секторе «Строительство»	10%	14%	2%	19%	26%
Коэффициент «Химия» в секторе «Строительство»	17%	17%	1%	33%	11%

Для демонстрации последствий структурного сдвига распространения композитных материалов изменим распределение одинаковым по странам образом (на 30% увеличим распределение в пользу потребления «химии», на 8% уменьшим распределение от «дерева»). Результирующее распределение представлено в таблице 2.34.

Таблица 2.34. Распределение затрат между деревом, химией и металлами в потреблении сектора «Строительство зданий и сооружений» в сценарии структурных сдвигов

	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Коэффициент «Металлы» в секторе «Строительство»	51%	46%	68%	27%	41%
Коэффициент «Дерево» в секторе «Строительство»	2%	6%	1%	11%	18%
Коэффициент «Химия» в секторе «Строительство»	47%	47%	31%	63%	41%

Применение модели межотраслевого баланса с новым распределением дает возможность оценить изменения выпусков по отдельным и отраслям и в экономике 5 стран. Результаты расчета представлены на рисунке 2.14 и в таблице 2.35.

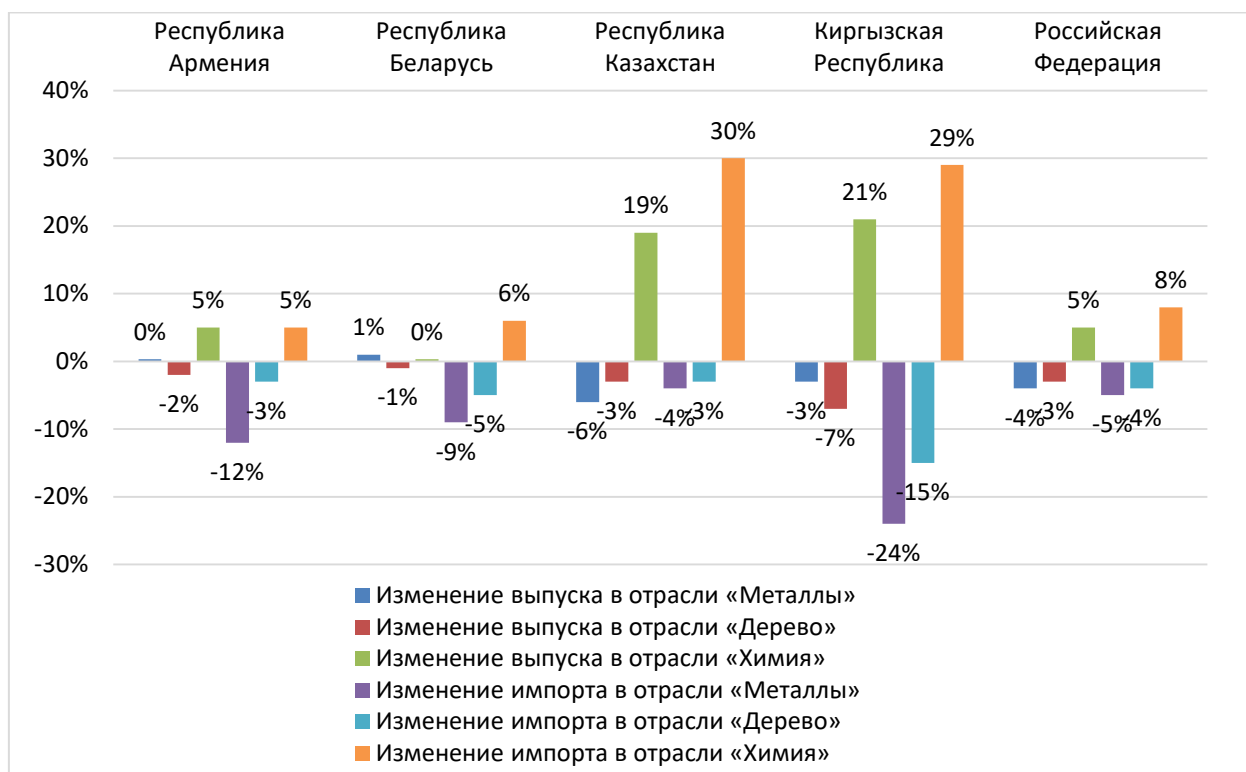


Рисунок 2.14 - Изменение отраслевых выпусков и импортов вследствие структурного сдвига «Распространение композитных материалов»

Таблица 2.35. Изменение выпуска в экономике и импорта вследствие структурного сдвига «Распространение композитных материалов»

	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Изменение выпуска в экономике по сравнению с базовым сценарием	0,1%	0,0%	-0,4%	-0,1%	-0,1%
Изменение импорта в экономике по сравнению с базовым сценарием	-0,2%	-0,1%	1,4%	0,0%	0,3%

Наибольшие изменения наблюдаются в Республике Казахстан и в Кыргызской Республике: существенно прирастает спрос на химическую продукцию. При неизменной доле импорта химии в структуре выпуска импорт в этих странах прирастает на 29-30%. Более того прирост удовлетворение спроса на химическую продукцию потребует либо эквивалентного прироста собственного выпуска, то есть ввода мощностей, либо еще большего прироста выпуска. Это открывает широкие экспортные

возможности для российской химической промышленности. В свою очередь реализация этих экспортных возможностей сопряжена с увеличением мощностей и инвестированием в эту отрасль.

2.6.3 Распространение совместного использования автомобилей

Нарастающий тренд совместного использования автомобилей (краткосрочная аренда, услуги извоза на основе мобильных приложений, практики поездок с попутчиками) может найти свое выражение в значительном преобразовании транспортных систем в перспективе. В частности, речь идет об отказе от использования личного автомобиля в пользу коммерческого⁶³ [22]. Полная автоматизация управления автомобилями может только усилить этот процесс⁶⁴[23]. Такое изменение означает снижение затрат домашних хозяйств в секторе «Производство автомобилей и автокомпонентов» и их возрастание в секторе «Наземный транспорт».

Для оценки макроэкономического эффекта от этого процесса изменялись элементы отраслевой структуры потребления домашних хозяйств c_{29-30} и c_{49-51} (доли продукции сектора «Производство автомобилей» (29 - 30-й сектора) и продукции сектора «Деятельность наземного транспорта» (49 - 51-й сектора) соответственно в совокупном потреблении домашних хозяйств), так чтобы сумма этих двух коэффициентов оставалась постоянной.

Исходное распределение затрат между автомобилями и наземным транспортом в потреблении домашних хозяйств по странам ЕАЭС представлено в таблице 2.36. В Российской Федерации, Республике Беларусь и Кыргызской Республике соотношение затрат населения на автомобили и общественный транспорт примерно одинаковы. В то же время в Республике Армения и Республике Казахстан соотношение отличается в пользу общественного транспорта, что представляется естественным

⁶³ Ксенофонтов М.Ю., Милякин С.Р. Процесс автомобилизации и определяющие его факторы в ретроспективе, настоящем и будущем// Проблемы прогнозирования. – 2018. – №4. – С. 92 – 105.

⁶⁴ Arbib J., Seba T. Rethinking Transportation 2020-2030: The Disruption of Transportation and the Collapse of the Internal-Combustion Vehicle and Oil Industries // A RethinkX Sector Disruption Report. – 2017. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.rethinkx.com/transportation/>

с учетом того, что в этих странах ниже уровень автомобилизации, чем в Российской Федерации и Республике Беларусь. В то же время в Кыргызской Республике транспортная связность в целом невелика (доля сектора «Транспорт» в совокупном выпуске составляет 2,9%, в то время как в Российской Федерации этот показатель составляет 4,3%, в Республике Беларусь – 3,7%).

Таблица 2.36. Исходное распределение затрат между автомобилями и наземным транспортом в потреблении домашних хозяйств (на 2016 год).

	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Коэффициент «Автомобили» в секторе домашних хозяйств	19%	48%	16%	42%	51%
Коэффициент «Транспорт» в секторе домашних хозяйств	81%	52%	84%	58%	49%

Для демонстрации последствий структурного сдвига распространения совместного использования изменим распределение одинаковым по странам образом (на 15% увеличим распределение в пользу потребления услуг наземного транспорта). Результирующее распределение представлено в таблице 2.37.

Таблица 2.37. Распределение затрат между автомобилями и наземным транспортом в потреблении домашних хозяйств в сценарии структурных сдвигов

	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Коэффициент «Автомобили» в секторе домашних хозяйств	4%	33%	6%	27%	36%
Коэффициент «Транспорт» в секторе домашних хозяйств	96%	67%	94%	73%	64%

Применение модели межотраслевого баланса с новым распределением дает возможность оценить изменения выпусков и импортов по отдельным отраслям и в экономике 5 стран. Результаты расчета представлены на рисунке 2.15 и в таблице 2.38.

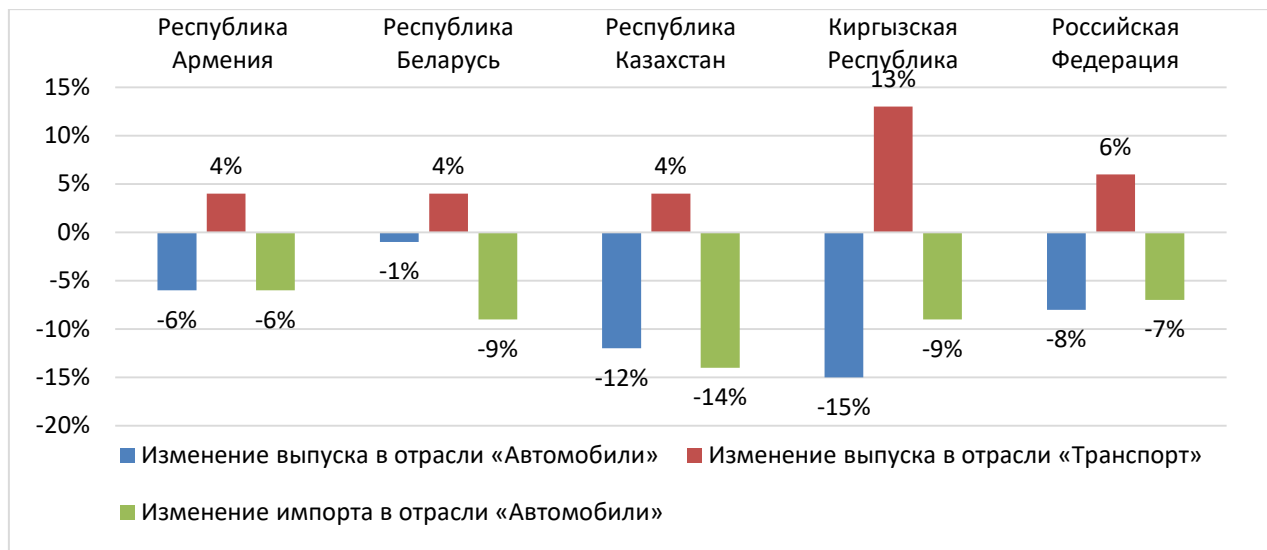


Рисунок 2.15- Изменение отраслевых выпусков и импортов вследствие структурного сдвига «Распространение совместного использования».

Таблица 2.38. Изменение выпуска в экономике и импорта вследствие структурного сдвига «Распространение совместного использования».

	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Изменение выпуска в экономике по сравнению с базовым сценарием	0,1%	0,3%	0,3%	0,3%	0,1%
Изменение импорта в экономике по сравнению с базовым сценарием	-0,1%	-0,5%	-0,6%	0,3%	-0,6%

Совместное использование приводит к существенному снижению спроса на легковые автомобили в странах ЕАЭС и снижению импорта на них. Экспорт легковых автомобилей в соседские страны составляет примерно 5% от производства, в целом снижение импорта не приведет к существенному ухудшению состояния отрасли. В то же время снижение собственного спроса на легковые автомобили на 8% может привести к снижению выпуска. Снижение негативных последствий требует

заблаговременной адаптации, в частности, снижение доли импорта легковых автомобилей. Рост совместного использования легковых автомобилей сопряжен с ростом выпуска отрасли «Транспорт». Наибольший рост ожидается в Кыргызской Республике.

2.6.4 Интенсификация сельского хозяйства

Ожидаемая в странах ЕАЭС интенсификация сельского хозяйства⁶⁵ [24] приводит к изменениям в отраслях «Сельское хозяйство», «Пищевая промышленность», «Производство нефтепродуктов», «Химическое производство» и «Страховые услуги».

Для оценки соответствующего эффекта изменялись коэффициенты прямых затрат $a_{1,1}$, $a_{10-12,1}$, $a_{19,1}$, $a_{20,1}$, $a_{64-66,1}$ (показывающие, сколько продукции сектора «Сельское хозяйство» (1-й сектор), сектора «Пищевая промышленность» (10 - 12-й сектора), сектора «Производство нефтепродуктов» (19-й сектор), сектора «Химическое производство» (20-й сектор) и сектора «Страховые услуги» (64 - 66-й сектора) требуется для производства единицы продукции сектора «Сельское хозяйство» (1-й сектор)). Сумма этих коэффициентов поддерживалась постоянной.

Изменение коэффициентов прямых затрат означает изменение матрицы A , что через цепочку межотраслевых связей приводит к изменению как вектора конечного спроса (за счет изменения импорта и добавленной стоимости), так и вектора выпуска всех отраслей.

Исходное распределение затрат между продукцией рассматриваемых отраслей в потреблении сектора «Сельское хозяйство» по странам ЕАЭС представлено в таблице 2.33. Распределение по странам достаточно сильно различается и отражает актуальный уровень интенсификации и отраслевую структуру аграрного производства. В частности, для Кыргызской Республики

⁶⁵ Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года // Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики". – Москва. – 2016. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/264/264dfabe7e526b6a79ffe5697c34ed4f.pdf>

характерны сравнительно низкие затраты на химическую продукцию (минеральные удобрения, средства защиты растений, ветеринарные препараты и т.д.) и на продукцию пищевой промышленности (комбикорма, кормовые добавки), что свидетельствует о низкоинтенсивном сельхозпроизводстве и использовании производственных ресурсов преимущественно собственного производства (кормов без промышленной переработки, органических удобрений). Это объясняется тем, что в Кыргызской Республике преобладает мелкотоварное фермерское хозяйство, на которое приходится до 97% общей стоимости произведенной сельскохозяйственной продукции. В сельском хозяйстве Республики Армения доля затрат на химическую продукцию также достаточно низка, что обусловлено как невысоким уровнем интенсификации, так и структурой производства. В Республике Армения хорошо развито садоводство, что определяет сниженные удельные затраты на химикаты и нефтепродукты, но сравнительно высокие затраты на страхование урожая. В Республике Казахстан, напротив, значительная часть выпуска аграрной продукции приходится на зерновое хозяйство и овощеводство, что отражается на доле затрат на химическую продукцию. В Российской Федерации и Республике Беларусь сельское хозяйство достаточно диверсифицировано и имеет средний уровень интенсификации (относительно высокие показатели внесения минеральных удобрений, применения средств защиты растений, комбикормов, кормовых добавок, ветеринарных препаратов). Вместе с тем, во всех странах ЕАЭС сохраняется значимый потенциал интенсификации аграрного производства.

Таблица 2.39 - Исходное распределение затрат между рассматриваемыми отраслями в потреблении сектора «Сельское хозяйство» (на 2016 год).

	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Коэффициент «Сельское хозяйство» в секторе «Сельское хозяйство»	34%	69%	58%	88%	55%

Продолжение таблицы 2.39

	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Коэффициент «Пищевая промышленность» в секторе «Сельское хозяйство»	19%	12%	9%	3%	22%
Коэффициент «Нефтепродукты» в секторе «Сельское хозяйство»	2%	7%	5%	6%	8%
Коэффициент «Химия» в секторе «Сельское хозяйство»	7%	11%	16%	3%	12%
Коэффициент «Страхование» в секторе «Сельское хозяйство»	38%	2%	12%	0%	3%

Для демонстрации последствий структурного сдвига интенсификации сельского хозяйства изменим распределение одинаковым по странам образом (на 20% увеличим распределение в пользу потребления услуг пищевой промышленности, на 5% уменьшим распределение в пользу производства нефтепродуктов, на 5% увеличим распределение в пользу химический промышленности и на 2% уменьшим распределение в пользу страховых и финансовых услуг). Результирующее распределение приведено в таблице 2.40.

Таблица 2.40 - Распределение затрат между рассматриваемыми отраслями в потреблении сектора «Сельское хозяйство» в сценарии структурных сдвигов.

	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Коэффициент «Сельское хозяйство» в секторе «Сельское хозяйство»	12%	50%	39%	68%	42%

Продолжение таблица 2.40

	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Коэффициент «Пищевая промышленность» в секторе «Сельское хозяйство»	39%	32%	29%	23 %	37%
Коэффициент «Нефтепродукты» в секторе «Сельское хозяйство»	1%	2%	1%	1%	3%
Коэффициент «Химия» в секторе «Сельское хозяйство»	12%	16%	21%	8%	17%
Коэффициент «Страхование» в секторе «Сельское хозяйство»	36%	1%	10%	0%	1%

Применение модели межотраслевого баланса с новым распределением дает возможность оценить изменения выпусков и импортов по отдельным отраслям и в экономике 5 стран. Результаты расчета представлены на рисунках 2.16, 2.17 и в таблице 2.41.



Рисунок 2.16 - Изменение отраслевых выпусков вследствие структурного сдвига «Интенсификация сельского хозяйства».

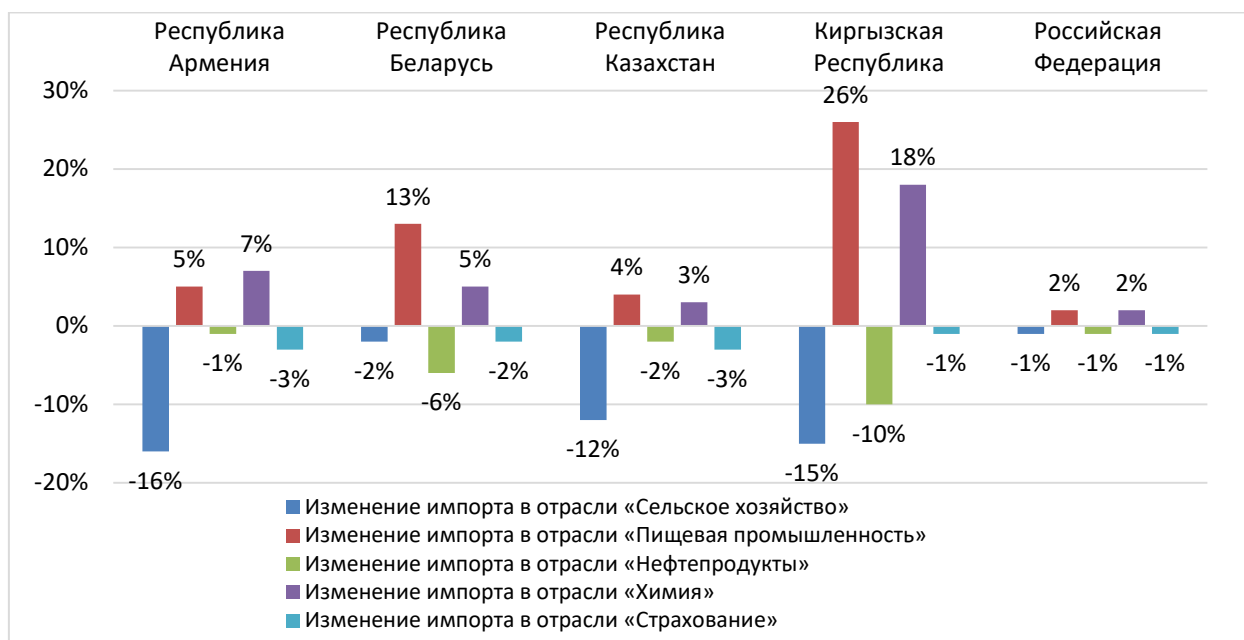


Рисунок 2.17 - Изменение отраслевых импортов вследствие структурного сдвига «Интенсификация сельского хозяйства».

Таблица 2.41 - Изменение выпуска в экономике и импорта вследствие структурного сдвига «Интенсификация сельского хозяйства».

	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Изменение выпуска в экономике по сравнению с базовым сценарием	-0,02%	-0,7%	0,0%	-2,5%	-0,1%
Изменение импорта в экономике по сравнению с базовым сценарием	0,2%	0,9%	-0,1%	2,4%	0,3%

Наибольшие изменения наблюдаются в Кыргызской Республике: существенно прирастает спрос на продукты пищевой и химической промышленности. Это открывает экспортные возможности для Республики Казахстан и Российской Федерации, где хорошо развито производство минеральных удобрений и комбикормов. Но вместе с этим почти во всех странах ЕАЭС наблюдается значительное падение производственного потребления отечественной и импортной продукции в отраслях “Сельское хозяйство” и “Нефтепродукты”. Это создаёт потенциал экспорта соответствующих первичных ресурсов в третьи страны.

2.6.5 Цифровизация экономики

Цифровизация в основном означает повышение качества управления, и косвенно влияет на торговую и транспортную наценки. Распространение цифровых технологий приводят к снижению затрат всех отраслей в секторе транспорта и торговли и одновременному возрастанию затрат в секторе «Информационные технологии».

Для оценки соответствующего эффекта с помощью статической модели межотраслевого баланса для каждой отрасли i изменялись коэффициенты прямых затрат $a_{45-47,i}$, $a_{49-51,i}$ и $a_{58-63,i}$ (показывающие сколько продукции сектора «Торговля» (45 - 47-ой сектора), сектора «Деятельность наземного транспорта» (49 - 51-й сектора) и сектора «Информационные технологии» (58 - 63-й сектора) соответственно требуется для производства единицы продукции i -го сектора), так чтобы сумма этих коэффициентов для каждого i оставалась постоянной:

$$a_{45-47,i} + a_{49-51,i} + a_{58-63,i} = const \quad (2.10)$$

Изменение коэффициентов прямых затрат означает изменение матрицы A , что через цепочку межотраслевых связей приводит к изменению как вектора конечного спроса (за счет изменения импорта и добавленной стоимости), так и вектора выпуска всех отраслей.

Для всех отраслей и во всех странах ЕАЭС в сценарии структурных сдвигов была принята гипотеза, что затраты на услуги секторов «Торговля» и «Деятельность наземного транспорта» снизятся на 80% с соответствующим повышением затрат на услуги сектора «Информационные технологии».

Применение модели межотраслевого баланса с новым распределением дает возможность оценить изменения выпусков по отдельным и отраслям и в экономике 5 стран. Результаты расчета представлены на рисунках 2.18, 2.19 и в таблице 2.42. За счет межотраслевых взаимодействий в некоторых других отраслях также существенно поменялись выпуски:

- Отрасль «Почтовая связь»: Республика Армения -1%, Республика Беларусь 0%, Республика Казахстан 0%, Кыргызская Республика -5%, Российская Федерация-3%;

- Отрасль «Страхование»: Республика Армения -1%, Республика Беларусь -2%, Республика Казахстан -2%, Кыргызская Республика -2%, Российская Федерация-3%;

- Отрасль «Наука»: Республика Армения -1%, Республика Беларусь -1%, Республика Казахстан -2%, Кыргызская Республика -1%, Российская Федерация-4%;

- Отрасль «Нефтепродукты»: Республика Армения -1%, Республика Беларусь -1%, Республика Казахстан -3%, Кыргызская Республика 0%, Российская Федерация -3%;

Также существенно поменялся и импорт:

- Отрасль «Почтовая связь»: Республика Армения -1%, Республика Беларусь 0%, Республика Казахстан -1%, Кыргызская Республика -12%, Российская Федерация -1%;

- Отрасль «Страхование»: Республика Армения -2%, Республика Беларусь -3%, Республика Казахстан -3%, Кыргызская Республика -4%, Российская Федерация-5%;

- Отрасль «Наука»: Республика Армения -1%, Республика Беларусь -3%, Республика Казахстан -4%, Кыргызская Республика -5%, Российская Федерация-6%;

- Отрасль «Нефтепродукты»: Республика Армения -2%, Республика Беларусь -2%, Республика Казахстан -4%, Кыргызская Республика -3%, Российская Федерация-12%.

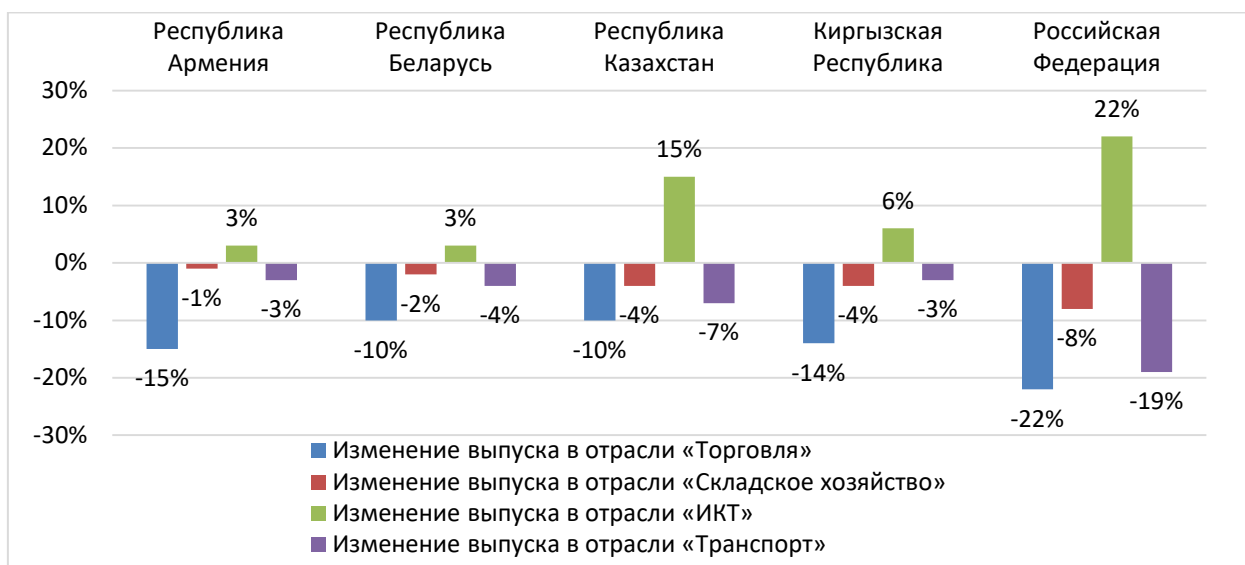


Рисунок 2.18 – Изменение отраслевых выпусков вследствие структурного сдвига «Цифровизация экономики».

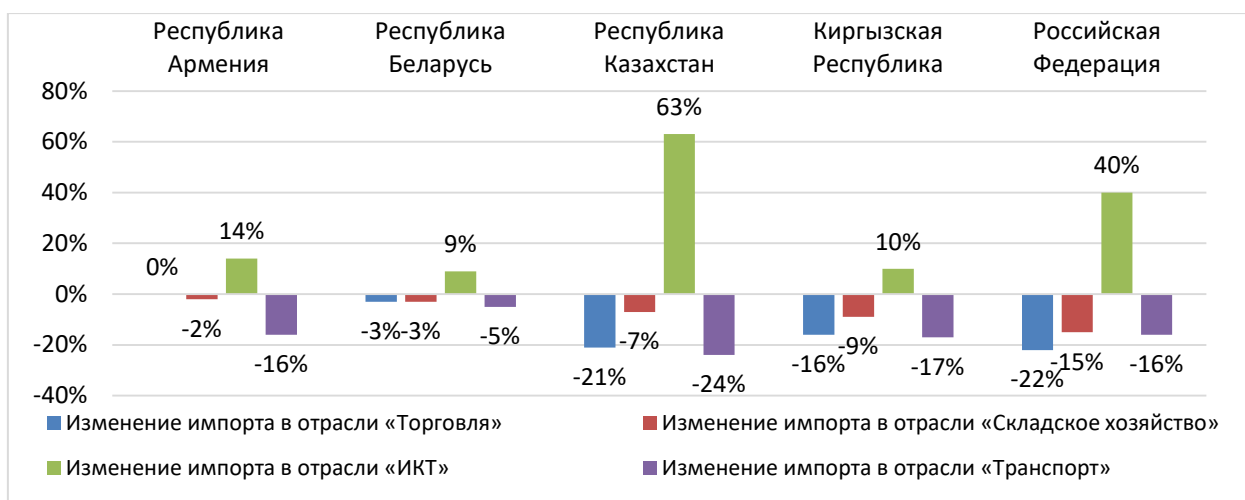


Рисунок 2.19 - Изменение отраслевых импортов вследствие структурного сдвига «Цифровизация экономики».

Таблица 2.42 - Изменение выпуска в экономике и импорта вследствие структурного сдвига «Цифровизация экономики».

	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Изменение выпуска в экономике по сравнению с базовым сценарием	-0,4%	-0,4%	-0,7%	-0,2%	-1,9%
Изменение импорта в экономике по сравнению с базовым сценарием	-0,8%	-0,6%	-1,0%	-2,0%	-0,8%

Рост доли информационных услуг в экономике сопровождается ростом импорта этих услуг из стран дальнего зарубежья. Это отлично

иллюстрируется тем, что приросты импортов существенно выше прироста выпуска (Рисунок 2.17, 2.18). Противостоять этому можно только за счет изменения доли импорта в сторону снижения за счет активного финансирования собственных разработок в области ИКТ и межстранового взаимодействия. В этих условиях Российская Федерация может выступать поставщиком программного обеспечения и цифровых решений для стран ЕАЭС.

2.6.6 Совокупное влияние технологических сдвигов

За счет межотраслевых связей совокупный эффект, получаемый наложением всех рассматриваемых процессов, приводит к изменению выпусков почти всех отраслей (рисунки 2.20-2.24, таблица 2.43).

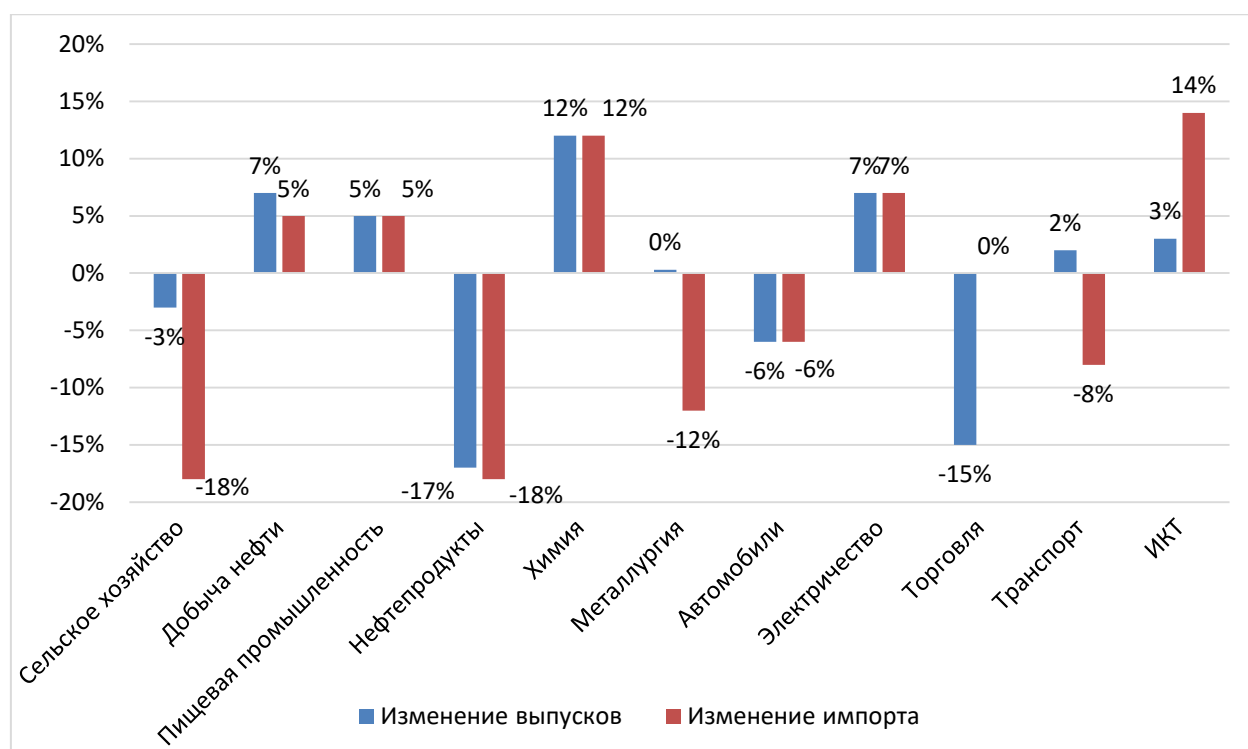


Рисунок 2.20 - Изменение отраслевых выпусков вследствие рассматриваемых структурных сдвигов для Республики Армения

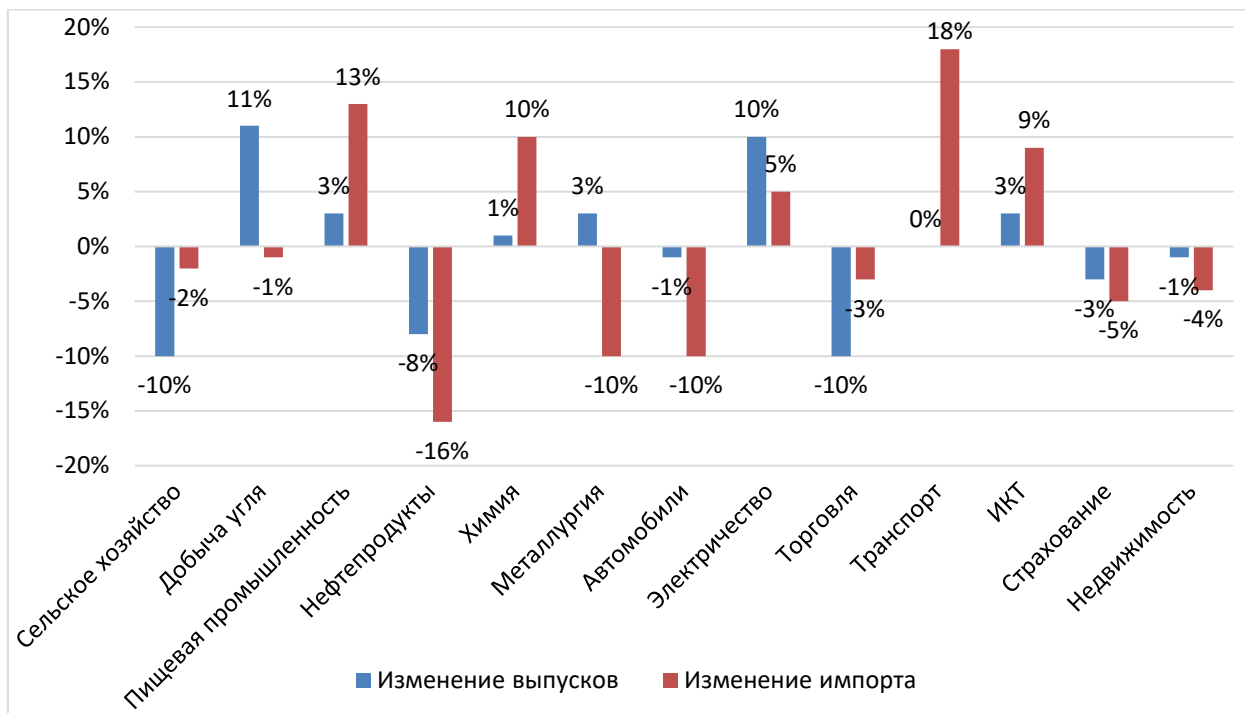


Рисунок 2.21 - Изменение отраслевых выпусков и импортов вследствие рассматриваемых структурных сдвигов для Республики Беларусь

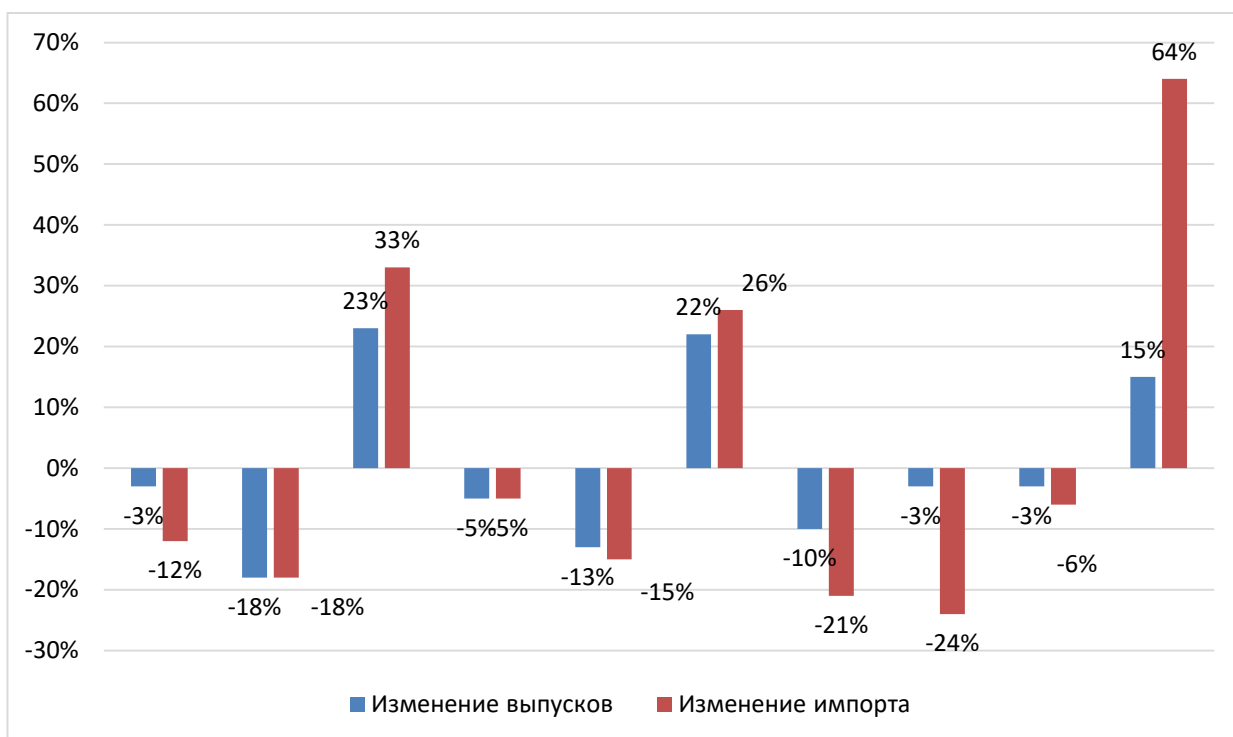


Рисунок 2.22 - Изменение отраслевых выпусков и импортов вследствие рассматриваемых структурных сдвигов для Республики Казахстан

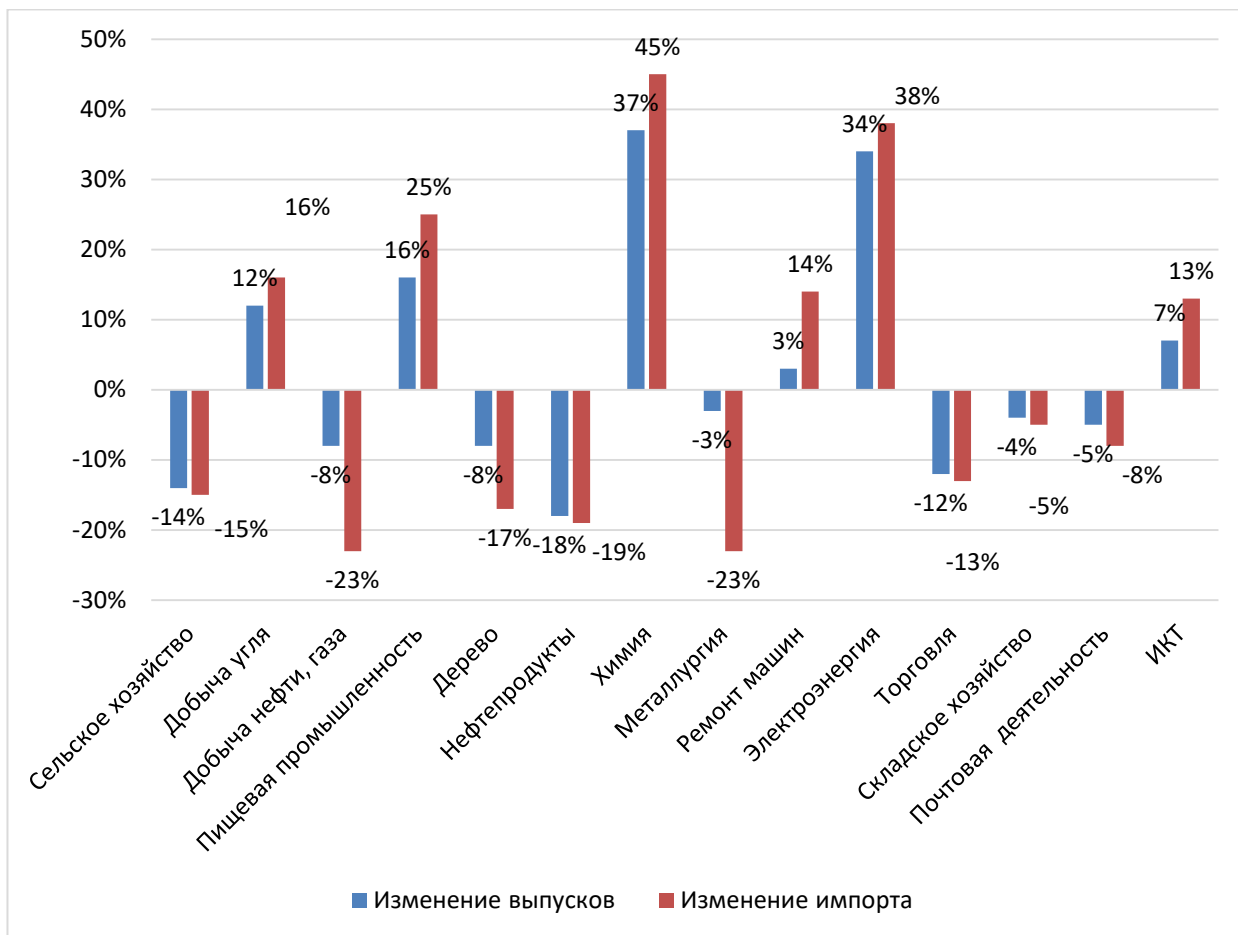


Рисунок 2.23- Изменение отраслевых выпусков и импортов вследствие рассматриваемых структурных сдвигов для Кыргызской Республики.

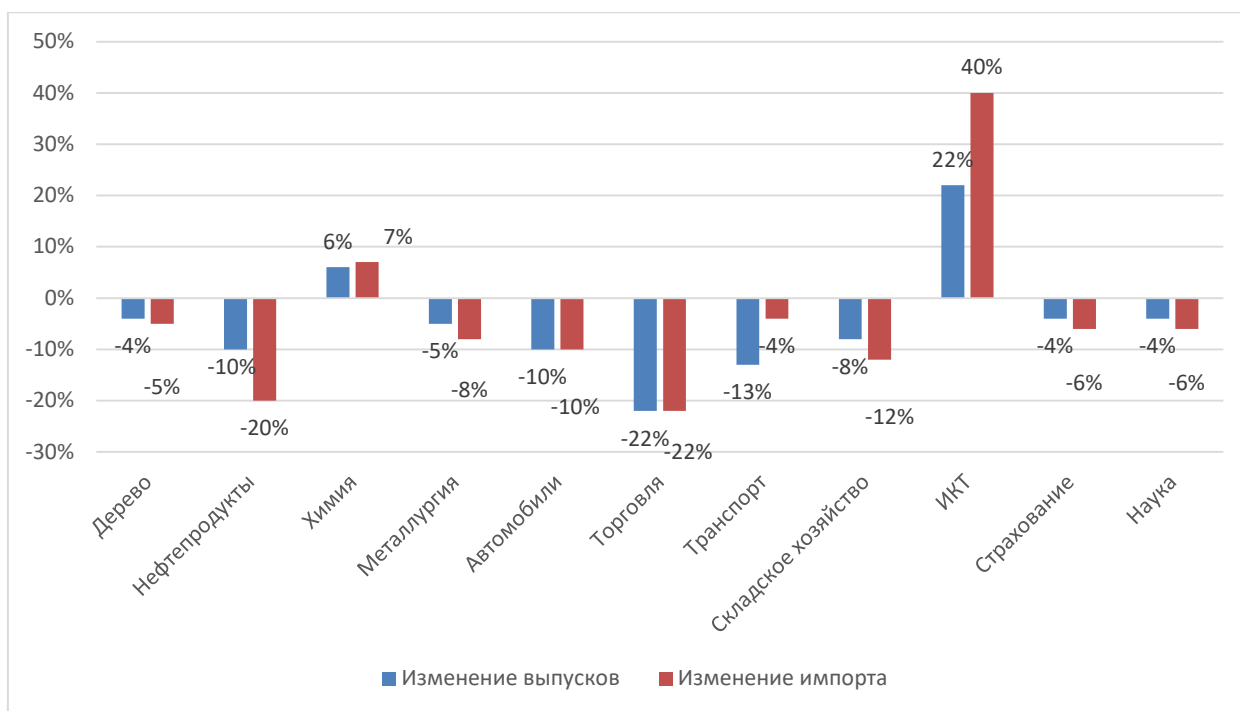


Рисунок 2.24 - Изменение отраслевых выпусков и импортов вследствие рассматриваемых структурных сдвигов для Российской Федерации.

Таблица 2.43 - Изменение выпуска в экономике и импорта вследствие рассматриваемых структурных сдвигов.

	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Изменение выпуска в экономике по сравнению с базовым сценарием	0,1%	-0,6%	-0,7%	-1,9%	-1,7%
Изменение импорта в экономике по сравнению с базовым сценарием	-1,6%	-0,6%	0,2%	0,4%	-0,9%

Подводя итоги, стоит отметить, что изменения в структуре выпуска вследствие распространения рассматриваемых процессов существенны. В итоге описанные технологические сдвиги искажают структуру экономики стран ЕАЭС по-разному: некоторые из тенденций ведут к значительному приросту выпуска и импорта в некоторых отраслях и снижению в других. Во всех странах ЕАЭС наблюдается снижение выпуска и импорта в секторах производства нефтепродуктов и сельского хозяйства, прирост выпуска и импорта в областях ИКТ, пищевой промышленности, производства нефтепродуктов и электроэнергии. В Республике Армения (рисунок 2.19) вследствие практически равного снижения выпуска и импорта нефтепродуктов можно сделать вывод о еще более крупном смещении в сторону потребления электроэнергии, ведь эта отрасль и до применения совокупных сдвигов была достаточно развитой. Вследствие значительного развития животноводства также ожидается значительный рост импорта и выпуска в сферах химической и пищевой промышленности. В Республике Казахстан (рисунок 2.21) вследствие влияния совокупных эффектов наблюдается увеличение выпуска и импорта в секторах химической промышленности, производства электроэнергии и информационных технологий. Эти изменения предоставляют большие экспортные возможности для Российской Федерации в области ИКТ, а также возможности для совершенствования качества электросетей и их более равномерного обеспечения по стране. В Кыргызской Республике (рисунок 2.22) схожие с Республикой Казахстан изменения, однако более ярко выражен рост импорта и выпуска в секторах химической и пищевой

промышленности, что говорит о необходимости дополнительных инвестиций по наращиванию мощностей заводов для производства химических удобрений и развития сейсмостойкого строительства, а также говорит о необходимости роста импорта из Российской Федерации и Республики Казахстан кормов с применением пищевой обработки для развития животноводческой деятельности. В Республике Беларусь (рисунок 2.20) наблюдается спад в выпуске и импорте нефтепродуктов. Поскольку Республика Беларусь довольно сильно привязана к российскому рынку, то такие изменения негативно скажутся на экспортных возможностях Российской Федерации. Однако из-за совокупных сдвигов происходит рост в производстве электроэнергии. Электростанции Республики Беларусь на 80% покрывают собственные нужды в электроэнергии, поэтому данные изменения могут оказать существенное влияние на развитие одной из основных отраслей страны. Для Российской Федерации (рисунок 2.23) это изменение не в самую благоприятную сторону: снижается выпуск в технологичных отраслях с большой добавленной стоимостью (производство автомобилей, нефтепереработка, наука). С другой стороны, снижение выпуска в этих видах деятельности является результатом большей эффективности экономики, соответственно можно ожидать, что за счет снижения затрат увеличится общий объем добавленной стоимости, а дополнительные высвободившиеся средства могут быть перераспределены в дополнительный спрос.

2.7 Методика расчётов по оценке мультипликаторов затрат на научные исследования и разработки

При оценке макроэкономических последствий затрат на научные исследования и разработки (ИиР) предлагается выделять следующие эффекты на валовый выпуск:

- *прямой эффект*: непосредственный прирост выпуска в секторах, осуществляющих исследования и разработки⁶⁶;

- *косвенный эффект*: прирост выпуска в смежных секторах, которые поставляют ресурсы текущего производственного потребления для секторов, осуществляющих исследования и разработки, а также в секторах, которые связаны со смежными секторами по цепочке межотраслевых связей;

- *индуцированный эффект*: прирост выпуска в различных секторах в связи с индуцированным приростом конечного спроса, обусловленного расходованием дополнительных доходов населения, государства и бизнеса, формирующихся в виде оплаты труда, налогов и прибыли в секторах, осуществляющих исследования и разработки, и в сопряжённых с ними секторах вследствие реализации прямого и косвенного эффектов;

- *эффект снижения ресурсоёмкости экономики вследствие технологического развития*: изменение промежуточного потребления после внедрения результатов исследований и разработок и повышения эффективности производства в различных секторах (при заданных объёмах конечного спроса);

- *эффект расширения экспорта сэкономленных первичных ресурсов*: прямые, косвенные и индуцированные эффекты на выпуск от наращивания объёмов поставок на внешние рынки первичных ресурсов, внутренний спрос на которые сокращается в связи со снижением ресурсоёмкости экономики.

⁶⁶ К секторам, которые осуществляют исследования и разработки, в данной работе отнесены: 1) проведение научных исследований и экспериментальных разработок; 2) разработка программного обеспечения и предоставление консультационных и аналогичных услуг в области информационных технологий; 3) предоставление профессиональных, научных и технических услуг

Удельные мультипликаторы ИиР, осуществляющих исследования и разработки, могут быть оценены с помощью статической модели Леонтьева)⁶⁷ с использованием симметричной таблицы «Затраты - Выпуск» для Российской Федерации за 2016 г., разработанной и опубликованной Росстатом. Эти оценки отражают *прямые, косвенные и индуцированные эффекты* в расчёте на 1 руб. выпуска в выбранном секторе. Мультипликаторы на ВВП (на 1 руб. выпуска в выбранном секторе) определяются суммированием оценок эффекта на выпуск в различных секторах, умноженных на соответствующие этим секторам удельные показатели, характеризующие соотношение между отраслевым выпуском и создаваемой добавленной стоимостью.⁶⁸ Таким образом, для трёх выделенных секторов, которые осуществляют исследования и разработки, получают производственные мультипликаторы на ВВП. Их взвешивание с весами, соответствующими структуре выпуска трёх секторов, даёт среднюю оценку мультипликатора на ВВП в расчёте на 1 руб. затрат на исследования и разработки – без учёта эффектов снижения ресурсоёмкости.

Для оценки эффектов научно-технологического развития экономики необходимо использовать симметричную таблицу «Затраты - Выпуск», разработанную не только для отчётного года, но и для базового года, относительно которого можно отследить изменения технологий производства. Структура производственных затрат отражается для любого сектора в соответствующем ему столбце межотраслевого баланса (в т.ч. промежуточные затраты – в той его части, которая относится к первому квадранту межотраслевого баланса). Изменения в технологиях производства определяют изменение матрицы коэффициентов прямых затрат. Замена

⁶⁷ Подробное описание методики расчёта мультипликаторов выпуска в различных секторах с использованием межотраслевого баланса представлено в следующей работе: Ксенофонтов М.Ю., Широков А.А., Ползиков Д.А., Янговский А.А. Оценка мультипликативных эффектов в российской экономике на основе таблиц «Затраты-Выпуск»// Проблемы прогнозирования. 2018. № 2. С. 3-13 [25].

⁶⁸ Аналогично можно рассчитать мультипликаторы на налоги, занятость, выбросы парниковых газов и т.д.

матрицы коэффициентов прямых затрат в балансе базового года на матрицу коэффициентов затрат для отчётного года (при заданных объёмах конечного спроса и долях импорта в потоках промежуточного и конечного потребления) позволяет определить, насколько меняется промежуточное потребление при изменении технологий производства в различных секторах, обусловленных внедрением результатов исследований и разработок. Этот эффект на выпуск в различных секторах может быть рассчитан с помощью классической модели межотраслевого баланса (статической модели Леонтьева). Прирост или снижение выпуска в секторах, которые производят промежуточную продукцию, предполагает изменение объёма добавленной стоимости, создаваемой в данных секторах, а значит, и индуцированные эффекты от изменения объёмов оплаты труда, налогов и прибыли. Их расчёт производится дополнительно на основе эластичностей потребления населения, государства и бизнеса по доходам и с применением статической модели Леонтьева. В итоге получаются оценки абсолютных (не удельных!) эффектов от замены матрицы коэффициентов прямых затрат.

Далее эти оценки изменения объёмов выпуска в различных секторах используются для определения потенциала расширения экспорта продукции, которая была сэкономлена на промежуточном потреблении внутри страны. В рамках данной работы предполагалось, что на внешние рынки могут быть отправлены преимущественно сырьевые ресурсы (полезные ископаемые, нефтепродукты, металлы, химическая продукция, сельскохозяйственное сырьё и продовольствие, морепродукты). Эти дополнительные объёмы экспорта умножаются на соответствующие отраслевые производственные мультипликаторы на валовый выпуск, в результате чего получаются итоговые оценки абсолютных эффектов от расширения экспорта отдельных продуктов.

Сумма оценок изменения выпуска в различных секторах от замены матрицы коэффициентов прямых затрат и от расширения экспорта отдельных продуктов отражает полный эффект на валовый выпуск от технологического

развития экономики. Полный эффект на ВВП определяется суммированием оценок эффекта на выпуск в различных секторах, умноженных на соответствующие этим секторам удельные показатели, характеризующие соотношение между отраслевым выпуском и создаваемой добавленной стоимостью.

Для расчёта удельных мультипликативных эффектов от технологического развития экономики необходимо соотнести абсолютные эффекты за рассматриваемый период с затратами на исследования и разработки за тот же период, содержащиеся в валовом накоплении основного капитала.⁶⁹ При этом следует учитывать не только прямые и косвенные затраты на исследования и разработки, содержащиеся в капитальных затратах на отечественную инвестиционную продукцию, но и прямые и косвенные затраты на исследования и разработки, содержащиеся в импорте инвестиционной продукции. Доля прямых и косвенных затрат в импорте продукции различных секторов может быть оценена для 43 крупнейших стран (в разрезе 54 секторов) на основе симметричной таблицы «Затраты - Выпуск», разработанной и опубликованной WIOD (World Input-Output Database) для мировой экономики за 2014 г.

Описанная методика была применена для оценки мультипликаторов исследований и разработок для Российской Федерации (применение её для других стран ЕАЭС затруднено отсутствием необходимых для расчётов данных). В качестве базы для расчётов использовалась симметричная таблица «Затраты - Выпуск» для Российской Федерации за 2016 г., разработанная и опубликованная Росстатом. Кроме того, для оценки эффектов технологического развития использовались расчётные симметричные таблицы «Затраты - Выпуск» для Российской Федерации, построенные в ИНП РАН за 2017 и 2018 гг. в ценах 2016 г. Результаты расчётов представлены в таблице 2.44.

⁶⁹ Здесь предполагается, что именно затраты на валовое накопление основного капитала меняют технологическую структуру экономики (т.е. внедрение новых технологий происходит за счёт инвестиций в основные производственные фонды).

Таблица 2.44 - Результаты оценки мультипликаторов исследований и разработок для Российской Федерации

	Эффекты на валовый выпуск	Эффекты на ВВП	Эффекты на налоги
Мультипликатор затрат на ИиР - все эффекты (руб. на 1 руб. затрат на ИиР)	2.52	1.54	0.23
прямые, косвенные и индуцированные эффекты выпуска в секторах, осуществляющих ИиР	2.33	1.43	0.21
прямой эффект выпуска в секторах, осуществляющих ИиР	1.00	0.68	0.09
косвенный эффект выпуска в секторах, осуществляющих ИиР	0.42	0.25	0.04
индуцированный эффект выпуска в секторах, осуществляющих ИиР	0.90	0.50	0.08
эффекты структурно-технологических сдвигов в национальной экономике в результате внедрения ИиР	0.19	0.11	0.02
прямой и косвенный эффекты снижения ресурсоёмкости национальной экономики	0.00	0.03	0.00
индуцированный эффект снижения ресурсоёмкости национальной экономики	-0.01	0.00	0.00
эффект расширения экспорта продукции отдельных секторов	0.19	0.08	0.01

2.8 Методология построения межстрановой симметричной таблицы «Затраты - Выпуск» (МТЗВ) в номенклатуре стран ЕАЭС+WIOD

Страны ЕАЭС активно участвуют в мировой торговле, поэтому анализ тенденций развития фундаментальных и прикладных научных исследований, технологических инновационных разработок, кооперации государств – членов ЕАЭС, а также оценка мультипликативных эффектов будет не полным без использования такого инструмента, как расширенные МТЗВ⁷⁰ (и статические модели межотраслевого баланса на их основе), в явном виде учитывающие технологическую структуру экономик стран-партнеров ЕАЭС.

Ни одна из свободно-доступных систем МТЗВ (WIOD⁷¹[26],

⁷⁰ Далее в тексте наравне с термином «межстрановая симметричная таблица затраты-выпуск (МТЗВ)» будет также использоваться эквивалентный термин «межстрановой баланс».

⁷¹ <http://www.wiod.org/database/wiots16>

ОЭСР⁷²[27], Eora⁷³[28]) не включают страны ЕАЭС (за исключением Российской Федерации), к тому же, даже наиболее современные МТЗВ (ОЭСР) датированы 2015 годом, при том, что межстрановой баланс ЕАЭС относится к 2016 году. Также стоит отметить, что МТЗВ ЕАЭС имеют структуру «продукт на продукт», а МТЗВ ОЭСР и WIOD являются отраслевыми и, следовательно, не могут быть использованы в качестве основы для расширенной МТЗВ. Таким образом, для построения искомого межстранового баланса нужно решить три задачи:

- 1) построение продуктового межстранового баланса в максимально широкой номенклатуре стран за исключением ЕАЭС за год, максимально близкий к 2016 (далее - основа);
- 2) пересчет основы к 2016 году с помощью статической модели МОБ;
- 3) встраивание МТЗВ ЕАЭС в основу с учетом данных по международной торговле товарами и услугами.

Для построения основы расширенного межстранового баланса были выбраны межстрановые таблицы ресурсов и использования (МТРИ) WIOD за 2014 год (публикация 2016 года), которые охватывают 43 страны и имеют 56 продуктов / отраслей в классификации CPA2008, которая эквивалентна ОКПД2. Используемые МТРИ имеют следующую блочную структуру:

$$U: u_{ij}^{rs}; Y: y_{ik}^{rs}; E_{RoW}^r: e_i^r; Z: z_{lj}^r, \quad (2.11)$$

$$M: m_{ij}^r, \quad (2.12)$$

где

U - матрица промежуточного использования продукции (I квадрант),

Y - матрица конечного использования продукции (II квадрант),

E - вектор-столбец экспорта из страны с индексом r в остальной мир,

⁷² <https://www.oecd.org/sti/ind/inter-country-input-output-tables.htm>

⁷³ <https://www.worldmrio.com/eora/>

Z - матрица добавленных стоимостей g -ой страны (III квадрант),

M - матрица ресурсов (выпусков) g -ой страны.

Индексы i и k - обозначают строку, индексы j, l - столбец. Индексом g обозначается страна-импортер, s обозначает страну экспортера (т.е. экономика страны g использует ресурсы страны s в количестве, определяемом величиной элементов u_{ij}^{rs} и y_{ik}^{rs}). Такая структура, когда матрица ресурсов зависит только от индекса страны g позволяет использовать простую процедуру преобразования МТРИ в МТЗВ. Поскольку, необходимо построить таблицу вида «продукт на продукт», то целесообразно применить алгоритм преобразования В (ИТА, предположение постоянства отраслевых технологий), так как он гарантированно не приводит к отрицательным значениям коэффициентов прямых затрат. Если учесть тот факт, что для любой страны g сумма промежуточного использования по всем странам s (включая саму g -ю страну) должна равняться первому квадранту полной таблицы использования этой страны, то, принимая во внимание линейность преобразования ТИ в ТЗВ, а также транзитивность операции умножения матриц (с сохранением порядка множителей), можно записать следующее выражение для коэффициентов прямых затрат страны g :

$$\begin{aligned} A^r &= U^r \hat{g}^{-1} M^T \hat{q}^{-1} = (\sum_s U^{rs})(\hat{g}^r)^{-1} M^{rT} (\hat{q}^r)^{-1} = \\ &= \sum_s (U^{rs} (\hat{g}^r)^{-1} M^{rT} (\hat{q}^r)^{-1}) = \sum_s A^{rs} \end{aligned} \quad (2.13)$$

где

$\hat{g}^{-1}$ - матрица, обратная к диагональной матрице выпусков отраслей страны g ,

$\hat{q}^{-1}$ - матрица, обратная к диагональной матрице выпусков продуктов страны g ,

M^T - транспонированная матрица ресурсов страны.

Можно видеть, что коэффициенты прямых затрат также будут аддитивной величиной. Следовательно, для межстрановой матрицы коэффициентов прямых затрат будет справедлива следующая схема построения:

$$A^{sr} = U^{rs} \widehat{g^r}^{-1} M^{rT} \widehat{q^r}^{-1} \quad (2.14)$$

То есть, искомая матрица собирается блочно по странам, при этом строка r исходной межстрановой таблицы использования разворачивается в столбец матрицы коэффициентов прямых затрат. Промежуточные потоки на основе коэффициентов прямых затрат вычисляются стандартно - умножением по столбцам на строку выпусков. При этом, столбец экспорта s -ой (за исключением индекса $s=r$) страны преобразуется следующим образом:

$$E_i^s = E_i^s - \sum_j X_{ij}^{rs}. \quad (2.15)$$

Третий квадрант МТЗВ в этом случае представляет собой блочную строку с элементами:

$$W^r = Z^r \widehat{g^r}^{-1} M^{rT} \quad (2.16)$$

Второй квадрант исходной таблицы использования без изменения переносится в построенную МТЗВ.

Учитывая различия в степени агрегации данных WIOD (56 продуктов) и МТЗВ ЕАЭС 2016 (41 продукт) и несовпадения в агрегатах, был построен переходника к наибольшей общей номенклатуре: 38 агрегированных продуктов. Агрегация выполнялась до применения формул преобразования МТРИ в МТЗВ.

Поскольку, используемая номенклатура стран (47) и продуктов (38) приводит к необходимости оперирования сравнительно большими матрицами, было решено разработать специализированный инструмент на языке Python с использованием библиотек линейной алгебры numpy. В

результате работы инструмента, построенная МТЗВ (все три квадранта) вместе с рассчитанными коэффициентами прямых и полных затрат, доли импорта из остального мира, как функции выпусков и доли добавленной стоимости в выпусках сохранялась в колоночно-ориентированное хранилище формата Apache Parquet.

Следующим шагом было необходимо пересчитать построенную основу от 2014 к 2016 году. Для этого использовалась статическая модель МОБ стандартного вида (здесь и далее, если не указаны индексы r и s , то речь идет о полной блочной матрице):

$$X_{2016} = LY_{2016} = (I - A)^{-1}Y_{2016} \quad (2.17)$$

где

X - вектор-столбец выпусков,

L - матрица коэффициентов полных затрат,

Y - вектор-столбец конечного потребления (включающий экспорт).

Вектор-столбец конечного потребления 2016 года строится на основе блока конечного потребления 2014 года следующим образом:

$$y_{ik}^{rs[2016]} = y_{ik}^{rs[2014]} + \left| y_{ik}^{rs[2014]} \right| (\lambda_k^s - 1) \quad (2.18)$$

$$E_i^{r[2016]} = E_i^{r[2014]} + \left| E_i^{r[2014]} \right| (\lambda_k^E - 1) \quad (2.19)$$

где

λ_k^s темп роста k -ой статьи конечного потребления s -ой страны за 2016 год по отношению к 2014 году. Такая формулировка прироста позволяет корректно обрабатывать элементы, имеющие отрицательные значения (что характерно для изменения запасов).

Основа МТЗВ для 2016 г. строится по полученному вектору выпусков X_{2016} , пересчитанному блоку конечного потребления и коэффициентам прямых затрат.

После того, как основа подготовлена, необходимо встроить в нее МТЗВ

ЕАЭС. Очевидно, что для r и s , принадлежащих странам ЕАЭС - процедура тривиальна:

$$(A, X, Y, W)^{rs} = (A, X, Y, W)_{\text{ЕАЭС}}^{rs} \quad (2.20)$$

Таким образом, остается для каждой страны m , входящей в ЕАЭС заполнить недостающие элементы в строках блоков промежуточного и конечного потребления ($r = m; s \notin \text{ЕАЭС}$) - то есть экспорт из заданной страны ЕАЭС на промежуточное или конечное потребление остальных стран, не входящих в ЕАЭС и столбец ($r \notin \text{ЕАЭС}; s = m$) - импорт на промежуточное или конечное потребление из остальных стран, не входящих в ЕАЭС.

Рассмотрим процедуру построения блока промежуточного потребления импортной продукции (из стран, не входящих в ЕАЭС) для какой-либо страны ЕАЭС. Для начала, для рассматриваемой страны должна быть построена структура внешней торговли следующего вида (на примере импорта):

$$(sI) = (sI)_{is}, \quad (2.21)$$

где элемент с индексами i, s обозначает долю импорта продукта i s -ой страны-партнера (страны ЕАЭС исключены) в суммарном импорте рассматриваемой страны.

Для стран ЕАЭС в 2016 году такие матрицы структуры внешней торговли были построены на основе трех источников данных: торговля товарами по данным UN ComTrade (классификатор HS2012, 6 знаков), данные национальных банков Республики Казахстан и Кыргызской Республики (классификатор ОКПД2), торговля услугами на основе прямого производства структуры межстрановой торговли по данным WTO и торговли услугами в классификаторе EBOPS. Для получения искомой структуры

импорта/экспорта исходные данные были приведены к единому классификатору (38 отраслей ОКПД2) с помощью разработанных инструментов на языке Python.

Структура потребления импортной продукции экономикой страны определяется соответствующим блоком межстрановой таблицы использования. Выразим его через структуру внешней торговли и таблицу использования продукции из стран, не входящих в ЕАЭС (остальной мир, индекс RoW):

$$U^{rs} = (\widehat{sI})_r U_{RoW}^s; Y^{rs} = (\widehat{sI})_r Y_{RoW}^s \quad (2.22)$$

Примем во внимание выражение (2.13). Можно видеть, что операция (2.22) увеличивает число слагаемых в сумме по s , не меняя структуру выражения (2.13), следовательно, в силу транзитивности умножения матриц при сохранении порядка множителей, порядок применения операций (2.13) и (2.22) не важен, что гарантирует возможность распределения по строке предварительно вычисленных коэффициентов прямых затрат промежуточных потоков A_{RoW}^s или X_{RoW}^s с коэффициентом $(\widehat{sI})_r$, определяемым структурой импорта продукции страны r в страну s . Совершенно аналогично доказывается возможность распределения предварительно вычисленных блоков по строке, только в качестве A_{RoW}^s используются коэффициенты прямых затрат стран WIOD. При каждой операции встраивания блока проводилось пропорциональное уменьшение соответствующего значения элементов секций импорта и экспорта.

В результате выполнения указанных шагов была построена МТЗВ расширенной номенклатуры ЕАЭС + WIOD.

На рисунке (Рисунок) показана структура межстрановых связей (матрица коэффициентов прямых затрат). Для наглядности блоки на главной диагонали обнулены. Страны ЕАЭС расположены в левом верхнем углу, страны WIOD упорядочены в алфавитном порядке.

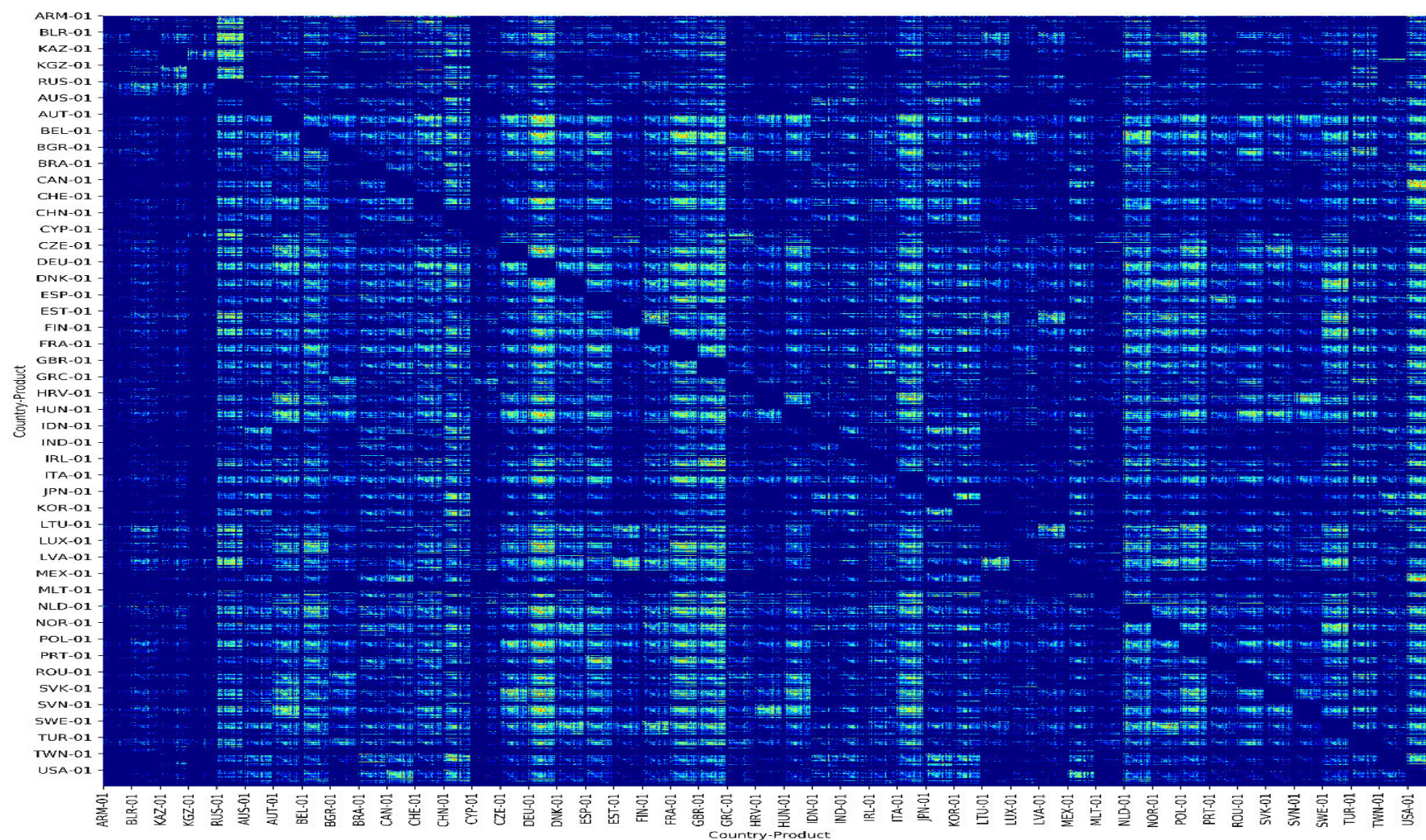


Рисунок 2.25 - Структура расширенной МТЗВ ЕАЭС + WIOD 2016 года.

2.9 Анализ внешней торговли стран ЕАЭС в 2013 и 2016 годах в части экспорта высокотехнологичных товаров и услуг

Сравнение структуры экспорта высокотехнологичной продукции.

По результатам сравнения показателей экспорта товаров высокотехнологичных секторов выяснилось, что лишь в Республике Армения и Кыргызской Республике удалось нарастить вывоз в 2016 г. по сравнению с 2013 г. Показатели Республики Беларусь, Республики Казахстан и Российской Федерации упали на более чем 20%.

Перейдём к рассмотрению каждой страны в отдельности, проведя краткий анализ первой десятки партнёров каждой страны по экспорту высокотехнологичной продукции в 2016 году.

Практически весь прирост экспорта Республики Армения, который составил 61%, пришёлся на основного партнёра 2013 г. – Швейцарию, доля которой выросла с 38% до 60%, а количественно экспорт из Республики Армения в эту страну вырос в 2,5 раза. Располагавшаяся на третьем месте в 2013 г. Российская Федерация вышла на второе место в результате роста экспорта на треть, тогда как США переместились со второго места на третье в результате падения экспорта на более чем 40%. Также на 19% упал экспорт в Сингапур. Значительно (в более чем 6 раз) вырос экспорт в ОАЭ, на 60-70% вырос экспорт в Германию, Грузию и Украину, а во Францию – в 2 раза. Доля вышеупомянутых стран выросла с 81% до 90% всего экспорта высокотехнологичной продукции из Республики Армения.

Основной объём экспорта высокотехнологичной продукции из Республики Беларусь приходится на Российскую Федерацию (70% в 2013 г, 63% в 2016г.), в связи с чем практически всё падение обусловлено снижением на 37% такого экспорта в Российскую Федерацию. Из прочих значительных изменений отметим падение на 73% экспорта во Вьетнам и рост на 87% экспорта в Азербайджан. Падение экспорта в Российскую Федерацию способствовало снижению доли первой десятки стран с 90% до 86%.

Значительные изменения произошли в страновой структуре экспорта

высокотехнологичной продукции из Республики Казахстан: в 2013 г. доля Российской Федерации составляла 63%, доля США – менее 1%, тогда как в 2016 г. доля Российской Федерации составила 5%, а доля США – 72%. В разы вырос экспорт в Кыргызскую Республику, Китай и Турцию. Экспорт в Германию упал в 12 раз, в Австрию – практически до нуля, в результате чего доля этих стран, находившихся в 2013 г. на 2-3 месте, упала с 15% до менее чем 1%. В результате этих изменений значительно выросла доля первой десятки: с 80% до 95%.

Экспорт высокотехнологичной продукции из Кыргызской Республики, который в 2013 г. приходился в основном на Российскую Федерацию (70%) и Китай (11%), также значительно изменилась: в 36 раз вырос экспорт в Узбекистан, а в Российскую Федерацию – упал на 45%, в результате доли этих стран составили 45% и 36% соответственно. В результате роста экспорта на четверть доля Китая практически не изменилась. Доля трёх указанных стран выросла с 83% до 85%.

Страновая структура экспорта высокотехнологичной продукции из Российской Федерации значительно более равномерна, чем у представленных ранее стран. В первую десятку стран-партнёров в 2016 г. Российская Федерация экспортировала 83% от общего объёма. Значительно упал экспорт в Украину (в 4 раза), в результате её место изменилось со второго на 8. Рост в 18 раз для Египта и в 12 раз для Мьянмы вывел эти страны на 6 и 9 места соответственно. Также сильно вырос экспорт в Китай (на 188%), что позволило ему выйти на 2 место следом за Индией, экспорт в которую упал на 20%, как и во Вьетнам, расположившийся на 7 месте. На третьем месте с падением на четверть расположилась Республика Беларусь. Примечателен рост экспорта в Алжир, Венесуэлу и Анголу, которые вышли на 4, 5 и 10 места соответственно.

Сравнение структуры экспорта высокотехнологичных услуг.

Рассмотрение страновой структуры экспорта высокотехнологичных услуг основано на экспериментальном наборе сбалансированных данных по балансу платежей, составленном ВТО. Под высокотехнологичными отраслями в классификации EBOPS далее понимаются: плата за использование интеллектуальной собственности, телекоммуникационные, компьютерные и информационные услуги, а также прочие бизнес-услуги.

Экспорт высокотехнологичных услуг в 2016 г. по сравнению с 2013 г. вырос в Республике Армения и Кыргызской Республики, практически не изменился в Республике Беларусь и упал в Республике Казахстан и Российской Федерации. Далее, как и для торговли товарами, рассматривается страновая структура с выделением крупнейших партнёров по экспорту высокотехнологичных услуг в 2016 г., их доля более 2/3 для всех стран, кроме Российской Федерации (для которой доля первой десятки составляет 56%).

Тремя крупнейшими партнёрами Республики Армения в 2016 г. стали Германия, США и Российская Федерация. Совокупный объём экспорта в эти страны практически не изменился, однако объём экспорта в Германию при этом вырос на 116%, в США и Российскую Федерацию – упал на 25-26%. Значительно превысил рост всего экспорта высокотехнологичных услуг из Республики Армения рост экспорта в Японию, Испанию, Канаду и Китай, тогда как экспорт в Швейцарию, Францию и Нидерланды был в районе общего показателя (19%). Доля этих десяти стран практически не изменилась, оставшись на уровне около 75%.

Для Республики Беларусь как в 2013, так и в 2016 г. крупнейшим направлением экспорта высокотехнологичных услуг была Российская Федерация (29% и 21% соответственно), сокращение доли было обусловлено падением объёма на четверть при стагнации общестранового показателя. На 2-6 местах разместились страны, экспорт в которые значительно вырос (от 25% до 80%): Германия, Швейцария, США, Великобритания и Китай. Упал экспорт в Польшу и Украину (на 14-15%) и в Нидерланды (на 18%), вырос –

в Литву. Доля этой десятки сохранилась на уровне двух третьих.

На первом месте среди партнёров Республики Казахстан также расположилась Российская Федерация, однако в результате падения объёма почти в два раза отставание Китая, нарастившего импорт на 90%, сократилось практически до нуля. В разрез с общим падением вырос экспорт в Германию, Великобританию и Нидерланды.

Из общей картины падения экспорта высокотехнологичных услуг в Российскую Федерацию выбивается Кыргызская Республика: рост объёма составил 74%, а доля выросла с 18% до 29%. Сопоставимый рост (на 64%) претерпел лишь рост экспорта в Германию, которая со отставанием в 3 раза расположилась на втором месте. За ней следуют Швейцария (падение на 15%), Республика Казахстан (падение на 21%) и Великобритания (рост на 26%). Доля этих пяти стран выросла с 54% до 63%.

Подобно экспорту высокотехнологичных товаров, страновая структура экспорта высокотехнологичных услуг Российской Федерации более равномерна, так, доля первой десятки составляет всего 56%, а доля первой страны – США – 10%. Общий объём экспорта из Российской Федерации упал на четверть, как и экспорт в большинство стран из первой десятки, кроме всего двух: Франции (рост на 6%) и Ирландии (рост на 33%).

Крупнейшие статьи экспорта высокотехнологичной продукции.

Представляет интерес продуктовая структура экспорта высокотехнологичных товаров из стран ЕАЭС. Для её анализа использовались данные базы данных Comtrade ООН в достаточно глубокой разбивке (максимально возможной для этой базы). В связи с отсутствием возможности дезагрегации не брались в рассмотрение товары из секретной группы.

Две трети в структуре экспорта высокотехнологичных товаров из Республики Армения составляют наручные часы или их компоненты. Заметим, что основным направлением экспорта высокотехнологичных товаров в 2016 г. стала Швейцария. Заметную долю имеют контролирующее и регулирующее оборудование, а также устройства связи (за исключением

телефонных аппаратов или базовых станций), включая устройства коммутации и маршрутизации.

Около трети экспорта из Республики Беларусь занимают различные оптические приборы и инструменты, ещё 11% - электронные схемы. Остальной экспорт распределён по широкому перечню статей с небольшими долями каждой.

Подавляющую долю, более 72%, экспорта высокотехнологичных товаров из Республики Казахстан занимает одна статья, в которую входят почтовые марки, марки госпошлин, гербовая бумага, банкноты, чековые книжки, акции, облигации или бонды и аналогичные виды ценных бумаг. Ещё около 9% занимает телефонное оборудование.

Основную долю экспорта из Кыргызской Республики (43%) составляет аэронавигационное оборудование, 18% – «устройства вычислительных машин, прочие», ещё 14% – части и принадлежности широкой группы оборудования и приборов под номером 90 в ТН ВЭД (оптические, фотографические, кинематографические, измерительные, контрольные, прецизионные, медицинские или хирургические).

В структуре российского экспорта высокотехнологичных товаров основную долю (40%) занимает оборудование из группы «Электрические машины и оборудование, их части; звукозаписывающая и звуковоспроизводящая аппаратура, аппаратура для записи воспроизведения телевизионного изображения и звука, их части и принадлежности». Ещё 29% занимают товары из группы 90, в частности, лазеры (кроме диодных) занимают 4%.

2.10 Исследование эффектов межстрановых взаимодействий на основе МТЗВ ЕАЭС+WIOD 2016 года

Оценим связи стран ЕАЭС с крупнейшими экономиками мира с помощью статической модели МОБ на основе расширенной МТЗВ. На рисунках (рисунок 2.26 – рисунок 2.27) представлен относительный и абсолютный приросты выпусков стран ЕАЭС, соответствующий увеличению конечного потребления страны-партнера из числа крупнейших экономик мира на 1%

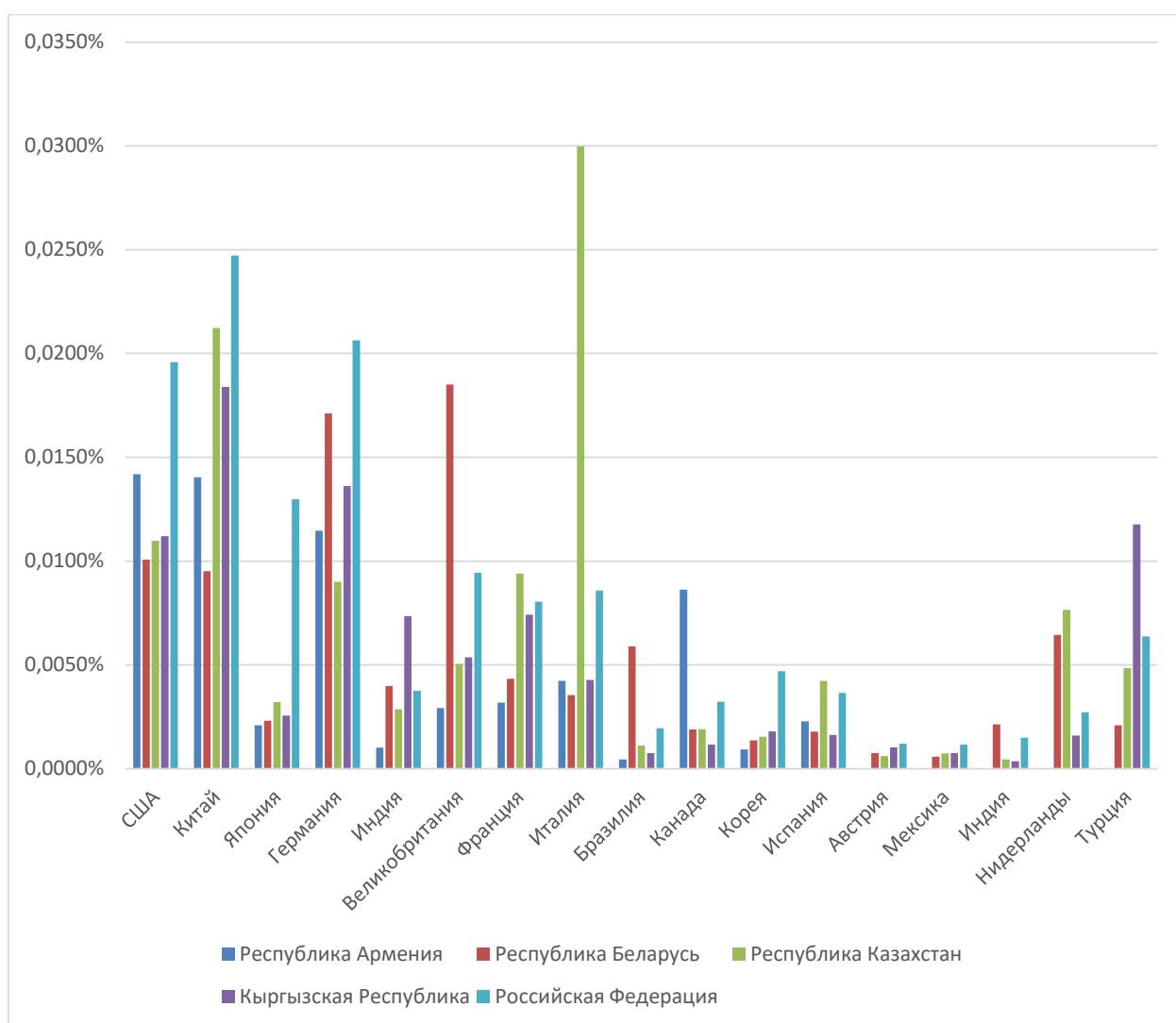


Рисунок 2.26 - Относительный прирост выпусков стран ЕАЭС при возрастании КП страны-партнера (горизонтальная ось) на 1%

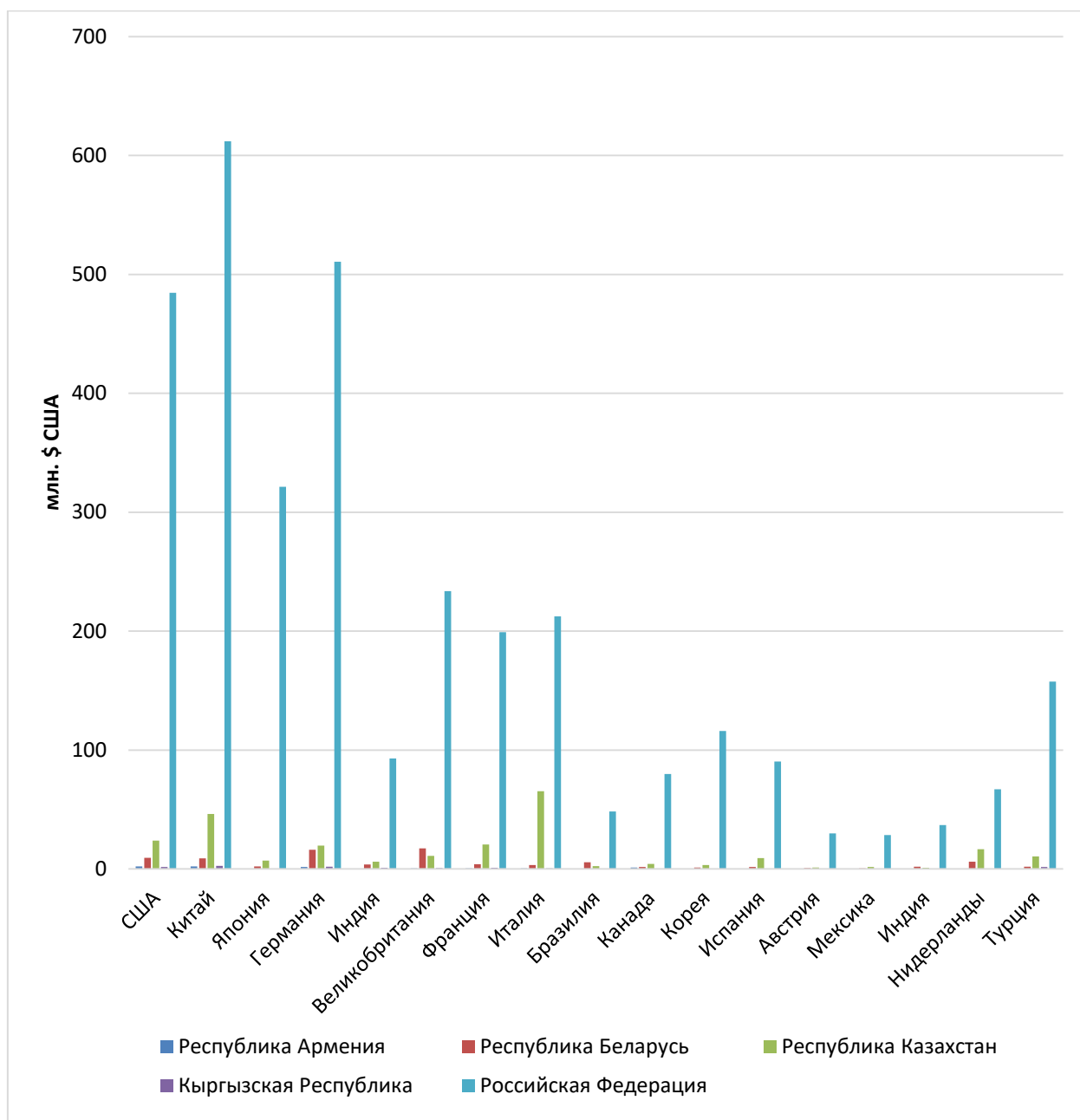


Рисунок 2.27 - Абсолютный прирост выпусков стран ЕАЭС при возрастании КП страны-партнера (горизонтальная ось) на 1%

Рассмотрим взаимодействия ЕАЭС с 5 странами, оказывающими наибольшее влияние на выпуски в продуктовом разрезе. Такими странами оказываются США (0.066%), Китай (0.088%), Германия (0.072%), Италия (0.051%) и Великобритания (0.041%).

На рисунках 2.28 – 2.33 представлены относительные приросты выпусков стран ЕАЭС в продуктовом разрезе при увеличении КП Китая на 1%.

Класс С (Продукция обрабатывающих производств)

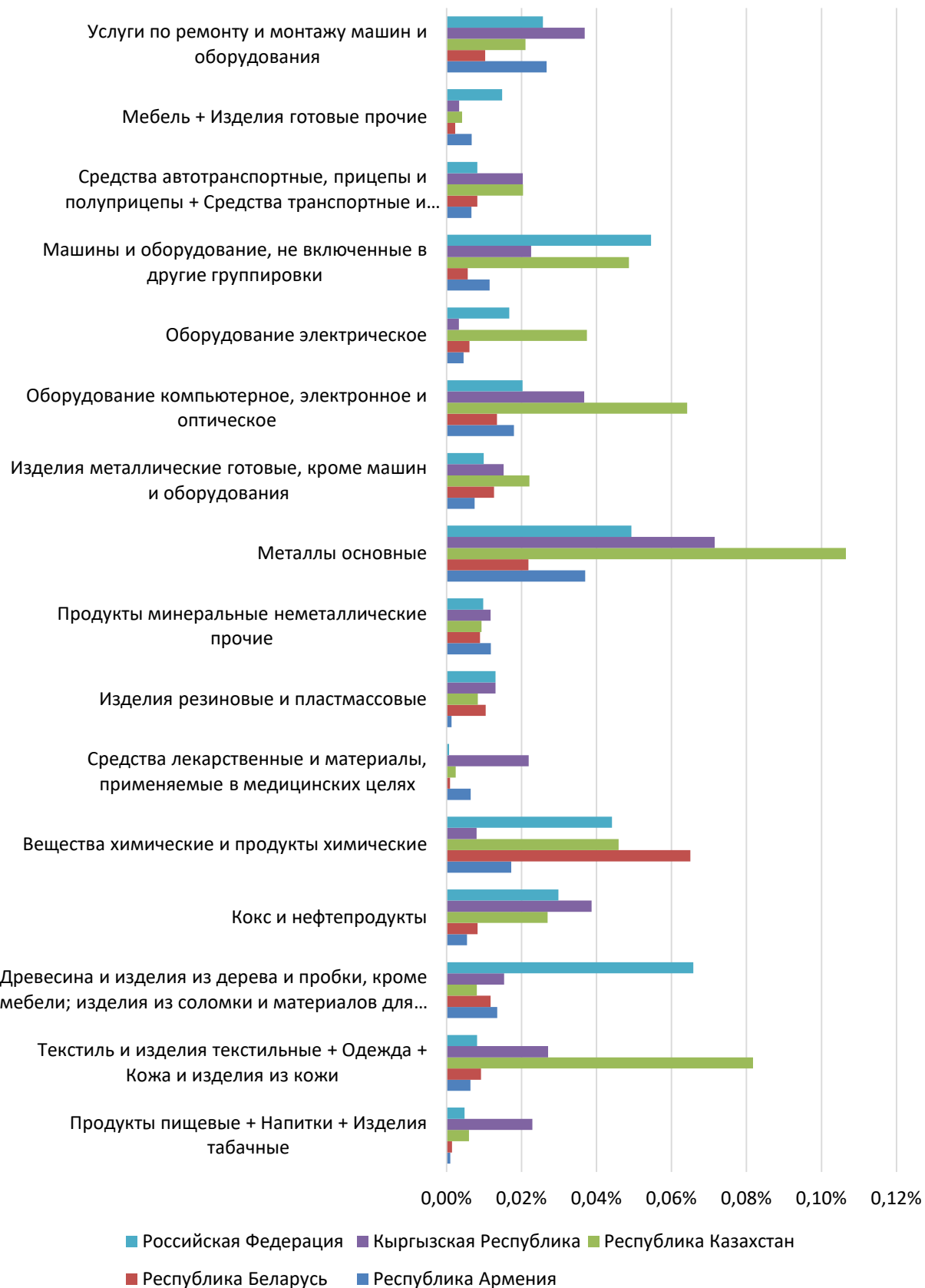


Рисунок 2.28 - Относительные приросты выпусков продукции обрабатывающих производств при увеличении КП Китая на 1%

Класс С (Продукция обрабатывающих производств) - доля в общем приросте выпусков



Рисунок 2.29 - Доля продукции обрабатывающих производств в суммарном приросте выпуска при увеличении КП Китая на 1%

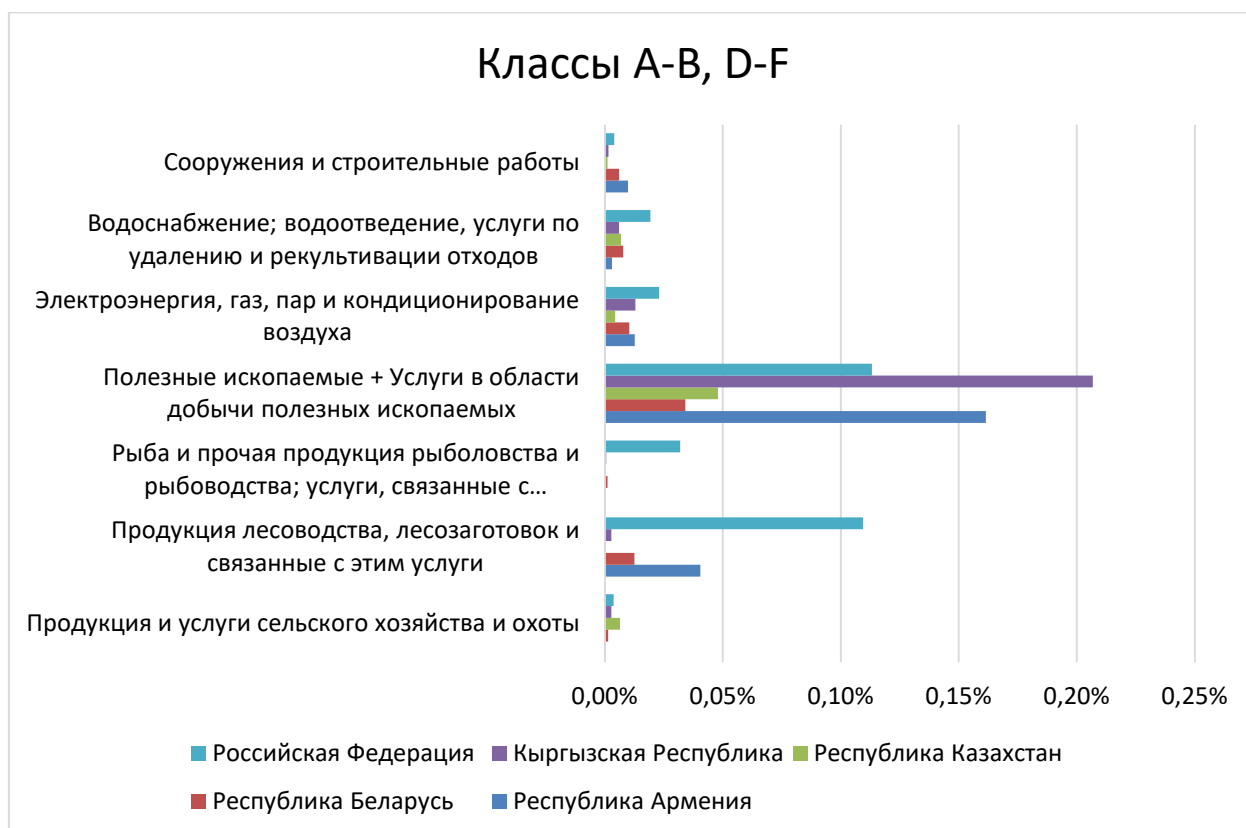


Рисунок 2.30 - Относительные приросты выпусков полезных ископаемых, строительства, продукции сельского хозяйства и др. производств при увеличении КП Китая на 1%

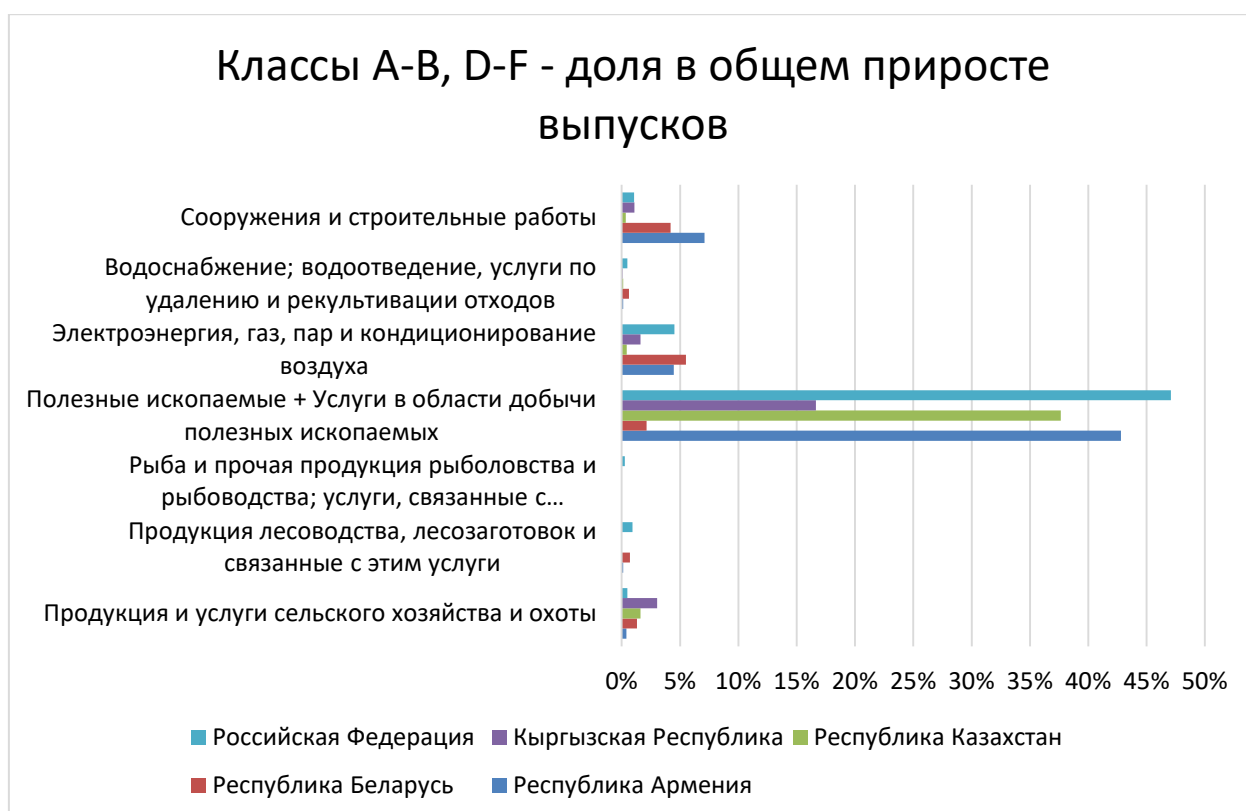


Рисунок 2.31 - Доля полезных ископаемых, строительства, продукции сельского хозяйства и др. производств в суммарном приросте выпусков при увеличении КП Китая на 1%

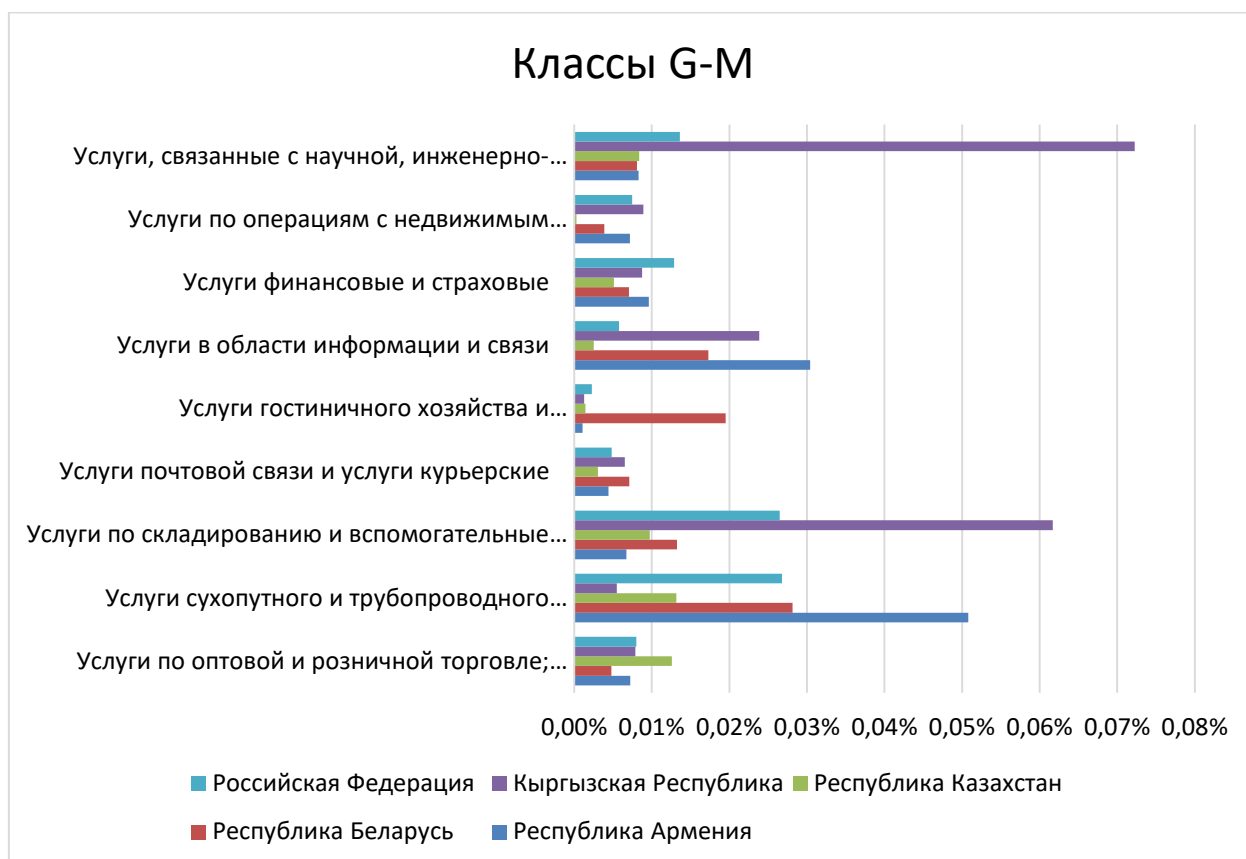


Рисунок 2.32 - Относительные приросты выпусков услуг при увеличении КП Китая на 1%

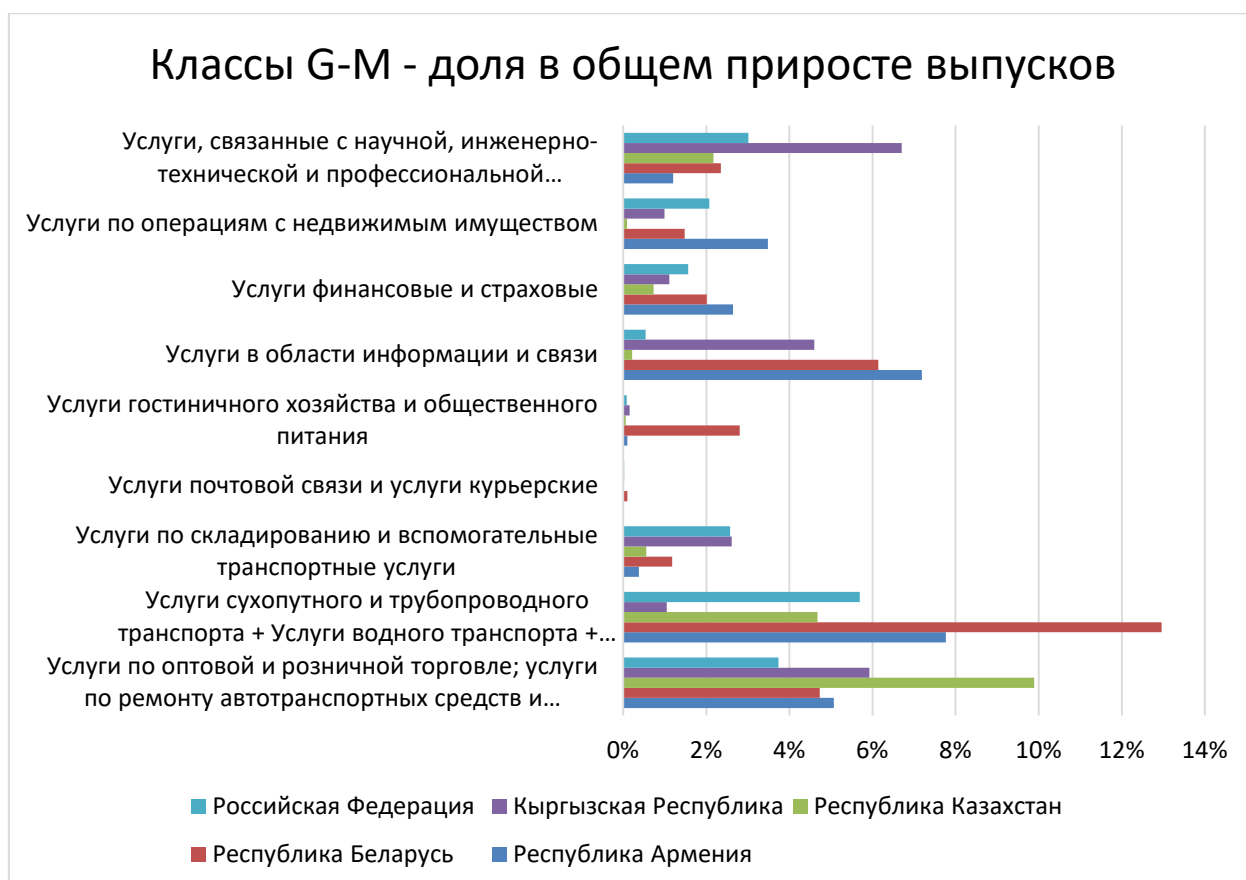


Рисунок 2.33 - Доля услуг в суммарном приросте выпусков при увеличении КП Китая на 1%

Отметим значительную чувствительность добычи полезных

ископаемых в Кыргызской Республике на рост потребления Китая. При этом, наблюдается классическая картина: прирост добычи полезных ископаемых приводит к значительному росту выпусков продукции и услуг с высокой долей инновационной и высокотехнологичной составляющей (электронное и оптическое оборудование, услуги, связанные с научной и инженерно-технической деятельностью, услуги по ремонту и монтажу машин и оборудования). Рассматривая доли продуктов в суммарном приросте выпусков, можно отметить, что основной прирост обеспечивается полезными ископаемыми и их первичными продуктами переработки (основные металлы и, химия и нефтехимия).

На рисунках 2.34 – 2.39 представлены относительные приросты выпусков и доли продукции в суммарном приросте выпусков стран ЕАЭС при увеличении КП Германии на 1%.

Класс С (Продукция обрабатывающих производств)



Рисунок 2.34 - Относительные приросты выпусков продукции обрабатывающих производств при увеличении КП Германии на 1%

Класс С (Продукция обрабатывающих производств) - доля в общем приросте выпусков



Рисунок 2.35 - Доля продукции обрабатывающих производств в суммарном приросте выпуска при увеличении КП Германии на 1%

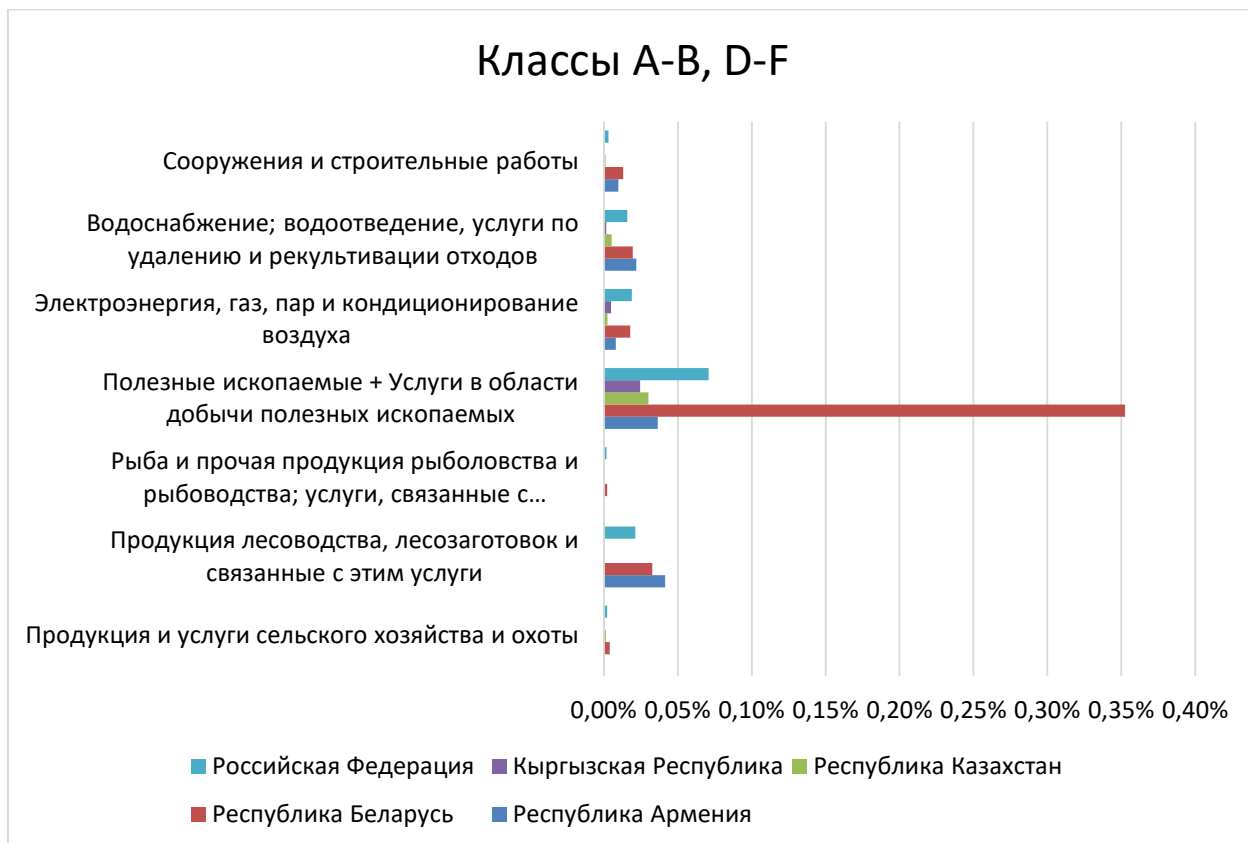


Рисунок 2.36 - Относительные приросты выпусков полезных ископаемых, строительства, продукции сельского хозяйства и др. производств при увеличении КП Германии на 1%

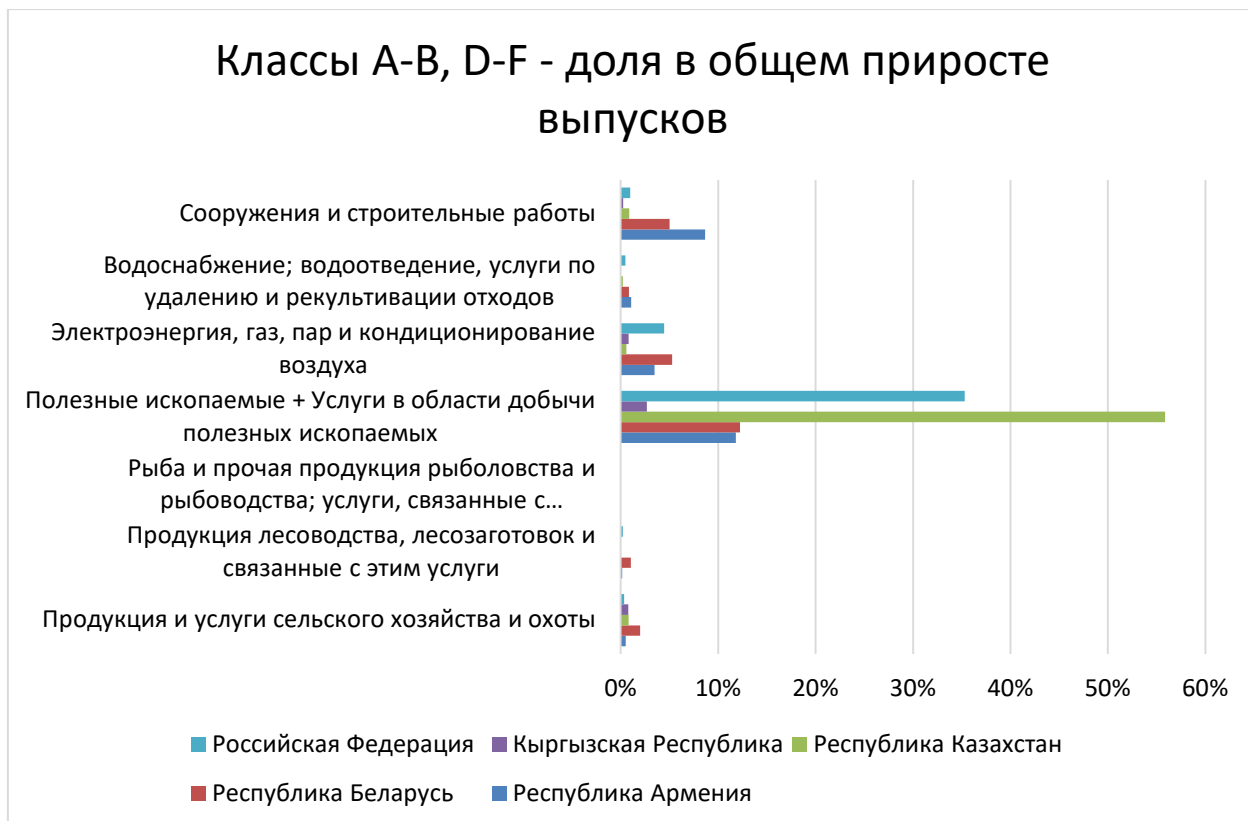


Рисунок 2.37 - Доля полезных ископаемых, строительства, продукции сельского хозяйства и др. производств в суммарном приросте выпусков при увеличении КП Германии на 1%

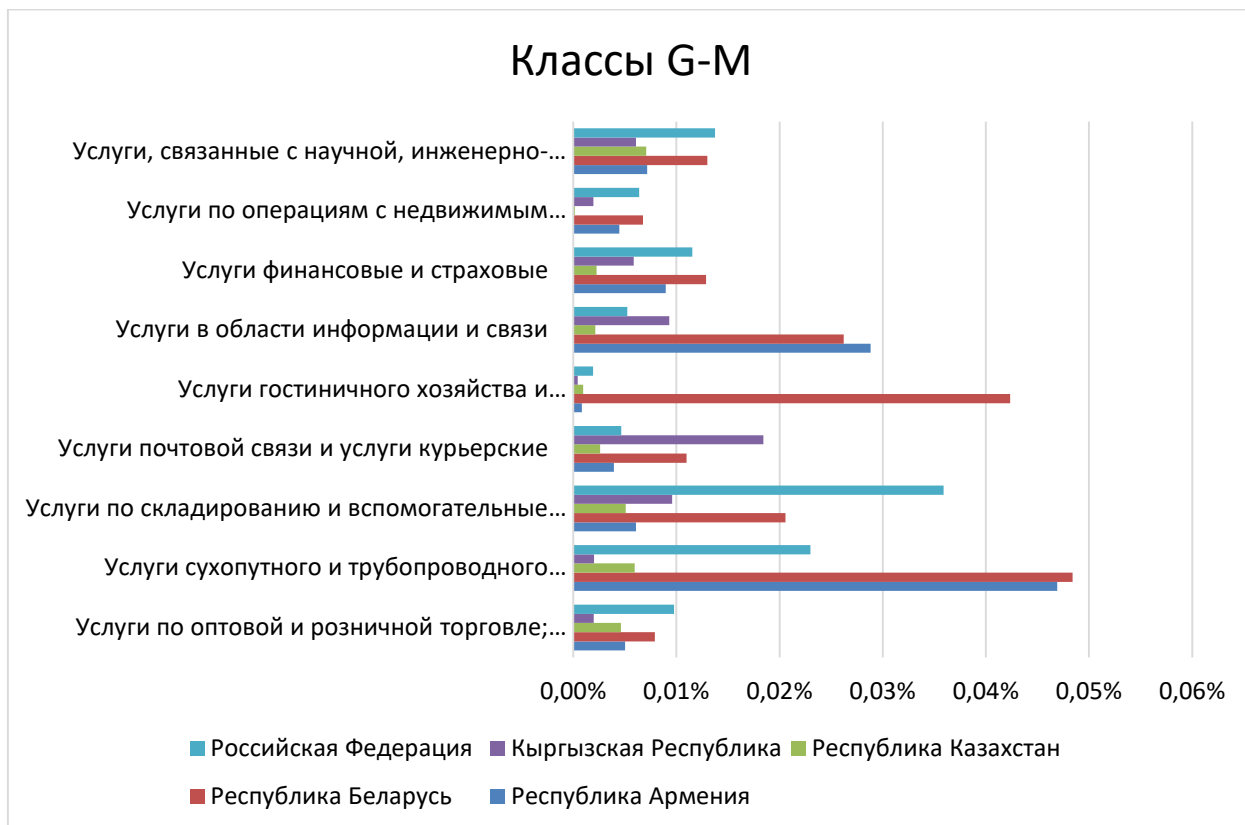


Рисунок 2.38 - Относительные приросты выпусков услуг при увеличении КП Германии на 1%

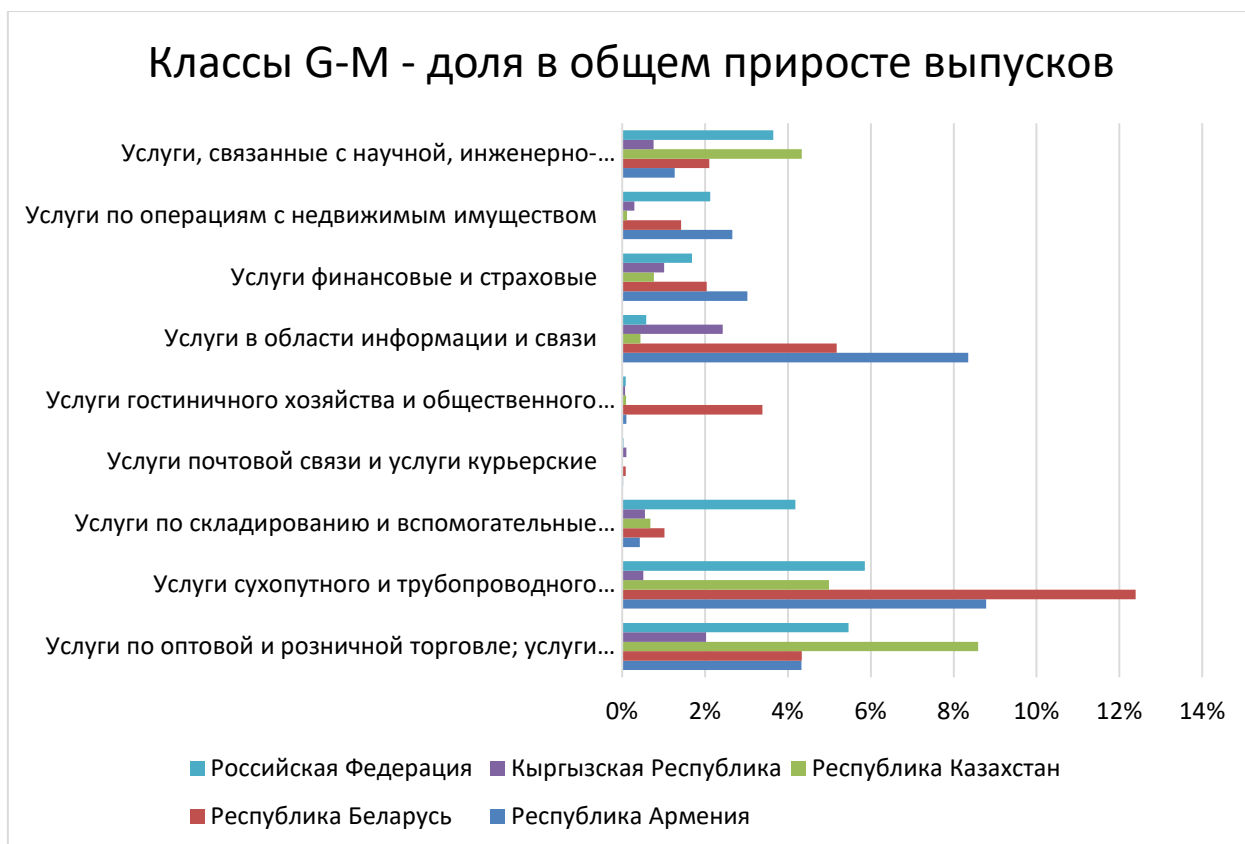


Рисунок 2.39- Доля услуг в суммарном приросте выпусков при увеличении КП Германии на 1%

Можно видеть, что рост конечного потребления Германии приводит, в основном, к росту добычи полезных ископаемых, продуктов их первичной переработки (металлы, химия и нефтехимия) и услуг по их складированию и транспортировке. Для всех стран ЕАЭС на науко- и инновационную продукцию приходится доля менее 10% в суммарном приросте выпусков.

На рисунках 2.40 - 2.45 представлены относительные приросты выпусков и доли продукции в суммарном приросте выпусков стран ЕАЭС при увеличении КП США на 1%.

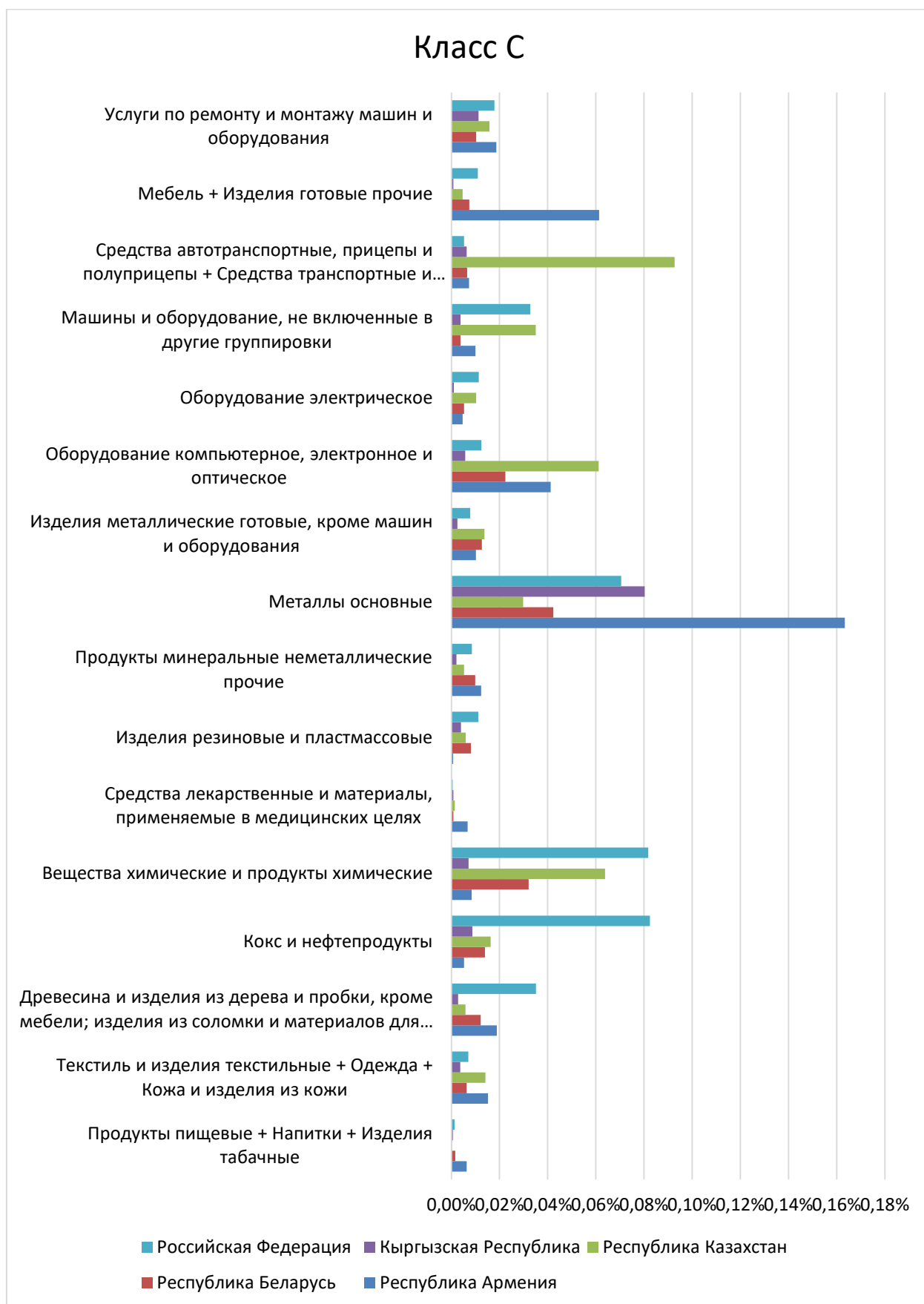


Рисунок 2.40 - Относительные приросты выпусков продукции обрабатывающих производств при увеличении КП США на 1%

Класс С (Продукция обрабатывающих производств) - доля в общем приросте выпусков



Рисунок 2.41 - Доля продукции обрабатывающих производств в суммарном приросте выпуска при увеличении КП США на 1%

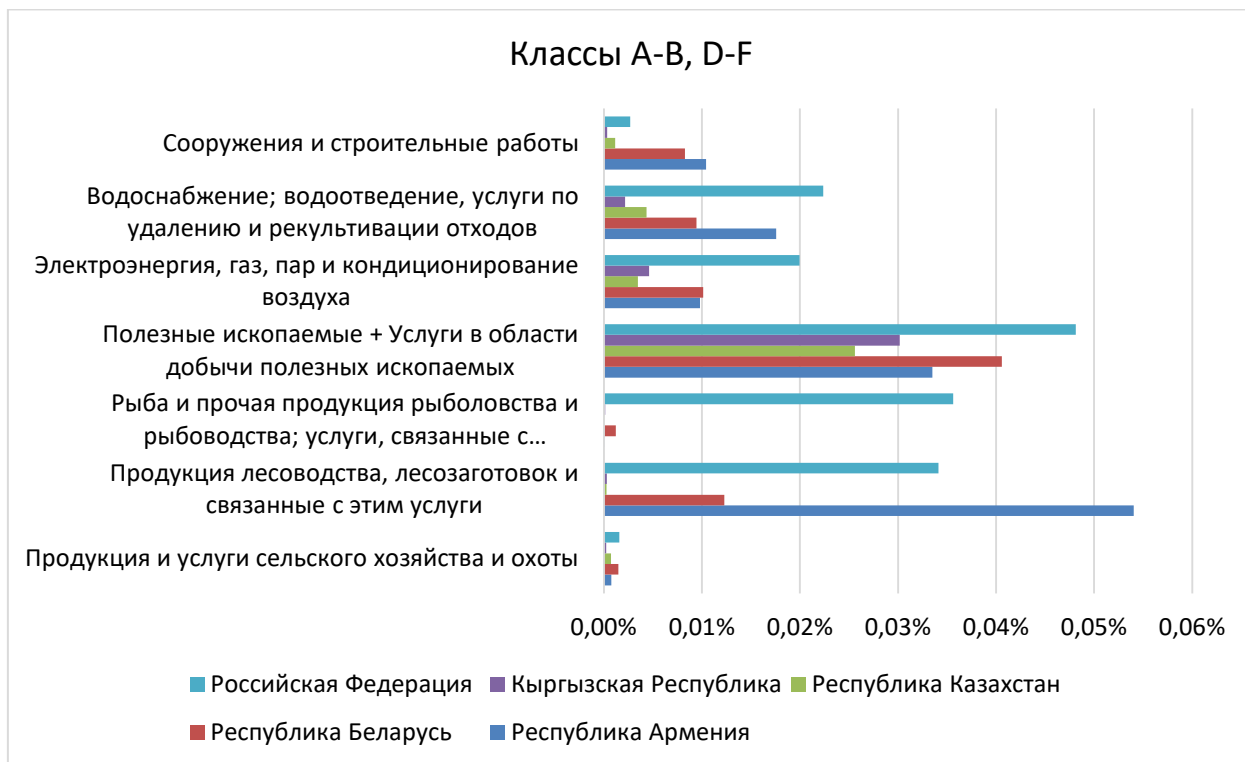


Рисунок 2.42 - Относительные приросты выпусков полезных ископаемых, строительства, продукции сельского хозяйства и др. производств при увеличении КП США на 1%

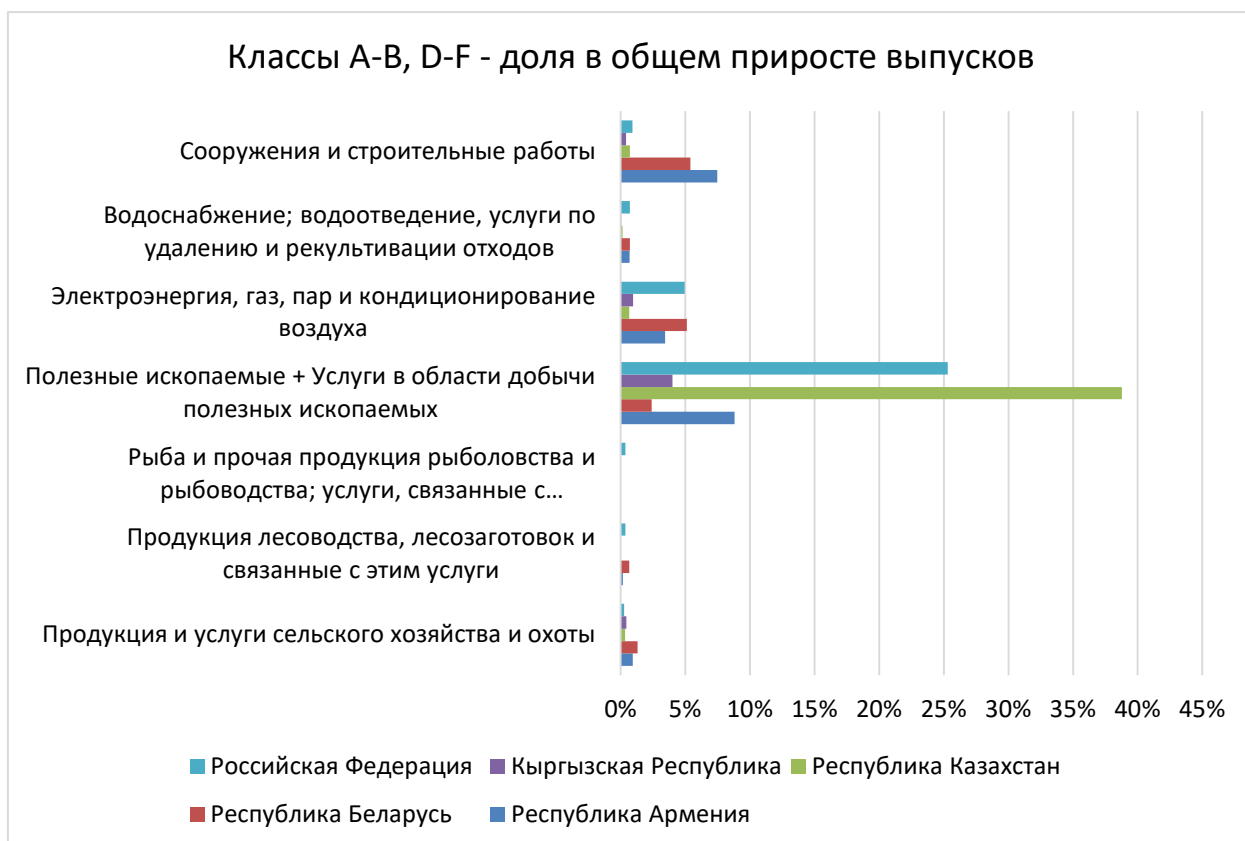


Рисунок 2.43 - Доля полезных ископаемых, строительства, продукции сельского хозяйства и др. производств в суммарном приросте выпусков при увеличении КП США на 1%

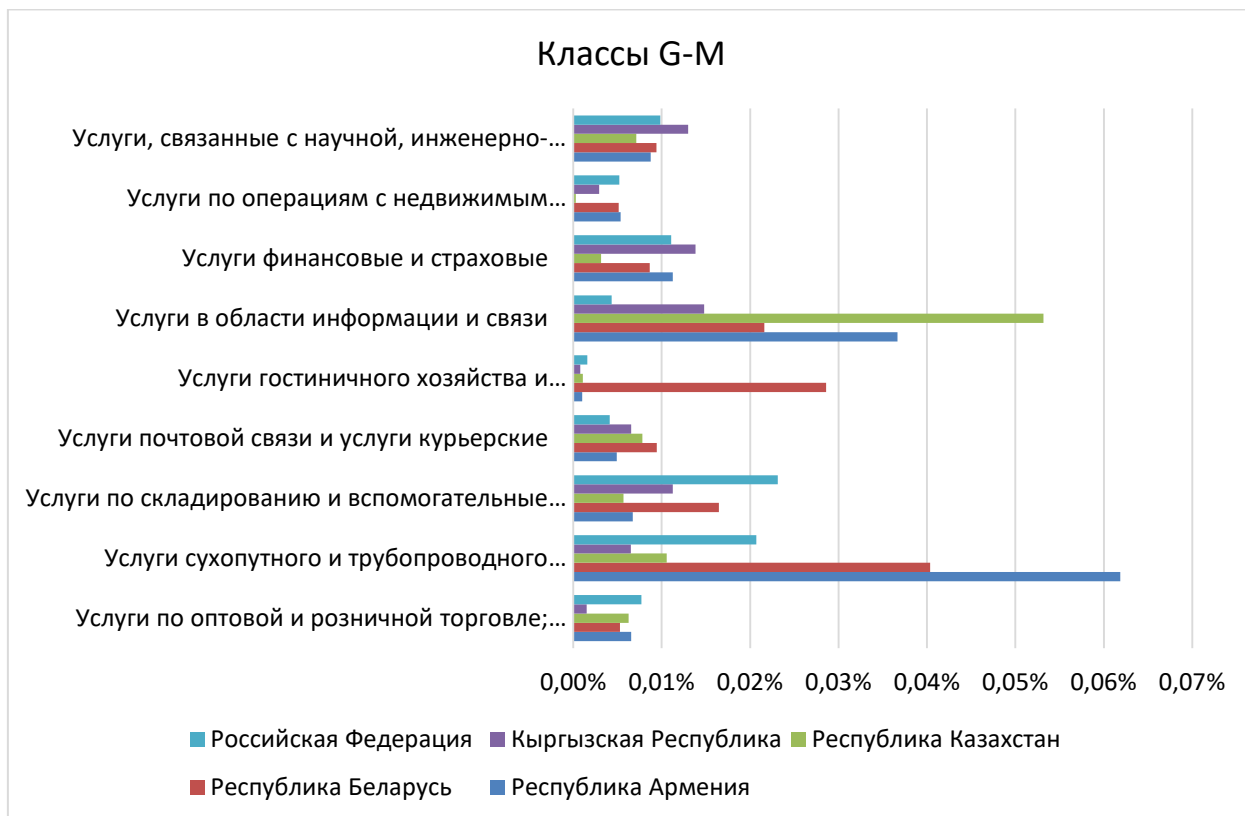


Рисунок 2.44 - Относительные приросты выпусков услуг при увеличении КП США на 1%

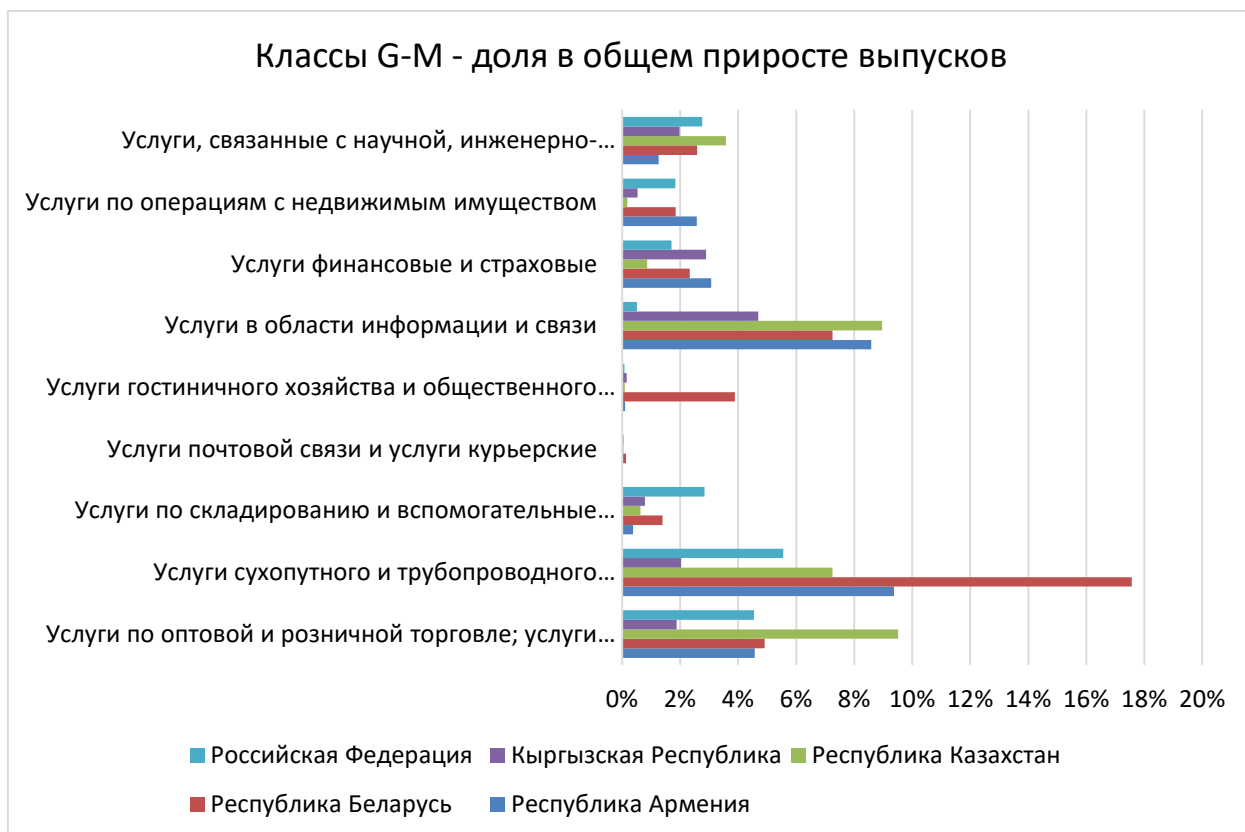


Рисунок 2.45 - Доля услуг в суммарном приросте выпусков при увеличении КП США на 1%

Можно видеть, что рост конечного потребления США приводит, в основном, к росту добычи полезных ископаемых, продуктов их первичной переработки (металлы, химия и нефтехимия) и услуг по их складированию и транспортировке. Для всех стран ЕАЭС на научно- и инновационную продукцию приходится доля менее 10% в суммарном приросте выпусков.

На рисунках 2.46 – 2.51 представлены относительные приросты выпусков и доли продукции в суммарном приросте выпусков стран ЕАЭС при увеличении КП Италии на 1%.

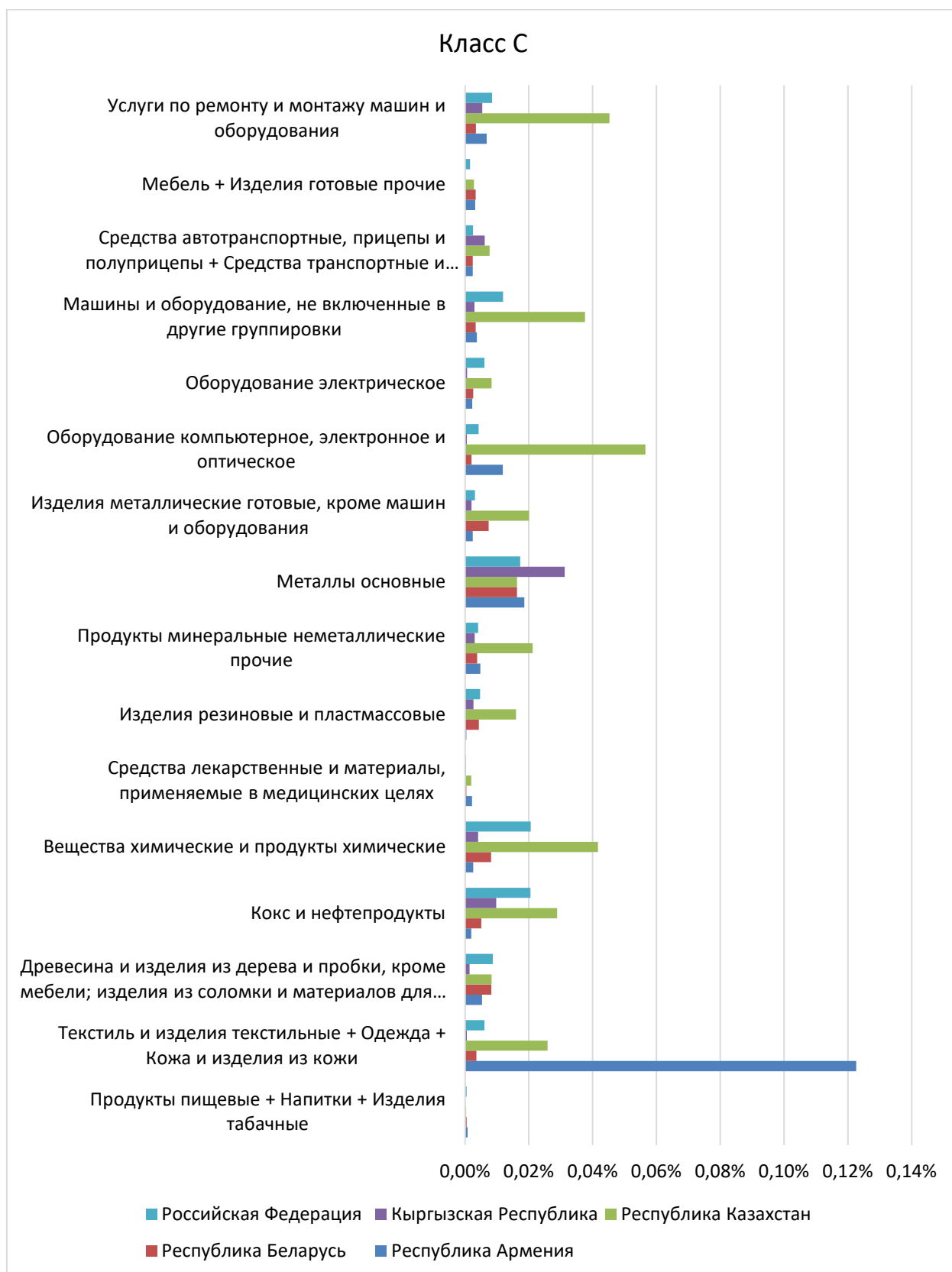


Рисунок 2.46 - Относительные приросты выпусков продукции обрабатывающих производств при увеличении КИ Италии на 1%

Класс С (Продукция обрабатывающих производств) - доля в общем приросте выпусков



Рисунок 2.47 - Доля продукции обрабатывающих производств в суммарном приросте выпуска при увеличении КП Италии на 1%

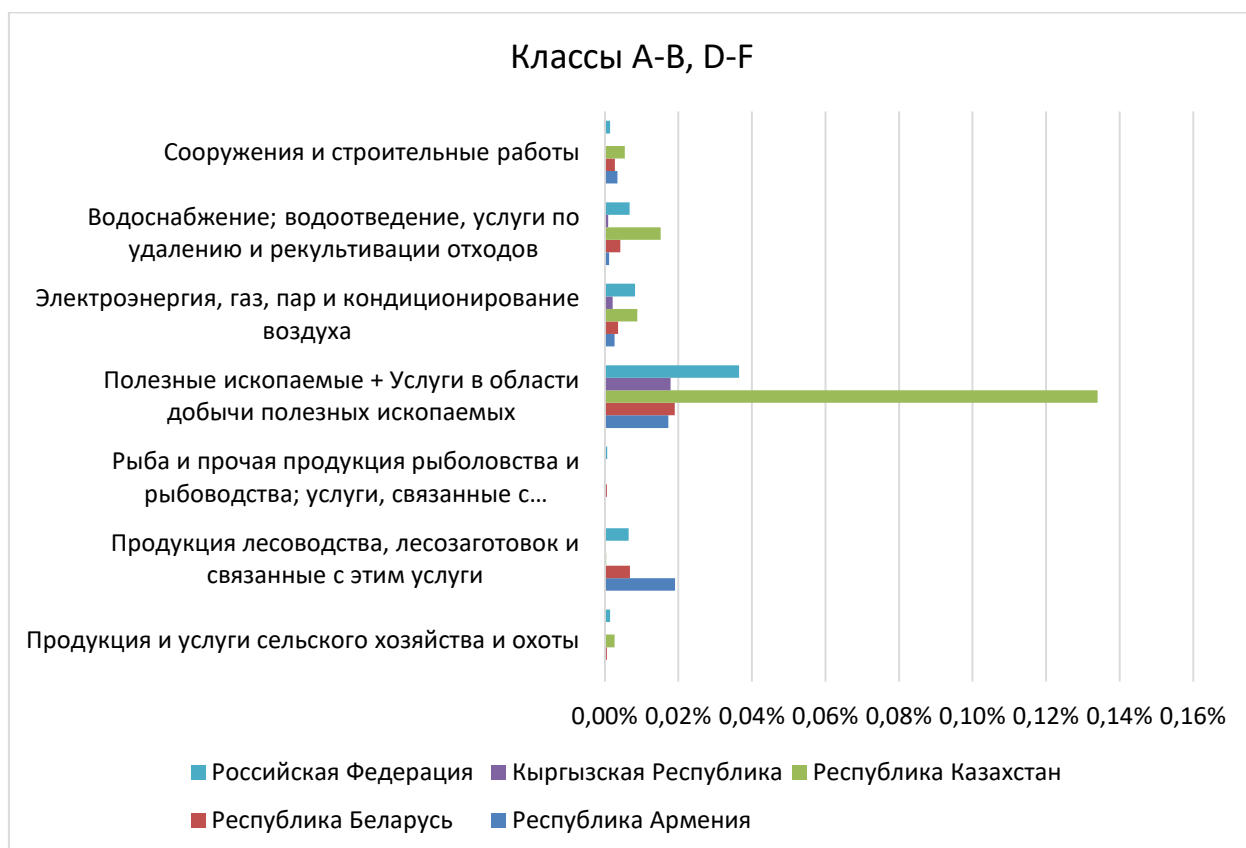


Рисунок 2.48 - Относительные приросты выпусков полезных ископаемых, строительства, продукции сельского хозяйства и др. производств при увеличении КП Италии на 1%

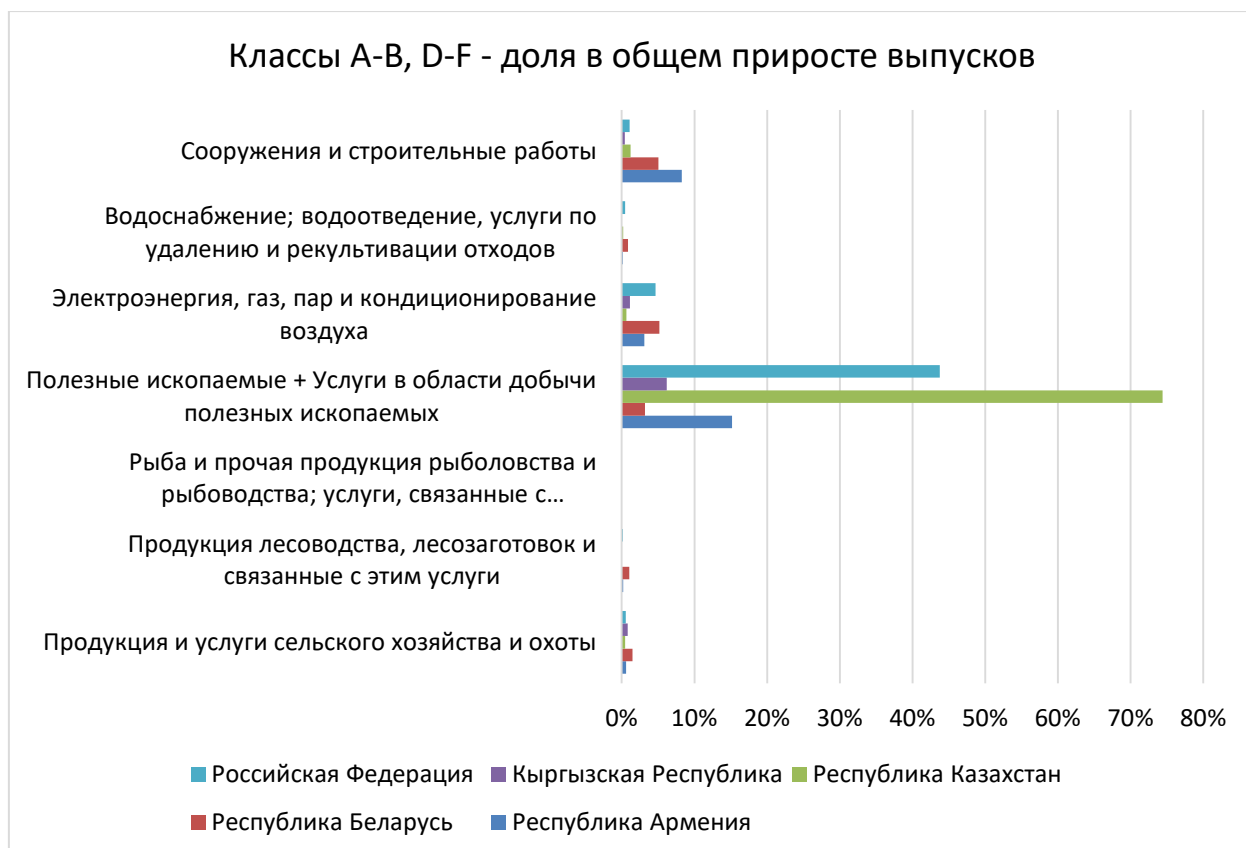


Рисунок 2.49 - Доля полезных ископаемых, строительства, продукции сельского хозяйства и др. производств в суммарном приросте выпусков при увеличении КП Италии на 1%



Рисунок 2.50 - Относительные приросты выпусков услуг при увеличении КП Италии на 1%



Рисунок 2.51 - Доля услуг в суммарном приросте выпусков при увеличении КП Италии на 1%

Можно видеть, что рост конечного потребления Италии приводит, в основном, к росту добычи полезных ископаемых, продуктов их первичной переработки (металлы, химия и нефтехимия) и услуг по их складированию и транспортировке. Для всех стран ЕАЭС на науко- и инновационную продукцию приходится доля менее 10% в суммарном приросте выпусков. Стоит обратить внимание на существенное влияние межстрановых связей с Италией на Республику Казахстан. Можно видеть, что в относительном выражении чувствительность экономики Республики Казахстан в среднем выше к росту КП Италии, чем у остальных стран ЕАЭС. При этом, виден значительный рост производства Республики Казахстан наукоемкой продукции, связанный с ростом добычи полезных ископаемых.

На рисунках 2.52 – 2.57 представлены относительные приросты выпусков и доли продукции в суммарном приросте выпусков стран ЕАЭС при увеличении КП Великобритании на 1%.

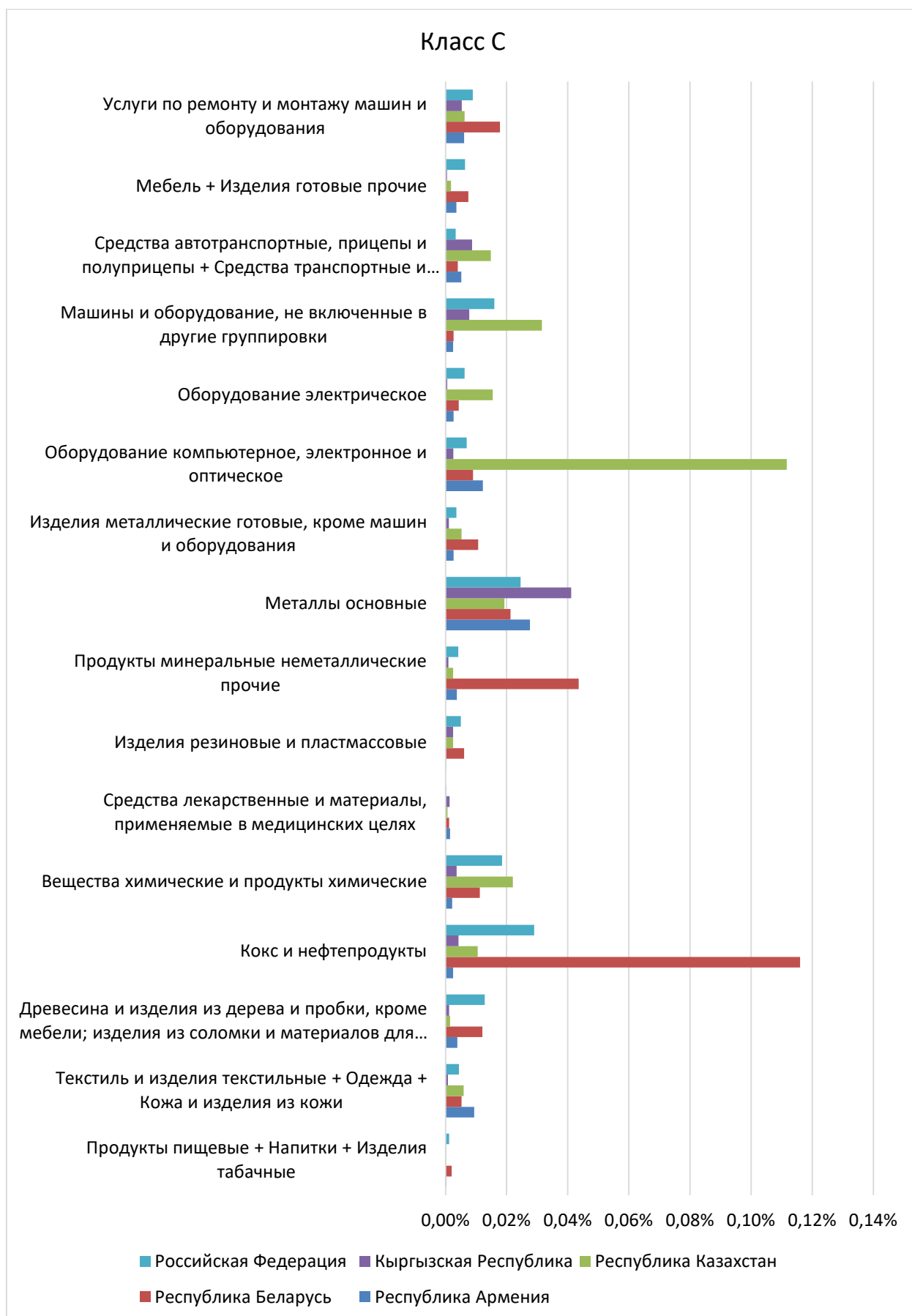


Рисунок 2.52 - Относительные приросты выпусков продукции обрабатывающих производств при увеличении КП Великобритании на 1%



Рисунок 2.53 - Доля продукции обрабатывающих производств в суммарном приросте выпуска при увеличении КП Великобритании на 1%

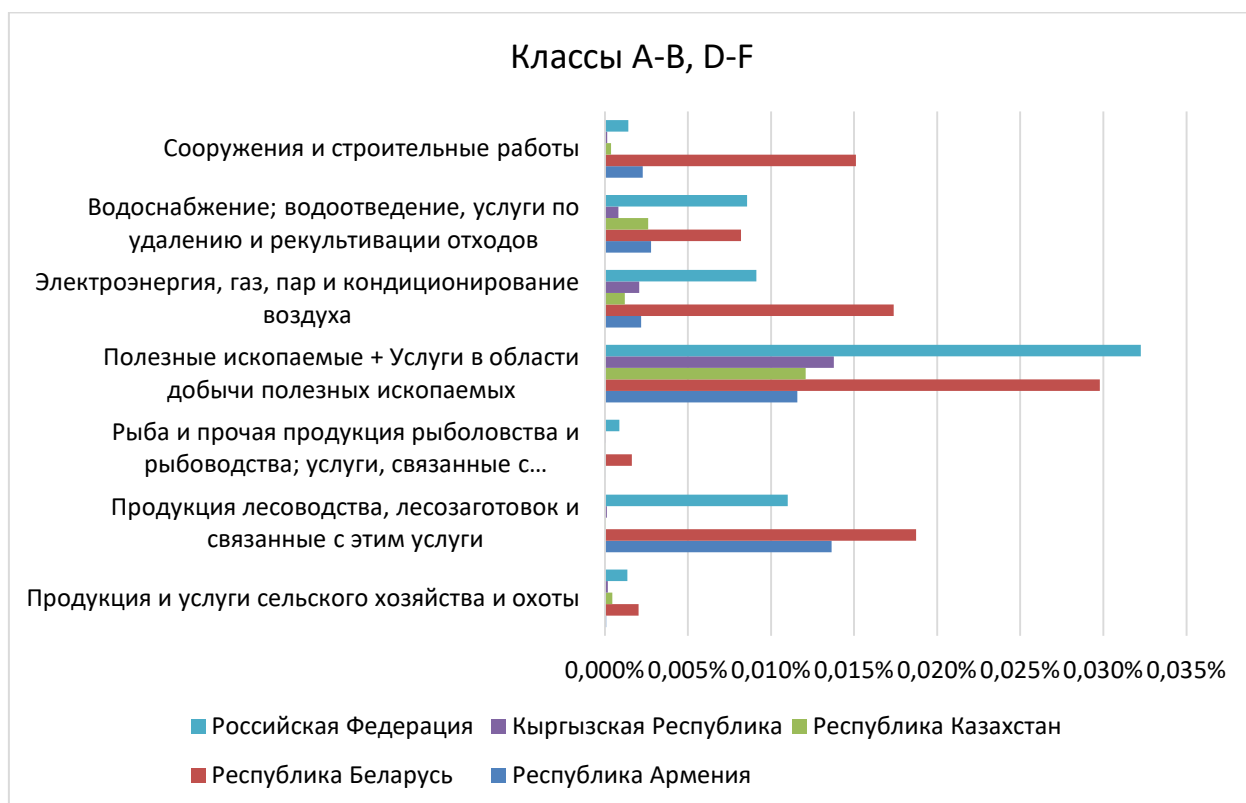


Рисунок 2.54 - Относительные приросты выпусков полезных ископаемых, строительства, продукции сельского хозяйства и др. производств при увеличении КП Великобритании на 1%

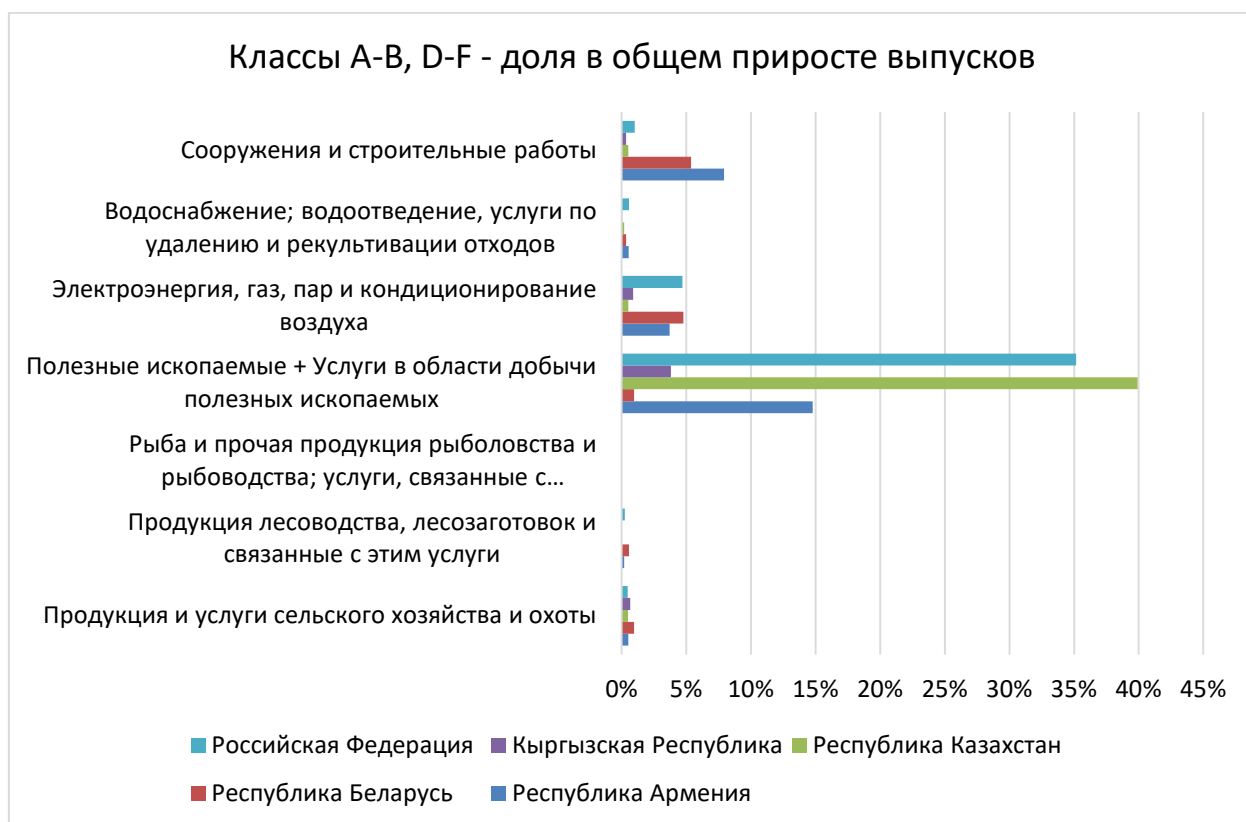


Рисунок 2.55 - Доля полезных ископаемых, строительства, продукции сельского хозяйства и др. производств в суммарном приросте выпусков при увеличении КП Великобритании на 1%

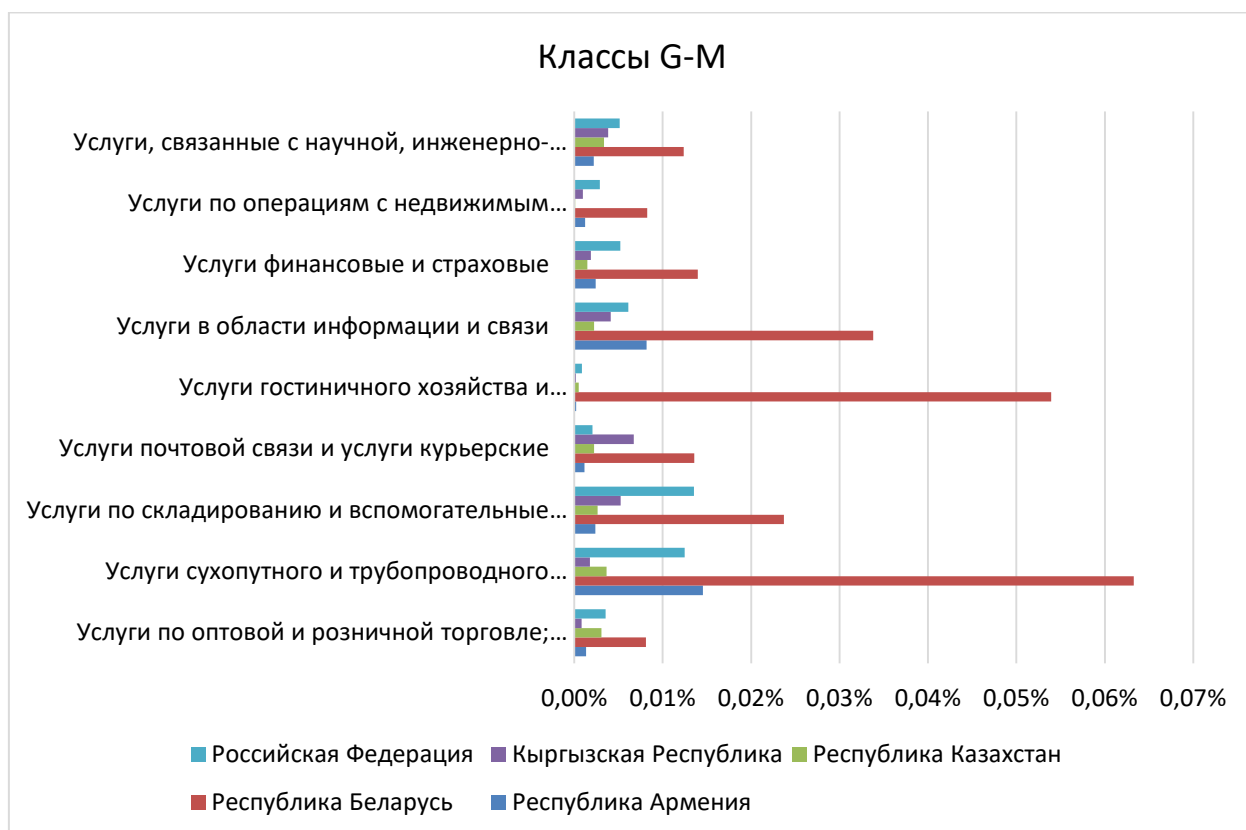


Рисунок 2.56 - Относительные приросты выпусков услуг при увеличении КП Великобритании на 1%

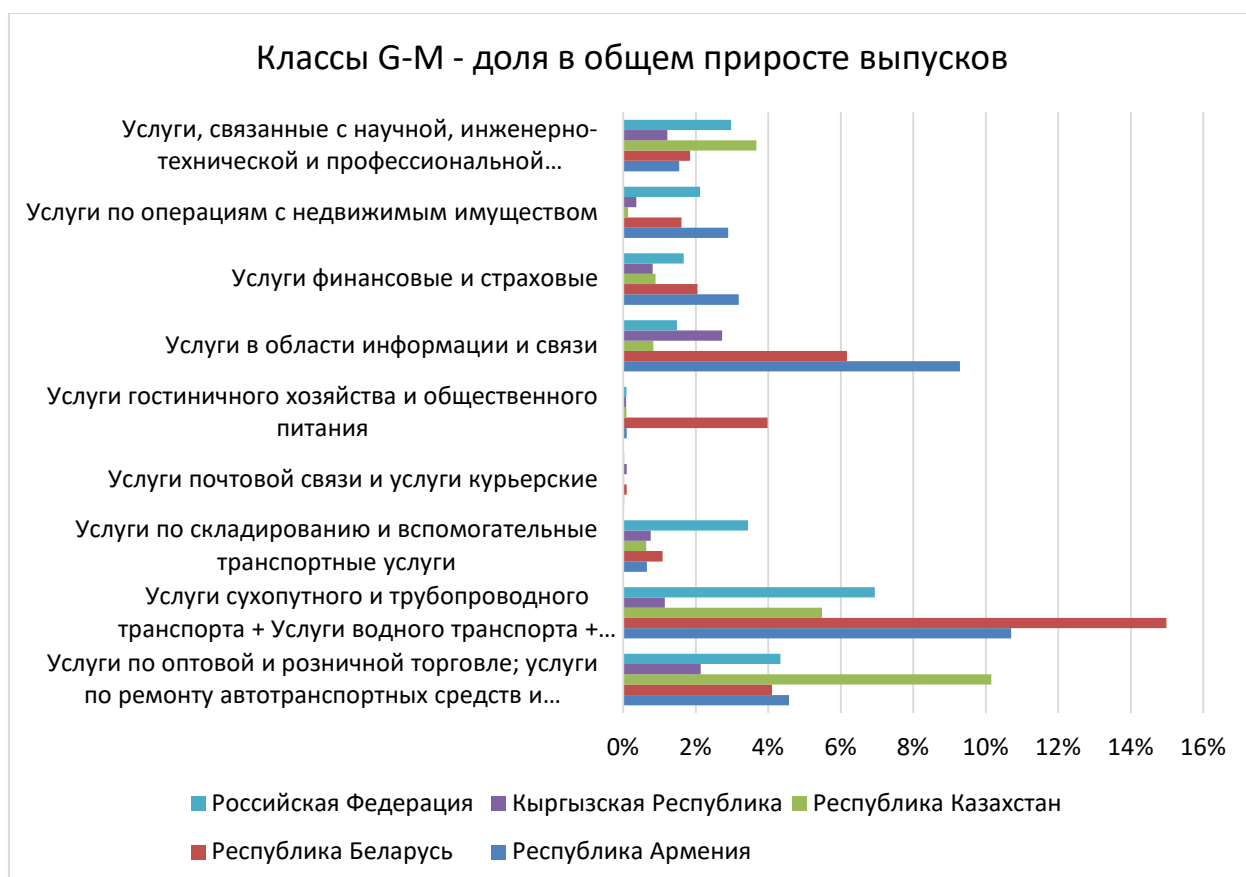


Рисунок 2.57 - Доля услуг в суммарном приросте выпусков при увеличении КП Великобритании на 1%

Можно видеть, что рост конечного потребления Великобритании

приводит, в основном, к росту добычи полезных ископаемых, продуктов их первичной переработки (металлы, химия и нефтехимия) и услуг по их складированию и транспортировке. Для всех стран ЕАЭС на науко- и инновационноёмкую продукцию приходится доля менее 10% в суммарном приросте выпусков. Стоит обратить внимание на существенное влияние межстрановых связей с Великобританией на Республику Беларусь. Можно видеть, что в относительном выражении чувствительность экономики Республики Беларусь в среднем выше к росту КП Великобритании, чем у остальных стран ЕАЭС.

3 Разработка основных направлений научно-технологической политики и определение приоритетов научно-технического развития, с учетом имеющихся конкурентных преимуществ государств – членов ЕАЭС, а также кооперации в научно-технологической и инновационной сферах.

3.1 О возможной научно-технологической кооперации стран ЕАЭС

Исходной точкой (в рамках базе макроэкономического и структурного анализа – то есть без погружения в микроуровневую конкретику взаимодействия отдельных компаний и исследовательских организаций, к тому же, в той или иной степени, подпадающие под действие коммерческой тайны) в анализе потенциала возможной кооперации между странами ЕАЭС является анализ соответствия между производственной специализацией отдельных стран и их научно-технологическим потенциалом.

Для наших стран, в последние годы сформировалось двойное противоречие, имеющее отношение к научно-технологическому развитию и структурной модернизации экономик наших стран:

- расхождение приоритетов экономического и научно-технологического развития, сложившееся в силу действия целого ряда причин («замкнутой» непосредственно на мировые рынки технологий по «выходу» и на импорт готовых технологичных товаров «по входу» инновационной системы при слабых связях между научно-технологическими и производственными комплексами наших стран; выстраивание приоритетов в сфере научной политики «от традиционной специализации», что ведёт к отсутствию должной концентрации ресурсов на приоритетных для экономик направлениях);

- необходимость нового (не связанного с экспортом энерго-сырьевых товаров) позиционирования на мировых рынках, что отражается в несоответствии между фактически сложившимися сильными сторонами экономик стран-участников и стратегическими приоритетами, зафиксированными в документах долгосрочного стратегического планирования.

Исходя из этого, можно выстроить взаимодействие между научно-технологическими комплексами наших стран на основе партнерства между компаниями, работающими в сфере специализации наших экономик и/или в приоритетных с точки зрения наших государств, направлениях с научными организациями, имеющими достаточно значимые результаты.

Уровень экономической приоритетности конкретной отрасли для соответствующей страны определялся, исходя из доли соответствующей отрасли в производстве и в экспорте продукции (по ComTrade; подробнее – см. Приложение А).

Наличие приоритетности с точки зрения государственной политики – исходя из упоминания соответствующей отрасли, в качестве приоритетной, в «Основных направлениях промышленного сотрудничества» стран-членов ЕАЭС (далее – ОНПС).

Качество научных заделов оценивается исходя из, с одной стороны, количества научных публикаций по соответствующим темам (точнее, публикационной активности: доли публикаций по соответствующим тематикам в общем объеме мировых публикаций по соответствующим тематикам) и патентной активности – доле патентных заявок по соответствующим направлениям в соответствующих мировых пакетах патентных заявок. Исходя из этих критериев, страны могут быть разделены на три группы (см. таблицу 3.1):

- страны-потенциальные региональные технологические доноры – с заметным в мировом масштабе уровнем публикационной активности (входит в топ-12 стран по данному технологическому направлению) и / или заметной доли страны в мировом патентном пространстве. Среди наших стран к числу таких относится – причём не во всех отраслях и сферах научно-технологического развития – только Российская Федерация;

- страны – «квалифицированные акцепторы», присутствующие в мировых пространствах публикаций и патентов с незначительным весом. Это означает, что в стране есть отдельные компетенции – которые, скорее могут быть использованы для адаптации разработанных в других странах

технологий (в том числе в рамках кооперации) в соответствии с национальными целями и спецификой конкретного рынка. В зависимости от конкретного отраслевого рынка к числу таких стран относятся Республика Беларусь, Республика Казахстан и Российская Федерация;

- страны, не имеющие собственных компетенций в данной сфере. Они, соответственно, могут являться, скорее потребителями готовых решений через импорт готовых товаров или технологий, чем даже со-разработчиком технологических решений.

Применительно к отдельным отраслевым и технологическим рынкам ситуация выглядит следующим образом:

1) *Сельскохозяйственная и пищевая продукция.* Имеет очень значительный вес в производстве и экспорте в Республике Армения, Республике Беларусь и Кыргызской Республике. Среди наших стран технологическим лидером с точки зрения заметной публикационной активности (как по «старым» научным направлениям, например, «сельскохозяйственные науки» и «ветеринария», так и новых, «биохимия и молекулярная биология») и патентов (но только в части пищевой продукции) является только Российская Федерация. Определенные возможности для технологического сотрудничества и адаптации научных достижений, судя по публикационной активности, есть также у Республики Казахстан. Остальные страны, видимо, станут, скорее, потребителями разработанных решений.

2) *Технологии добывающих отраслей* (включая энергетические полезные ископаемые и металлы) являются ключевыми и/или приоритетными с точки зрения ОНПС для всех стран ЕАЭС. Российская Федерация является довольно значимым в мире (7% публикаций) центром знаний по наукам о Земле и, видимо, может стать технологическим донором для всего ЕАЭС. Ключевым партнером в адаптации технологий (в том числе импортных) может стать лишь Республика Казахстан, также имеющий определённую публикационную активность по данной тематике (порядка 0.31% мировых публикаций по Наукам о Земле).

3) *Производство материалов и топлива* (химия, нефтехимия и др.).

Данная группа отраслей включает в себя как традиционные производства, сегодня являющиеся опорой экономик Республики Беларусь, Республики Казахстан и Российской Федерации, так и новые – производство наноматериалов и композитов, являющихся важным компонентом ОНПС. Как и в большинстве технологических направлений, основным источником технологий в данной сфере является Российская Федерация (включая такое перспективное направление, как материаловедение). Республика Беларусь и Республика Казахстан могут выступать «локальными лидерами», также имеющими, судя по публикационной активности, определённый набор компетенций в химических и материаловедческих технологиях, остальные две страны – преимущественно потребителями готовых решений.

4) *Технологии машиностроения* являются приоритетными (по крайней мере, согласно ОНПС) буквально для всех стран ЕАЭС. Как и в предшествующих случаях, потенциалом лидерства в ключевых для отрасли технологиях (инженерные технологии, математика) обладает, согласно данным о публикационной активности исследователей, обладает Российская Федерация, возможностями для развития отдельных частных направлений и адаптации технологий – Республика Беларусь и Республика Казахстан.

5) *Биотехнологии, фармакология и медицина*. В той или иной степени эти направления приоритетны (тем более, с учетом значимости медицины) для всех стран ЕАЭС. При этом, в биотехнологии специализации нет ни у одной страны ЕАЭС – только у Российской Федерации есть определённый потенциал для абсорбции технологий. В фармакологии и медицине у Российской Федерации есть научно-технологический потенциал в отдельных направлениях биомедицинских технологий (причем, как в части статей, так и даже патентов). В отдельных локальных технологиях возможности кооперации или адаптации технологий есть у Республики Беларусь и Республики Казахстан. Остальные страны (Республика Армения и Кыргызская Республика) могут быть, скорее, потребителями готовых решений, овеществленных, например, в виде оборудования.

6) *Информационно-коммуникационные технологии* тоже, в той или иной мере, приоритетны для всех стран ЕАЭС. Научно-технологический потенциал в сфере компьютерных наук и обработки данных есть в Российской Федерации, по отдельным аспектам, судя по патентной и публикационной активности – также в Республике Казахстан и Республике Беларусь.

Таблица 3.1 - Пересечение спроса и предложения новых технологий странами ЕАЭС

Области развития науки и техники	Масштабы отрасли по вкладу в экспорт и ВДС	Приоритетность, согласно ОНПС	Локальная специализация, возможность быть квалифицированным акцептором	Предложение технологий: региональные доноры
Сельскохозяйственные технологии	Республика Армения, Республика Беларусь, Кыргызская Республика . Доля Продукции сельского хозяйства, охоты и сопутствующих услуг в совокупном экспорте в 2020 году: Республика Армения – 5,6%, Кыргызская Республика – 7,6%. Доля Пищевых продуктов в совокупном экспорте в 2020 году: Республика Беларусь – 17,3%, Кыргызская Республика – 5,4%. По доле сельского, лесного и рыбного хозяйства в совокупной ВДС: Республика Армения – 13,5%, Республика Беларусь – 7,8%, Кыргызская Республика – 14,0%.	-	Республика Казахстан Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Сельскохозяйственные и биологические науки: Республика Казахстан – 0,1%.	Российская Федерация Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Сельскохозяйственные и биологические науки: Российская Федерация– 2,2%. Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Ветеринария: Российская Федерация– 0,42%. Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Биохимия, генетика и молекулярная биология: Российская Федерация– 1,95%. Российская Федерация обладает стабильной и относительно высокой патентной активностью в классе A23L – Продовольственные продукты и напитки, не включённые в другие классы.

Продолжение таблицы 3.1

Области развития науки и техники	Масштабы отрасли по вкладу в экспорт и ВДС	Приоритетность, согласно ОНПС	Локальная специализация, возможность быть квалифицированным акцептором	Предложение технологий: региональные доноры
Технологии для добывающей промышленности	Республика Армения, Республика Казахстан, Кыргызская Республика, Российская Федерация. Доля Нефти и природного газа в совокупном экспорте в 2020 году: Республика Казахстан – 54,5% Российская Федерация – 30,8%. Доля Металлических руд в совокупном экспорте в 2020 году: Республика Армения – 29,3%, Республика Казахстан – 6,7%, Кыргызская Республика – 8,4%. Доля Основных металлов в совокупном экспорте в 2020 году: Республика Армения – 8,1%, Республика Казахстан – 16,3%, Российская Федерация – 9,3%. По доле Горнодобывающей промышленности и разработке карьеров в ВДС: Республика Казахстан – 15,5%, Российская Федерация – 12,6%.	Республика Беларусь, Республика Казахстан и Российская Федерация: металлургия	Республика Казахстан Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Науки о Земле: Республика Казахстан – 0,31%.	Российская Федерация Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Науки о Земле: Российская Федерация – 6,97%.

Продолжение таблицы 3.1

Области развития науки и техники	Масштабы отрасли по вкладу в экспорт и ВДС	Приоритетность, согласно ОНПС	Локальная специализация, возможность быть квалифицированным акцептором	Предложение технологий: региональные доноры
Химия, нефтехимия и материаловедение	Республика Беларусь, Республика Казахстан и Российская Федерация. Доля Кокса и нефтепродуктов в совокупном экспорте в 2020 году: Республика Беларусь – 10,7%, Российская Федерация– 14,0%. Доля Основных химических веществ и химических продуктов в совокупном экспорте в 2020 году: Республика Беларусь – 15,2%, Республика Казахстан – 5,4%, Российская Федерация– 6,0%.	Республика Беларусь, Республика Казахстан, Российская Федерация: нефтехимия. Республика Беларусь, Российская Федерация: композиты. Республика Беларусь и Российская Федерация: нанотехнологии. Республика Казахстан: • Агрохимия; • Производство химикатов для промышленности	Республика Беларусь, Республика Казахстан Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Химические технологии: Республика Казахстан – 0,15%. Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Химия: Республика Беларусь – 0,12%, Республика Казахстан – 0,12%. Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Материаловедение: Республика Беларусь – 0,16%, Республика Казахстан – 0,17%.	Российская Федерация Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Химические технологии: Российская Федерация– 3,07%. Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Химия: Российская Федерация– 4,25%. Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Материаловедение: Российская Федерация– 5,44%

Продолжение таблицы 3.1

Области развития науки и техники	Масштабы отрасли по вкладу в экспорт и ВДС	Приоритетность, согласно ОНПС	Локальная специализация, возможность быть квалифицированным акцептором	Предложение технологий: региональные доноры
Технологии для машиностроения	Республика Беларусь Доля Машин и оборудования, не включенных в другие группировки в совокупном экспорте в 2020 году: Республика Беларусь – 7,1%. Доля Автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов в совокупном экспорте в 2020 году: Республика Беларусь – 4,8%.	Республика Армения, Республика Беларусь, Республика Казахстан, Кыргызская Республика и Российская Федерация	Республика Беларусь, Республика Казахстан Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Инженерные технологии: Республика Казахстан – 0,16%. Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Математика: Республика Беларусь – 0,12%, Республика Казахстан – 0,19%	Российская Федерация Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Инженерные технологии: Российская Федерация– 3,47%. Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Математика: Российская Федерация– 4,53%
Биотехнологии	Для сельского хозяйства: Республика Армения, Республика Беларусь, Кыргызская Республика . Для здравоохранения: потенциально все страны ЕАЭС.	Республика Армения, Республика Беларусь и Российская Федерация.	Российская Федерация Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Биохимия, генетика и молекулярная биология: Российская Федерация– 1,95%.	Ни одна из стран ЕАЭС не обладает специализацией в биотехнологиях.

Продолжение таблицы 3.1

Области развития науки и техники	Масштабы отрасли по вкладу в экспорт и ВДС	Приоритетность, согласно ОНПС	Локальная специализация, возможность быть квалифицированным акцептором	Предложение технологий: региональные доноры
Фармацевтика	Республика Армения (на втором месте в списке высокотехнологичных отраслей по объёму экспорта с объёмом - 21,30 млн. долл. в 2018 г.), Республика Беларусь (на первом месте в списке высокотехнологичных отраслей по объёму экспорта с объёмом – 249,5 млн. долл. в 2018 г.), Республика Казахстан (на втором месте в списке высокотехнологичных отраслей по объёму экспорта с объёмом – 38,8 млн. долл. в 2018 г.), Российская Федерация (на третьем месте в списке высокотехнологичных отраслей по объёму экспорта с объёмом – 876,8 млн. долл. в 2018 г.).	Республика Армения, Республика Беларусь, Российская Федерация.	Республика Казахстан и Российская Федерация Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Фармакология, токсикология и фармацевтика: Республика Казахстан – 0,13%, Российская Федерация – 1,62%.	Российская Федерация обладает высокой патентной активностью в классах: • А61К – Препараты для медицинских стоматологических и туалетных целей; • А61Р – Медикаменты – химические вещества с терапевтической активностью
Медицина	Спрос на технологии для здравоохранения могут предъявлять все страны. Наиболее значимую долю Здравоохранение занимает в Республике Армения – 5,3% от совокупного ВДС.	Республика Беларусь, Российская Федерация.	Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Медико-санитарные дисциплины - всего: Российская Федерация – 1,29%. Спорадическая патентная активность в отдельных направлениях: Республика Беларусь, Республика Казахстан.	Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Медицинские специальности: Российская Федерация – 2,45%. Высокая патентная активность в отдельных направлениях: Российская Федерация.

Продолжение таблицы 3.1

Области развития науки и техники	Масштабы отрасли по вкладу в экспорт и ВДС	Приоритетность, согласно ОНПС	Локальная специализация, возможность быть квалифицированным акцептором	Предложение технологий: региональные доноры
ИКТ	Могут быть востребованы всеми отраслями всех стран ЕАЭС. Наиболее значимую долю Информация и связь занимает в ВДС Республики Беларусь - 7,1%.	Республика Беларусь и Российская Федерация.	Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Медицинские специальности: Республика Казахстан – 0,13%. Республика Беларусь – подаёт спорадические патентные заявки в области обработки цифровых данных.	Российская Федерация Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Компьютерные науки: Российская Федерация– 2,69%. Российская Федерация подаёт большое количество патентов в области обработки цифровых данных
Управление народным хозяйством	Потенциально - все страны ЕАЭС.		Республика Казахстан Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Социальные науки - всего: Республика Казахстан – 0,20%.	Российская Федерация Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Социальные науки - всего: Российская Федерация– 2,42%.

3.2 Рекомендации по совершенствованию единой научно-технической политики стран ЕАЭС

Долгосрочная стратегия научно-технической политики стран ЕАЭС должна выстраиваться с учетом нескольких уникальных особенностей текущего этапа глобального экономического и научно-технического развития.

1. Стремительно возрастает зависимость всех сфер жизни общества и экономики от достаточно узкого перечня критических технологий, образующих т.н. цифровые "технологические платформы" – массивы взаимосвязанных и взаимодополняющих друг друга техсредств, которые выступают "базовыми инновациями", т.е. затем используются в качестве основы для создания целого древа других технологий, товаров и услуг, - их существование невозможно без опоры на эту "платформу". Наиболее характерные примеры таких техплатформ сформировались в сфере информационно-коммуникационных технологий (ИКТ)⁷⁴, однако такой же принцип организации техпроцессов все более активно распространяется в другие сферы материального производства. В результате подобные техплатформы не просто определяют особенности той или иной отрасли, но формируют её инфраструктуру. Постепенно формируется связанная цифровая экосистема, в рамках которой происходят все производственные и бизнес-процессы вне зависимости от их территориальной и национальной локализации.

Тотальная зависимость экономики от цифровых технологий возникает не только потому что они становятся неотъемлемой частью производственной инфраструктуры наряду с электроэнергией, но и образуют единую систему правил, стандартов, способов взаимодействия как в рамках производственных процессов на одном предприятии, так и в

⁷⁴ Так, использование процессоров с архитектурой "x86" предопределяет необходимость использования соответствующих средств разработки ПО, использование которого, в свою очередь, делает возможным создание целого комплекса продуктов и услуг, основанных на этой платформе.

рамках межфирменного взаимодействия с подрядчиками или поставщиками оборудования. Например, необходимость использования в рамках материального производства современных станков с ЧПУ или иных цифровых средств производства практически неминуемо означает включение такого производства от одной или нескольких техплатформ, что предопределяет необходимость постоянной поддержки со стороны производителя станков и разработчиков программного обеспечения (ПО) для них, - отказ приведет к полной остановке производства.

2. Современные высокотехнологичные рынки имеют естественную склонность к монополизации, - она заложена в самом принципе работы любой платформенной технологии – циклическом "сетевом эффекте" - чем больше разных сервисов, технологий и товаров "опирается" на платформу, и чем больше у нее пользователей, тем более эффективно она работает, используя поступающую от них информацию. И чем более эффективно платформа работает, тем больше она привлекает пользователей.

3. Происходит тотальная глобализация техпроцессов, которая сопровождается концентрацией массы технологий, образующих современные техплатформы и тесно связанных с ними, в нескольких географически распределенных, но единых с точки зрения корпоративного контроля и страновой принадлежности центрах. Это обеспечивается не только за счет физического или корпоративного контроля над производством (например, фабриками микропроцессоров), но и через систему международной защиты прав интеллектуальной собственности и стандартизации. Так, все ключевые технологии, образующие основу техплатформ, уже стали объектом собственности небольшого числа международных компаний. Закрепление права владения ими получило институциональное оформление в виде системы международной стандартизации. Причем эта система распространилась уже не только на аппаратные решения в области ИКТ-инфраструктуры и программное

обеспечение, но и на вторичные организационные и финансовые инновации, созданные на их основе⁷⁵[29]. Контроль над системой стандартизации таких технологий фактически позволяет развитым странам, прежде всего США и КНР (а по факту ряду крупнейших ТНК, базирующихся в этих странах), стать монополистами.

4. Активное использование технологических платформ в качестве инструмента борьбы за глобальное экономическое и политическое доминирование, которое в сочетании с вышеприведенными особенностями "платформенного принципа" технологического развития и тяготением к монополизации, привело к формированию вокруг США и КНР двух крупных мировых технико-экономических центров, стремящихся. С одной стороны, это позволяет им обеспечить собственный технологический суверенитет не только за счет имеющихся финансовых, человеческих, материальных, а теперь за счет технологических ресурсов нового типа, но, с другой стороны, распространить свое экономическое и политическое влияние на другие страны посредством внедрения в экономические процессы этих стран собственных техплатформ или их отдельных элементов. В рамках этой борьбы широкое распространение получили различные прямые протекционистские и санкционные меры, которые по факту уже частично разрушили систему свободной международной торговли и создали необходимость выработки новых "правил" игры на международных рынках.

Сегодня эффективность внедряемых технологических инноваций определяется в первую очередь цифровыми технологиями, функционирующими в рамках уже сложившихся в глобальном масштабе техплатформ, которые включают в себе как первичную цифровую инфраструктуру (аппаратные средства, работающие на определенной

⁷⁵ Мойсейчик Г.И., Фараджов Т.И. Финансово-технологический суверенитет как принцип развития парадигмы мирового социального рыночного хозяйства // Journal of Social Market Economy. 2015. № 2 (3). С. 47–66.

процессорной архитектуре, сети передачи данных, так же работающие по определенным стандартам и протоколам и т.д.), так и вторичную (цифровые платформы для сферы финансов, торговли, промышленности, госуслуг и пр., средства разработки ПО, библиотеки обучения нейросетей и т.д. и т.п.), которая полностью выстроена и работает на импортном оборудовании и базовых программных принципах. Монопольное положение уже существующих платформенных решений, сложившихся в рамках американского и китайского технико-экономических центров, обеспечивается не столько за счет огромных финансовых ресурсов этих блоков, сколько за счет накопленных ими данных (big data) и их постоянного притока из большинства стран мира (постоянная генерация данных критически необходима как для развития цифровых платформ, так и для технологий искусственного интеллекта - ИИ). В результате, при любых попытках внедрить современные производственные технологии страны ЕАЭС будут вынуждены подстраиваться под эти базовые принципы и не смогут обойтись без закупки соответствующего импортного оборудования, использования импортного ПО или средств разработки программного обеспечения.

В последние годы из-за доступности и свободного использования готовых импортных "коробочных" решений или даже частично отечественных разработок, базирующихся на импортных техплатформах, сформировался механизм получения гарантированного преимущества инновационных решений, основанных на импортных цифровых технологиях, которые вписаны в одну из глобальных техплатформ. В этой связи в идеале главной задачей централизованной научно-технической политики ЕЭК должно стать обеспечение технологического суверенитета стран Союза путем использования объединенного научно-технического потенциала для формирования полного научно-производственного цикла (от фундаментальных исследований, подготовки кадров, разработки

прикладных технологий, их внедрения и налаживания массового производства соответствующей продукции, разработки единых стандартов и т.д.). Иными словами, речь идет о формировании вокруг стран ЕАЭС собственного технико-экономического центра (кластера) на основе единой цифровой экосистемы, построенной на базе российского оборудования и ПО стран ЕАЭС. При этом работа в такой экосистеме должна быть выгодна для всех хозяйственных субъектов на территории Союза, в том числе и для иностранных резидентов.

Между тем, необходимость в рамках такой идеальной стратегии дополнительно финансировать весь полномасштабный цикл исследований и разработок, внедрения и распространения собственной цифровой инфраструктуры, делает такой вариант цифрового развития ЕАЭС маловероятным. Прежде всего, в силу, ограниченности финансово-технологических ресурсов стран Союза. Весь совокупный финансово-экономический и технологический потенциал стран ЕАЭС уступает ресурсам даже отдельных крупных высокотехнологичных американских и китайских корпораций (см. Раздел с анализом мировых тенденций НТР), не говоря уже о формируемых КНР и США техно-экономических центров, включающих десятки крупных корпораций и сотни компаний⁷⁶.

Тем не менее, у РФ и ее партнеров по ЕАЭС есть значительные технологические заделы в ряде "закрытых" (оборонных) областей, способных обеспечить создание в рамках ЕАЭС собственной независимой от доминирующих техплатформ критической информационной инфраструктуры. Такая инфраструктура сможет гарантировать по крайней мере технологический суверенитет в сфере государственной безопасности стран ЕАЭС и стать основой обеспечения политической

⁷⁶ Объем экспорта передовых производственных технологий из РФ (чей научно технический потенциал формирует около 90% ресурсов ЕАЭС), составлял в 2018 г. порядка 10 млрд. долл., а доля РФ на глобальном рынке таких технологий на всем периоде с 2002 по 2018 г. не превышала 0,5% . Это явно недостаточно чтобы эффективно конкурировать с американским или китайским технико-экономическими центрами в условиях конкуренции на открытых рынках.

самостоятельности Союза от новых формирующихся глобальных технико-экономических центров.

В этих условиях вопрос поиска наилучшей стратегии совместного развития стран ЕАЭС должен лежать в плоскости выбора *динамического баланса* между:

- синергетическим эффектом от допуска на рынки Союза иностранных техплатформ, без которых просто невозможно развитие современных коммерческих производств и выход их продукции на глобальные рынки,

- задачей сохранения технологического суверенитета ЕАЭС как наднационального объединения через создание отдельных, полностью или частично автономных элементов информационной и технологической инфраструктуры (в широком смысле) на базе уникальных российских (созданных в рамках ЕАЭС) техплатформ.

В настоящее время основным долгосрочным программным документом, на основе которого осуществляются интеграционные процессы в сфере промышленной кооперации, научно-технического сотрудничества и трансфера технологий внутри ЕАЭС являются разработанные в 2017 году "Основные направления реализации цифровой повестки Евразийского экономического союза до 2025 года" (далее Цифровая повестка ЕАЭС). Этот документ и все включенные в него мероприятия, в том числе создание "Евразийской сети промышленной кооперации, субконтрактации и трансфера технологий", принятый в апреле 2019 года, а также проект формирования экосистемы цифровых транспортных коридоров ЕАЭС, принятый в начале 2020 г. в целом верно задают основной вектор научно-технологической интеграции в рамках ЕАЭС, ставя во главу угла создание единого цифрового промышленного пространства (цифровой экосистемы). В рамках этой экосистемы хозяйствующие субъекты государств - членов ЕАЭС должны беспрепятственно осуществлять промышленную кооперацию, субконтрактацию и трансфер технологий, а также весь

комплекс логистически-транспортных процедур в едином цифровом пространстве.

Однако разработанная при активном участии специальной группы Всемирного банка "Цифровая повестка ЕАЭС" ориентируется в первую очередь на достижение вторичных экономических эффектов, подразумевающих жесткое встраивание в уже созданную на Западе цифровую инфраструктуру, т.е. лежит в русле тех модернизационных установок, которые Всемирный банк, Всемирный экономический форум и прочие наднациональные институты развития (Global Governance) дают развивающимся странам. Так одним из главных приоритетов в рамках этой стратегии является "имплементация стандартов Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в ЕАЭС", что по сути означает развитие цифровой экосистемы ЕАЭС исключительно на базе уже развитых техплатформ, являющихся частью американского глобального технико-экономического центра.

С учетом стремительно меняющихся реалий современного этапа НТР и все более тесной связи его с геополитическими процессами фрагментации мира на зоны американского (шире западного) и китайского влияния через распространение технологических платформ, целесообразно провести ревизию отдельных целей и задач "Цифровой повестки ЕАЭС" в сторону повышения роли собственной цифровой экосистемы, выстроенной на базе российской (совместной с ЕАЭС) техплатформы (микропроцессоры собственной архитектуры + средства разработки ПО и весь комплекс центров обработки и передачи информации на их основе). По крайней мере и для начала это необходимо сделать в тех областях, где утрата технологического суверенитета несет в себе угрозу утраты суверенитета геополитического.

Другой важный программный документ ЕАЭС - "Карта индустриализации ЕЭК", задает направление интеграционных процессов

в сфере промышленной политики и научно-технического сотрудничества между странами. Сейчас большинство включенных в "Карту индустриализации ЕЭК" проектов в первую очередь рассчитаны на развитие интеграции на микроуровне, снятие барьеров (таможенных, налоговых, логистических, институциональных) и развитие прямого взаимодействия между субъектами хозяйственной деятельности стран ЕАЭС (которыми, строго говоря, могут быть и подразделения ТНК). Основная цель такой интеграции - повышение коммерческой эффективности деятельности компаний. В этой связи главной задачей централизованной научно-технической политики ЕЭК должно стать научно-техническое обеспечение реализации ключевых проектов с учетом приоритетной цели сохранения технологического суверенитета ЕАЭС как политического объединения.

Между тем, даже если ограничить задачу создания полностью уникальной для ЕАЭС технологической платформы сферой обороны и безопасности все равно возникнет необходимость выбора глобальных платформенных технологий для развития коммерческого сектора экономики стран ЕАЭС. Поэтому необходимо формирование целенаправленной наднациональной политики (комплекса институциональных, технологических и экономических мер), в рамках которой использование уже более распространенных и конкурентоспособных технологических решений на основе китайских или американских техплатформ на территории ЕАЭС будет невозможно без учета интересов стран-участниц союза. Иными словами, внедрение иностранных технологических решений на территории ЕАЭС должно быть жестко увязано с использованием принятых на территории Союза технических регламентов, стандартов, норм, а также использованием определенной доли произведенного на территории Союза оборудования, либо степени локализации производства иностранного оборудования.

Для реализации такого "урезанного" варианта обеспечения суверенной научно-технической политики предстоит развивать интеграционные процессы в рамках Союза сразу по нескольким направлениям:

1. Разработка и реализация единого плана внедрения и трансфера технологий, на основе приоритетов "Карты индустриализации ЕАЭС", скорректированных с учетом геополитической задачи сохранения технологического суверенитета и формирования единой максимально независимой от внешних технологий цифровой технологической экосистемы.

2. Использование всех элементов научно-технического потенциала стран-участниц ЕАЭС (кадрового, ресурсного, технического, финансового и пр.) для совместной реализации комплекса прикладных НИОКР по всему спектру наиболее перспективных с точки зрения обеспечения цифрового суверенитета и повышения производительности труда направлений.

3. Разработка комплекса мер по поддержке и развитию комплекса фундаментальных исследований, способных обеспечить долгосрочную конкурентоспособность прикладных НИОКР по наиболее критически важным направлениям.

На пути такой геополитически обоснованной научно-технической политики в рамках ЕАЭС имеется ряд препятствий:

- 1) многие страны союза уже активно развивают самостоятельное сотрудничество в научно-технической сфере с КНР в обход наднациональных институтов;

- 2) недостаточная согласованность действий между странами ЕАЭС и ограниченные полномочия ЕЭК (имеет мандат лишь на обсуждение блока торговли товарами, а вопросы инвестиций и торговли услугами, дающие наибольший экономический эффект, остаются на национальных уровнях);

3) недостаточная *концептуализация* проекта сопряжения ЕАЭС и с китайскими проектами глобальной инициативы "Один пояс, один путь" создают серьезные проблемы.

Следовательно, возникает необходимость в централизованной координации на уровне наднациональных органов действия стран ЕАЭС с учетом перечисленных проблем. В первую очередь, необходимо выстроить систему мониторинга и контроля всех двусторонних контактов и договорённостей стран ЕАЭС с КНР и стремиться к аккуратному купированию их двустороннего взаимодействия в пользу сотрудничества в формате ЕАЭС – КНР с анализом и компенсацией возможных экономических и политических уступок и потерь со стороны стран Союза, тесно сотрудничающих с КНР.

Представляется целесообразным выработать дорожную карту по сопряжению развития формирующегося единого цифрового пространства ЕАЭС с китайскими глобальными экономическими проектами. В настоящее время такое сопряжение происходит бессистемно, его инициаторами выступают отдельные корпоративные акторы стран ЕАЭС и КНР. Важнейшие идеи подобной дорожной карты могли бы также найти отражение в обновляемых в настоящее время стратегиях экономического сотрудничества стран ЕАЭС и БРИКС.

На этом фоне необходимо формирование как в национальном, так и на наднациональном уровне единой системы государственных, а возможно и корпоративных институтов технологической дипломатии, задачей которой должен стать поиск иностранных партнеров по научно-техническому сотрудничеству и оптимального способа взаимодействия с ними с учетом стратегических целей НТР в странах ЕАЭС. Одним из направлений такой технологической дипломатии может стать использование отдельных технологических преимуществ стран ЕАЭС для создания на территории Союза международных технологических кластеров в интересах сразу

нескольких пока не включенных в китайский или американский блоки стран⁷⁷.

Что касается конкретных направлений и мер по развитию научно-технической политики по вышеуказанным направлениям, можно предложить следующие рекомендации:

а) С учетом доминирующего положения Российской Федерации в ЕАЭС по всем элементам научно-технического потенциала Российской Федерации придется выступать научным и технологическим "донором", грамотно концентрируя и распределяя ресурсы с тем, чтобы использовать отдельные преимущества стран партнеров для долгосрочного повышения эффективности (коммерческой, логистической, научной) проектов, реализуемых в рамках всех направлений общей научно-технической политики. Это предполагает размещение части заказов на НИОКР или целые проектные центры на уже созданных объектах инфраструктуры в странах-партнерах, где будет более дешевая рабочая сила или есть в наличии какие-то другие технологические или экономические преимущества. Например, проведение совместных исследований в сфере ИКТ с белорусскими центрами высоких технологий или на базе белорусских технопарков, привлечение ИТ-специалистов из Белоруссии; создание совместных проектов "Росатома" с казахскими поставщиками урановых руд, развитие сотрудничества с Казахстаном в сфере освоения космоса с использованием инфраструктуры Байконура и т.п.

б) Принципы реализации единой научно-технической политики в рамках ЕАЭС должны быть увязаны с уже принятыми документами

⁷⁷ Например, последние события, связанные с дефицитом полупроводников на мировом рынке, показали, что приостановка работы даже одного крупного завода по производству полупроводников из-за энергетического кризиса (в шт. Техас, США) может иметь далеко идущие глобальные последствия. Наличие у РФ уникального задела в области ядерных энергетических технологий (РФ является мировым лидером занимая почти 17% мирового рынка) может позволить силами стран ЕАЭС и их потенциальным технологическим партнерам создать на территории Союза международный кластер по производству современных микропроцессоров, надежно обеспеченный электроэнергией и застрахованный от любых уязвимостей в этой сфере.

технологического развития РФ, доработанными с учетом исследования тех перспективных направлений сотрудничества со странами ЕАЭС, за счет которых можно сэкономить или получить синергетический эффект. Например, использование более дешевых кадров, ископаемых ресурсов, научных заделов, уникальных предприятий, созданной инфраструктуры и т.п.

с) Первоочередной задачей должно быть разработка единых технических стандартов и единой системы обмена цифровыми протоколами и работы единой цифровой экосистемы ЕАЭС в целом. Здесь очень важно отойти от прямой имплементации стандартов ОЭСР, которую предлагают эксперты НИУ ВШЭ, поскольку это приведет к формированию и усугублению технологической зависимости от мировых технико-экономических центров. Поэтому нужно централизованно и комплексно стимулировать разработку и внедрение на наднациональном уровне комплексных аппаратно-программных решений, работающих в единой "электронной экосистеме" на базе процессоров российской архитектуры и ПО, разработанном в странах ЕАЭС.

д) Необходимо предложить странам ЕАЭС значимые стимулы отказа от двухстороннего сотрудничества с КНР, например, предложить более выгодные условия трансфера технологий или создания совместных предприятий (Китай обычно везде навязывает свою рабочую силу). С другой стороны, поскольку полностью отказаться от сотрудничества с КНР невозможно и нецелесообразно, особенно Республике Казахстан и Кыргызской Республике, то необходимо сделать так, чтобы ресурсы, направляемые КНР в отдельные страны (в том числе и технологии) проходили сертификацию и интеграцию в единую систему технологических стандартов стран ЕАЭС.

Несмотря на то, что полностью отказаться от использования элементов китайской или западных платформенных технологий при

выстраивании единого цифрового пространства ЕАЭС невозможно, очень важно иметь технические, законодательные, институциональные и экономические возможности для блокирования их проникновения на рынки стран Союза. Поскольку внутренний рынок РФ и стран ЕАЭС является весьма привлекательным объектом для технологической экспансии, как со стороны стран Запада, так и со стороны КНР, экономические входные барьеры на рынки ЕАЭС должны быть достаточно высокими, чтобы обеспечивать дополнительный приток доходов в бюджет стран Союза. Вместе с тем, можно и нужно использовать государственные и институциональные инструменты блокировки доступа китайских и американских технологий на рынки ЕАЭС в качестве метода дипломатического давления при выстраивании торгово-экономических и политических отношений с этими странами. В результате будет возможно в какой-то степени диктовать условия, выбирая оптимальный путь использования современных иностранных технологий в интересах стран ЕАЭС.

е) Центральным узлом трансфера технологий в рамках ЕАЭС может стать российский ОПК, который способен выступить своеобразным "инкубатором" для создания технологических цифровых платформ по управлению производством и контролем за жизненным циклом высокотехнологичных изделий и развитию их до коммерчески конкурентоспособного уровня. В силу закрытого характера функционирования и особенностей технологических процессов внутри ОПК внедрение здесь современных цифровых решений не сталкивается с такими конкурентными барьерами. При адекватной мобилизации финансовых ресурсов и соответствующей политической воли даже практически "с нуля" можно создать в ОПК достаточно эффективные и полностью основанные на отечественной (стран ЕАЭС) программно-аппаратной базе платформенные

решения в области управления производством в масштабах отдельных отраслей и всего комплекса в целом.

Однако, для достижения целей стратегического развития ЕАЭС в других областях принципиально важно, чтобы промышленная и научно-техническая политика по внедрению современных цифровых технологий в ОПК и стимулированию НИОКР в этой области изначально сопровождалось мерами по диверсификации ОПК. Кроме того, необходимо чтобы политика в этом направлении предусматривала механизмы *трансфера* технологий и компетенций, полученных при создании там цифровых платформ в смежные гражданские сектора высокотехнологичного производства.

3.3 Выстраивание взаимодействия стран ЕАЭС при реализации научно-технологической политики

Существующая на сегодняшний день система научно-технической политики (рисунок 3.1) в рамках ЕЭАС предполагает, что наднациональные руководящие органы Высший Евразийский экономический совет (ВЕЭС - уровень глав государств), Евразийский межправительственный совет (ЕМС - уровень глав правительств) и Евразийская экономическая комиссия (постоянно действующий регулирующий орган Союза) осуществляют лишь координационную и консультативную функции, а также функции мониторинга, правотворчества и аналитическо-методического обеспечения взаимодействия государств союза в научно-технической и инновационной сферах. Предполагалось, что общие вопросы нормативно-правового регулирования научно-технической деятельности будут детально закреплены в специальной статье Договора о ЕАЭС⁷⁸[30],

⁷⁸ Договор о Евразийском экономическом союзе (Подписан в г. Астане 29.05.2014) (ред. от 01.10.2019) https://www.economy.gov.ru/material/file/2bbbf9ae33443d533d855bf2225707e/Dogovor_ees.pdf [31]

однако, при доработке текста Договора данная статья не была согласована Сторонами. Сейчас Договор о ЕАЭС четко предусматривает, что каждое из государств Союза проводит свою самостоятельную национальную промышленную политику.

Ни один из наднациональных органов управления Союза, включая действующую на постоянной основе *ЕЭК* не имеет конкретных исполнительных полномочий и функций в этой сфере.

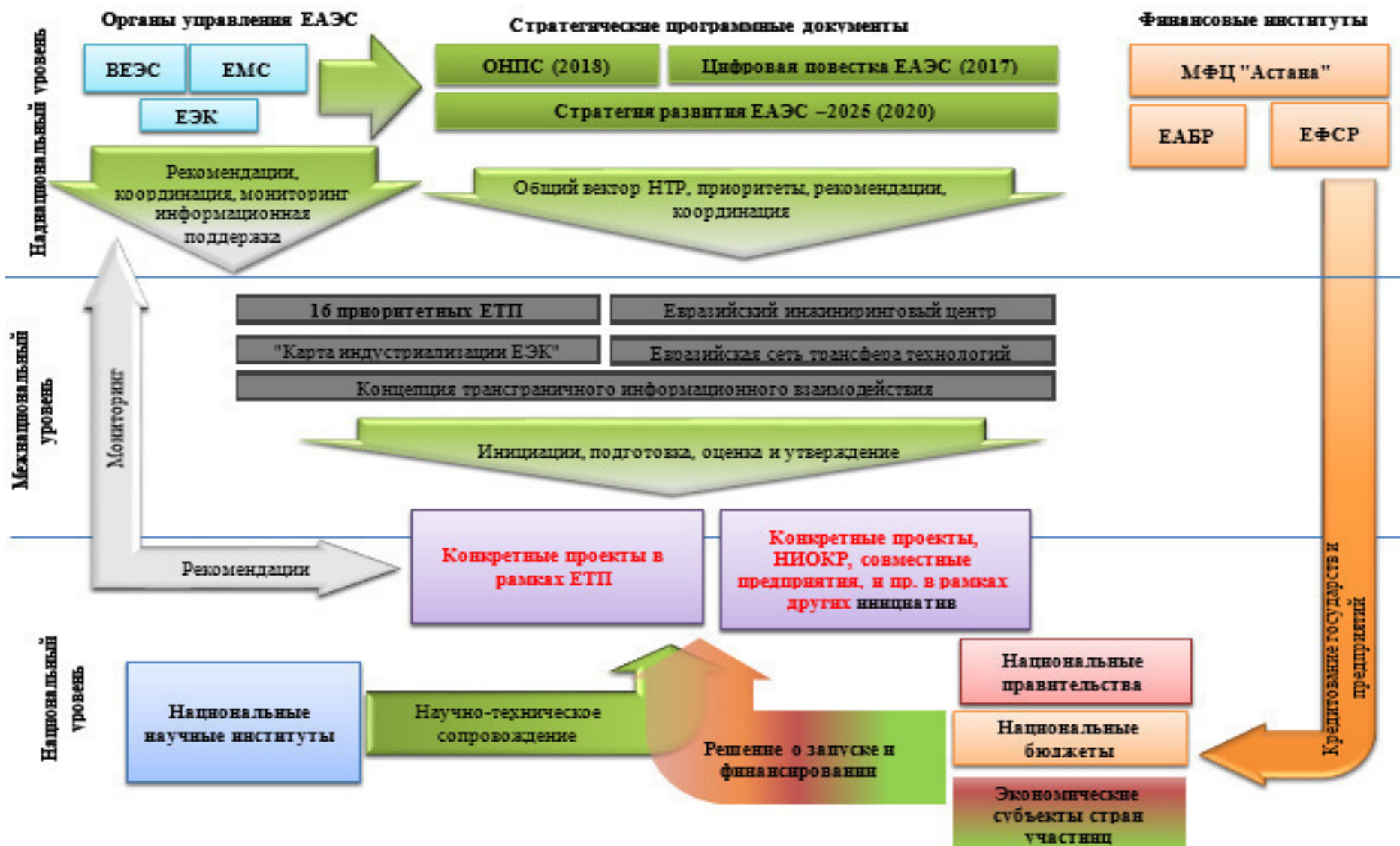


Рисунок 3.1 - Существующая схема выработки научно-технической политики ЕАЭС

Легенда:

ВЕЭС - Высший Евразийский экономический совет (уровень глав государств);

ЕМС - Евразийский межправительственный совет (уровень глав правительств);

ЕЭК - Евразийская экономическая комиссия (постоянно действующий регулирующий орган Союза, состоящий из Совета и Коллегии, со штаб-квартирой в Москве) и Суд ЕАЭС (в Минске).

НТР – научно-техническое развитие;

НТС – научно-техническое сотрудничество;

ЕЦЭ -единая цифровая экосистема

ЕАБР – Евразийский банк развития;

ЕФСР –Евразийского фонда стабилизации и развития

 - финальные проекты и программы нашедшие практическое воплощение и приносящие конкретные экономические или общественно полезные результаты;

 - уполномоченные органы принимающие обязательные к исполнению решения;

 - консультационные, координирующие органы;

 - программные документы, стратегии и пр;

 - финансовые потоки;

 - решения о запуске проектов, обязательные к исполнению и имеющие юридическую или иную обязывающую силу;

 - обязывающие решения в том числе о финансировании конкретных проектов;

 - рекомендации, и нормативные документы регламентирующие конкретные аспекты интеграции в сфере НТР;

 -, акты и решения, постановления имеющие рекомендательный характер;



- решения и постановления имеющие директивный и конкретный характер;

Все программные документы, принятые в последние годы высшими органами ЕАЭС в сфере НТР, в основном носят *рекомендательный характер*, а закрепление в них каких-либо полномочий ЕЭК фактически не отслеживается⁷⁹[31]. ЕЭК и иные наднациональные органы управления Союза могут лишь рекомендовать и побуждать правительства стран-участниц и отдельные предприятия к кооперации в области инновационного производства. Окончательные решения о запуске и финансировании конкретных проектов или научных исследований, даже если они носят совместный межгосударственный характер и предполагают совместное использование ресурсов нескольких стран Союза, принимаются *на национальном уровне*. Научно-техническое сопровождение таких проектов также, как правило, ведется силами национальных научных институтов.

В самом последнем, на настоящий момент, программном документе ЕЭАС "О Стратегических направлениях развития евразийской экономической интеграции до 2025 года", принятом ВЕЭС в конце 2020 г. (Далее Стратегия 2025)⁸⁰[32] декларируется намерение о поэтапном переходе к единой промышленной и научно-технической политике в ЕАЭС, вначале посредством координации национальных политик, а затем последовательного наращивания их согласованности по мере углубления интеграционных процессов. Декларируется в документе и необходимость создания гибких инструментов кредитования проектов в сфере научно-технического и инновационного сотрудничества через действующие наднациональные финансовые институты Евразийский банк развития (ЕБР),

⁷⁹ Шугурова И.В. Полномочия Евразийской экономической комиссии в сфере научно-технологической интеграции государств-членов ЕАЭС // Вестник Саратовской государственной юридической академии. № 5 (136). 2020. DOI 10.24411/2227-7315-2020-10133.

⁸⁰ Решение Высшего Евразийского экономического совета от 11.12.2020 N12 "О Стратегических направлениях развития евразийской экономической интеграции до 2025 года" https://docs.eaeunion.org/docs/ru-ru/01228321/err_12012021_12. С.2.

Евразийский фонд стабилизации и развития (ЕФСР) и Международный финансовый центр "Астана". Сейчас такие инструменты, контролируемые ЕЭК фактически отсутствуют, и перечисленные финансовые институты напрямую взаимодействуют с государствами членами Союза, выделяя кредиты под конкретные проекты. В результате чего такие проекты достаточно слабо скоординированы на наднациональном уровне.

Переход сначала к скоординированной, а затем и к единой промышленной и научно-технической политике будет происходить поэтапно через принятие дополняющих программных документов и актов Союза. Однако, как показывает практика, этот процесс может носить очень длительный характер⁸¹. Между тем с учетом стремительно меняющихся реалий современного этапа глобального научно-технического развития, его все более тесной связи с геополитическими процессами, *критически важным является ускоренный переход* к реализации совместной научно-технической и инновационной политике стран ЕАЭС. Такая политика позволит учитывать новые риски и иметь возможность оперативно реагировать и противостоять вызовам, диктуемым объективным процессом фрагментации мира на зоны технологического влияния и формирования экономико-технологических кластеров на базе цифровых платформенных технологий КНР и США. Переход к такой скоординированной, а в идеале единой научно-технической и промышленной политики является в новых реалиях глобального НТР важнейшим условием сохранения

⁸¹ Принятый в 2015 г. программный документ «Об основных направлениях промышленного сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза» (ОНПС) стал важным промежуточным этапом развития промышленной и научно-технической интеграции внутри ЕАЭС. Однако только в 2018 г. было принято "Положение о межгосударственных программах и проектах в промышленной сфере", которое устранило законодательный пробел и создало правовую основу для подготовки, реализации и, главное, финансового обеспечения конкретных проектов ОНПС. К началу 2020 г. лишь отдельные проекты ОНПС прошли все стадии согласования и дошли до этапа реализации. По большинству проектов до сих пор проводятся подготовительные процедуры. См. Доклад о результатах ежегодного мониторинга и анализа реализации Основных направлений промышленного сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза. С. 95-98. [http://steklosouz.ru/uploads/files/\(1\).pdf](http://steklosouz.ru/uploads/files/(1).pdf) [33].

технологического и политического суверенитета как ЕЭАС в целом, так и отдельных его членов (см. Приложение Б об инновационной политике ЕС).

Предполагается следующие мероприятия для поэтапного перехода к системе единой научно-технической политики в рамках ЕЭАС (рисунок 3.2).

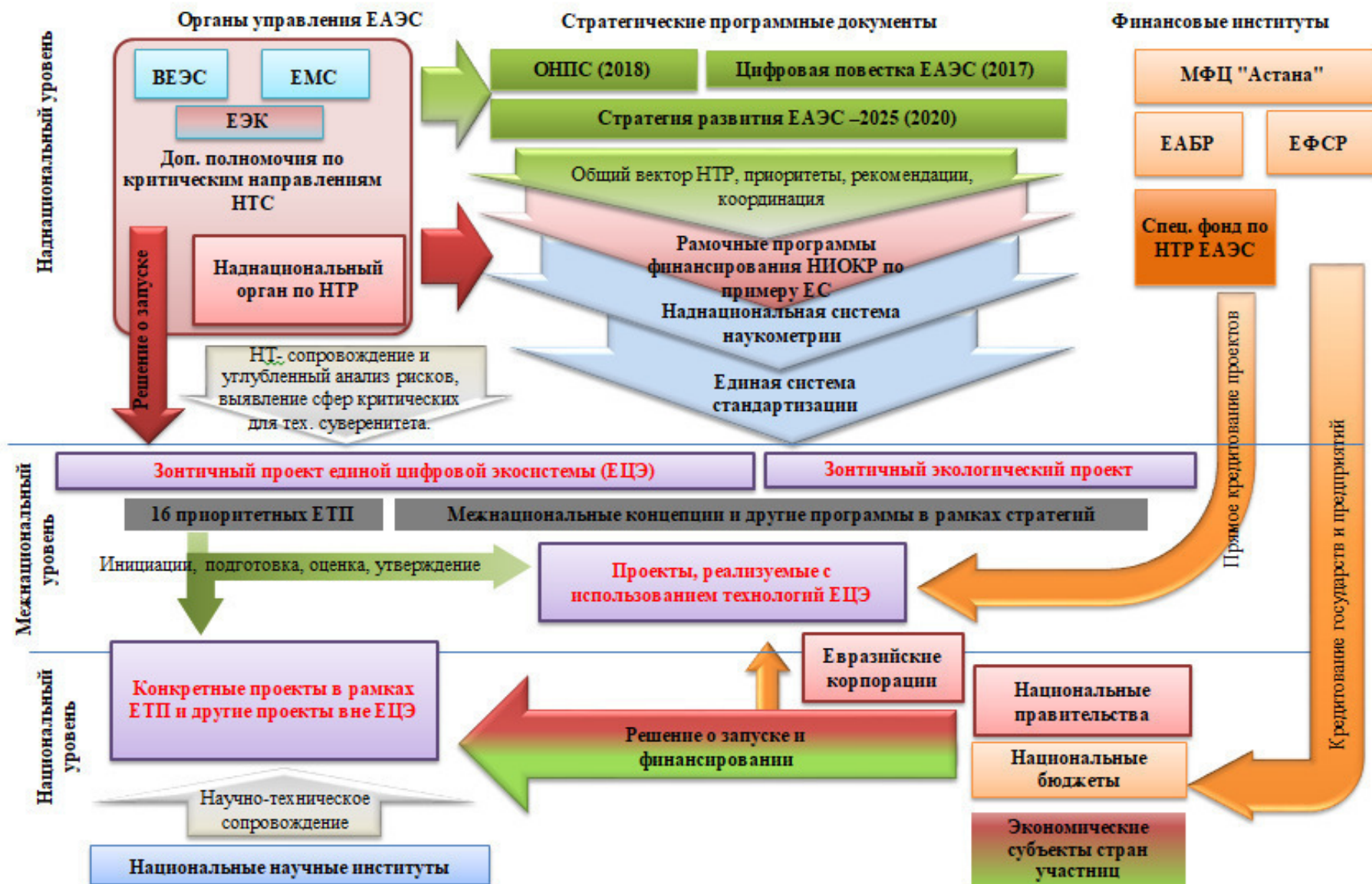


Рисунок 3.2 - Предлагаемая схема наднационального управления НТС в рамках ЕАЭС

I-этап (скоординированная научно-техническая политика)

1. Проведение углубленного анализа вызовов и рисков современного этапа глобального НТР с акцентом на выявление технологий критичных для сохранения технологического суверенитета с учетом требований сферы обороны и безопасности и других важных сфер общественной жизни и экономики.

2. Организация скоординированной работы национальных институтов по проведению регулярной процедуры мониторинга, детального анализа и ревизии имеющихся у стран-членов Союза технических заделов, производственных мощностей, научных достижений, кадрового потенциала и прочее. Это первая задача, которая целенаправленно решалась в ЕС, начиная с середины 1980-х годов. В рамках ЕЭАС она уже частично решается в рамках "Карты индустриализации ЕЭК", но лишь в сфере промышленной кооперации.

3. Согласование и гармонизация конкретных межгосударственных программ в сфере научно-технологического сотрудничества, принимаемых национальными и межнациональными органами Союза с учётом выявленных рисков и угроз.

4. Организация скоординированной системы научно-технического прогнозирования и стратегического планирования на базе существующих институтов Союза с расширением функций ЕЭК.

5. Создание совместных евразийских корпораций (по примеру европейских технопарков), которые будут в дальнейшем выступать в качестве базы для реализации совместных проектов и при выходе государств-членов на внешние рынки. Это позволит работать во взаимодействии с внешними игроками.

II-Этап (Согласованная научно-техническая политика)

6. Разработка, подписание имплементация нового многостороннего соглашения о научно-технологическом сотрудничестве стран ЕЭАС, в котором были бы прописаны полномочия (в том числе исполнительные)

наднациональных органов в этой сфере. Кроме того, они должны быть закреплены в общем виде.

7. Создание Наднационального органа, управляющего научно-технической и промышленной политикой с расширенными полномочиями из представителей всех стран – членов Союза.

8. Создание Наднационального органа ответственного за интеграцию законодательной базы в научно-технической сфере.

9. Выработка единых стандартов и критериев оценки научно-деятельности (единая система наукометрии, взаимного зачета дипломов, патентов, статей и прочее).

10. Выработка единой системы стандартизации и технологических требований регламентов, процедур и прочее с учетом выявленных критических зон технологического суверенитета.

III-этап переход к "Единой научно-технической политике"

11. Разработка наднациональных "зонтичных" программ по созданию в критических для технологического суверенитета направлениях нескольких единых для всех стран союза технологических платформ, а в идеале экосистем, основанных на полностью внутренних разработках.

Речь, прежде всего, идет о создании *единой суверенной цифровой экосистемы* ЕЭАС на базе полностью отечественной первичной и вторичной цифровой инфраструктуры (микропроцессоров, средств разработки ПО, самого ПО, сетей передачи данных и пр.). Такая экосистема должна стать основной для безопасной коммуникации в критических сферах деятельности.

Кроме того, целесообразно разработать наднациональные зонтичные программы в сфере защиты экологии и развитии безуглеродной энергетики с опорой на технологические заделы атомной промышленности, а также аналогичную программу в сфере биотехнологий.

13. Разработка с опорой на позитивный опыт ЕС регулярных (раз в пять лет) рамочных программ финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на наднациональном уровне (первая

рамочная программа финансирования ИиР на общеевропейском уровне была принята в Европе еще в 1983 г. и с тех пор обновлялась каждые пять лет, с 1994 г. в такие программы стали включать особую подпрограмму по инновациям).

14. Разработка механизма трансфера и централизованного субсидирования технологий, реализуемых в рамках "зонтичных" программ развития цифровой и экологической экосистемы между странами ЕЭАС, обеспечивающие взаимовыгодное сотрудничество. Например, создание на основе передовых технологий в странах союза конкурентоспособных производств, за счет которых страна-донор технологий будет получать технологическую ренту, а страны реципиенты – сохранять права на вторичные продукты интеллектуальной собственности, создавать вокруг таких производств системы подготовки местных научных кадров (за счет централизованного наднационального финансирования), развивать инфраструктуру и прочее.

15. Создание Наднационального финансового института (как вариант спецфонда при ЕБР или финансовом центре "Астана") для *прямого целевого финансирования проектов*, которые будут реализовываться в рамках суверенной цифровой и экологической экосистемы, и наделение ЕЭК или других наднациональных органов Союза широкими полномочиями, в том числе исполнительными, по распределению таких средств.

3.4 Вызовы для научно-технологического развития

Как представляется, страны-члены ЕАЭС в ближайшие годы столкнутся с двумя крупномасштабными вызовами, формирующими динамику научно-технологического развития в перспективный период.

Первое. Начало нового технологического витка, при помощи которого как наиболее экономически развитые (США, Евросоюз, Япония), так и интенсивно развивающиеся (Китай) страны ищут выхода из накопившихся геоэкономических и социальных противоречий, одновременно, создавая новые рынки «под эмиссию» и стремясь обеспечить лидерство

в формируемых сегодня технологических рынках (в том числе, за счет формирующихся «стандартов де факто»).

При этом, весьма вероятно возможно возникновение качественно новых рынков (беспилотная доставка грузов наземным и воздушным транспортом, глубокая цифровизация процессов подготовки и реализации бизнес-решений, малоуглеродная энергетика и транспорт, как стандарт рынка) и соответственно, «заккрытие» старых.

Превращение «цифровых платформ» в «точки сборки» экономики. Происходит формирование «платформенной экономики» - превращение транснациональных компаний, контролирующих цифровые платформы, в центры капитализации и, главное – хранителей массивов «больших данных» о поведении других субъектов экономики, сделках и т.д. Это делает их реальными центрами экономической гегемонии в новой экономике.

Третье. Усиление конкуренции в традиционных секторах экономики. Поскольку, в рамках развития новых технологий, старые, как правило, «выдавливаются» на периферию мировой экономики – в страны с более низкой стоимостью ресурсов (трудовых, природных); конкретно, речь может пойти о частичном переносе производств в новые развивающиеся по индустриальному пути страны АТР (Индонезию, Вьетнам) и Африку. Для стран-членов ЕАЭС это будет означать резкое усиление конкуренции на важнейших для них несырьевых рынках – и ценовой, связанной с низкой стоимостью трудовых и природных ресурсов, и конкуренции по потребительским свойствам и общему технологическому уровню.

При этом, в силу распространения новых энергетических технологий и технологий повышения энергоэффективности (а также других видов ресурсной эффективности) высока вероятность снижения динамики рынков энергетических и сырьевых рынков, ключевых для наших стран.

При этом, особенностью ЕАЭС стала концентрация результативных НИР (и, в значительной мере, ОКР) в Российской Федерации, при *гораздо* более широкой распределённости производственных мощностей

(соответственно, спроса на технологии) в других странах ЕАЭС. Это означает, что для технологической модернизации производства стран-участников необходима максимально тесная кооперация между находящимися в различных производителями и потребителями технологических инноваций

Вместе с тем – сотрудничество в сфере науки и технологий – возможно, одно и наиболее перспективных направлений сотрудничества для ЕАЭС с управленческой точки зрения, и обладающих высоким потенциалом для обеспечения социально-экономического развития.

С учетом происходящих в сфере науки и технологий процессов, наиболее значимыми направлениями развития науки и технологий, способными вызвать системный эффект, являются следующие:

цифровые технологии, в части современных технологий связи, «интернета вещей», виртуальной и дополненной реальности, искусственного интеллекта, обработки «больших данных», технологии робототехники и беспилотного транспорта. Квантовые технологии связи и вычислений;

биотехнологии медицинского и сельскохозяйственного назначения;

создание новых материалов для транспорта, здравоохранения (включая биосовместимые материалы), строительства;

технологии альтернативной энергетики, атомной энергетики, традиционные энергетические технологии с низким уровнем эмиссии углерода. Технологии накопления энергии.

Согласно Основным направлениям промышленного сотрудничества (ОНПС ЕАЭС), выделяются следующие «сквозные технологии»

- 1) *новые производственные технологии;*
- 2) *промышленный интернет;*
- 3) *компоненты робототехники и сенсорики;*
- 4) *технологии беспроводной связи;*
- 5) *нейротехнологии и искусственный интеллект;*
- 6) *квантовые технологии;*
- 7) *"большие данные";*
- 8) *системы распределенного реестра;*
- 9) *технологии виртуальной и дополненной реальности.*

Кроме того, отдельно выделяются технологии водородной энергетики

Инструментами реализации таких приоритетов могут стать:

- международные (в рамках ЕАЭС) программы, предусматривающие проведение совместных исследований государств-членов на основе совместно определяемых приоритетов научно-технического прогресса;
- разработка и реализация стратегической программы научно-технического развития «рамочного» характера на долгосрочный период.

Кроме того, целесообразно взаимное информирование о планах в области фундаментальных и прикладных научных исследований.

С учетом фактического (довольно широкого) мандата государства в наших странах, к числу таких приоритетных направлений относятся:

- широко понимаемые технологии безопасности. Помимо оборонных технологий и технологий «двойного назначения» (включая технологии беспилотных систем, ракеты-носители нового поколения и др.), к этой группе относятся промышленные цифровые платформы и средства для разработки и моделирования сложных технических систем (в том числе «двойного назначения»), соответствующие базы данных и инструменты расчётов;
- инструменты цифровизации государственных услуг, автоматизации документооборота, создания государственных информационных систем

различного назначения и персонализации на этой базе социальной поддержки.

- технологии здравоохранения и биологической безопасности – технологии быстрого создания диагностических средств и вакцин против особо опасных инфекций, система поддержки принятия врачебных решений с элементами искусственного интеллекта, технологии телемедицины.

- технологии образования.

Помимо реализации совместных межгосударственных проектов в сфере науки и технологий, целесообразно рассмотреть возможность реализации совместных приоритетов развития с ОДКБ, координации в сфере государственных закупок товаров и услуг, включая выработку совместных стандартов и требований к качеству в соответствующих сферах.

3.4.1 Модернизация основной массы среднетехнологических производств

В рамках обеспечения конкурентоспособности национальных экономик стран-участников ЕАЭС целесообразно создать технологическую среду, обеспечивающую их ускоренную технологическую модернизацию.

К числу отраслей, приоритетных с точки зрения перспектив развития (и, соответственно, технологической модернизации), согласно ОНПС ЕАЭС, относятся следующие:

- 1) Ряд производств машиностроения (отмечены специализированное машиностроение; автомобилестроение, включая электротранспорт, станкостроение, авиационная и ракетно-космическая промышленность, энергетическое машиностроение, включая атомное, электротехническая промышленность, железнодорожное машиностроение, судостроение);
- 2) Химическая промышленность, включая фармацевтическую;
- 3) Легкая промышленность, включая производство материалов;
- 4) Лесобумажная промышленность;
- 5) Металлургия;

б) Производство строительных материалов;

С учетом большого количества негосударственных экономических субъектов, прямые методы управления технологическим развитием в данном случае, видимо, малоприменимы.

Отсюда, ключевым инструментом, обеспечивающим модернизацию приоритетных отраслей, мог бы стать евразийский *технологический форсайт*, ориентирующий производителей и потребителей технологических инноваций, соответственно, на спрос со стороны компаний (в большей мере, крупных и средних) – и на предлагаемые технологические решения, в том числе, в рамках межгосударственного сотрудничества. На этой базе, в частности, могут быть уточнены критерии организации совместных исследований и инновационных проектов в сферах, представляющих взаимный интерес.

Целесообразно проводить мониторинг разработок инновационных компаний, и формирование, с учетом его результатов, системы евразийских *технологических платформ*, обеспечивающих развитие широкого круга компаний государств-членов на передовой технологической основе (в том числе, малого и среднего бизнеса, не имеющего долгосрочного видения перспектив развития своих рынков и не участвующих, в результате, в технологическом форсайте).

В условиях интенсивной технологической конкуренции, условиями успеха развития являются возможности стран обеспечивать *баланс сильного институционального порядка* (основанного на сотрудничестве государства и бизнеса) и *«творческой ризомы»*, обеспечивающей постоянный приток инноваций «снизу». Это, в свою очередь, определяется компетенциями по созданию «экосистем» экономического и технологического роста и коммуникаций всех участников процесса, в том числе, вне традиционных организаций науки.

Для ускорения формирования такой среды, видимо, целесообразны:

- реализация программы повышения квалификации исследователей

(включая магистрантов, аспирантов) посредством взаимных стажировок в научных организациях и вузах государств-членов;

- формирование национальных баз данных информации по науке, в том числе технологий, по единому межгосударственному кодификатору.

Ценным инструментом развития такой среды могло бы стать распространение на евразийском пространстве инициативы поддержки технологического развития вновь на возникающих направления по образцу Российской Национальной технологической инициативы – *«евразийской технологической инициативы»*.

4 Проведение форсайт-сессии по сценариям научно-технологического прорыва

4.1 О методических аспектах научно-технологического форсайта стран ЕАЭС

Сложившаяся в последние годы в странах-членах ЕАЭС ситуация в сфере научно-технологического развития характеризуется несколькими важнейшими трендами:

- специализация Российской Федерации и, в отдельных сферах – Республики Казахстан и Республики Беларусь – на НИОКР и фундаментальных исследований, Республики Армения и Кыргызской Республики;
- значительные расходы, осуществляемые в наших странах (в Российской Федерации объём НИОКР примерно на уровне Италии по ППС) сопровождается очень низкой экономической отдачей с точки зрения экспорта высокотехнологичной продукции, технологий и получаемой технологической ренты;
- в рамках сложившегося модели, отсутствуют как возможности для масштабного наращивания финансирования НИОКР (например, в силу нарастающих бюджетных ограничений), так и возможности повышения «выхода» от этих расходов.

Именно поэтому модель научно-технологического развития стран-членов ЕАЭС должна быть решительно трансформирована, так, чтобы обеспечить высокую эффективность расходов на НИОКР, используя их как инструмент радикального повышения конкурентоспособности экономик наших стран.

В условиях ограниченности ресурсов, становится необходимым приоритезировать направления научно-технического развития. Попытка «лобового» расширения финансирования – даже если бы и была возможна – в сложившихся условиях будет означать лишь распыление ресурсов по широкому фронту научных и технологических направлений, определяемых

сложившейся специализацией научных учреждений.

При этом, наблюдается разрыв между приоритетами, реализуемыми научными организациями, - и реальными потребностями компаний. В Российской Федерации и, вероятно, в других государствах-членах ЕАЭС сложился разрыв между сферами производства и потребления технологических инноваций: производятся они, в значительной мере, «под мировой спрос», а внутренний спрос на технологии удовлетворяется, в основном, за счет импорта.

Задача выбора приоритетных направлений, в свою очередь, ставит вопрос о прогнозировании научно-технического развития и о согласовании действий участников процесса: бизнеса, государства, исследователей и других.

Традиционно, для выявления приоритетов научно-технологического (и отраслевого – в рамках формирования спроса на технологии) развития применяются два подхода – «форкаст» (традиционный для Российской Федерации и других евразийских стран) и форсайт.

Форкаст реализуется экспертами на основе анализа трендов развития ключевых факторов прогноза и существующих неопределенностей. На основе такого анализа производится построение сценариев, упорядочивающих возникающие неопределенности перспективного периода. Результатом работы являются сценарии развития, характеризующиеся количественными оценками.

Можно выделить несколько преимуществ форкаста по сравнению с другими возможными методами прогнозирования:

- объективный характер выявляемых тенденций и развилок, не зависящий от личности аналитика. Поскольку предполагается, что автор прогноза не имеет собственных интересов на прогнозируемом процессе, то его оценка будет носить относительно объективный характер;
- прозрачность способа формирования трендов и сценариев. Разработанные прогнозы сопровождаются пояснительными текстами,

в которых эксперты описывают методологию, которая может быть воспроизведена на следующем цикле прогнозирования или другой группой экспертов;

- возможность получения количественных оценок прогнозных параметров. Каждый сценарий описывается количественными параметрами, которые взаимоувязываются и через которые просчитываются возможные результаты реализации сценариев;

- долгосрочный прогноз государственных (надгосударственных) структур, стимулирует «удлинение» горизонтов планирования в частном секторе, снижая риски и увеличивая определенность перспектив развития. Имея прогноз, на который ориентируются государственные органы при принятии решений и своём финансовом планировании, другие участники экономики, не имеющие собственного долгосрочного видения, могут формулировать свои представления о будущем.

Вместе с тем, форкаст, как технология научно-технологического прогноза имеет ряд недостатков, практически не преодолимый в его рамках:

- в построении прогноза лишь косвенно учитываются реальные интересы участников бизнес-процесса (а равно научно-технологического и т.д.). Это означает риск не реализации целей и задач, поставленных перед собой государством, их превращения в «набор благопожеланий»;

- трудность учета «скрытых онтологий» - гипотез относительно развития смежных сфер прогноза (например, глобальных экономических сценариев для специалистов по глобальной энергетике), существенно влияющих на итоговые результаты.

Альтернативой форкасту является *форсайт* как метод долгосрочного прогнозирования. В отличие от форкаста, он предполагает привлечение широких слоёв заинтересованных лиц к формированию образов возможного будущего. Осуществляется на основе Дельфи-опросов реальных участников бизнес- или научно-технологического процесса. Формируется совместное видение «повестки дня», являющееся, одновременно, элементом управления

соответствующим процессом.

Преимущества форсайта вытекают из того, что в этом случае прогноз формируется самими участниками процесса:

- позволяет учитывать реально существующие и реализующиеся планы активных участников научно-технического и экономического развития. За счёт включения в процесс прогнозирования большого количества участников, удаётся учесть разнообразный опыт, разные точки зрения на прогнозируемые процессы;

- «автоматически» формируется сеть взаимодействия участников процесса между собой (представителей бизнеса, науки и технологий, экспертного сообщества, государства). «Мягко» формируется управляющее воздействие долгосрочного характера.

При этом, форсайт имеет свои недостатки –принципиально не снимаемых в его рамках:

- высокий риск трансляции коллективных мифов, в данный момент популярных в опрашиваемом сообществе. Формулируя своё мнение о перспективах развития, участники форсайта могут пересказывать модные тенденции, которые могут быть переоценены на волне хайпа и недооценивать другие факторы;

- для долгосрочного форсайта необходимо наличие соответствующего, долгосрочного видения у участников процесса (а именно с долгосрочным видением у субъектов российского бизнеса и науки имеются существенные проблемы). При этом отсутствие консенсуса будет вести к разбалансировке ожиданий (например, одни участники опросов могут исходить из ожиданий ускорения технологического развития, вплоть до «технологической сингулярности», другие – ожидать торможения технологического развития в рамках сценария «глобального структурного кризиса»);

- как правило, нет возможностей осуществления количественных оценок, без которых результаты форсайта будут сформулированы

преимущественно в качественных характеристиках;

- высокий риск связан с формулировкой вопросов и характером интересов организационной группы Форсайта, высок риск «скрытой подсказки».

4.2 Актуальность, цель и задачи научно-технологического форсайта в ЕАЭС

Возможности наращивания эффекта от расходов на НИОКР (как и самих расходов) связаны с обеспечением ориентации реального сектора Российской Федерации и других стран-членов ЕАЭС на российские научно-технический комплекс и напротив, этого комплекса на реальные потребности реального сектора наших стран (в очень значительной мере – на потребности, связанные с экспортом высоко- и среднетехнологичной продукции).

Дополнительно, необходимость проведения форсайт-исследования определяется особенностями структуры экономик стран-членов ЕАЭС: с одной стороны, их специализацией и взаимодополняемостью (особенно, в части распределения научно-технологического потенциала и производства), с другой – с тем обстоятельством, что развитие науки и технологий является сферой консенсуса для наших стран, и совместная реализация политики в данной сфере, под управлением ЕЭК, вероятно, может оказаться достаточно эффективной и с управленческой точки зрения.

Это делает *актуальным* форсайт-исследование в качестве инструмента, позволяющего определить предложение и спрос на технологии в рамках конкретных решаемых задач развития и сроков их реализации.

Цель научно-технологического форсайта, в отличие от традиционных методов прогнозирования (форкаста), заключается в вовлечении – через проведение опросов, углубленных интервью, специализированных фокус-групп и т.д. – в процесс определения приоритетов технологического развития непосредственных участников технологического процесса – компаний-производителей и потребителей технологических инноваций, а также отраслевых экспертов в сфере развития технологий и уточнении на этой основе системы приоритетных направлений научно-технологического развития и научно-технологического сотрудничества и кооперации государств-членов ЕАЭС.

Исходя из указанной цели, *основными задачами* научно-

технологического форсайта в ЕАЭС являются:

1) Определение приоритетов научно-технологического развития как отдельных государств-членов, так и ЕАЭС в целом на основе выявления научно-технологических приоритетов развития непосредственных участников научно-технологического развития (компании, научно-исследовательских организаций и т.п.);

2) Определение, на основе выявленного в рамках форсайта спроса и предложения на технологии, потенциальных сфер сотрудничества государств-членов ЕАЭС по принципу соотнесения технологических компетенций и спроса на технологии;

3) Определение барьеров и ограничений для научно-технологического сотрудничества компаний-участников научно-технологического развития в рамках ЕАЭС;

4) Определение потенциального экономического и структурного эффекта от технологического сотрудничества в рамках ЕАЭС.

Имеющийся опыт проведения форсайтов, а также сложившиеся особенности формирования спроса и предложения на технологии в государствах-членах ЕАЭС задают ряд условий, определяющих характер и форму проведения научно-технологического форсайта.

Во-первых, как показала практика предыдущих форсайтов, наличие указанного разрыва предполагает проведение двух параллельных исследований

с последующим синтезом их результатов:

- опрос или серия углубленных интервью руководителей предприятий (возможно, отраслевых экспертов) о характере *спроса* на эффекты от технологических инноваций в перспективный период – конкретных параметрах повышения производительности труда, ресурсной и энергоэффективности, выхода на конкретные внешние рынки высокотехнологичной продукции;

- опрос или серия углубленных интервью (фокус-группа)

с представителями научных организаций (соответствующими экспертами), выявляющие перечень исследуемых и разрабатываемых в конкретной организации технологических направлений, с учетом их возможных эффектов – масштабов повышения ресурсной эффективности (включая производительность труда), замещения одних ресурсов другими, выхода на рынки новой (качественно измененной) продукции, а также сроков появления (распространения) соответствующих технологий.

Во-вторых, наличие у компаний государств-членов собственных прогнозов и ожиданий в отношении экономического развития обуславливает необходимость проведения форсайта с учетом общего, основанного на стратегических документах государств-членов, социально-экономического прогноза в качестве общей «рамки» взаимодействия.

В-третьих, результаты форсайта (возможные технологические эффекты), с учетом ограниченности ресурсов государств-членов ЕАЭС, целесообразно количественно оценить с применением макроэкономических и отраслевых моделей, позволяющих определить макроэкономические и структурные эффекты.

Таким образом, целесообразно интегрировать в одно целое традиционный экономический прогноз (в рамках методологии «форкаста») с научно-технологическим форсайтом, что позволило бы и усилить сильные стороны обоих методов. Возможная схема такого реализации интегрированного метода (при «максимальном», дающем наибольшие результаты, но и наиболее трудоёмком, подходе) представлена на схеме рисунок 4.1.

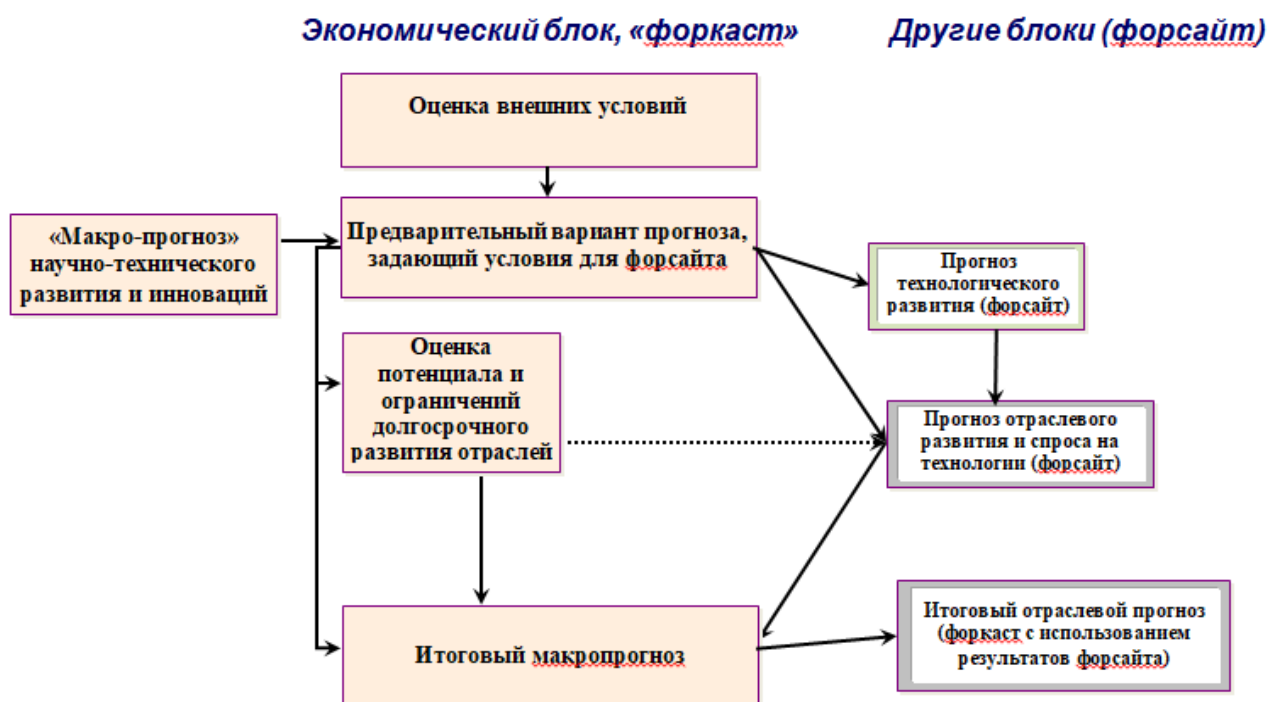


Рисунок 4.1 – Схема реализации интегрированного метода форкаст-форсайт

1. Формируются, на основе традиционного для наших стран «форкаст-подхода»:

- прогноз мировой экономики (в том числе прогноз внешних условий экономического развития);
- предварительный прогноз развития науки и технологий. Производится увязка предварительного прогноза развития науки и техники с развитием экономики и общества (что позволяет оценить востребованность технологий и риски их развития социально-этического характера);
- макроэкономический прогноз, который станет основой для дальнейших работ по форсайту.
- на его базе строится прогноз развития важнейших отраслей, предварительно проводится анализ отраслевых аспектов спроса на технологические инновации;

С учетом специфики форсайта в ЕАЭС, дополнительно целесообразно провести анализ сильных и слабых сторон научно-технологических

комплексов государств-членов.

Соответствующий набор форкаст-прогнозов необходим, чтобы сформулировать общие представления о внешних условиях для участников последующего технологического форсайта (см. ниже). Поскольку при прогнозировании научно-технического развития методом форсайта будут привлекаться специалисты в конкретных сферах науки и техники, важно задать внешние условия, которые оказывают значимое влияние на развитие соответствующих предметных областей.

Производится информирование участников форсайта об основных параметрах социально-экономического прогноза в качестве «рамки» взаимодействия.

2. Строится прогноз научно-технологического развития на основе метода форсайта, реализуемый за счёт привлечения к прогнозированию специалистов в области науки и техники из стран-участников ЕАЭС.

С учётом специфики ЕАЭС выявляются:

- *список приоритетных разрабатываемых технологий;*
- *сроки разработки при базовом сценарии социально-экономического прогноза;*
- *ожидаемые разработчиками социально-экономические эффекты;*
- *возможные предметные направления сотрудничества в рамках ЕАЭС;*
- *необходимые механизмы такого сотрудничества;*
- *барьеры на пути научно-технологического сотрудничества в ЕАЭС.*

3. На основе сформированного прогноза внешних условий и макроэкономического прогноза (проведённого методом форкаста) и прогноза развития техники (методом форсайта) формируется, методом форсайта, прогноз развития отдельных отраслей и спроса отраслей на технологии.

С учетом специфики форсайта ЕАЭС, дополнительный акцент

может быть сделан на:

- необходимые для компаний стран-участников экономические эффекты технологического развития;*
- возможные направления сотрудничества компаний в деле технологической модернизации в рамках ЕАЭС;*
- желаемые механизмы такого сотрудничества;*
- барьеры на пути сотрудничества компаний в ЕАЭС.*

Строится, методом форкаста (на основе модельных расчётов), итоговый вариант макроэкономического прогноза, с учётом достигнутых результатов научно-технологического и отраслевого форсайтов. На его базе формируется уточнённый прогноз развития основных отраслей и, главное – оценки экономического и структурного эффекта научно-технологического развития (в том числе, по МОБ). Они, в свою очередь, позволяют объективно оценить экономическую эффективность развития технологий и определить экономически приоритетные направлений технологического сотрудничества.

Проводится окончательный свод предметных и организационных результатов форсайта (предметные приоритеты, организационные механизмы, преодолеваемые барьеры).

В рамках научно-технологического форсайта ЕАЭС дополнительно целесообразно охарактеризовать сферы возможного сотрудничества компаний государств-членов ЕАЭС в области научно-технологического развития с учетом результатов проведенного форсайта.

Подобная методология позволит наиболее полно использовать потенциал участников форсайта в тех областях, в которых они наиболее компетентны. В своих прогнозах участники работы опираются на результаты (в том числе – в рамках традиционного форсайт-подхода) в тех областях, которые не являются для них их основной компетенцией и обогащают коллег новыми знаниями в тех областях, которыми они занимаются профессионально.

4.3 Перечень вопросов для пилотного экспертного опроса по технологическому развитию

1. На решение каких основных задач социально-экономического развития стран ЕАЭС должна быть направлена научно-технологическая политика (укажите степень значимости в диапазоне от 0 до 5):

- a) повышение энергоэффективности;
- b) рост производительности труда;
- c) сокращение сроков разработки и производства продукции / услуг;
- d) повышение качественной конкурентоспособности и диверсификация экономики;
- e) повышение экологической эффективности;
- f) другое (указать);

2. Имеется ли, на ваш взгляд, потенциал наращивания научно-технологического сотрудничества в рамках ЕАЭС:

- a) Да, значительный;
- b) Да, незначительный;
- c) Нет.

3. Каков, на Ваш взгляд, может быть временной горизонт формирования значимых эффектов от расширения научно-технологического развития на пространстве ЕАЭС?

- a) до 5 лет;
- b) 5-10 лет;
- c) более 10 лет.

4. Какие ресурсы, на ваш взгляд, являются наиболее дефицитными для реализации задач научно-технологического развития (укажите степень значимости в диапазоне от 0 до 5):

- a) финансовые;
- b) инфраструктура, включая информационную (в т.ч. площадки информирования и взаимодействия);
- c) научные кадры, квалифицированный персонал;

d) другие (указать).

5. *Какие ключевые направления научно-технологического развития Вы считаете приоритетными в настоящее время для представляемой Вами страны ЕАЭС?*

- a) Информационно-коммуникационные технологии;
- b) Производственные и транспортные технологии;
- c) Новые материалы и материаловедение;
- d) Энергетика и природопользование;
- e) Энергетика и природопользование;
- f) Биотехнологии;
- g) Исследование и использование космического пространства.

6. *Какими, на ваш взгляд, могут быть механизмы сотрудничества в научно-технологической сфере на пространстве ЕАЭС?*

- a) наднациональные структуры научно-технологического развития в рамках ЕАЭС;
- b) единые фонды финансирования научно-технологических работ в интересах стран ЕАЭС;
- c) площадки взаимодействия действующих национальных институтов, компаний и экспертов в сфере научно-технологического развития;
- d) другое (указать, какой именно).

7. *Какие основные проблемы, препятствия и ограничения в данной сфере вы могли бы отметить ЕАЭС (укажите степень значимости в диапазоне от 0 до 5):*

- a) неопределенность экономической ситуации, экономические и финансовые риски;
- b) национальное регулирование (контрольно-надзорная деятельность, защита авторских прав и т.д.);

с) недостаток поддержки кооперации внутри ЕАЭС, сохраняющиеся формальные и неформальные барьеры, ориентация на «традиционного национального партнера»;

д) ограничения, связанные с санкциями против Российской Федерации (других стран ЕАЭС);

е) иностранная конкуренция;

ф) другое (указать, какие именно).

8. *Насколько значительны для стран ЕАЭС фундаментальные исследования в следующих направлениях (укажите степень значимости в диапазоне от 0 до 5):*

а) Науки о жизни;

б) Компьютерные науки;

с) Науки о Земле, исследование процессов формирования полезных ископаемых, процессов в мантии и литосфере (включая надежное прогнозирование землетрясений);

д) Экология;

е) Математика, теоретическая физика, астрофизика;

ф) Исследование космоса за пределами околоземной орбиты.

Космическая медицина;

г) Фундаментальные свойства вещества и энергии, включая квантовую физику, физику высоких энергий, технологии наноразмерных процессов;

h) Другие (укажите, какие именно) _____.

9. *Насколько значительны для стран ЕАЭС прикладные исследования в следующих направлениях (укажите степень значимости в диапазоне от 0 до 5):*

а) ИКТ, включая:

- искусственный интеллект, нейронные сети, самообучение, распознавание образов;

- обработка больших данных, распределенный реестр;
- сети связи нового поколения (5G, технологии квантовой связи / криптографии);
- технологии производства элементной базы нового поколения, нанометрология;
- информационная безопасность;
- виртуальная и дополненная реальность, технологии дистанционного обучения;
- использование результатов работы космической инфраструктуры (ДЗЗ, связь, геопозиционирование и др.);
- технологическое импортозамещение / обеспечение экономической и информационной безопасности (укажите, какие конкретно технологии) _____;
- другие (укажите, какие именно) _____.

б) Производственные и транспортные технологии, включая:

- цифровые производственные технологии (цифровое проектирование, промышленный «интернет вещей» и т.д.);
- промышленная робототехника и сенсорика;
- «зеленые» производственные и транспортные технологии (электротранспорт и т.д.)
- утилизация углерода;
- аддитивные технологии и другие новые производственные процессы;
- беспилотный наземный, морской и воздушный транспорт;
- высокоскоростная перевозка пассажиров и грузов воздушным, и наземным транспортом;
- технологии поиска и спасения попавших в бедствие, ликвидации их последствий;
- технологическое импортозамещение / обеспечение экономической безопасности (укажите, какие конкретно технологии) _____;
- другие (укажите, какие именно) _____.

с) Новые материалы и материаловедение, включая:

- проектирование материалов с заданными свойствами, включая сплавы металлов;

- композитные материалы;

- аккумуляторы высокой удельной емкости;

- новые виды топлив (включая экологически чистые);

- химия и нефтехимия;

- технологическое импортозамещение / обеспечение экономической безопасности (укажите, какие конкретно технологии)_____;

- другие (укажите, какие именно) _____.

d) Энергетика и природопользование, включая:

- новые источники энергии, включая возобновляемые (солнечная, ветровая и т.д. энергетика)

- адаптивные сети, включая управление энергопотоками (в т.ч. реверсными), технологии запасания энергии в сетях;

- атомная энергетика, включая реакторы на быстрых нейтронах, замкнутый ядерный цикл;

- водородное топливо и топливные элементы;

- технологии экологически приемлемой традиционной энергетики;

- технологическое импортозамещение / обеспечение экономической и энергетической безопасности (укажите, какие конкретно технологии)_____;

- другие (укажите, какие именно) _____.

f) Биотехнологии, включая

- генная инженерия;

- биопечать, включая печать органов и тканей;

- создание средств оперативной диагностики и распознавания болезней (включая особо опасные инфекции, онкозаболевания и др.), в т.ч. с использованием искусственного интеллекта, биомаркеры заболеваний, системы поддержки принятия врачебных решений;

- фармацевтика, разработка и синтез молекул, технологии оперативный разработки и производства вакцин;

- протезирование и разработка биосовместимых материалов;

- телемедицина;

- технологическое импортозамещение / обеспечение национальной безопасности (укажите, какие конкретно технологии)_____;

- другие (укажите, какие именно) _____.

г) Исследование и использование космического пространства (кроме, указанного выше):

- Другие (укажите, какие именно) _____.

4.4 Результаты опроса промышленных предприятий государств-членов ЕАЭС о приоритетных направлениях научно-технологического развития и сотрудничества в данной сфере

В рамках исследования процессов технологического развития промышленных предприятий государств-членов ЕАЭС в марте-апреле 2021 г. были проведены интервью с руководителями предприятий или сотрудниками, отвечающими за такое развитие. Выборка включала десять компаний, представляющих различные отрасли промышленности трех государств-членов ЕАЭС - Республики Беларусь, Республики Казахстан и Российской Федерации (см. Таблица 4.).

Таблица 4.1 – Отраслевое распределение опрошенных промышленных предприятий государств-членов ЕАЭС*

№	Государство-член ЕАЭС	Вид деятельности (на уровне 2-значного кода ОКВЭД2)
1.	Республика Беларусь	Производство химических веществ и химических продуктов
2.	Республика Беларусь	Производство химических веществ и химических продуктов
3.	Республика Беларусь	Производство пищевых продуктов
4.	Республика Беларусь	Производство резиновых и пластмассовых изделий
5.	Республика Казахстан	Ремонт и монтаж машин и оборудования
6.	Республика Казахстан	Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки
7.	Российская Федерация	Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях
8.	Российская Федерация	Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки
9.	Российская Федерация	Обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения
10.	Российская Федерация	Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов

*Ввиду того, что интервью проводились на условиях анонимности, названия предприятий в данной таблице, а также в целом по данному разделу не приводятся.

Необходимо отметить, что отдельные предприятия (в частности, в Республике Казахстан) отказались от участия в интервью на том основании, что исследуемые вопросы относятся к предметам их коммерческой тайны.

Интервью проводились в режиме видеоконференции в соответствии с

вопросами опросного листа (см. Перечень вопросов для опроса компаний по технологическому развитию п. 4.5).

Данное исследование представляет собой пилотный опрос промышленных предприятий для целей последующей организации и проведения более масштабного форсайт-исследования вопросов технологического развития промышленных предприятий ЕАЭС.

1) Насколько актуальны в настоящее время или в обозримой перспективе вопросы технологического развития компании (такие, как модернизация действующего или запуск нового производства, НИОКР и т.д.)?

Все интервьюируемые предприятия отметили актуальность вопросов технологического развития своих производств, а также систематический характер решения вопросов технологического развития в компании. При этом предприятия проводят как модернизацию действующих, так и создание производств новых продуктов.

Основной фактор – конкуренция и требования, предъявляемые рынком к выпускаемой продукции, а также стремление укрепить и расширить свои рыночные позиции за счет освоения новых производств и рынков, в том числе зарубежных.

«Предприятие не стоит на месте, все время движется вперед, модернизация производств осуществляется, можно сказать, постоянно. Мы следуем за рынком, рынок требует новых продуктов. Соответственно, мы стараемся этот спрос удовлетворить».

Предприятие из Республики Беларусь

«Новая, разработанная собственными силами технология, позволяет выпускать высокомаржинальную продукцию со значительным экспортным потенциалом».

Предприятие из Российской Федерации

«Основной «генератор» технологического развития - клиент. Мы практически ориентируемся на конъюнктуру».

Предприятие из Российской Федерации

2) Какой примерный временной горизонт планирования?

В качестве временного горизонта планирования технологического развития все предприятия указали периоды более 1 года, то есть ориентируются на средне- и долгосрочные цели развития. В частности, 2 российские компании отметили период 3-5 лет, 1 белорусское предприятие – до 5 лет. Еще одно предприятие из Республики Беларусь имеет программу развития до 2030 г., которая включает описание и вопросов технологического развития предприятия.

При этом отдельные предприятия (по одному из Российской Федерации и Республики Казахстан) отмечали следующие 2 момента:

- стремление к долгосрочному планированию;
- необходимость обеспечения долгосрочной макроэкономической стабильности для возможности формирования целей стратегического планирования, в том числе развития технологий.

«На сегодняшний день удается планировать только на 3-5 лет. Дальше – сложнее. Очень хотелось бы планировать намного дальше, но это непросто. Когда мы говорим про планирование, с конкретными показателями и планами – это относительно короткие периоды, а вот видение, каким будет развитие, может охватывать и 10 лет».

Предприятие из Российской Федерации

3) Какие основные задачи решаете?

Как правило, в сфере технологического развития промышленные предприятия решают сразу целый комплекс задач.

В целом, наибольший интерес для компаний наших стран, судя по опросам, вызывает качественное улучшение потребительских свойств традиционной продукции (наиболее часто встречаются ответы «повышение

качества» и «улучшение экологических характеристик», см. Рисунок 4.2). На втором месте – повышение эффективности производства («снижение материалоемкости», «сокращение длительности производственного цикла»). Наконец, освоение новых видов продукции – не очень популярный мотив технологического развития (что хорошо коррелирует и с оценками инновационной активности компаний по данным НИУ ВШЭ).

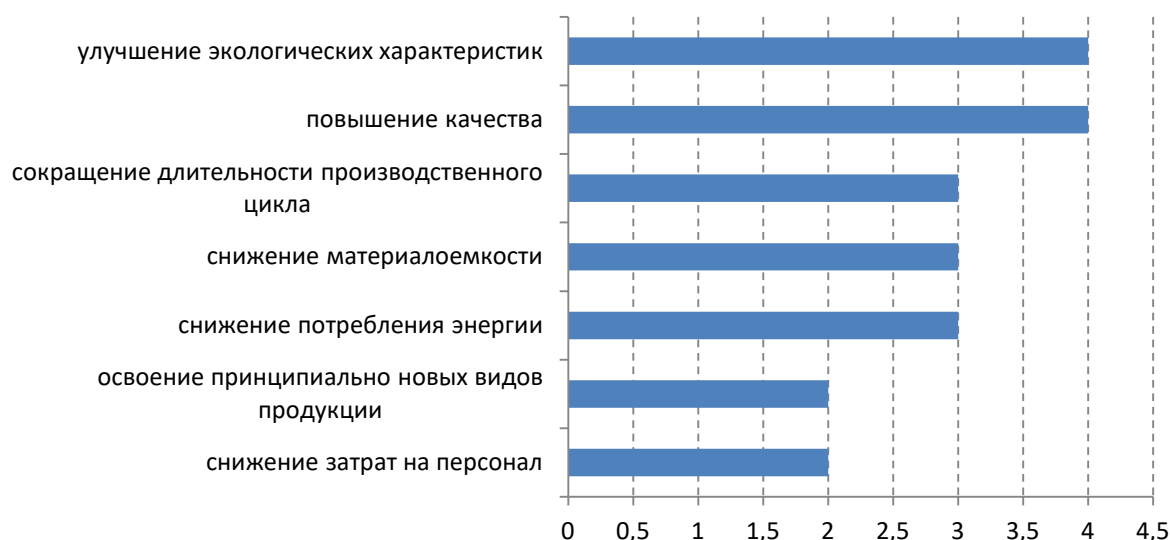


Рисунок 4.2 – Основные задачи, решаемые предприятиями в сфере технологического развития (количество оценок, упоминаний)

4) *Каков, на Ваш взгляд, может быть масштаб улучшений/эффектов (в соответствии с ответами по вопросу 3)?*

По указанным в ответах на вопрос 3 направлениям большинство опрошенных предприятий ожидают заметных эффектов в среднесрочной перспективе (до 5 лет), то есть в соответствии с указанными горизонтами планирования.

«В ближайшие 5 лет ожидаем значительный эффект как в улучшении качества продукции, так и повышении экологических характеристик».

Предприятие из Республики Казахстан

«Когда мы занимаемся повышением эффективности производства на предприятии, подобном нашему, это всегда десятки и сотни процентов повышения показателей эффективности».

Предприятие из Российской Федерации

Одно предприятие из Республики Беларусь ожидает эффекта в долгосрочной перспективе (не менее чем через 5 лет), еще одно предприятие из этой же республики в ответе на данный вопрос сослалось на коммерческую тайну.

5) *За счет чего осуществляется технологическое развитие компании (закупка оборудования, собственные разработки, кооперация и т.д.)?*

Среди механизмов технологического развития опрошенных промышленных предприятий наиболее распространена закупка оборудования, которую отметили 6 предприятий. При этом даже те предприятия, которые закупают производственное оборудование, осуществляют собственные исследования и разработки.

Тематика проводимых научно-исследовательских работ обширна: от анализа свойств продукции конкурентов на специально приобретенном оборудовании до разработок собственных технологических решений на базе постоянно действующих в структуре предприятия конструкторских отделов и лабораторий.

«Закупаем лабораторное оборудование, которое позволяет проводить многоспектральный анализ импортных образцов продукции и в дальнейшем воспроизводить данные параметры в наших товарах».

Предприятие из Республики Беларусь

«Мы пошли по пути цифровизации и автоматизации производственного процесса. Наша собственная разработка позволяет провести анализ качества исходного сырья без участия человека».

Предприятие из Российской Федерации

«У нас действует конструкторский отдел. И по своей сути конструкторская деятельность является ежедневным поиском инноваций и улучшений».

Предприятие из Российской Федерации

6) *Используются ли в технологическом развитии компании товары, услуги или технологии из стран ЕАЭС (закупка или продажа технологий или оборудования, кооперация и т.д.)?*

Взаимодействие опрошенных промышленных предприятий в сфере технологического развития с организациями из других государств-членов ЕАЭС не имеет широкого характера. Лишь 2 (1 российское и 1 белорусское) из 10 предприятий отметили наличие такого сотрудничества. Еще 1 предприятие отметило практику ремонта оборудования с участием партнеров из других стран ЕАЭС. При этом 3 предприятия не осуществляют никакого сотрудничества с государствами-членами ЕАЭС, а у 3 предприятий оно ограничивается закупками сырья.

«Предприятие на протяжении многих лет сотрудничало с российскими научными организациями».

Предприятие из Республики Беларусь

«Мы сотрудничаем с белорусской компанией, закупает электрическое оборудование».

Предприятие из Российской Федерации

7) *Какие основные препятствия и ограничения для технологической кооперации со странами ЕАЭС?*

В качестве основного препятствия для сотрудничества со странами ЕАЭС предприятия указывают ограничения со стороны государственного регулирования. В особенности это относится к доступу к государственным закупкам, ограничения по которому подчас принимают форму прямого запрета.

«Выиграли тендер в России. Уже подготовили все документы для договора, направили представителей в Россию. И там, уже на месте, им сообщили о запрете на заключение договора».

Предприятие из Республики Казахстан

«Мы участвовали в нескольких тендерах в Беларуси, выигрывали их, а потом их отменяли. Затем мы снова выигрывали их, и их снова отменяли».

Сейчас подались третий раз, не знаем, выиграем или нет».

Предприятие из Российской Федерации

Необходимо отметить при этом, что российское предприятие отметило перспективность общего рынка ЕАЭС, указав в качестве преимуществ отсутствие языкового барьера и исторические связи.

8) *Какая поддержка необходима для развития технологической кооперации с ЕАЭС?*

Среди основных вызовов для компании с точки зрения технологического развития и кооперации большинство опрошенных предприятий отметили имеющееся технологическое отставание от мировых лидеров, а также угрозу увеличения такого отставания. Соответственно, меры поддержки должны быть направлены на решение задач, связанных с указанными вызовами.

В качестве мер по поддержке развития предлагаются:

- налоговые льготы по оплате труда инженерных и конструкторских кадров, соответствующих конкретным профессиональным стандартам;
- стимулирование технологических разработок на базе ВУЗов при снижении бюрократической нагрузки;
- поддержка формирования и развития технических кадров (программы поддержки молодых специалистов, налоговые льготы и т.д.

Российская компания из сферы деревообработки отметила необходимость активной государственной политики в развитии деревообработки и выразила поддержку мерам, предпринимаемым Правительством Российской Федерации по декриминализации лесного комплекса.

Предприятие из Республики Беларусь предложило следующие меры:

- создание отраслевых НИИ по направлениям деятельности для стран ЕАЭС;
- реализация совместных программ и проектов, направленных на повышение эффективности промышленного сотрудничества.

Еще одно белорусское предприятие отметило необходимость:

- предоставления качественной информации по сопровождению международных проектов;
- создания площадок для взаимодействия промышленных предприятий на региональном уровне.

Также отмечалась необходимость единых отраслевых стандартов промышленной продукции.

Кроме того, предприятия обращали внимание и на вопросы государственной экономической политики в целом. В частности, довольно распространенным оказался запрос на макроэкономическую стабильность и средне- и долгосрочную предсказуемость государственной экономической политики.

В целом, по итогам проведенных интервью можно определить наиболее характерные черты в технологическом развитии промышленных производителей государств-членов ЕАЭС.

Во-первых, для них актуальны и значимы вопросы технологического развития, и предприятия на постоянной основе решают соответствующие задачи. Как правило, такое развитие имеет средне- и долгосрочный характер, примерно в такие же сроки предприятия ожидают получения значимых результатов. Необходимо отметить при этом, что у предприятий прослеживается запрос на расширение возможностей и сроков планирования.

В рамках технологического развития решается достаточно широкий спектр задач – от ресурсной эффективности до повышения экологических характеристик производства и продукции. При этом наиболее значимыми целями для предприятий выступают повышение качественных и экологических характеристик производимых товаров.

Роль партнеров из других государств-членов ЕАЭС в технологическом развитии предприятий довольно незначительна. В случае, если сотрудничество осуществляется, оно чаще имеет форму закупок/поставок сырья.

Этим же можно объяснить относительно низкие оценки препятствий и барьеров для взаимодействия в технологическом развитии на общем рынке ЕАЭС. В основном это государственное регулирование и ограниченный доступ к финансовым ресурсам.

Однако при этом отдельные предприятия отмечали перспективы такого сотрудничества и представили предложения, которые, по их мнению, могли бы способствовать такому сотрудничеству, включая:

- создание отраслевых НИИ по направлениям деятельности для стран ЕАЭС;
- реализация совместных программ и проектов, направленных на повышение эффективности промышленного сотрудничества;
- предоставление качественной информации по сопровождению международных проектов;
- создание площадок для взаимодействия промышленных предприятий на региональном уровне.

Таблица 4.2 – Сводная таблица результатов интервью промышленных предприятий отдельных государств-членов ЕАЭС по вопросам технологического развития

№	Вопрос	Варианты ответа	Описание ответов	
1.	Насколько актуальны в настоящее время или в обозримой перспективе вопросы технологического развития компании (такие, как модернизация действующего или запуск нового производства, НИОКР и т.д.)?	Свободная форма	Все предприятия отметили актуальность и регулярность собственного технологического развития	
2.	Какой примерный временной горизонт планирования?	- до 1 года		
		- более 1 года	10	
3.	Какие основные задачи решаете?	- снижение потребления энергии	3	
		- снижение материалоемкости	3	
		- снижение затрат на персонал	2	
		- сокращение длительности производственного цикла	3	
		- повышение качества	4	
		- освоение принципиально новых видов продукции	2	
		- улучшение экологических характеристик	4	

Продолжение таблицы 4.2

4.	Каков, на Ваш взгляд, может быть масштаб улучшений/эффектов (в соответствии с ответами по вопросу 3)?	- через 5 лет	8	Одно предприятие из Беларуси сослалось на коммерческую тайну
		- через 10 лет	1	
5.	За счет чего осуществляется технологическое развитие компании (закупка оборудования, собственные разработки, кооперация и т.д.)?	Свободная форма	Наиболее распространенный механизм – закупки оборудования (6 ответов), однако значимы и собственные разработки (3 ответа)	
6.	Используются ли в технологическом развитии компании товары, услуги или технологии из стран ЕАЭС (закупка или продажа технологий или оборудования, кооперация и т.д.)?	Свободная форма	Сотрудничество с конкретными предприятиями – 2 Ремонт оборудования - 1 Закупки сырья – 3 Сотрудничество не проводится - 3	

Продолжение таблицы 4.2

7.	Какие основные препятствия и ограничения для технологической кооперации со странами ЕАЭС?	- нет информации		
		- неопределенность общей экономической ситуации		
		- нехватка средств		
		- сложности с привлечением средств финансовых рынков	1	
		- недостаток квалифицированных кадров		
		- неразвитость инфраструктуры (электросети, дороги и т.п.)		
		- отсутствие/сложность доступа к программам государственной поддержки		
		- риски, связанные с государственным регулированием (контрольно-надзорная деятельность, защита авторских прав и т.д.)	2	
		- ограничения, связанные с санкциями против России		

Продолжение таблицы 4.2

8.	Какая поддержка необходима для развития	Свободная форма	- развитие и поддержка технических

	технологической кооперации с ЕАЭС?		специальностей в ВУЗах и молодых специалистов (налоговые льготы, целевые гранты ВУЗам и предприятиям); - создание отраслевых НИИ по направлениям деятельности для стран ЕАЭС; - реализация совместных программ и проектов, направленных на повышение эффективности промышленного сотрудничества; - предоставление качественной информации по сопровождению международных проектов; - создание площадок для взаимодействия промышленных предприятий на региональном уровне; - предсказуемость государственной отраслевой и, шире, экономической политики.

4.5 Перечень вопросов для опроса компаний по технологическому развитию:

1) Насколько актуальны в настоящее время или в обозримой перспективе вопросы технологического развития компании (такие, как модернизация действующего или запуск нового производства, НИОКР и т.д.)?

2) Какой примерный временной горизонт планирования?

- до 1 года;
- более 1 года.

3) Какие основные задачи решаете?

- снижение потребления энергии;
- снижение материалоемкости;
- снижение затрат на персонал;
- сокращение длительности производственного цикла;
- повышение качества;
- освоение принципиально новых видов продукции;
- улучшение экологических характеристик.

4) Каков, на Ваш взгляд, может быть масштаб улучшений/эффектов (в соответствии с ответами по вопросу 3)?

- через 5 лет;
- через 10 лет;

5) За счет чего осуществляется технологическое развитие компании (закупка оборудования, собственные разработки, кооперация и т.д.)?

6) Используются ли в технологическом развитии компании товары, услуги или технологии из стран ЕАЭС (закупка или продажа технологий или оборудования, кооперация и т.д.)?

7) Какие основные препятствия и ограничения для технологической кооперации со странами ЕАЭС?

- нет информации;
- неопределенность общей экономической ситуации;

- нехватка средств;
- сложности с привлечением средств финансовых рынков;
- недостаток квалифицированных кадров;
- неразвитость инфраструктуры (электросети, дороги и т.п.);
- отсутствие/сложность доступа к программам государственной поддержки;
- риски, связанные с государственным регулированием (контрольно-надзорная деятельность, защита авторских прав и т.д.);
- ограничения, связанные с санкциями против Российской Федерации.

8) *Какая поддержка необходима для развития технологической кооперации с ЕАЭС?*

4.6 О результатах опроса экспертов государств-членов ЕАЭС о приоритетных направлениях научно-технологического развития и сотрудничества в данной сфере

В рамках исследования процессов технологического развития государств-членов ЕАЭС 13 мая 2021 г. была проведена Форсайт-сессия с экспертами в сфере научно-технологического развития, завершившаяся опросом участников сессии. В опросе принял участие 31 эксперт из всех государств-членов ЕАЭС (рисунок 4.3).

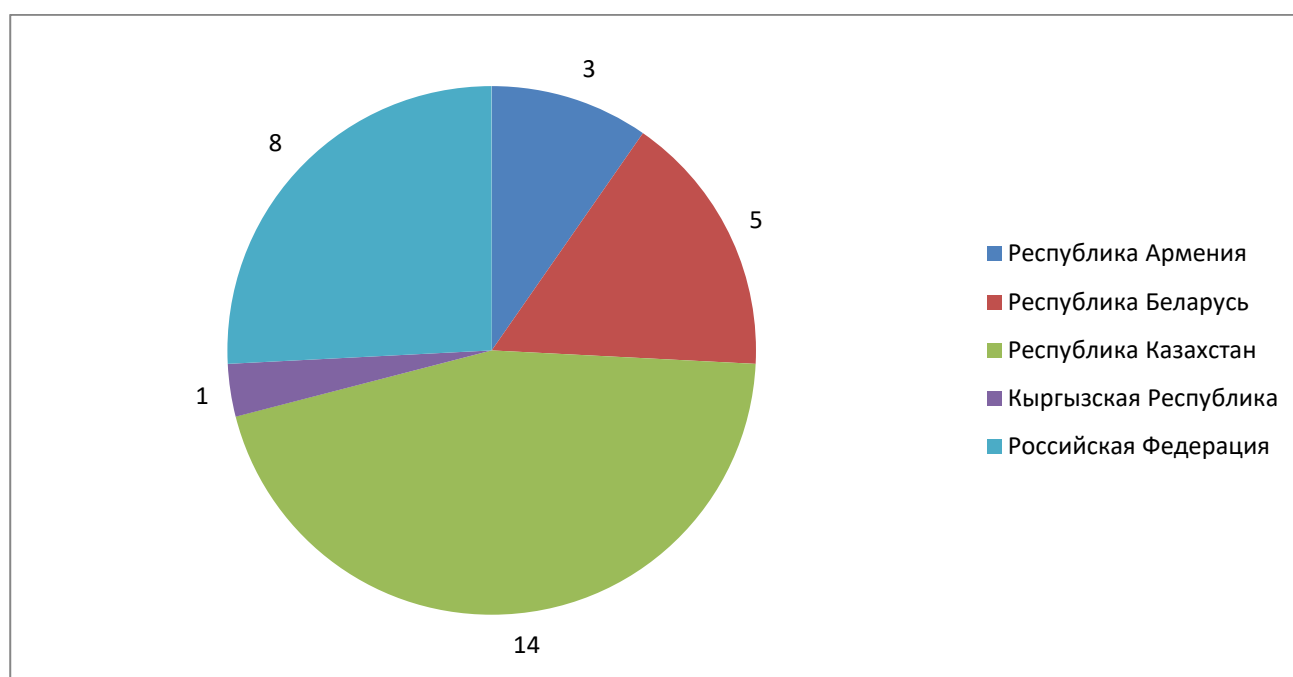


Рисунок 4.3 – Количество экспертов государств-членов ЕАЭС, принявших участие в Форсайт-сессии

Интервью проводилось в формате электронного опроса на базе сервиса Google Forms в соответствии с вопросами разработанного опросного листа (см. пункт 4.7).

1) На решение каких основных задач социально-экономического развития стран ЕАЭС должна быть направлена научно-технологическая политика (укажите степень значимости в диапазоне от 0 до 5)?

Основными задачами социально-экономического развития стран ЕАЭС, на которые должна быть направлена научно-технологическая политика, выступают

повышение качественной конкурентоспособности и диверсификация экономики и рост производительности труда. Свыше 75% экспертов и порядка 70% экспертов, соответственно, отметили максимальную значимость данных задач. На втором месте по степени актуальности, согласно мнению экспертов, – задачи повышения энергоэффективности и экологической эффективности (более 40% оценок, см. таблицу 4.3).

Таблица 4.3 - Оценка значимости основных задач социально-экономического развития стран ЕАЭС, на которые должна быть направлена научно-технологическая политика

Балл	Повышение энергоэффективности	Рост производительности труда	Сокращение сроков разработки и производства продукции / услуг	Повышение качественной конкурентоспособности и диверсификация экономики	Повышение экологической эффективности
0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0
2	3	0	4	0	1
3	8	5	8	2	12
4	5	4	10	4	5
5	15	21	9	24	13

Помимо этого эксперты отметили следующие задачи:

- a) финансовая и валютная интеграция (1 ответ);
- b) рост объемов высокотехнологической продукции (экспорта, 1 ответ);
- c) создание рабочих мест (3 ответа);
- d) развитие высокотехнологичной промышленности и сельского хозяйства (2 ответа).

2) *Имеется ли, на ваш взгляд, потенциал наращивания научно-технологического сотрудничества в рамках ЕАЭС*

Все опрошенные эксперты положительно оценивают наличие потенциала наращивания научно-технологического сотрудничества в рамках ЕАЭС, причем большая часть – порядка 70% – считает данный потенциал значительным (см. таблица 4.4). При этом относительно чаще о незначительном потенциале чаще говорят российские эксперты.

Таблица 4.4 - Оценка потенциала наращивания научно-технологического сотрудничества в рамках ЕАЭС.

Страна	Да, значительный	Да, незначительный	Итого
Республика Армения	3	0	3
Республика Беларусь	4	1	5
Республика Казахстан	11	3	14
Кыргызская Республика	1	0	1
Российская Федерация	3	5	8
Итого	22	9	31

3) *Каков, на Ваш взгляд, может быть временной горизонт формирования значимых эффектов от расширения научно-технологического развития на пространстве ЕАЭС?*

Большинство экспертов (почти три четверти) считает, что значимых эффектов от расширения научно-технологического развития на пространстве ЕАЭС можно ожидать в среднесрочной перспективе – от 5 до 10 лет. Порядка 20% ожидает заметных эффектов уже в краткосрочной перспективе (до 5 лет). Лишь 5% считает, что значимых эффектов можно достигнуть в долгосрочной перспективе (см. таблица 4.5).

Таблица 4.5 - Оценка горизонта формирования значимых эффектов от расширения научно-технологического развития на пространстве ЕАЭС.

Страна	до 5 лет	5-10 лет	более 10 лет	Итого
Республика Армения	1	2	0	3
Республика Беларусь	2	3	0	5
Республика Казахстан	3	9	2	14
Кыргызская Республика	0	1	0	1
Российская Федерация	0	8	0	8
Итого	6	23	2	31

4) *Какие ресурсы, на ваш взгляд, являются наиболее дефицитными для реализации задач научно-технологического развития (укажите степень значимости в диапазоне от 0 до 5)?*

Наиболее критичными для решения задач научно-технологического развития в государствах-членах ЕАЭС выступают финансовые ограничения: свыше 65% экспертов отметили данный вид ограничений. На втором месте стоит

кадровая проблема – нехватка квалифицированного персонала в научной сфере. В меньшей степени эксперты отмечают проблемы с инфраструктурой, включая информационную инфраструктуру (см. таблицу 4.6).

Таблица 4.6 - Оценка дефицита ресурсов для реализации задач научно-технологического развития.

Балл	Финансовые	Инфраструктура, включая информационную (в т.ч. площадки информирования и взаимодействия)	Научные кадры, квалифицированный персонал
0	0	0	0
1	0	2	0
2	1	4	3
3	5	10	3
4	4	6	14
5	21	9	11
Итого:	31	31	31

«Инфраструктура, безусловно, является одним из наиболее дефицитных ресурсов, причем реальная инфраструктура, необходимая для решения задач НТР. Информационная составляющая, в т.ч. площадки информирования и взаимодействия, не является определяющей в решении проблемы дефицита инфраструктуры».

Эксперт из Российской Федерации

Помимо предложенных вариантов, эксперты отметили следующие негативные аспекты в научно-технологическом развитии государств-членов ЕАЭС:

- а) Низкая эффективность системы финансирования и институциональной структуры НИОКР;
- б) Отсутствие государственного заказа на решение народнохозяйственных проблем и новых технологий.

5) *Какие ключевые направления научно-технологического развития Вы считаете приоритетными в настоящее время (важно: именно в настоящее время) для представляемой Вами страны ЕАЭС?*

Наиболее значимыми, с точки зрения экспертов, выступают следующие технологии:

- a) Производственные и транспортные технологии;
- b) Информационно-коммуникационные технологии;
- c) Энергетика и природопользование;
- d) Биотехнологии.

Порядка 20% (в случае производственных и транспортных технологий – 25%) экспертов отметили данные технологии в числе приоритетных в настоящее время для своих стран (см. рисунок 4.4).

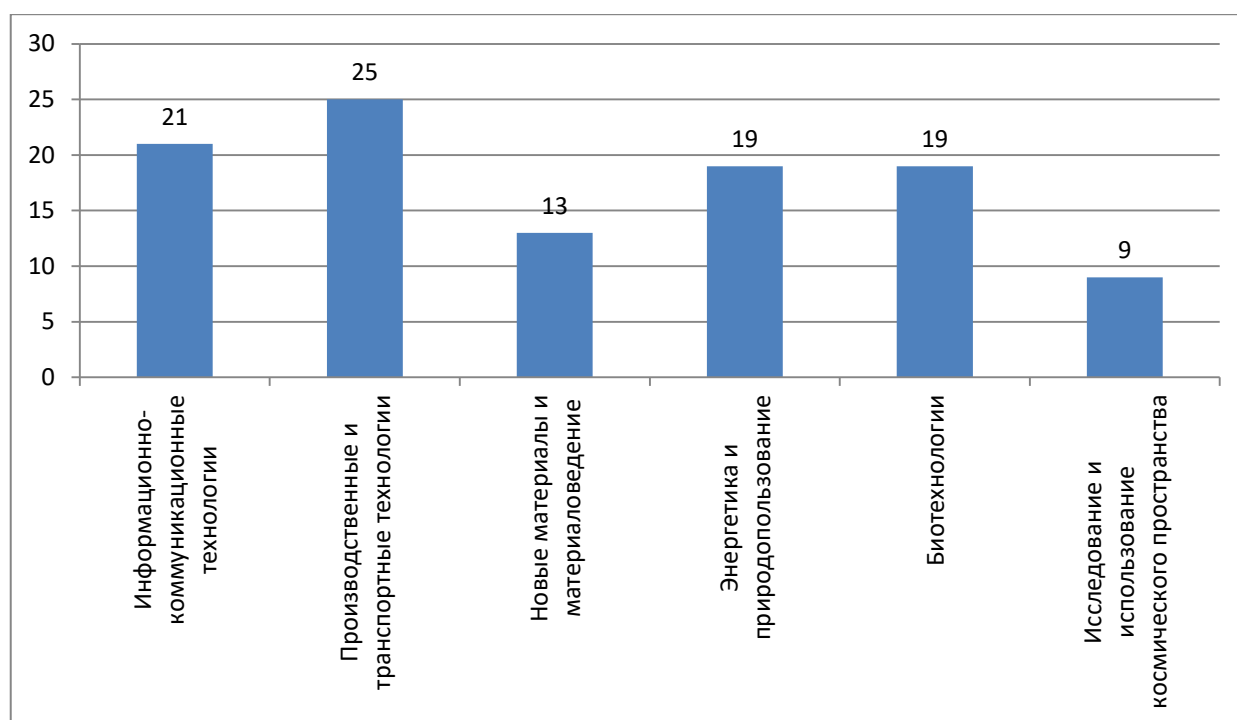


Рисунок 4.4 – Приоритетные технологии для стран ЕАЭС в настоящее время (число ответов)

б) *Какими, на ваш взгляд, могли бы быть механизмы сотрудничества в научно-технологической сфере на пространстве ЕАЭС?*

Более приоритетными и реализуемыми, по мнению экспертов, являются следующие формы сотрудничества:

- a) единые фонды финансирования научно-технологических работ в интересах стран ЕАЭС;

б) площадки взаимодействия действующих национальных институтов, компаний и экспертов в сфере научно-технологического развития (см. рисунок 4.5).

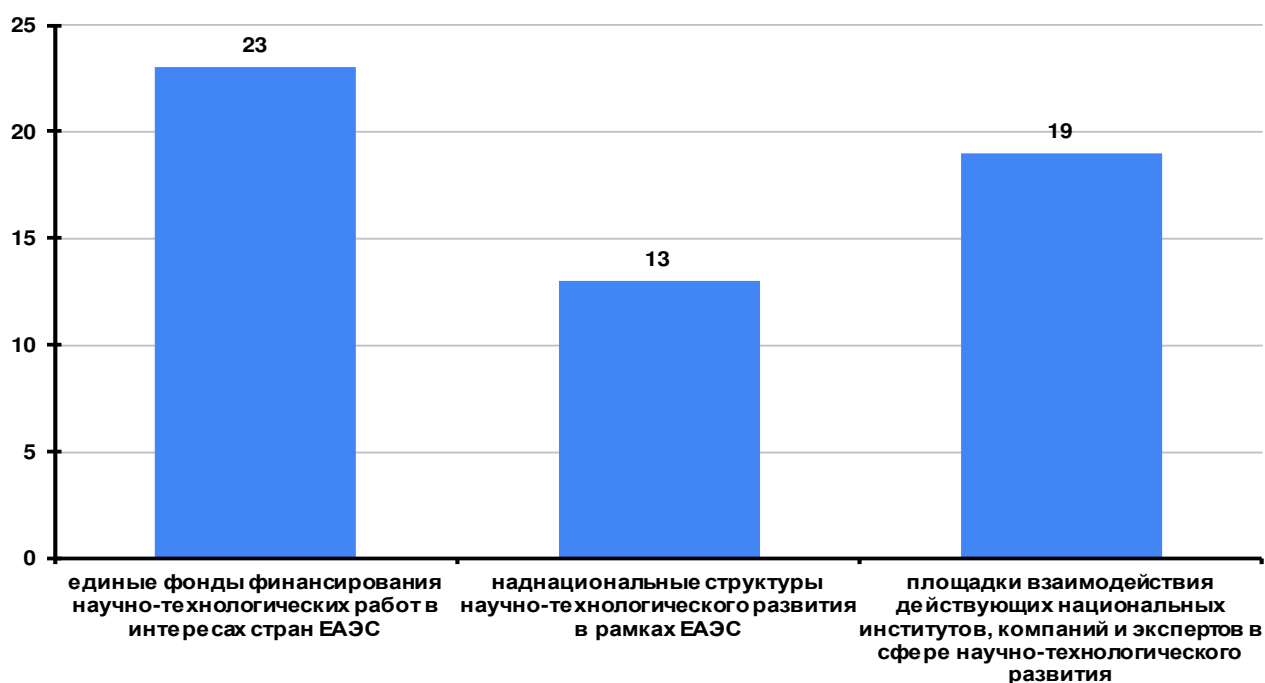


Рисунок 4.5 – Механизмы сотрудничества для стран ЕАЭС в научно-технологической сфере (число упоминаний, возможно несколько вариантов ответа)

Тем не менее, свыше трети экспертов указывали наднациональные структуры научно-технологического развития в рамках ЕАЭС в качестве механизма взаимодействия.

Помимо этого в свободной форме были предложены такие варианты взаимодействия как:

- а) единые системы государственного финансирования фундаментальной науки;
- б) формирование в рамках Евразийской экономической комиссии проектного офиса по отбору наиболее интересных предложений по проектам и координации (подбору, при необходимости) участников (партнеров) таких проектов.

7) *Какие основные проблемы, препятствия и ограничения в данной сфере вы могли бы отметить для ЕАЭС (укажите степень значимости в диапазоне от 0 до 5)*

Наиболее острыми проблемами, по мнению экспертов, выступают неопределенность экономической ситуации, экономические и финансовые риски (почти половина экспертов считают данную проблему основной); недостаток поддержки кооперации внутри ЕАЭС, сохраняющиеся формальные и неформальные барьеры, ориентация на «традиционного национального партнера» и иностранная конкуренция.

В меньшей степени ограничивают научно-технологическое сотрудничество национальное регулирование и ограничения, связанные с санкциями (см. таблицу 4.7).

Таблица 4.7 - Основные проблемы, препятствия и ограничения для реализации задач научно-технологического развития.

Балл	Неопределенность экономической ситуации, экономические и финансовые риски	Национальное регулирование (контрольно-надзорная деятельность, защита авторских прав и т.д.);	Недостаток поддержки кооперации внутри ЕАЭС, сохраняющиеся формальные и неформальные барьеры, ориентация на «традиционного национального партнера»;	Ограничения, связанные с санкциями против России (других стран ЕАЭС)	Иностранная конкуренция
0	0	3	0	4	3
1	0	2	0	4	1
2	5	2	2	5	1
3	5	9	7	7	8
4	6	9	9	8	7
5	15	6	13	3	11
Итого	31	31	31	31	31

8) *Насколько значительны для стран ЕАЭС фундаментальные исследования в следующих направлениях (укажите степень значимости в диапазоне от 0 до 5)*

Наиболее важны для стран ЕАЭС, по мнению экспертов, фундаментальные исследования в следующих направлениях:

- а) науки о жизни;
- б) компьютерные науки;
- с) фундаментальные свойства вещества и энергии, включая квантовую физику, физику высоких энергий, технологии наноразмерных процессов.

Наименее значимая область - исследование космоса за пределами околоземной орбиты, космическая медицина (см. таблица 4.8).

Таблица 4.8 - Приоритетные направления фундаментальных исследований в ЕАЭС

Балл	Науки о жизни	Компьютерные науки	Науки о Земле, исследование процессов формирования полезных ископаемых, процессов в мантии и литосфере (включая надежное прогнозирование землетрясений)	Экология	Математика, теоретическая физика, астрофизика	Исследование космоса за пределами околоземной орбиты. Космическая медицина	Фундаментальные свойства вещества и энергии, включая квантовую физику, физику высоких энергий, технологии наноразмерных процессов
0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	3	0	3	6	1
2	2	0	1	1	1	4	1
3	1	4	8	8	9	9	8
4	8	7	8	8	7	7	4
5	20	20	11	13	11	5	17
Итого	31	31	31	31	31	31	31

9) *Насколько значительны для стран ЕАЭС прикладные исследования в следующих направлениях (укажите степень значимости в диапазоне от 0 до 5):*

В данном блоке экспертам предлагалось оценить значимость отдельных прикладных направлений в следующих сферах:

- а) информационно-коммуникационные технологии;
- б) производственные и транспортные технологии;
- с) новые материалы и материаловедение;
- д) энергетика и природопользование;
- е) биотехнологии;
- ф) исследование и использование космического пространства.

Информационно-коммуникационные технологии

ИКТ относится к числу приоритетов научно-технологического развития,

выделенных экспертами. Особенно следует отметить информационную безопасность и обработку больших данных – порядка 70% и 60% экспертов соответственно присвоили данным направлениям максимальную оценку (см. таблицу 4.9). Наименее значимыми оказались технологии виртуальной и дополненной реальности и использование результатов работы космической инфраструктуры (ДЗЗ, связь, геопозиционирование и др.).

Таблица 4.9 - Приоритетные направления прикладных исследований в сфере ИКТ

Балл	Искусственный интеллект, нейронные сети, самообучение, распознавание образов;	Обработка больших данных, распределенный реестр	Сети связи нового поколения (5G, технологии квантовой связи / криптографии);	Технологии производства элементной базы нового поколения, нано-метрология	Информационная безопасность	Виртуальная и дополненная реальность, технологии дистанционного обучения	Использование результатов работы космической инфраструктуры (ДЗЗ, связь, геопозиционирование и др.)	Технологическое импортозамещение / обеспечение экономической и информационной безопасности
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	1	3	2	4	3	2
3	6	1	4	3	3	9	8	5
4	10	11	9	7	4	8	9	8
5	14	19	17	18	22	10	11	16
Итого	31	31	31	31	31	31	31	31

Производственные и транспортные технологии

К числу наиболее значимых технологий эксперты отнесли следующие (см. таблицу 4.10):

- а) технологическое импортозамещение/обеспечение экономической безопасности (порядка 60% экспертов присвоили наивысший балл);
- б) «зеленые» производственные и транспортные технологии (порядка половины экспертов присвоили наивысший балл);
- с) технологии поиска и спасения попавших в бедствие, ликвидации их последствий (порядка половины экспертов присвоили наивысший балл).

Повышение роли «зеленых» технологий обусловлено ухудшением состояния окружающей среды и общим трендом на увеличение экологической эффективности производств. Значимость технологического импортозамещения

особенно усиливается с учетом неопределенности экономической ситуации и возможных санкций.

Наименее значимы, по мнению экспертов, аддитивные технологии и другие новые производственные процессы; беспилотный наземный, морской и воздушный транспорт.

Таблица 4.10 - Приоритетные направления прикладных исследований в сфере производственных и транспортных технологий

Балл	Цифровые производственные технологии (цифровое проектирование, промышленный «интернет вещей» и т.д.)	Промышленная робототехника и сенсорика	«Зеленые» производственные и транспортные технологии и (электротранспорт и т.д.)-утилизация углерода	Аддитивные технологии и другие новые производственные процессы	Беспилотный наземный, морской и воздушный транспорт	Высокоскоростная перевозка пассажиров и грузов воздушными, и наземным транспортом	Технологии поиска и спасения попавших в бедствие, ликвидации их последствий	Технологическое импортозамещение / обеспечение экономической безопасности
0	0	0	0	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	2	1	0	0
2	0	0	2	3	4	3	3	2
3	5	3	6	6	6	5	5	3
4	12	17	6	14	11	9	6	7
5	13	10	16	6	8	12	16	19
Итого	31	31	31	31	31	31	31	31

Новые материалы и материаловедение

К числу наиболее значимых технологий эксперты отнесли следующие (см. таблицу 4.11):

- а) технологическое импортозамещение/обеспечение экономической безопасности (свыше 60% экспертов присвоили наивысший балл);
- б) композитные материалы (порядка половины экспертов присвоили наивысший балл);

- с) новые виды топлива (порядка половины экспертов присвоили наивысший балл).

Таблица 4.11 - Приоритетные направления прикладных исследований в сфере новых материалов и материаловедения

Балл	Проектирование материалов с заданными свойствами, включая сплавы металлов	Композитные материалы	Аккумуляторы высокой удельной емкости	Новые виды топлива (включая экологически чистые)	Химия и нефтехимия	Технологическое импортозамещение / обеспечение экономической безопасности
0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	1	1
2	0	1	0	1	0	1
3	4	4	3	5	7	5
4	12	10	12	8	10	4
5	15	16	15	16	13	20
Итого	31	31	31	31	31	31

Энергетика и природопользование

Наиболее приоритетными в данной сфере выступают следующие направления прикладных исследований:

- а) новые источники энергии, включая возобновляемые (солнечная, ветровая и т.д. энергетика);
- б) водородное топливо и топливные элементы;
- с) технологическое импортозамещение/обеспечение экономической и энергетической безопасности.

Порядка половины опрошенных экспертов присвоили высший балл каждому из данных направлений (см. таблицу 4.12).

Таблица 4.12. Приоритетные направления прикладных исследований в энергетике и природопользовании

Балл	Новые источники энергии, включая возобновляемые (солнечная, ветровая и т.д. энергетика)	Адаптивные сети, включая управление энергопотоками (в т.ч. реверсными), технологии запасаения энергии в сетях	Атомная энергетика, включая реакторы на быстрых нейтронах, замкнутый ядерный цикл	Водородное топливо и топливные элементы	Технологии и экологически приемлемой традиционной энергетик и	Технологическое импортозамещение / обеспечение экономической и энергетической безопасности
0	0	1	1	0	0	0
1	1	1	3	3	1	1
2	2	4	4	3	2	1
3	3	4	4	5	6	5
4	8	9	7	3	8	8
5	17	12	12	17	14	16
Итого	31	31	31	31	31	31

Биотехнологии

В данной сфере приоритетными выступают исследования, направленные на повышение эффективности диагностики заболеваний и фармацевтики – свыше 70% экспертов присвоили высший бал следующим сферам:

- 1) создание средств оперативной диагностики и распознавания болезней (в том числе с использованием искусственного интеллекта и включая особо опасные инфекции, онкозаболевания и др.), биомаркеры заболеваний, системы поддержки принятия врачебных решений;
- 2) фармацевтика, разработка и синтез молекул, технологии оперативный разработки и производства вакцин (см. таблицу 4.13).

Безусловно, важную роль в формировании именно таких приоритетов на текущий момент сыграла эпидемия новой коронавирусной инфекции COVID-19.

Таблица 4.13. Приоритетные направления прикладных исследований в сфере биотехнологий

Балл	Генная инженерия	Биопечать, включая печать органов и тканей	Создание средств оперативной диагностики и распознавания болезней (в том числе с использованием искусственного интеллекта и включая особо опасные инфекции, онкозаболевания и др.), биомаркеры заболеваний, системы поддержки принятия врачебных решений	Фармацевтика, разработка и синтез молекул, технологии оперативной разработки и производства вакцин	Протезирование и разработка биосовместимых материалов	Телемедицина	Технологическое импортозамещение / обеспечение национальной безопасности
0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0	1
2	3	1	1	0	2	3	2
3	5	7	2	3	4	6	3
4	10	11	6	5	9	10	6
5	12	12	22	23	16	12	18
Итого	31	31	31	31	31	31	31

Исследование и использование космического пространства (кроме указанного выше)

Значимость прикладных исследований в данном направлении оценивается экспертами заметно ниже, чем рассмотренных ранее. Лишь порядка 20% экспертов присвоило высший балл. Отдельные технологические направления эксперты не указали при заполнении формы опросного листа.

По итогам проведенного опроса можно сделать следующие выводы.

Во-первых, перед государствами-членами ЕАЭС стоят общие задачи, на решение которых должна быть направлена научно-технологическая политика, прежде всего это повышение качественной конкурентоспособности и диверсификация экономики и рост производительности труда.

Во-вторых, существует потенциал для наращивания научно-технологического сотрудничества, причем большинство экспертов полагает, что значимые эффекты от такого сотрудничества возможны уже в кратко- или среднесрочной перспективе (до 5 лет и от 5 до 10 лет, соответственно). Предпочтительными механизмами эксперты считают единые фонды

финансирования научно-технологических работ в интересах стран ЕАЭС и площадки взаимодействия действующих национальных институтов, компаний и экспертов в сфере научно-технологического развития. Однако важным, по мнению экспертов, выступает и создание наднациональных структур научно-технологического развития в ЕАЭС.

В-третьих, выявлены основные проблемы и ограничения для сотрудничества в рамках ЕАЭС, а именно - неопределенность экономической ситуации, экономические и финансовые риски (почти половина экспертов присвоили данной проблеме максимальный балл); недостаток поддержки кооперации внутри ЕАЭС, сохраняющиеся формальные и неформальные барьеры, ориентация на «традиционного национального партнера» и иностранная конкуренция.

Наконец, в-четвертых, выявлены наиболее важные направления исследований – как фундаментального, так и прикладного характеров. В частности, наиболее значимыми направлениями фундаментальных исследований выступают науки о жизни, компьютерные науки и фундаментальные свойства вещества и энергии, включая квантовую физику, физику высоких энергий, технологии наноразмерных процессов.

4.7 Перечень вопросов для опроса экспертов по технологическому развитию

1) На решение каких основных задач социально-экономического развития стран ЕАЭС должна быть направлена научно-технологическая политика (укажите степень значимости в диапазоне от 0 до 5)?

- повышение энергоэффективности;
- рост производительности труда;
- сокращение сроков разработки и производства продукции / услуг;
- повышение качественной конкурентоспособности и диверсификация экономики;
- повышение экологической эффективности;
- другое (указать).

2) Имеется ли, на ваш взгляд, потенциал наращивания научно-технологического сотрудничества в рамках ЕАЭС?

- Да, значительный;
- Да, незначительный;
- Нет.

3) Каков, на Ваш взгляд, может быть временной горизонт формирования значимых эффектов от расширения научно-технологического развития на пространстве ЕАЭС?

- До 5 лет;
- 5-10 лет;
- Более 10 лет.

4) Какие ресурсы, на ваш взгляд, являются наиболее дефицитными для реализации задач научно-технологического развития (укажите степень значимости в диапазоне от 0 до 5)?

- финансовые;
- инфраструктура, включая информационную (в т.ч. площадки информирования и взаимодействия);
- научные кадры, квалифицированный персонал;

- другие (указать);

5) *Какие ключевые направления научно-технологического развития Вы считаете приоритетными в настоящее время (важно: именно в настоящее время) для представляемой Вами страны ЕАЭС?*

- Информационно-коммуникационные технологии;
- Производственные и транспортные технологии;
- Новые материалы и материаловедение;
- Энергетика и природопользование;
- Биотехнологии;
- Исследование и использование космического пространства.

6) *Какими, на ваш взгляд, мог бы быть механизмы сотрудничества в научно-технологической сфере на пространстве ЕАЭС?*

- наднациональные структуры научно-технологического развития в рамках ЕАЭС;
- единые фонды финансирования научно-технологических работ в интересах стран ЕАЭС;
- площадки взаимодействия действующих национальных институтов, компаний и экспертов в сфере научно-технологического развития
- другое (указать, какой именно).

7) *Какие основные проблемы, препятствия и ограничения в данной сфере вы могли бы отметить для ЕАЭС (укажите степень значимости в диапазоне от 0 до 5)?*

- неопределенность экономической ситуации, экономические и финансовые риски;
- национальное регулирование (контрольно-надзорная деятельность, защита авторских прав и т.д.);
- недостаток поддержки кооперации внутри ЕАЭС, сохраняющиеся формальные и неформальные барьеры, ориентация на «традиционного национального партнера»;
- ограничения, связанные с санкциями против России (других стран ЕАЭС)

- иностранная конкуренция;
- другие (указать, какие именно).

8) *Насколько значительны для стран ЕАЭС фундаментальные исследования в следующих направлениях (укажите степень значимости в диапазоне от 0 до 5)?*

- Науки о жизни;
- Компьютерные науки;
- Науки о Земле, исследование процессов формирования полезных ископаемых, процессов в мантии и литосфере (включая надежное прогнозирование землетрясений).
- Экология;
- Математика, теоретическая физика, астрофизика;
- Исследование космоса за пределами околоземной орбиты.

Космическая медицина;

- Фундаментальные свойства вещества и энергии, включая квантовую физику, физику высоких энергий, технологии наноразмерных процессов;
- Другие (укажите, какие именно).

9) *Насколько значительны для стран ЕАЭС прикладные исследования в следующих направлениях (укажите степень значимости в диапазоне от 0 до 5)?*

ИКТ, включая:

- искусственный интеллект, нейронные сети, самообучение, распознавание образов;
- обработка больших данных, распределенный реестр;
- сети связи нового поколения (5G, технологии квантовой связи / криптографии);
- технологии производства элементной базы нового поколения, нанометрология;
- информационная безопасность;
- виртуальная и дополненная реальность, технологии дистанционного обучения;

- использование результатов работы космической инфраструктуры (ДЗЗ, связь, геопозиционирование и др.);
- технологическое импортозамещение / обеспечение экономической и информационной безопасности (укажите, какие конкретно технологии)_____;
- другие (укажите, какие именно) _____

Производственные и транспортные технологии, включая:

- цифровые производственные технологии (цифровое проектирование, промышленный «интернет вещей» и т.д.);
- промышленная робототехника и сенсорика;
- «зеленые» производственные и транспортные технологии (электротранспорт и т.д.), утилизация углерода и т.д.
- аддитивные технологии и другие новые производственные процессы;
- беспилотный наземный, морской и воздушный транспорт;
- высокоскоростная перевозка пассажиров и грузов воздушным, и наземным транспортом;
- технологии поиска и спасения попавших в бедствие, ликвидации их последствий;
- технологическое импортозамещение / обеспечение экономической безопасности (укажите, какие конкретно технологии)_____;
- другие (укажите, какие именно) _____;

Новые материалы и материаловедение, включая:

- проектирование материалов с заданными свойствами, включая сплавы металлов;
- композитные материалы;
- аккумуляторы высокой удельной емкости;
- новые виды топлив (включая экологически чистые);
- технологическое импортозамещение / обеспечение экономической безопасности (укажите, какие конкретно технологии)_____;

- другие (укажите, какие именно) _____;

Энергетика и природопользование, включая:

- новые источники энергии, включая возобновляемые (солнечная, ветровая и т.д. энергетика);
- адаптивные сети, включая управление энергопотоками (в т.ч. реверсными), технологии запасания энергии в сетях;
- атомная энергетика, включая реакторы на быстрых нейтронах, замкнутый ядерный цикл;
- водородное топливо и топливные элементы;
- технологии экологически приемлемой традиционной энергетики;
- технологическое импортозамещение / обеспечение экономической и энергетической безопасности (укажите, какие конкретно технологии) _____;
- другие (укажите, какие именно) _____;

Биотехнологии, включая:

- генная инженерия;
- биопечать, включая печать органов и тканей;
- создание средств оперативной диагностики и распознавания болезней (включая особо опасные инфекции, онкозаболевания и др.), в т.ч. с использованием искусственного интеллекта, биомаркеры заболеваний, системы поддержки принятия врачебных решений;
- фармацевтика, разработка и синтез молекул, технологии оперативный разработки и производства вакцин;
- протезирование и разработка биосовместимых материалов;
- телемедицина;
- технологическое импортозамещение / обеспечение национальной безопасности (укажите, какие конкретно технологии) _____;
- другие (укажите, какие именно) _____.

Исследование и использование космического пространства (кроме указанного выше)

- Другие (укажите, какие именно) _____.

4.8 Протокол Форсайт-сессии по сценариям научно-технологического прорыва

Александр Александрович Широ́в, Российская Федерация, член-корр. РАН, Директор ИНП РАН:

Уважаемые коллеги, я думаю, что мы можем начинать. Есть некоторая вводная часть, о которой я сейчас расскажу. Мероприятие, которое мы сегодня проводим это только часть форсайт-сессии, которую наш институт при поддержке Евразийской Экономической Комиссии проводит в данный момент. Как говорится «у нас боевые действия ведутся на земле, в небесах, на море», то есть фактически эта экспертная сессия распадается на 3 части. Первая часть — это очное обсуждение этих вопросов научно-технологического развития, которое есть в наших странах. Второй элемент — это опрос членов экспертных групп научно-технического совета при председателе Евразийской Экономической Комиссии. Это эксперты, которые на постоянной основе работают с ЕЭК всех стран ЕАС. И третий, и может быть наиболее важный, элемент этой форсайт-сессии — это опрос промышленных предприятий который проводится как в виде углубленных интервью, так и в виде опросов, которые помогают нам делать бизнес-ассоциации наших стран. Задача всей этой истории состоит в том, чтобы в конечном счете понять в чем интерес бизнеса, в чем интерес научно-экспертного сообщества и по какому направлению должно идти дальнейшее развитие взаимодействий между нашими странами.

Сегодняшнее наше мероприятие будет построено следующим образом. Сначала будет 2 базовых выступления от Российской стороны одно из которых будет посвящено проблематике форсайта и его роли и места в формировании научно-технологической политики. Вторая часть будет посвящена нашему видению проблем научно-технологического развития и обмену научно-технической информации между странами и вкладу этого взаимодействия в экономическую динамику. Потом мы хотели бы услышать точки зрения всех стран, которые сегодня принимают участие в этом обсуждении. После

планируется общая дискуссия. В конце мы все получим возможность провести некое электронное голосование результаты которого будут некоторым образом обобщены в виде таблиц и графиков и представлены всем участникам. Затем после того, как этот этап будет закончен, мы агрегируем полученные результаты подателей по всем оглашенным направлениям: Вопросы бизнеса, вопросы членов экспертных групп научно-технического совета и после этого мы получим некую объемную картину. Нужно понимать, что это некий пилотный проект. Наша точка зрения состоит в том, что такого рода форсайт-сессии должны дополнять прогнозные расчеты, которые ведутся в отношении взаимодействия стран ЕАЭС и такая работа должна вестись на постоянной основе.

Я хотел бы начать с того каковы сейчас глобальные тенденции корпоративных расходов на исследования и разработку. Тут есть много, как бы это сказать «научно-популярного хайпа» и в то же время есть конкретные цифры, конкретные направления расходов и отсюда можно многое понять о том, что происходит в этой сфере. Если мы посмотрим на текущее распределение затрат на R&D то видно что более половины всех затрат приходится на два крупных сектора. Это цифровой сектор и медицина и фармакология. Это понятно. Здесь есть усилия крупных компаний, и государства и эти два направления являются сейчас ключевыми. За ними следуют такие направления как промышленный инжиниринг, автопром, химия, производство потребительских товаров и т.д. То есть эта общая картина позволяет нам говорить о том куда сейчас направлены взгляды крупнейших игроков в сфере исследований и разработок.

Если мы посмотрим на то, как все это распределяется по странам, то мы увидим, что технологическое лидерство, которое удерживают Соединенные Штаты базируется на беспрецедентно высоком уровне номинальных затрат на исследования и разработки. Мы видим, что даже по отношению к Европейскому Союзу это почти в два раза большая сумма в годовом исчислении. Также мы видим, что наукоемкость продукции в Соединённых Штатах она тоже больше. Вопрос технологического лидерства и технологической ренты сейчас в мировой конкуренции является одним из самых ключевых. Соединенные Штаты за счет

того, что они могут позволить себе такие затраты на исследования и разработки обеспечивают себе такую технологическую ренту, которая при прочих равных условиях дает им возможность выиграть конкуренцию не только с развивающимися странами вроде Китая, но и со всеми странами, которые приближаются к Соединенным Штатам по уровню душевого ВВП. Это данность. Ее нужно понимать, но в тоже время нужно понимать, что эта наукоемкость которая стоит в предпоследнем столбике таблицы это очень важный показатель. Даже если между Соединёнными Штатами и Европейским Союзом разрыв наукоемкости составляет более 2 раз, а в среднем по мировой экономике это где-то 1.5 раза, это серьезный вызов в том числе и для стран ЕАЭС.

Вторая таблица показывает, как это все разбивается по отдельным направлениям. Если мы посмотрим, то у нас есть 2 лидера это цифровой сектор и медицина и фармакология. Если в цифровом секторе наукоемкость 7,6%, то в медицине это 12% и эти два направления существенно опережают все остальные. Сейчас там сконцентрирована вся ключевая научно-технологическая деятельность. Ну и понятно. Там формируются новые доходы, там формируются новые рынки и там формируются новые возможности для стран и компаний, которые лидируют в этом отношении. Видно, что суммарная доля всех затрат на исследования и разработки по этим направлениям составляет 60%.

Что касается динамики расходов на исследования и разработки, видно, что белые цифры по середине графика (которые относятся к правой шкале графика) по сравнению к 11 году за эти 10 лет совокупные расходы на исследования и разработки выросли примерно на 45%. С одной стороны это вроде бы много, но с другой стороны не сказать, что это движение является галопирующим или растет по экспоненте. Эта динамика расходов с одной стороны говорит о том, что расходы растут, а с другой стороны свидетельствует о том, что в этом росте все таки скрываются определенные ограничения для быстрых изменений мировой экономики (то есть структурных изменений). Потому что. Более быстрые структурные изменения должны соответствовать более высоким уровням затрат на исследования и разработки.

Соответственно ясно что затраты на исследования и разработки это только один из элементов, потому что он должен соотноситься и с доходностью, и с капитальными вложениями. Мы видим, что крупнейшие расходы на исследования и разработки это как уже говорилось цифровой сектор и медицина, и фармакология, а вот крупнейший объём инвестиций у нас в таких секторах как цифровая экономика и с другой стороны – добыча и переработка нефтепродуктов. Если мы посмотрим на то где реально технологии переходят в какую-то производственную стадию, то это прежде всего цифровой сектор, сектор добычи полезных ископаемых и можно еще отметить автомобилестроения, где довольно много средств сейчас идет в том числе на электрическое движение, развитие автономного транспорта и т.д. Соответственно эта картинка когда мы одновременно видим и динамику расходов на исследования и разработки и динамику капитальных вложений – она позволяет нам смотреть на происходящее более объёмно.

В целях экономии времени, я перешел бы к рассмотрению того, что происходит у нас на пространстве ЕАЭС. Здесь я бы хотел показать наши расчеты, которые проводились на агрегированных таблицах затраты-выпуск для стран ЕАЭС, которые были выполнены по заказу Евразийской Экономической Комиссии. Шахматная таблица, которую мы видим в левой верхней части – это распределение добавленной стоимости, которая создается в инновационной сфере, по государствам членам ЕАЭС. Строка – страна поставщик. Например, первая – это Республика Армения, и видно сколько Республика Армения поставляет инновационной продукции в каждую из стран в тыс. долларах США. Видно, что для Республики Армения, к сожалению, этот объем достаточно мал. Соответственно, вторая строчка – это Республика Беларусь, дальше Республика Казахстан, Кыргызская Республика, Российская Федерация. Часть ячеек закрашена зеленым цветом - мы видим, что значимые поставки наблюдаются из Российской Федерации во все страны ЕАЭС и есть еще 2 потока это Республика Беларусь – в Российскую Федерацию и Республика Казахстан в Российскую Федерацию. Так выглядит картина на сегодняшний день. Понятно, что она

достаточно скромно выглядит. С другой стороны, если мы посмотрим инновационную составляющую в конечном спросе продукции во всех странах ЕАЭС, то мы увидим, что здесь у нас существенные разрывы. Если в Армении и Киргизской Республики это примерно 2,3-2,4%, то в Республике Казахстан это 7,7% в России 7,5% в Республике Беларусь 4,2%. В конечном спросе инновационная продукция в странах ЕАЭС составляет 7,3%. А теперь посмотрим, как распределяются эти 7,3% по отдельным странам. Если посмотреть на все страны, которые представлены внизу слайда, в виде круговых диаграмм, то видно, что для Армении поставки из России это 11,2%, а для оставшихся стран ЕАЭС всего только 0,2%. Для Белоруссии поставки из России означают 17,3% из остальных стран всего 0,1. Для Казахстана еще меньше 3,1% это Россия и 0,1% остальные страны. Только для Киргизии мы видим, что прочие страны ЕАЭС являются сколь-нибудь значимым фактором в инновационной составляющей в конечном спросе. Если мы посмотрим на конкретные цифры, которые есть – то это поставки инновационной продукции из Казахстана как это ни странно. Ну и последний сюжет – это Россия и мы видим, что для России доля стран ЕАЭС в конечном спросе инновационной продукции всего лишь 0,4% ну и 83,3% на 16,7% распределение собственных источников инновационной продукции и импортных. Так устроена эта картина.

Очень важная история — это то, что мы все время привыкли смотреть на затраты наших стран на исследования и разработку в % к ВВП. Но на самом деле уровень инновационной составляющей не определяется исключительно внутренними затратами на исследования и разработки. Все страны в той или иной степени тратят свои ресурсы на закупку импортных технологий, либо на закупку конечных продуктов, которые содержат в себе результаты научных исследований и разработок других стран. Если взять полные затраты на исследования и разработки и посмотреть какова же все-таки доля импорта, то есть того, что приходит из других стран в совокупных затратах на исследования и разработки, то здесь картина мира существенно меняется. Мы видим, например, что для России сейчас совокупный объем затрат на исследования и разработки превышает

2% ВВП. Пусть это и немного, но это уже значительно лучше того, что мы видим в официальной статистике, где эта цифра порядка 1%. Особенно сильно ситуация меняется, например в Киргизской Республике. Если посмотреть на статистику внутренних затрат на исследования и разработки, то эта цифра находится на уровне 0,1% ВВП, но в реальности с учетом импортированных затрат на исследования и разработки, реальные затраты Киргизской Республики на инновации составляет более 1,5% ВВП, а это уже достаточно приличный уровень. Тоже самое можно сказать и об остальных странах. Для Беларуси – разрыв наименьший. Внутренние затраты на исследования и разработки находится 0,1-0,2% ВВП, совокупный на уровне 1%, что, конечно, является довольно низким уровнем, но, например, для Казахстана это тоже уровень больше 2% ВВП. Взгляд, когда мы смотрим на историю не с точки зрения того сколько мы непосредственно вкладываем во внутренние затраты на исследования и разработки, а сколько мы вкладываем в целом с учетом импорта, на мой взгляд, это очень важное направление исследований потому что оно показывает с одной стороны какой реально вклад новых технологий в формирование экономической динамики, а с другой стороны он показывает какой у нас есть потенциал для того что бы замещать затраты которые мы импортируем в какой-то степени своими собственными исследованиями и разработками в рамках каких-либо проектов и т.д.

Это обобщённая таблица, где видно какие виды деятельности сейчас в большей степени потребляют инновационную продукцию. С одной стороны, тут цифры неплохие по 3-4% по отдельным отраслям, кое-где 7-8%, но беда состоит в том, что, к сожалению, лидируют у нас услуги по торговле, потому что там есть современные цифровые технологии, которые используются во всех странах ЕАЭС. Только в Киргизской Республике лидируют строительные работы и связанная с ними деятельность. На втором месте – лидирует пищевое производство и добыча полезных ископаемых в отдельных странах и т.д. Видно, что с одной стороны запрос на инновационную продукцию существует в различных видах деятельности, с другой стороны проблема состоит в том, что

наши структурно простые экономики не предъявляют достаточного спроса на высокотехнологичную продукцию, то есть на продукцию которая определяет конкурентоспособность наших стран в мировой экономике.

Можно посмотреть какие виды деятельности в наибольшей степени импортируют НИОКРы, которые содержатся в товарах и услугах. Видно, что почти по всем странам Республика Беларусь/Казахстан/Россия лидирует вознаграждение за различные права/роялти и т.д. то есть, по сути, прямая плата за технологии. Второе место – это производство компьютерной техники и оборудования, далее производство лекарств и химических веществ. Для этих трех стран Республика Беларусь/Казахстан/Россия, которые имеют примерно одинаковые показатели подушевого ВВП по ППС – структура спроса на импортируемую продукцию НИОКРов примерно соответствует друг другу. Если мы посмотрим на кейсы Республики Армения и Кыргызской Республики, то здесь, конечно, доля вознаграждения за пользование различными технологиями становится меньше и в основном импортируется результаты НИОКР в который содержится в готовой продукции, то есть такой как компьютерная техника/лекарственные средства/химическая продукция и т.д. И здесь видно что набор тех товаров через которые страны получают результаты НИОКР то есть какие-то технологические новшества – он существенно выше. Получается, что Республика Беларусь/Казахстан/Россия получают некоторое преимущество, а Республика Армения и Кыргызстан пока немного отстают.

Ну и последнее. У нас есть такие графики для всех стран ЕАЭС, но в данном случае, чтобы не «плодить сущности» я показываю графики для России. Здесь показано как возрастает производство в Российской Федерации в результате увеличения конечного спроса страны-партнера, то есть ВВП в каждой из стран. Мы видим, что при росте, например, американской экономики на 1% рост в России составляет примерно 0,2%. Кстати говоря, этот график показывает, что несмотря на версию о том, что мы слабо зависим от американской экономики, а американская экономика слабо зависит от нашей она, конечно, отчасти правильна, но, с другой стороны, тот масштаб, который имеет американская

экономика приводит к наиболее сильным позитивным сдвигам в российской экономике при прочих равных условиях. Понятно есть еще Китай – один из основных наших торговых партнеров и от него эффект больше, но Соединенные Штаты находятся на третьем месте после Германии и Китая. Вроде цифры очень небольшие, то есть на 1% - 0,2% роста выпуска, но если это переводить в млн. долл. США, то американский 1% экономического роста для нас будет означать дополнительно примерно 500 млн. долл. США, Китайский – 600 млн., ну и немецкий – чуть больше 500 млн. Даже для такой страны как Россия, крупнейшей евразийского экономического союза, мы видим, что связи с мировой экономикой и вовлеченность в мировые производственные цепочки – это достаточно скромные цифры. На самом деле задача состоит не просто в том, чтобы сделать нашу экономику более сложной/более эффективной.. Задача состоит в том, чтобы эти взаимосвязи, которые в результате бы в это усложнение сформировались, они бы позволили получать нам дополнительный объем доходов от развития в том числе внешнеэкономической деятельности.

Здесь показано как наукоемкие сектора российской экономики реагируют на увеличение спроса со стороны Китая, США, Германии, Италии, Великобритании. Картинка везде одинаковая – в первую очередь наибольший эффект – это услуги в области информации и связи, на втором месте – машины и оборудование, и на третьем месте, по-видимому, сектор связанный с IT-исследованиями и научными исследованиями, и разработками.

Это общая картина по научно-технологической деятельности в странах ЕАЭС и закончить я хочу тем, как нам видится история с модернизацией взаимоотношений в рамках евразийского экономического союза с точки зрения продвижения научных исследований и разработок. На этом слайде представлена текущая картина управления/координации деятельности стран ЕАЭС в рамках исследований и разработок. Здесь видны все органы управления, это Евразийская Экономическая Комиссия, Высший Евразийский Экономический Совет, Евразийский межправительственный совет и, собственно, они формируют стратегические программные документы и влияют на механизмы формирования

единой евразийской экономической платформы и отдельные проекты НИОКР/совместные предприятия которые относятся к научно-технологической сфере. Финансирование такого рода деятельности устроено через национальные правительственные бюджеты, через экономические субъекты стран ЕАЭС, а национальные научные организации/институты/университеты подключаются к этой деятельности тогда, когда это необходимо. Безусловно проблема состоит в том, что у нас отсутствует пока какая-либо система финансирования совместных проектов, которые бы вырабатывались и продвигались на наднациональном уровне. В этом смысле требуются, видимо, какие-то действия, но какие действия и в какой степени они должны увеличивать вес наднациональных органов в формировании единой научно-технологической повестке – в этом весь вопрос, в том числе, который мы ставим перед всеми коллегами, которые участвуют в этом собрании. Это одно из тех направлений которое мы предлагаем обсудить.

Здесь мы в результате определенных обсуждений внутри наших коллективов нарисовали схему, которая модернизирует то, что мы видели на предыдущем слайде. Главная новелла здесь состоит в том, что во-первых, нам кажется возможным создание в рамках органов управления евразийским экономическим союзом наднационального органа или совещательной организации по научно-технологическому развитию, которая бы могла формировать так называемые «зонтичные» программы например в рамках единой цифровой экосистемы стран ЕАЭС, или экологических проблем, или тех проблем которые в той или иной степени затрагивают все страны ЕАЭС. И второе – состоит в том, что предполагается создание специализированного фонда, который бы работал над финансированием такого рода проектов. Понятно, что в каждой из наших стран есть такого рода фонды, которые финансируют на грантовой основе научные исследования и разработки, но можно было бы подумать о том, чтобы такие фонды были созданы в рамках ЕАЭС. Такие механизмы финансирования проектов они сейчас создаются в том числе это МФЦ «Астана», ЕАБР, ЕФСР и т.д. Все эти инструменты, которые сейчас созданы и может быть

дополнительный инструмент в виде Специализированного Фонда по Научно-Технологическому развитию стран ЕАЭС – они должны эту историю динамизировать, и сделать так, чтобы положительные эффекты от развития научно-технологической деятельности на пространстве ЕАЭС распределялись по всем странам и все страны имели доступ к технологиям которые разрабатываются на этом пространстве.

На этом я хотел бы закончить. Спасибо. И хотел бы передать слово Дмитрию Рэмовичу Белоусову, который, наверное, нас сейчас просветит по поводу того, что такое форсайт с научной точки зрения и для чего он нужен в структуре принятия решений.

Дмитрий Рэмович Белоусов, Российская Федерация, Российская Федерация, ИПП РАН, к.э.н.:

Добрый день. Спасибо за то, что мы смогли здесь обсудить, потому что особенность технологического развития и особенность форсайта.. в них до сих пор нет ясности. Есть подозрение что это технология прогнозирования, и есть подозрение что это технология управления, и есть подозрение что это и то, и другое вместе. Проблема в том, что эта конструкция в наибольшей степени и сама по себе соответствует мандату и задаче ЕАЭС, о том что она в минимальной степени директивна и в максимальной степени про восстановление связей между компаниями, связей между организациями науки, связей между госорганами, про координацию и в минимальной степени про командование, про то, что россияне должны заниматься вот тем, а казахстанцы вот этим и т.д. и т.п. Такого в этом понятии нету, и навесить достаточно трудно. Поэтому, в принципе, тут ситуация, да простят меня коллеги, сам бог велел. Примерно то, чем для ЕАЭС естественно заниматься для госоргана скорее естественно командовать, для ЕАЭС более мягкие и более контекстные технологии они соответствуют и мандату, и ожиданиям от нас.

В чем проблема, в которой мы все оказались? Мы оказались в ситуации трех модернизаций, которые нас всех вместе могут сильно потеснить. Мы привыкли

к тому, что мы последние 15 лет живем в достаточно богатом мире нам хватает ренты для стабильности наших экономик. Давненько нас не посещали глубокие кризисы. И, с другой стороны, нам этой ренты еще хватает на то, чтобы заниматься всякими интересными занятиями, связанными с диверсификацией и т.д. Неприятность состоит в том, что такая конструкция – она исчерпывается, и так вот неспеша мы прожили последние лет 15. Проблема в том, что эта ситуация исчерпывается, при чем исчерпание этой ситуации отрафлексировано на уровне руководства наших стран, на уровне программ и документов, более-менее у всех это в той или иной форме, но где-то очень жестко как в Российской Федерации, где-то менее жестко, но за то весьма системно как в Республике Беларусь, где-то таким намеком как в Кыргызской Республике, но линия проводится.

В чем проблема? С одной стороны мы стоим перед созданием в течение ближайших 10-15 лет ряда новых рынков в мире. Это рынок искусственного интеллекта для принятия решений, который изменит бизнес-среду, который создаст цифровые платформы как место, где будут автоматически формироваться связи и т.д. Соответственно отсутствие выхода на них – это отсутствие доступа к рынкам. Это низкоуглеродный транспорт с соответствующими стандартами доступа на рынки электромобилей и т.д. Это киберассистенты в медицине транспорте и т.д. Есть у Вас киберассистент хоть на Камазе, хоть на Белазе – едете, нету – Вас просто не пустят на рынки. Тоже самое касается большого углеродного выброса. Поэтому сложиться внешняя ситуация, с которой надо что-то делать. С одной стороны у нас возникают возможности выхода на эти рынки, с другой стороны, если мы ничего не будем делать, мы не только возможностями не сможем воспользоваться, мы еще и нынешнюю позицию потеряем. С другой стороны, есть традиционная ситуация при возникновении технологической волны, она всегда была связана с тем, что технологии предыдущей волны уходили на мировую периферию. В Китае, условно говоря, когда мир становился электронным в Китае только начинали, грубо говоря, лифчики шить. Потом правда прошли по всей цепочке, но в принципе была такая волна. По мере

удешевления технологий, по мере удешевления производственного аппарата и т.д. и т.п. Неприятность в том, что история будет уходить в страны с дешевым трудом, с молодым населением, с низкими налогами, дешевой пенсионной системой и здравоохранением и с более или менее дешевыми природными ресурсами. Мы не очень, честно говоря, здорово выстрелили на волне информационно-коммуникационных технологий, станков ЧПУ и прочими историями. Кто-то слегка вписался, а кто-то нет, кто-то выстроил электронные формы бизнеса, а кто-то нет, но в общем, честно сказать, мы не лидеры в волне, которая пришла на мировые рынки в 80-е/90-е/00-е годы. Только сегодня все эти истории будут уходить даже из Китая в страны с совсем дешевым трудом, с высокой долей вероятности. В Индонезии идет индустриализация. Мировые прогнозы ООН ждут такой истории и в Африке, благо там уже инфраструктура создана, в значительной мере за китайские деньги. То есть нам на рынке среди технологической продукции придется столкнуться одновременно с технологическим вызовом (ассистентами/низкоуглеродным индексом и т.д.) и просто с банальной борьбой за технологический уровень *и за касты*. При чем учитывая то (правда в большей части это касается России и Белоруссии), что у нас стареет население, у нас так или иначе есть социальный долг и мы должны будем и в хорошем и в плохом залоге повышать зарплату, пенсии и т.д. И нагрузка на экономику будет расти. В этой ситуации нам еще светит конкуренция по издержкам. С третьей стороны, о чем мы много раз уже говорили, и Александр Александрович только что сказал, что да, у нас не самые сложные в мире экономики, базирующиеся на сырьевых и энергетических товарах и соответственно вся выше упомянутая история она приведет к тому, что рынки энергоносителей и углеводородов, видимо, быстро расти не будут. Маржинальность их тоже вряд ли будет сильно расти из-за новых видов источников энергии и новых видов углеводородов (сланцевые революции и т.д.) и плюс тренд на энергоэффективность. Чуть выше и чуть лучше ситуация у производителей цветных металлов, потому что электрическая и электронная революция создает им определенный спрос, но, с другой стороны, на них также

давит тренд на энергоэффективность. Все это приведет к тому, что будет снижаться удельное потребление.

Эта ситуация была отрефлексирована примерно всеми повторяясь в той или иной мере с той или иной степенью жесткости утверждения в нормативных документах. В Кыргызской Республике все довольно мягко, в Российской Федерации, наоборот, довольно жестко в этом плане. Проблема состоит в том, что выход мы видим через технологическое развитие, в тоже время сама ситуация в сфере науки и технологии создает нам определённые ограничения, тоже время в некоторой степени новые возможности. Ведь наша недостаточная эффективность, дает нам возможность ее повысить. В силу сложившейся экономической географии у нас НИОКР сосредоточен в значительной мере в Российской Федерации, отчасти в Республике Казахстан и Республике Беларусь, а потребители по всей ЕАЭС. В этой связи, если мы хотим замкнуть производственный и научный потенциал – нам самим же лучше сделать это в масштабе ЕАЭС. Или мы идем на масштабный импорт готовых пакетных решений из-за рубежа, привязываясь к внешним игрокам, или мы завязываем российскую науку на белорусскую и казахстанскую и возникающее там армянское и кыргызстанское производство. С другой стороны, при даже поверхностном анализе мы обнаруживаем, что мы тратим на НИОКР по паритету. Если брать даже Российскую Федерацию мы тратим по паритету в долларах на уровне Италии. При этом есть 2 детали и оговорочки. Первая это то, что при всем этом мы чемпионы по государственным расходам. И пока нам не удалось найти страну, где больше доля гос. расходов (в Китае – меньше, в Республике Беларусь – меньше) по объему по ППС финансирования НИОКР со стороны государства. При этом мы, в данном случае Российская Федерация в первую очередь, сравнительно мало тратим средств бизнеса. Бизнес покупает коробочные решения Александр Александрович довольно долго и с разных сторон про эту ситуацию рассказывал. С другой стороны, у нас, соответственно, достаточно низкая отдача расходов на НИОКР по любым мыслимым и многим немыслимым шкалам. Самая приличная – по экспорту высокотехнологичных товаров + вооружения, но и там

мы находимся (особенно Российская Федерация) существенно ниже генеральной последовательности, то есть мы имея тот же уровень затрат на НИОКР мы могли бы в двое больше экспортировать высокотехнологичную продукцию или мы могли бы тратить поменьше, ввозя то, что нужно. Почему эта ситуация возникла? Потому что в значительной мере контура технологического развития, контура выработки приоритетов в области науки и технологий и спрос они друг от друга оторваны. Наука занимается неким планированием исходя из научной моды (национальная безопасность и такие вещи), а производство не находит решений в своих странах и опасаясь рисков – ориентируется на импорт готовых решений с развитых рынков. В этой ситуации мы не можем ни эффективность повысить, потому что это разные НИОКРы и разные продукты, ни повысить само финансирование НИОКРов, потому что государство уже больше не может, а бизнес не хочет.

В этой ситуации мы можем посмотреть на эту картинку (экспорт сырой нефти по странам на чел, долл. США) Посмотрите на экспорт сырой нефти на человека еще до всех этих событий 2019/2020-го года (ценовых волн). Вот Российская Федерация, вот Республика Казахстан – крупнейшие экспортеры нефти. И Российская Федерация, и Республика Казахстан находятся в группе приличных ненефтяных стран вместе с Канадой, получше чем в Америке, даже по удельному количеству на человека. Если еще учесть, что у нас нефть надо везти через пол континента и в ряде случаев она может быть тяжелой, то у нас маржа на человека, судя по всему, совсем печальная. И в перспективе у нас возможности сильного наращивания нет. Мы и сейчас не являемся особенно нефтяной экономикой и дальше мы прожить на ренте не сможем.

Дальше следует климатическая повестка. Это прогноз British Petroleum. Особенного «супер» роста по рынку основных видов энергоносителей - не ожидается. По углю ожидается сокращение, по газу и нефти ситуация чуть получше, но, в общем-то, у нас сильных возможностей основывать на этом рост – нет. В тоже время у нас есть известная проблема социального долга, в большей мере касающаяся Республики Беларусь, Российской Федерации и Республики

Армения (из стран ЕАЭС). Республика Казахстан и Кыргызская Республика находятся в чуть лучшем состоянии, они, наоборот, подходят к демографическому окну, но для нас будет скорее всего расти демографическая нагрузка (число иждивенцев приходящихся на 1000 работающих), при том, что мы живем достаточно небогато и имеем достаточно высокую дифференциацию. Для нас объективным фактором является то, что мы не можем конкурировать по трудовым издержкам и наоборот мы должны будем в возрастающих масштабах возвращать социальный долг населению.

С третьей стороны, обратите внимание, это самый мягкий график для нас (по поступлению технологической ренты, картина выглядит еще менее весело). Это соотношение затрат на НИОКРы и экспорта выс.тех.продукции + вооружения, на рынке экспортируемого вооружения у наших стран представлены высокомаржинальные его виды, для нас это фактически уже Hi-tech. Вот две главных последовательности – сверху и левее находятся в большей степени сборщики, ниже и правее находятся в большей степени разработчики «делаем сами». Российская Федерация в принципе находится в районе «делаем сами», но заметно ниже кривой и здесь видно масштабы отставания – масштабы той проблемы, что у нас НИОКР не очень сориентирован даже на потребности экспортера. Республика Беларусь – более-менее, но сами затраты на НИОКР, честно говоря, не очень. Республика Армения – здесь, но тут без комментариев. В этой области находятся остальные коллеги – вот Казахстан, а остальные довольно мало тратят. Российская Федерация же тратит очень много и у нее явные проблемы с эффективностью.

Как так получается? Получается - парадоксальная ситуация, что у нас вроде бы все хорошо, но все равно плохо. Мы имеем довольно большие расходы на исследования и разработки, и входим в число приличных стран по затратам на НИОКР по паритету (для Российской Федерации – порядка Италии, правда остальные страны Республика Беларусь и остальные заметно ниже). Вроде бы у нас довольно многочисленный корпус исследователей (больше чем во Франции, больше чем в Британии), но при этом даже для России уровень концентрации

слишком низкий, все эти ресурсы – слишком широко распыляются. У остальных стран ЕАЭС при низких затратах на НИОКР концентрация еще ниже. У нас технологический комплекс толи переразмерен, с некоторой точки зрения... Тогда нам придется естественным образом его снижать и люди будут уходить с соответствующими социальными последствиями, и потерей направления специализации. Либо нам надо изыскать дополнительные деньги, причем эти деньги явно не в бюджете.

Отсюда сложилась модель «разомкнутой ИС», о чем говорил Александр Александрович, отсюда следуют поиски способа действий. Традиционно мы привыкли использовать методологию называемую форкастом, когда группа уважаемых экспертов на базе изучения публикаций, на базе собственного опыта, общения с коллегами, расчетов и т.д. формирует определенное видение. Что хорошо? Что это некая объективная история. Что эти эксперты обычно лично не заинтересованы в результате – соответственно дают объективную картинку. Можно понять методологию и требовать ее с экспертов. Можно понять качество прогноза и т.д. Что плохо? Что этот эксперт ни за что не отвечает. Это всего лишь эксперт Академии Наук, правительства и т.д. Он говорит, что это экономике «надо», при этом ни одной компании это «надо» не оказывается. Вдруг оказывается, что мы год за годом, два десятилетия формируем технологические приоритеты, а по каким-то загадочным причинам для нас эксперты что-то формулируют за не маленький бюджет, а компании предпочитают «коробочные» решения в развитых странах. Вспоминается любимое мною письмо крестьян Ленину «Мужик вам наплюет на вашу политику.». Примерно так все у нас и происходит. Альтернативой этому является форсайт. Мы опрашиваем реальных участников процесса. Реальные участники процесса нам рассказывают, чем они хотят заниматься, а главное почему. Мы считываем эту ситуацию и стараемся свести производителей и ученых в одну упряжку, замкнуть тех, кто разрабатывает ИТ-решения для торговли, с теми торговцами, которые приобретают такие ИТ-решения. Пусть они вместе друг друга любят, платят друг другу деньги, соответственно повышая тем самым расходы на НИОКР и заодно

эффективность. Не будут же они совсем сумасшедшими и платить за то, что им не нужно. Есть только 2 маленьких проблемки. Первая возникает, когда начинаешь опрашивать настоящих живых бизнесменов, выясняется, что у них никакого хотя бы 10-ти летнего горизонта планирования нету, что добрая половина планирования всего на 3 года, а оставшаяся на 5-7 лет. Во-вторых, представления об экономических процессах и особенно по технологиям, что у ученых, что у бизнесменов, они находятся за пределами их узкопрофессиональной сферы, и соответственно мифологизированы и достаточно разные. Одни граждане ожидают стремительного технологического рывка и экономического роста, другие ожидают экономической катастрофы, «треша» и полного конца, а значит надо снижать издержки, экономить, и какое уж тут развитие? Кто-то ожидает сплошного Илона Маска, а кто-то полагает что Илон Маск – жулик, а вообще нужно заниматься обработкой металла и на этом дело с концом. Понятно, что такая комбинация посылок сама по себе дает случайный результат. Коллеги из одного уважаемого ВУЗа в свое время получили так прогноз термоядерного катаклизма в 2020 году. Черт их дернул поставить вопрос «будет ли термояд?» и естественно участники ответили «будет!», а поскольку прогноз не был до 2020 года, то «когда будет?» «ну к концу периода и будет». Могли бы поставить вопрос как «получение энергии из вращающегося врилля» получили бы такой же результат.

Поэтому мы предлагаем двухшаговый подход, он уже обсуждался несколько раз и в экспертной среде известен. Его суть состоит в том, что мы сперва создаем общую методологическую рамку, мы предлагаем участникам видение перспектив развития стран, согласованное с целевыми прогнозами основных стран-участников. Мы проводим технологический форсайт и отраслевой форсайт среди компаний, выявляем спрос на технологии и предложение на технологии. Информлируем участников о возможностях использования друг друга. Потом, завершая это дело, мы делаем итоговый макропрогноз учитывающий и наши расчеты, и то видение развития технологий

и то видение спроса, то видение эффектов, которое видят коллеги со стороны производства и из бизнеса, и из науки.

Учитывая специфику ЕАЭС нам понятно, что у нас в основном косвенные инструменты влияния. Тут вопрос о барьерах, о способах кооперации, о способах сетевого взаимодействия и т.д. и т.п. Это классический набор тем форсайта.

Что будет сделано здесь и сейчас и что делается? Мы провели предварительный анализ экономик и построили соответствующие прогнозы. Мы заканчиваем обработку опроса бизнеса о приоритетах развития (пилотная версия так сказать). Сейчас там не очень большое количество компаний, но нащупать саму технологию нам удалось. Сегодня мы спросим уважаемых участников о технологических приоритетах, барьерах и *Е-сектах*. *Прямо сегодня, прямо здесь, не отходя от пулемета*. Что позволит нам на последующем этапе уточнить прогноз и систему приоритетов. Подчеркну, что для нас это скорее «пилотная» история и на наш взгляд стоило бы полномасштабную работу провести на следующем цикле уже с опросом большого количества компаний, национальных Академий Наук, участников технологического процесса и т.д. и т.п. На сегодня же, программа «пилотная», мы проверяли работает ли технология и, да - она работает. Спасибо.

Александр Александрович Широков:

Спасибо, Дмитрий Рэмович. Мне кажется еще не менее важным является то, что мы все-таки смогли организовать эту встречу и на самом деле мы сейчас можем посмотреть друг на друга и обменяться какими-то мнениями по поводу ключевых вопросов научно-технологического развития на пространстве ЕАЭС. Я бы предложил нам двигаться следующим образом: сначала я бы предложил сделать по одному выступлению от каждой из стран по алфавитному порядку, а потом мы провели бы общую дискуссию. В целях экономии времени... Мы с Дмитрием Рэмовичем извиняемся, мы его у Вас довольно много украли, но во всяком случае мы надеемся, что нам удастся компактно все это провести. По этому я бы предложил сейчас сделать выступление представителям Республики Армения, наверное Вам, Эдвард...

Эдвард Мартинович Сандоян, Республика Армения, Директор института экономики и бизнеса РАУ, д.э.н., профессор:

Александр, учитывая специфику темы в обсуждении, я предлагаю передать слово директору Физико-технического Института Российско-Армянского Университета.

Александр Александрович Широ́в:

Продолжим по алфавиту и следующее слово предоставляется представителю Белоруссии заместителю директора Института экономики Национальной Академии Наук Белоруссии Александру Готовскому.

Александр Владиславович Готовский, Республика Беларусь, Зам. Директора по научной работе ИЭ НАН РБ:

Здравствуйте, коллеги! Спасибо большое, во-первых за возможность выступить, во-вторых за интересные доклады.

Александр Александрович Широ́в:

Еще раз выражаю Вам благодарность, что Вы смогли еще и оффлайн присутствовать на этом самом мероприятии.

Александр Владиславович Готовский:

Да, отдельное спасибо за приглашение. Коллеги, у меня будет 2 коротких комментария по поводу анализа и второй комментарий по поводу «что дальше делать и какие есть барьеры?».

По поводу анализа – просто приведу пример Республики Беларусь мы всегда анализируем экономику в целом, и смотрим на доли в целом. Да, это правильно, это позволяет оценить масштаб вопроса, но, если мы возьмем Республику Беларусь, то есть, например такой факт. С 2013 года по 2020 экспорт компьютерных, телекоммуникационных, информационных услуг вырос

в Республике Беларусь, небольшой стране.. 2013 год было 740 млн. долл. США – в 2020 2,7 млрд. долл. США. То есть вырос экспорт на плюс 2 млрд. долл. США из IT-сектора в другие страны. Куда вырос, если посмотреть внимательнее? Плюс миллиард в Соединенные Штаты, ну и дальше Швейцария, Израиль, Германия и т.д. много Европейского Союза, в Россию, кстати, экспорт упал. Есть ощущение такое, что наши экономики переживают некий поворотный момент. Поскольку я немножко занимался промышленностью в Евразийской Комиссии, почти 10 лет, я бы оценил это так. Есть некий традиционный наш промышленный сектор, на который мы обращаем внимание, но который очень завязан на наш внутренний рынок. Очень нравится этому сектору протекционизм, всякие защитные меры, наш существующий рынок, где наши производители близки по технологиям между собой и вся эта история с барьерами внутри ЕАЭС это то, как наши производители на этом рынке друг друга толкают. Это некий сложившийся по инерции развивающийся сектор, есть, конечно, более крепкие предприятия, и менее крепкие, но в целом сложилась такая история. Но в основном это наша местная история. И второй сектор – это IT и другие быстро развивающиеся динамичные сектора, которые уже ориентированы на международный рынок на покупательную способность, в том числе и Соединенных Штатов, которые очень много в это вкладывают. И это 2 разных сектора и где-то даже какие-то экономические конфликты по интересам между этими секторами уже проявляются, тем более что второй – динамичный сектор уже набирает серьезную силу и играет уже существенную роль. Поэтому было бы интересно оценить еще неких лидеров на рынке и понять, как позволить этим лидерам встать на ноги и развернуться. По сути, будем говорить откровенно, это новое наше поколение. Это вопрос про то как сделать наше новое поколение конкурентоспособным, как помочь этому новому поколению выйти на мировой рынок и быть конкурентоспособным в мире. Это первое замечание.

Второе замечание по поводу наших совместных действий и всего остального. У нас, у всех стран ЕАЭС, к сожалению, есть некое такое пожелание что бы проводимые исследования и разработки внедрялись только в рамках той

страны, где были потрачены бюджетные деньги и не дай бог что бы эти бюджетные деньги не ушли дальше своих подрядчиков. Вся эта история, в том числе и первой меж. гос. программе по космосу, все это про то, как большой проект поделить на части, где каждую часть выполняет своя национальная организация, эту часть финансирует свой национальный бюджет и потом, все это уже как-то схлопывается в одну историю. Эти технические проблемы: обоснование в одном бюджете одно, в другом национальном бюджете другое, разные документы, разные процедуры прохождения, разные скорости. На основании этого всего наш проект, по космосу, который утвержден год назад, на последнем меж. прав. совете опять поднимался вопрос о том будем ли мы его финансировать или не будем финансировать. И там друг на друга смотрят люди,

и те кто уже начал, и те кто еще не начал и т.д. Тогда нам надо как-то эту историю разруливать и делать какие-то общие фонды под эгидой может быть Евразийского Банка, который пока не готов на венчурные проекты, на самом деле.. Потому что у них заемные средства и они внимательно смотрят за тем что бы там не было не успешных историй, а это все-таки риски другие. Нужно делать какой-то фонд, какую-то такую историю. И здесь возникает вторая проблема. Поскольку я участвовал в этих дискуссиях по стратегии, проблема в том, что

у нас страны разные по размеру. И когда разговор доходит до того, что нужен какой-то фонд слово берет российская сторона и говорит: «а на каких принципах?» «Мы самые большие. Мы соответственно больше всего денег вложим, и мы соответственно будем все за всех финансировать. И мы так не согласны.» История, которая есть в СНГ по совместным программам тоже достаточно хитрая. Там тоже есть совместные истории, но там есть условие о том, что другие страны должны вкладывать не меньше, чем Российская Федерация. Это тоже очень сильно тормозит запуск проектов в СНГ, потому что то, что для Российской Федерации, грубо говоря, не очень большие деньги, всем остальным странам приходится очень сильно поднапрячься что бы даже придумать исполнителей и работы хотя бы на такой же объем, что в масштабах менее большой страны достаточно сложно. Поэтому, здесь нужно убеждать не только

в том, что такой фонд нужен, но очень четко думать о том, каким образом он будет формироваться и как будут распределяться деньги. Может быть если Российская Федерация говорит о том, что у нас есть больше денег и заявок, наверняка, будет больше, может быть стоит устанавливать какие-то пропорции. Здесь надо что-то думать и здесь весь переговорный вопрос будет крыться в деталях, конечно, потому что уже к этому приходили. При том, что, например, Киргизская республика, она очень жестко ставила вопрос о том, что новая стратегия, которая сейчас принята, она должна содержать инновационные инструменты развития, потому что без этого смысл Евразийский Союз не имеет. Евразийский Союз должен быть про экономику будущего, что бы мы не говорили. Эти инструменты нам надо делать и нам надо очень сильно ускоряться, и я надеюсь, что и наше обсуждение как-то поможет подтолкнуть эту историю вперед. Спасибо большое.

Александр Александрович Широв:

Спасибо большое, Александр. Буквально два коротких комментария. По первой истории – ИТ – да, но наше понимание этой ситуации состоит в том, что мы можем выигрывать, не просто развивая ИТ, а развивая платформенные решения, когда ИТ идет вместе с «железом», ровно там, где у нас сейчас провал конкурентоспособности. И тут главная проблема то в чем? В том, что ясно что Россия, со своим большим оборонно-промышленным комплексом так или иначе это будет делать. И вот согласны ли страны ЕАЭС подключаться к разработке и использованию таких платформенных решений или не согласны это и есть ключевой вопрос. Потому что по этому направлению явно пойдет очень значительный объем финансирования.

Вторая история связана с тем, что было сказано про финансирование. Да, с одной стороны ясно, что, как всегда, у нас будет проблема диспаритета уровня экономического развития в масштабе стран, с другой стороны, очевидно, что без такого рода наднациональных институтов финансирования, в части именно научно-технологической работы, мы кооперацию нормально не выстроим. То есть

прежде, чем говорить о промышленной политике нужно сначала договориться хотя бы об этом, потому что это *средства все-таки*. И главное, что бы эти проекты были совместными, где бы участвовали все стороны, и в этом главная история. Видимо придется создавать фонд. А на каких принципах его формировать... Ну ясно, что будут тяжелые переговоры.

Спасибо.

Эдвард Мартинович Сандоян:

Александр Александрович! Я все же хотел бы передать слово нашему физику, директору Физико-технического Института Российско-Армянского Университета Айку Саркисяну.

Айк Араевич Саргсян, Республика Армения, Директор Инженерно-физического института РАУ, д.ф.-м.н., профессор:

Добрый день, коллеги! Прошу прощения за небольшую заминку, просто, буквально в этот момент, я по небольшому делу вышел. Извините, пожалуйста. Эдвард Мартинович меня представил, я являюсь директором Физико-технического Института Российско-Армянского Университета и область моих исследований с физикой нанотехнологий и квантовых структур. Во-первых, я хочу выразить мое огромное удовлетворение по поводу того насколько важный вопрос мы сейчас с Вами обсуждаем, потому что последние события, особенно в жизни Республики Армения показали насколько важное значение имеют технологии и технологическое развитие в области безопасности государства и поэтому к этим вопросам нужно очень серьезно относиться. Республика Армения, традиционно, еще со времен Советского Союза обладала очень серьезным научно-техническим потенциалом, который, в первую очередь, выражался в том, что промышленность Республики Армения была науко-ориентированной и у нас была действительно мощная индустрия во время Советского Союза и надо отметить, что довольно серьезные осколки от всей той большой науки и тех технологий которые тогда существовали в Республике

Армения существуют. К величайшему сожалению, те очень малые цифры, которые у нас затрачиваются на НИОКР это следствие, мне кажется, непоследовательной политики которая проводилась последние годы и ясно что ситуацию нужно радикальным образом менять. С другой стороны, потенциал особенно в области естественнонаучных исследований в Республике Армения довольно-таки широко распространен, о чем свидетельствуют наукометрические данные армянских ученых согласно международным базам данным. И по этому возможности развития и расширения связей у нас существуют. Я, откровенно говоря, хотел бы обратить внимание на очень важную деталь. Мне кажется, нужно институционализировать взаимоотношения между странами ЕвразЭс в области научной политики и технологического развития и попытаться создать какие-то совместные фонды, или организации, которые будут направлены на финансирование совместных проектов. Здесь действительно возникает вопрос паритета. Кто и какую сумму затрачивает? В соответствии с этим какие ожидания имеет каждая страна? Но мне кажется, что совместные усилия обязательно приведут к каким-то серьезным результатам. Откровенно говоря, у нас определенный опыт есть. В связи с тем, что наш университет является в том числе и российским мы имеем очень интересные контакты с такими мощными российскими научными центрами как Объединенный институт ядерных исследований и Санкт-Петербургский Политехнический Университет имени Петра Великого. У нас совместные проекты, совместные научные разработки, публикации и все это имеет какие-то очень определенные выходы. Пока что это может быть отнесено к области цифровых технологий, области численного моделирования, но со временем это можно конвертировать и в технологии тоже. Вместе с тем, мы постоянно чувствуем потребность в том, чтобы были какие-то общие площадки, на основе которых можно было бы развивать коллаборации с нашими коллегами. Я знаю, например, есть прекрасные научные коллективы в Республике Беларусь, мы имели международные проекты в рамках которых взаимодействовали с белорусскими учеными. Это очень сильные научные группы и у нас с ними очень теплые отношения и тесные научные контакты. На счет

Российской Федерации уже сказал. Что здесь очень важно? Мне кажется, что нужно создавать некие органы, которые будут независимы от того какие политические процессы происходят на наших, так сказать, подсоветских пространствах. Они должны последовательным образом финансировать и оказывать поддержку научно-технологическому развитию в наших странах, потому что технологии сейчас уже превратились в очень серьезный, и даже в определенной степени, политический элемент. Те страны, которые обладают сильными технологиями они резко усиливают свою обороноспособность. В этой связи, было бы очень желательно подумать над тем, чтобы в рамках нашей дискуссии какие-то определенные предложения по конкретным схемам представить того какие можно создать структуры, которые могут хотя бы создать платформу для взаимодействия научных коллективов бывших стран СССР, и, в частности, стран ЕврАзЭС. Наконец, я должен отметить, что нужно особое внимание обратить на систему подготовки специалистов, особенно инженерно-технических кадров потому, что наш собственный опыт показывает, что в связи

с тем, что квантовые технологии сейчас принимают очень широкий масштаб в различных технологиях начиная от оптоэлектроники и заканчивая биотехнологиями нужно определенным образом корректировать и создавать новые учебные программы которые позволят создавать специальные курсы подготовки специалистов инженерных дисциплин нового поколения XXI века. В этой связи, я думаю, что нужно помимо чисто научно-технической и технологической платформы создавать некую платформу на основе которой нужно обсуждать вопросы образовательных программ и создавать некий общий центр с помощью которого можно унифицировать это образование на полях ЕврАзЭС, для того что бы можно было получать некий (в качестве специалиста) продукт образовательной системы который может быть однозначно конвертируемым с точки зрения международной подготовки этих специалистов. В этом отношении, я могу сказать, что армянские ученые и наше научное сообщество оно абсолютно открыто широкой коллаборации с нашими коллегами из стран ЕврАзЭС, и мы будем очень рады, если будет создана площадка, на

основе которой можно будет обсуждать возможности совместных грантов и проектов. Мы будем этому очень рады. Большое спасибо.

Александр Александрович Широ:

Спасибо. Мне кажется, что очень важные две вещи прозвучали. Во-первых, из всех трех выступавших стран мы говорим о необходимости создания единых механизмов финансирования совместных исследований. И второе, что прозвучало новое – это история о подготовке научных кадров. Действительно, если мы хотим заниматься совместными научными проектами, то тут важно, чтобы мы говорили на одном и том же языке. Это сейчас еще не является большой проблемой, но по мере того, как время идет мы видим, что даже специалисты из наших стран, которые входят в единый союз, постепенно начинают отдаляться друг от друга с точки зрения подходов, методологии и даже языковые проблемы возникают. Это действительно очень важно.

Теперь уже коллегам из Казахстана не отвертеться. Ваше слово! Мы хотели бы услышать Вашу позицию.

Николай Садвакасович Буктуков, Республика Казахстан, директор Института горного дела им. Д.А. Кунаева, д.т.н, профессор:

Спасибо. У меня такое предложение. Во-первых, я поддерживаю два момента о том, что должен быть наднациональный какой-то финансовый орган, который занимался бы вопросами финансирования тех разработок, которые будут необходимы всем нашим странам или части стран, которые входят в Евразийский Союз. Что касается подготовки научных кадров, это актуально и для нас в Республике Казахстан. По поводу Республики Казахстан, уже приводилась статистика по поводу финансирования науки бюджетом. Бюджет финансирует не 0,5% от ВВП, а 0,1-0,12% от ВВП и не финансирует, а выделяет финансы, на которые потом устраивается тендер, который кто выиграл – тот выиграл, а кто не выиграл отправляется в отпуск без содержания, или ищет работу. Такое не хорошее положение у нас, которое наше министерство образования и науки

пытается изменить, по крайней мере в следующем году, возможно оно изменится в лучшую сторону.

Что касается того, если будет создан такой финансовый орган, мне представляется, что туда могут подавать различные участники наших стран свои предложения от ученых о том, что есть такие-то разработки которые весьма актуальны и не только для той страны где они созданы, но они актуальны и необходимы для тех стран которые входят в Евразийский Союз и тем самым финансируясь из этой наднациональной финансовой структуры, принадлежат тем странам которые участвуют в этом финансировании и могут быть реализованы в этих странах предоставляя соответствующий технический прогресс. Кроме этого, можно создать такую программу, которая совместно должна решаться несколькими или всеми странами-участниками, у которых возникают проблемы, которые необходимо сформулировать применительно к Евразийскому Союзу. Создав такое программно-целевое финансирование, где каждый участник решает свой отрезок, для получения конечного результата, дающего решение той проблемы, которая сформулирована для всех нас. Тут я предлагаю два варианта. Первый вариант – какая-то организация, или какой-то институт, или ученый, или группа ученых может предложить заявить в финансовый орган такую работу, которая представляет интерес для Евразийского Союза. Второе – создавать наднациональным органом научно-техническую программу, решение которой будет актуально и важно для каждой из наших стран, или хотя бы для большинства стран, которые входят в Евразийский Союз. Вот два варианта такого финансирования наднациональным финансовым органом. И тогда получив результат, он будет принадлежать всем странам, которые участвовали в финансировании этой разработки и может быть по всем законам и этике полностью использован у себя в стране. Я доступно объяснил свое предложение?

Александр Александрович Широков:

Да. Вполне-вполне.

Николай Садвакасович Буктуков:

Спасибо

Александр Александрович Широ:

Единственный возникает вопрос, да, мы вроде бы все солидарны, из пока выступавших, по поводу того, что механизм наднационального финансирования научно-технических исследований и разработок должен быть создан, вопрос состоит в том, что собственно этим механизмом должен кто-то управлять. Это означает что наши страны какой-то уровень управления научно-технологическим развитием должны передать на уровень Евразийского Экономического Союза, то есть или в Евразийскую Экономическую Комиссию, или в какой-то еще орган. Здесь, как я понимаю, у нас полного единства или понимания как это должно быть сделано - нет, поэтому мне кажется, что это будет важный вопрос для нашей дальнейшей дискуссии, а пока я передаю слово представителю Кыргызской Республики Мэрим Тураровне Койчуевой она представляет Институт экономики Национальной Академии Наук Республики Кыргызстан. Пожалуйста.

Мэрим Тураровна Койчуева, Кыргызская Республика, Зав. Отделом Института экономики Национальной Академии Наук Кыргызской Республики, д.э.н.:

Здравствуйте! Добрый день, коллеги. Во-первых, я хотела поблагодарить за возможность принять участие в этой сессии. Спасибо большое за презентацию, очень содержательная, интересная и полезная. Что касается прозвучавших здесь предложений, я абсолютно согласна со своими коллегами. Коллега из Республики Беларусь упомянул о том, что Кыргызская Республика настаивала на том что бы включили инновационное развитие во взаимодействие и наше сотрудничество в рамках ЕАЭС, и я еще раз хочу подтвердить, что действительно это необходимо. Необходимо для нашего союза, необходимо для каждой нашей республики и в рамках этого, конечно, да – нужен какой-то фонд, нужно финансирование, нужно проводить какие-то грантовые исследования, нужно проводить конкурсы

на получение этих грантов. В частности, у нас есть опыт хороший мы несколько раз в рамках научных исследований совместно с белорусскими учеными получали гранты и проводим с ними исследования. У нас в республике в свете постоянной политической турбулентности, у нас есть определенные проблемы, но тем не менее в части инноваций наше научное сообщество, частное, бизнес, они стараются внедрять инновационные какие-то инструменты, например у нас создан парк высоких технологий. Мы, конечно, не индустриальная республика, мы индустрию уже давно утратили, но, скажем так, есть такое усиление в плане развития человеческого потенциала, обучения. Здесь многое еще нужно сделать и, я думаю, что нужно делать это совместными усилиями, то есть развитие креативной экономики, инновационной экономики, НИОКР. В этом плане были очень интересные презентации и хочу отметить, что по Кыргызской Республике все данные были корректные, за что я Вас очень благодарю. Также по поводу фонда – да, нужно инициировать эти моменты для того, чтобы была финансовая возможность и потенциал проводить совместные исследования. Тоже самое, как Вы сказали, мы должны говорить говорить на одном научном языке, то есть методология должна быть тоже максимально приближенная друг к другу. Спасибо. Пока у меня на этом все. Если есть вопросы – я отвечу.

Александр Александрович Широков:

Большое спасибо. Еще раз я очень рад, что с точки зрения институционально обеспечения научно-технологического развития наших стран вроде бы у нас есть некоторый консенсус. Надеюсь, что он сохранится и когда мы будем заполнять соответствующие опросные формы в рамках электронного голосования. Теперь у нас настало время для обсуждения, более короткими репликами и выступлениями. И здесь я хотел бы что бы мы заострили внимание на тех направлениях, научно-технологического развития, которые являются приоритетными для каждой из наших стран. Понятно, что исследования и разработки — это история практически про все направления научной жизни, но текущее состояние экономического развития и научно-технологического развития

наших стран оно предполагает использование конкретных приоритетных направлений и с точки финансирования, и с точки зрения развития науки. Я вижу, что с нами на связи Александр Иванович Агеев, который по заказу Евразийской Экономической Комиссии готовит прогноз социально-экономического и научно-технологического развития стран ЕАЭС. Если Александр Иванович у Вас есть какие-то мнения по этому поводу, то мы бы с удовольствием Вас послушали. Видимо Александр Иванович пока что нас не слышит, тогда я предлагаю передать слово Армену Бениаминовичу Егизаряну профессору Российско-Армянского Университета и бывшему министру экономики Республики Армения. Пожалуйста.

Армен Бениаминович Егизарян, Республика Армения, к.э.н., доцент кафедры экономической теории и проблем экономики переходного периода РАУ:

Здравствуйте, уважаемые коллеги! Должен сказать, что мне обе презентации очень понравились. Содержательные и информативные. Но теперь несколько слов о том, как я все это вижу. Во-первых, с армянских позиций попытаюсь объяснить. Мы - страна догоняющего развития, которая большую часть своей наследуемой от Советского Союза промышленности – потеряла. Теперь мне трудно что-то новое придумать как вообще научный потенциал этот развивать, но есть опыт стран-догоняющего развития, в частности Корея, Япония, Китай, в какой-то степени Израиль. Вообще-то всю эту систему надо менять. Очень мало денег тратится на исследования и разработки и государством, и фирмами. С точки зрения фирм видимо все-таки вот этот опыт того, что они закупают технологии, а потом появляется необходимость их обслуживать, а потом эта необходимость выливается в систему совершенствования, потом эти технологии как-то модифицируются, появляются новые. И вот я вижу такой путь развития для нашей страны. В Российской Федерации, конечно, ситуация лучше потому, что по некоторым позициям у них позиции хорошие. Поэтому система отработки работ и исследований разработки с бизнесами она фундаментальное значение имеет, но у нас она на самотеке работает. Теперь что касается этого

фонда. Очевидно, что нужны совместные деньги для совместных исследований, но еще более важным является что будет исследоваться. Видимо нужна какая-то кластеризация, чтобы не отдавать каждой сестре по серьге, а что бы использовать какой-то потенциал. И финансирование должно быть, по-видимому, с совместным участием по долям ВВП либо еще чему-то. Во всех случаях создание институциональной структуры требует какого-то определенного содержания. Видимо надо думать и в том направлении, и в этом направлении. Спасибо.

Александр Александрович Широ:

Спасибо большое. Теперь я хотел бы передать слово Людмиле Алексеевне Алексеевой, которая просила слово. Пожалуйста.

Людмила Алексеевна Алексеева, Республика Казахстан, д.ф.-м.н., профессор, Главный научный сотрудник Института математики и математического моделирования КН МОН РК:

Да. Еще раз здравствуйте! Мне кажется это очень важное совещание, очень были интересные представлены цифры, которые очень ярко показывают насколько резко отличается положение науки и положение ученых в наших странах. По поводу НИОКР в Республике Казахстан или же в Кыргызской Республике там даже столбиков для нас не было, даже, как говорится, мы оказались на уровне одной черты. Вы знаете, я уже не первый раз это слышу «экосистема-экосистема». Мы очень хорошо говорим о научной экосистеме, но мы совершенно забыли, и никто не говорит о положении элементов этой экосистемы, о положении ученых, которое совершенно разное в наших разных странах. Например, допустим в Республике Казахстан положение ученого полностью зависит от грантового финансирования. У нас нету базового финансирования научных подразделений институтов, у нас только финансируется администрация. А гранты? Ты получил грант – ты нужен, ты 3 года работаешь. После - независимо от того отлично ли ты выполнил проект, прекрасный ли получил отзыв на заключительный отчет – не имеет значения. В следующий раз

ты по какой-то причине, она может быть даже чисто формальная, к примеру грант не проходит на стадии формальной проверки – и все. Целые подразделения остаются без финансирования, институты остаются без финансирования, людей отправляют в так называемые отпуска без содержания. У нас после последнего конкурса, который прошел, в очень трудном положении оказались многие институты и очень многие коллективы. Вы знаете... пока говорить о развитии этой научной экосистемы, научной среды, пока у нас не будет уравнено положение ученых, возможности заниматься своими научными исследованиями – говорить не приходится. Мы должны поднять престиж ученого. Посмотрите, как сейчас определяется престиж ученого? Он определяется на основе так называемых публикаций на базах SCOPUS и Web of Science и по пресловутому индексу Хирша, который учитывает цитирование только англоязычных статей. Надо сказать, что Россия идет впереди всех в этом отношении, она фактически игнорирует своих ученых. Но мы на нашем постсоветском пространстве все в большинстве своем работаем на русском языке. Гораздо больше мы читаем на русском языке научные журналы и публикуемся мы гораздо больше на русском языке. Но сейчас такая ситуация, что даже РИНЦ, например в Республике Казахстан, он не котируется. Даже РИНЦ в России - не котируется. Это вообще как? Почему мы так легли под англосаксов? Этого я не понимаю. Я считаю, что это политика не просто недальновидная, она даже преступная для развития науки в наших странах. Мы должны поменять у властей везде, на всех уровнях, во всех наших Республиках отношение к ученому, отношение к его оценке. Нужно учитывать не только англоязычные публикации, надо учитывать какие школы создает ученый, какими он исследованиями занимается. Сейчас вообще никого не интересует какими исследованиями Вы занимаетесь и что Вы там делаете. Самое главное есть ли у Вас пресловутый Web of Science. У меня нету проблемы с этим, но я знаю, что с этим есть проблемы у очень многих исследователей, которые сейчас остаются без средств к существованию. На самом деле это фактически распыляет науку, уничтожает научные школы. Здесь надо поднимать престиж, не говоря уже о том, что у нас сейчас такие гранты, что там невозможно даже на

ставке держаться. Люди у нас работают по четверть ставки, по пол ставки, поэтому они и преподают, чтобы хоть как-то обеспечить себе сносный уровень жизни. По-настоящему никаких хороших условий для научно-исследовательской работы у ученых нет, не говоря уже о том, что нас уже замучили написанием этих проектов, которые часто не проходят по абсолютно формальной причине. Я даже не буду Вам приводить примеры по каким смешным причинам порой не проходят проекты, даже просто до рецензирования на стадии формальной проверки. То что у нас творится в Республике Казахстан – я думаю, что это большая беда, но я знаю что и положение российских ученых с их очень низенькими заработными платами, которые тоже пытаются повысить свой уровень жизни через грантовую систему, а там по сути дела такая же система, которая связана с этими пресловутыми индексами. Так узко оценивать деятельность ученых как сейчас делает правительство всех наших стран это просто никуда не годится.

Теперь рассмотрите второй вопрос. Как работают ученые? Кто во что горазд. Ведь это так на самом деле. Кто-то предлагает свой проект, кто-то предлагает те исследования, которыми он занимался. Нет никакой целенаправленной государственной политики, которая бы определяла стратегическое направление развития науки. Так не должно быть. Вспомним Советский Союз когда нужно было развивать космос. Я сама, как говорится, из тех времен. Я знаю, что в 50-е, 60-е, 70-е годы сразу организовывались в университетах целые научно-исследовательские группы, которые были связаны с работой в этом направлении. Что говорить про ядерную бомбу... У нас в Республике Казахстан были развиты исследования, которые были связаны с горнорудными месторождениями и прочее. Я работаю в области математики, математического моделирования. Сюда была распределена после окончания аспирантуры мехмата МГУ, и мы здесь занимались математическим моделированием экономических процессов, которые происходят в средах и конструкциях при дифракции сейсмических волн. Мы занимались разработкой проектной документации для алматинского метрополитена, который строился впервые в Советском Союзе в зоне высокой сейсмичности. Как вы знаете Алма-

Ата находится в зоне высокой сейсмичности, и когда в советское время мы начали строить метрополитен все СНИПы были разработаны для спокойных районов, и мы через московские отраслевые институты участвовали в формировании СНИПов для строительства нашего метрополитена. Сейчас посмотрите – нет никакой связи фундаментальной науки с производством, потому что исчезли отраслевые институты. Раньше мы осуществляли эту связь именно через отраслевые институты, которые непосредственно занимались проектированием. Сейчас их вообще практически нет. У нас в нашей стране предпочитают покупать чужие проекты, их внедрять, внедрять так, чтобы было поменьше затрачено денег на материалы, то есть проектные организации, которые занимаются разработкой проекта, они больше берут чужие проекты и подгоняются под более дешевые и доступные для нас материалы. Мне кажется, если мы хотим по-настоящему сотрудничать и работать все вместе, должен существовать в ЕврАзЭС должен существовать какой-то комитет, как раньше существовал комитет по науке и технике, который формировал госзаказы, все Академии союзных республик участвовали при формировании госзаказов и в получении средств по выполнению этих госзаказов, точно также сейчас нужен такой комитет по науке и технике создать при ЕврАзЭС. Что нужно что бы мы начали вместе работать? У каждой страны есть свои проблемы. И каждая страна может в этот комитет говорить о своих проблемах и этот «госкомитет по науке и технике» может объявлять разные гранты, конкурсы по решению каких-то проблем, что бы мы все могли вместе в них участвовать, мы можем сейчас делать совместные проекты, даже можем сделать одну группу которая делает проект, хотя мы работаем в разных странах, но эти онлайн-технологии позволяют нам сотрудничать очень даже тесно. Поэтому, когда тут говорят о финансировании «кто больше?», «кто меньше?», «Россия больше», «Россия меньше» это такая мелочь и из-за этой мелочи Российская Федерация потеряла всех своих друзей, потому что она считает деньги. Не надо считать так деньги, если мы что-то делаем общее, совместное. Вы всегда платите деньги за то, что делается на каких-то местах, что-то делается в Республике Казахстан, что-то делается в России, если

что-то делается в Республике Казахстан пускай казахстанских ученых оплачивает Казахстан, Россия платит тем своим ученым-россиянам, которые в этом участвуют и что-то делают. Здесь нету никакой проблемы. Выдуманная проблема, которую на самом деле вполне можно решить. Посмотрите сейчас, например, очень остро встала проблема водородной энергетики. Вы знаете, например, в нашем институте занимается – *группа Наймановых*, исследования начались еще с советских времен, в них моделируют процессы сгорания водорода в реактивных двигателях. У них очень хорошие связи с Францией, с Германией, но на уровне каких? Наших ученых приглашают во Францию, Германию для консультирования и разработки пакетов программ на основе тех вычислительных методов, которые развиваются в нашем институте. Но это никого не интересует в нашем правительстве. Даже руководитель этого проекта в этот раз не получил грант – и все, как говорится, эти исследования никому не нужны. Но ведь это же очень важные исследования для вообще всего нашего пространства. На пример, комитет при ЕврАзЭС по водородной энергетике, мог бы объявлять конкурсы, гранты, заказ и найдутся многие ученые, которые захотят принять в таких проектах участие. Поэтому, мне кажется, что без такого органа типа «комитета науки», но при ЕврАзЭС у нас никогда ничего не получится. Сколько раз уже объявляли на уровне правительства совместные гранты с Белоруссией или с какой-то другой страной, но что-то ничего не слышно об их результатах. Но если бы был такой орган, который делал бы такие заказы, в исполнении которых могли бы принимать участие ученые наших стран, то мы бы могли бы очень много хорошего сделать. У нас же осталась замечательная физико-математическая школа. Я часто езжу на конференции в самые разные страны, и я Вам скажу, что по уровню фундаментальных исследований мы до сих пор сохраняем лидирующее положение, которое, к сожалению, скоро уйдет, в месте с советскими учеными. Сейчас молодые ученые у нас немного поработают, набираются опыта, но глядя на наши нищенские зарплаты никто из них не держится. Молодежь не устраиваются ваши 400-700\$ им нужно 3000\$, из физико-математического института, они могут уйти в любые фирмы. Посмотрите сколько

тратится денег на информационные технологии, это было очень хорошо показано в первом докладе – самое большое количество. IT-программисты получают хорошие деньги делая программы часто очень простенькие, а те люди которые работают в институтах и занимаются составлением сложных программ. Эти программы вообще никому не нужны. Нету банка информационных технологий, не понятно кто и что там делает, какого качества эти программы и кому они нужны.

Самое главное я сказала. Если мы хотим создавать с Вами ЕврАзЭс давайте создавать ЕврАзЭс среди ученых, потому что настоящего экономического ЕврАзЭс пока еще не существует. Наверное, он начнет существовать, когда у нас появится общая валюта, а пока что это одни разговоры. А вот создать научную общую среду, тем более у нас общая научная школа и мы все прекрасно друг друга понимаем. Это замечательно что есть русский язык, который позволяет нам общаться. Мы должны поднимать статус ученого на нашем пространстве, и мы не должны отказываться от русского языка. Я категорический противник этой англоизации. Мир гоняется за научными идеями, за технологиями, а сейчас у нас такая система финансирования, что мы все свои идеи и все свои технологии должны выдать в своих грантах и иностранный эксперт определяет дать нам деньги или не дать. В качестве примера приведу одного японского ученого. Он приезжал в Российскую Федерацию и его спросили «в чем секрет такого экономического и технологического успеха Японии?». Он сказал очень интересную вещь: Япония во времена Советского Союза по дешевке покупала корзину патентного бюро Советского Союза. Корзину куда выбрасывались авторские свидетельства и патенты, которые патентное бюро считало, что им не следует патентовать, а они все это реализовывали. Ценность научных идей нужно оберегать, а не разбазаривать. Надо что бы это дошло до вашего правительства. Та политика, которая проводится сейчас на всем постсоветском пространстве, она через чур щедрая. Публиковаться надо только у них, в российских журналах не обязательно публиковаться, на русском языке необязательно публиковаться.

Александр Александрович Широв:

К сожалению, я вынужден Вас прервать. Спасибо за это эмоциональное выступление. Если резюмировать выступление, что для меня показалось важным – действительно, создание какого-то фонда не решает всех проблемы. Потому что вопрос еще «кто?», «как?» и «на каких принципах?» будет отбирать эти самые проекты. Мы сейчас видим, что у нас в России какая история? У нас сливается 2 научных фонда РНФ и РФФИ в одну организацию. Проблема состоит в том, что РФФИ всегда финансировал малые проекты, то есть те проекты, которые находятся не на «мейнстриме», грубо говоря, поддержка общего уровня научной деятельности в стране, а РНФ финансировал крупные проекты. И сейчас риск состоит в том, что крупные проекты продолжают финансировать, а такого рода мелкие гранты, которые раньше поддерживали особенно гуманитарные науки, там, где экономическая отдача не очевидна (история, философия, что-то еще). Но научная среда должна существовать, и вопрос «кто?», «как?», и «на каких принципах?» будет отбирать эти проекты в рамках наднационального фонда – это дополнительный вопрос к нам всем.

Теперь я хотел бы что бы выступил Владимир Сальников, который к нам присоединился, потому что все-таки один из ключевых вопросов, который будет у нас в рамках опроса — это ключевые направления научных исследований и разработок, которые обеспечивают конкурентоспособность наших стран в мировой экономике. Если Владимир Алексеевич нас слышит, то мы бы с удовольствием Вас тоже послушали.

Владимир Алексеевич Сальников, Российская Федерация, Зав. Лаб. ИНП РАН, к.э.н.:

Добрый день, коллеги. Прошу прощения, я буду без видео по техническим причинам. Вы знаете, я постараюсь кратко. На мой взгляд лейтмотивом сейчас должно стать замыкание научных и научно-прикладных исследований на реальный спрос, который формирует наша экономика. Это далеко не новая тема. Про это говорится давно, но, на мой взгляд, реально работающей системы так и не

было создано, по большому счету. Это и есть краеугольная причина того, что у нас крайне неэффективно расходуются средства на науку. Все что так или иначе разрабатывается, если еще что-то разрабатывается, хотя этого все меньше, оно востребовано оказывается за рубежом. Это достаточно тривиальная вещь, что в первую очень нужно ориентироваться на тот реальный спрос, который может быть достаточно массовым. Тут, к сожалению, достаточно важно приоритизировать эти направления. Мир сейчас так устроен, что специализация достигла невиданных ранее масштабов. Мы оказались, я бы сказал, в такой ловушке целевой специализации потому, что есть очень большие барьеры, связанные с тем, чтобы выйти на какой-то рынок, нужно обеспечить такие масштабы общемировые, которые уже в принципе обеспечить где-то и нельзя. Грубо говоря, есть какой-нибудь один завод, который выпускает какую-то высокотехнологичную деталь, но он один на весь мир, и выпускает эту продукцию на весь мир, и второго завода просто не нужно. Нет места для этого завода. К сожалению, мы все больше оказываемся в такой ситуации. Тем не менее, если есть какие-то ниши открывающиеся, все равно они захватываются гораздо более активными конкурентами из Азии (Китай и т.д.). Даже аудита нормального не было. Мы сейчас говорим о том, что как нам кажется где-то не эффективно, но на мой взгляд, более важные вопросы «а где хотя бы аудит того, как и на что тратятся деньги в части науки?» и «какой выход?», «как и где он востребован?». Анализа нет. Как мы можем принимать решения если нет даже элементарного анализа. И системных мер, конечно, нет и т.д. Мне кажется, начинать надо с каких-то секторов, где еще хоть как-то возможно формирование таких систем, когда есть передовая наука, опирающаяся на какие-то фундаментальные исследования, но все-таки сильно ориентированная на конкретные заказы. И главное - с чего начинать? Начинать с тех секторов специализации, где мы уже по факту специализируемся. Они достаточно большие. Это добыча полезных ископаемых и переработка, транспортные технологии и отдельные сегменты, связанные с использованием сельскохозяйственного потенциала, ну и конечно, когда мы говорим о сырьевой

специализации – усилия по достраиванию технологических цепочек все дальше и дальше. Они потихонечку у нас, как известно, достраиваются, но проблема в том, что они достраиваются в очень значительной степени с помощью импорта готовых решений. Мы мало что можем здесь пока предлагать. Мне кажется, что направления должны быть такие и весь вопрос в том, как это нормально замкнуть. Не знаю на сколько эту тему дальше стоит развивать, можно было бы о чем-то более подробно рассказать.

Александр Александрович Широков:

Владимир, я думаю на самом деле это важная история про аудит, про понимание того, где мы сейчас находимся. Понятно, что любое создание каких-либо наднациональных органов предполагает понимание того в каких областях научного знания у нас есть преимущества. Мы сейчас делаем такого рода работу для Евразийской Экономической Комиссии. Я безусловно поделюсь результатами, когда они будут окончательно готовы. Какие-то отдельные направления для каждой страны вырисовываются, но самое главное, с чего нужно начинать – любой экономический союз, и Евразийский Экономический Союз здесь не исключение, это история про то, что мы имеем разноуровневые страны по экономическому развитию и понятно, что у нас есть первый эшелон и второй эшелон. Так сложилось что мы имеем первый эшелон – это Россия, Казахстан, Беларусь, а второй эшелон – это Республика Армения и Кыргызская Республика. Подтягивание второго эшелона к первому у нас идет не так хорошо, как хотелось бы, и как должно было бы быть в рамках единого экономического пространства. Поэтому эта история с распределением научных исследований и разработок это еще и история с внедрением и распространением производств по всему пространству ЕАЭС, которое должно работать на эту задачу, потому что эта задача позволяет увеличить доходы всех, не только Республики Армения и Республики Кыргызстан, но и, соответственно, всех остальных членов сообщества и сделать его более сильным.

Айк Араевич Саркисян:

Александр Александрович, извините пожалуйста, если вы позволите, я хотел бы сделать одну ремарку.

Александр Александрович Широ:

Да, конечно.

Айк Араевич Саркисян:

Именно как ученый. Здесь мой коллега, который только что выступал, он обратил внимание на одно очень важное обстоятельство, и я просто вынужден высказаться по этому поводу. Есть одна такая, на мой взгляд, очень опасная тенденция которая заключается в том, что наука каждый раз обсуждается в привязке с промышленностью и с доходом. Есть опасность в этом отношении потому, что прямой линейной связи между научными исследованиями, их внедрением и получением, грубо говоря, финансовой выгоды – на самом деле не существует. Вы показывали блестящий свой доклад и специально отметили, что те же самые американцы огромные деньги вкладывают в фундаментальные исследования, и я должен отметить, что те прорывы у них в технологиях они, в первую очередь, опираются на фундаментальные исследования. Очень важно следующее понимание – Фундаментальная наука, которая на первый взгляд не является коммерчески выгодной, она на самом деле является базисом всего того, что потом конвертируется в технологии, и, в первую очередь, это тот пласт культуры, которым обусловлено высокое значение уровнем образования, кстати. Поэтому я очень прошу, именно как ученый-физик у вас, у экономистов, всегда этот аргумент учитывать. Если каждый раз привязывать исследования к финансовой выгоде, можно потерять просто все. Все страны, которые обладают мощным технологическим инновационным потенциалом, на начальной стадии они очень серьезно вкладывали в фундаментальную науку и в исследования, которые не приносили, на первый взгляд, ни каких конкретных финансовых дивидендов. И когда я говорил о том, что нужно создавать специальные

наднациональные органы, они должны быть в рамках какого-то общего проекта и должны финансировать фундаментальную науку. Это выстрелит потом, сейчас может быть в ближней перспективе этого не будет видно. И понимаете, Республика Армения, в этом отношении, это блестящий пример перекося тот же самый пресловутый сайт SCOPUS, который дает какие-то научные данные наукометрические – показывает, что по уровню фундаментального исследования на единицу научного работника, позиции Республики Армения являются очень высокими, а вот технологическое внедрение очень низкое. Но, пожалуйста, учтите, что научные исследования, особенно фундаментальные, они отражают в будущем уровень образовательного ценза. Извините, пожалуйста, но это очень важно.

Александр Александрович Широков:

Спасибо, это тоже очень важное замечание. Я могу свою позицию сказать. Она состоит в том, что у нас есть такой миф о высокой эффективности американских затрат на исследования и разработки, в общем ничего похожего на самом деле – нет. Когда вы финансируете все направления одинаково хорошо – рано или поздно какие-то из них выстреливают. Другой разговор что мы себе, к сожалению, по-видимому, ходить как сеятель и разбрасывать деньги на все направления науки позволить не можем, но просто тот уровень затрат, который у нас есть он тоже не приемлем. Тут нужен баланс. Вы совершенно справедливо сказали, что у нас проблемы не фундаментальной науки. У фундаментальной науки заделы есть, и они продолжаются, а есть разрывы между фундаментальной наукой, инженерингом и промышленностью. В этой истории с внедрением, там у нас есть существенные проблемы разного характера, и я это говорил и Дмитрий Рэмович. Я так понимаю, что Дмитрий Рэмович хочет что-то сказать, но я думаю что сейчас если есть еще желающие выступить, то мы готовы принять эти выступления.

Токмолдин Серекбол Жарылгапович, Республика Казахстан, д. ф.-м. наук, профессор, Академик КазНАЕН, Лауреат Государственной премии РК, заслуженный деятель Казахстана, почетный иностранный член Физико-технического института им. А. Иоффе РАН:

Добрый день, я уже поднимал руку, к сожалению, Вы, наверное, не увидели.

Александр Александрович Широ:

Прошу прощения, да, не заметил.

Токмолдин Серекбол Жарылгапович:

Прежде всего Александр Александрович, я хочу Вам вместе с Булатом Доскалиевичем, сказать большое спасибо за то, что я сегодня оказался на Вашем собрании. Мне сразу понравилось то, что сказал представитель Белоруссии, а потом это дело было конкретизировано Владимиром Сальниковым, Людмилой Алексеевной и Арменом Бениаминовичем Егизаряном. Все правильно, сектора, кластеры, взаимодействие в рамках таких механизмов, создание специально органа, тоже, наверное, правильно. Ну и то, что Вы, Александр Александрович и то, что сказал Сальников, сделали упор на счет аудита, действительно. Прежде чем начинать взаимодействие, оно не идет не потому, что не может идти, а потому что действительно непонятно какие интересы у каждой страны. Поэтому остальные страны обычно чувствуют, что Российская Федерация давит, а остальные прогибаются, либо у них катастрофическая ситуация. В этих случаях показательно, что Владимир Владимирович (Путин) поднял Российскую Федерацию с колен. Как он ее поднял? Условия были очень тяжелые, тем не менее были найдены решения, какие-то рычаги за которые нужно было взяться что бы поднять свою экономику, в данном случае, это, наверное, военно-промышленный комплекс, прежде всего. А что может быть таким рычагом в рамках ЕврАзЭС, это действительно нужно выяснить. Партнеры должны быть равноценными по своим возможностям. Это не означает что они должны быть равноценными по абсолютному вкладу, а равноценными по тому, как они могут

конкурировать на тех рынках который наиболее каждой из этих стран, подходит. Та же самая нефтяная промышленность, металлургическая, сельское хозяйство, это основное что есть в Республике Казахстан. Это же есть и в Российской Федерации, но ясно, что если будет кооперация в этих отраслях, то от этого можно выиграть. Поэтому, я думаю, что все страны должны подумать о том, как все-таки туда вкладываться, но Российской Федерации – для того, чтобы ей быть сильной, ей нужно что бы соседи были сильными, поэтому ей надо вложиться чуть больше. И где-то даже помочь поднять какие-то отрасли. В Советском Союзе, когда Советский Союз мог сам себя содержать и был самообеспеченным. Сейчас такая ситуация, что придется переходить на такое самообеспечение и здесь кооперация в рамках ЕврАзЭС – должна быть наиболее важной для каждой страны. Протекционистские вещи надо стараться изживать, а находить общие точки взаимодействия и развития. Очень хорошо Владимир Сальников сказал на счет одного завода, и есть пример завода по производству сверхъярких светодиодов, который в *Лигово* поставили. Хотя группа Жореса Ивановича была в пионерах, но почему-то в лидерах оказались южнокорейцы, тайванцы, китайцы. Потому что каждый завод — это тысяча машин стоимостью по 3-5 тысяч евро, конечно мы не можем такие поднять. Тем не менее, всегда можно найти ниши и эти ниши должны быть основаны на тех вещах, где мы все еще сохраняем лидирующие позиции. Наше преимущество — это богатые недра, богатая земля, мы должны обратить на это внимание и развивать. Насчет того, что должна быть фундаментальная наука и о том, что она должна быть первой, что нужно развивать. Я общался с Альбертом Вествудом, это англичанин, ученый, позже создавший промышленную компанию, переехал в Штаты, руководил аэрокосмическими компаниями в Штатах, последнее время являлся членом совета лабораторий *Sanyo/Oak-Ridge*, а также американского фонда гражданских исследований и развития. Он приезжал ко мне в Алматы, мы проводили конференцию и я когда с ним разговаривал, он мне сказал: Вы не думайте, что самая лучшая наука делается у вас в лаборатории, но вы всегда знаете, что она делается где-то в глуши, а Ваша задача найти эту лучшую науку и реализовать ее

раньше, чем автор. Это говорит о чем? О том, что для того что бы реализовывались научные идеи должна быть очень хорошая макроэкономическая ситуация в стране, а у нас она, на самом деле, самая паршивая потому что большая территория и мало населения, мало промышленности, но ее нужно преодолевать. Тоже самое в Российской Федерации – только запад развит более-менее, а вся остальная громадная территория – у нее макроэкономики нет. Надо как-то взаимодействовать в решении этих задач и строить большие проекты, допустим проект построения канала, который свяжет Каспийское море и Черным или еще что-то. Такого рода взаимодействия и привлечение институтов которые есть хорошие и в Российской Федерации, и в Республике Казахстан, и в других странах – с этим надо работать. Нужно определить те направления, по которым мы можем построить тесные взаимодействия и потом уже создавать ресурсы и развивать сотрудничество. Спасибо больше.

Булат Доскалиевич Хусаинов, Республика Казахстан, Советник по науке АО «Институт экономических исследований» при Министерстве экономического развития Республики Казахстан, д.э.н.:

Александр Александрович, очень кратко, буквально из двух предложений можно выступить?

Александр Александрович Широков:

Пожалуйста.

Булат Доскалиевич Хусаинов:

Я думаю, вырисовывается ситуация, когда пяти странам Евразийского Экономического Союза нужно выработать некую научно-техническую политику всего интеграционного объединения. Возможно, полученные результаты этого исследования, могут лечь в основу именно политики. Возьму на себя смелость сказать, во всех странах есть куча программ, проектов, но нет политики во многих сферах. Это все. Спасибо, извините.

Александр Александрович Широ:

Больше спасибо. Мы, общаясь с коллегами из разных областей научных знаний, и в Академии Наук, действительно можем заметить, что в Российской Федерации такая проблема существует. У нас нет органа, который бы определял научно-технологическую политику. Направления - мы поддерживаем, но единого центра принятия решений в этой области, к сожалению, нет. Это российская проблема точно.

Теперь я хотел бы предоставить слово Эдварду Мартиновичу Сандояну, директору Института экономики и бизнеса Российско-Армянского Университета. Пожалуйста.

Эдвард Мартинович Сандоян, Республика Армения, Директор Института экономики и бизнеса Российско-армянского университета, д.э.н, проф:

Спасибо больше. Александр Александрович, уважаемые коллеги, мы сегодня выслушали много интересного, и, фактически, если не все, то большинство прямо или косвенно говорили о проблемах финансирования. Но есть еще один аспект всего нашего обсуждения связанный с тем, что мы хотим мы того или нет время от времени вспоминаем Советский Союз и это не случайно. Поэтому я хочу сказать, что многолетние исследования, моей научной группы в том числе, показывают, что нам необходимо интенсивно ускорить образование нашего союза. Потому что ЕврАзЭс, как бы мы того ни хотели развивается очень медленно. Мы остаемся в разных «рыночных квартирах», наши страны еще не дошли до уровня глубокой интеграции институтов, разве что за исключением таможенного союза. По этому, я хочу буквально несколько слов сказать о том, что для того что бы иметь эффективные системы и формы финансирования, в том числе науки, нам необходимо (а это можно сделать очень быстро, буквально в течение года) осуществить глубокую интеграцию наших финансовых систем. (Рынок капитала, банковская система и система единых подходов к валютному регулированию) Может быть это когда-нибудь приведет, в обозримом будущем,

к созданию того, что еще много лет назад Нурсултан Абишевич поднимал проблему создания единой наднациональной валюты и валютной интеграции. Уверяю Вас, что без решения этих институциональных задач мы еще долго будем обсуждать проблему недостачи финансирования, в том числе фундаментальной науки, мы будем говорить о проблемах использования или, в данном случае, недоиспользования научного потенциала в наших странах. Поэтому есть среди наших участников человек *Тигран Циосович Бахтян*, который несколько лет возглавлял департамент финансовой интеграции в коллегии Евразийского Экономического Союза. Я достаточно осведомлен о процессах, происходящих в рамках ЕврАзЭС по направлению цифровизации, цифровой интеграции, финансовой интеграции, поэтому я предлагаю нашему сообществу активно подключиться в процесс ускорения интеграционного образования. Потому что как только наш союз превратится в реальный союз, а мы все этого хотим, я даже не сомневаюсь, тогда все эти вопросы будет легче решать, потому что там подключатся еще и рыночные механизмы. Сейчас есть очень много ограничений и преград – это валютные проблемы, это межгосударственные, и в том числе проблемы между частным сектором, проблемы финансирования и финансовых операций, разобщенность рынков капитала, и соответственно, привлечение инвестиций в основной капитал, проблемы между банковскими системами, признанием финансовых операций на рынке капитала и между банковскими институтами и т.д. Поэтому, поверьте, я много лет занимаюсь финансами, и я просто убежден, что как только мы решим эту задачу, создадим единую финансовую систему, и сразу можно будет назвать это союзом, союзом государств, тогда все вопросы, в том числе вопросы финансирования науки они будут решаться в разы легче, потому что, как я уже сказал, подключатся не только межгосударственные и надгосударственные организации, но и институты частного сектора. Спасибо.

Александр Александрович Широков:

Больше спасибо. Все кто здесь присутствуют уже попались, раз мы здесь собрались, я надеюсь, что это будет не в последний раз, потому что кроме вопросов научно-технологического развития и вопросов как нам обустроить эти вещи, у нас есть масса других тем которые мы могли бы обсуждать в таком формате, желательно, конечно, в рамках прикладных работ или по заказу Евразийской Экономической Комиссии или как-то еще, но во всяком случае, такой экспертный диалог, я думаю, должен быть продолжен.

Если какого-то острого желания у коллег выступить нет, я бы предоставил слово Дмитрию Белоусову и на этом мы бы секцию обсуждений закончили и перешли бы к самому интересному. К голосованию.

Дмитрий Рэмович Белоусов:

Есть отличное обсуждение, есть много отличных моментов, не могу не отметить 6 кейсов которые в порядке дискуссии, где-то в порядке подтверждения, о том, что коллеги говорили.

Первый момент. Мы практически прошли и в перспективе, так сказать, «ворота закрываются» для фронтального наращивания госфинансирования. Да, конечно, Евразийский технологический фонд в той или иной форме, безусловно, нужен. Но мы фронтальным финансированием, или финансированием того, что придумают эксперты, мы никакие свои задачи сами по себе не решим. Вопрос состоит в том, собственно, их два. Во-первых, как нам включить во взаимодействие друг с другом компании и научные организации? Что бы вовлечь не только государственные ресурсы, но и ресурсы бизнеса. У нас колоссальный запас, запас – не эффективности, импортируемый коробочными решениями и тем, что тратится внутри. Импорт готовых решений – это во-первых, цена завышенного риска, а во-вторых, мы что не нашли или в силу его отсутствия, или в силу не информированности, или в силу административных/финансовых и бог его ведает каких барьеров – не нашли решение внутри. И здесь мы можем реально для Российской Федерации – удвоить, для кого-то еще, возможно еще больше, увеличить расходы на НИОКР. Потому что изыскания Александра

Александровича показывали, что «ученые доказали, что никакой проблемы долголетия ежей нет – живут они недолго», что никакой проблемы неинновационности экономики особенно нет. Это, конечно, плохо у Российской Федерации всего 2%, а не 3%, а в Республике Беларусь 1,5%, а не опять-таки 3%, но обычно *в дискурсе* обычно совсем другие цифры звучат, просто тратят на другое. Тратят на импорт готовых решений. Надо что бы они замыкались внутри, внутри ЕАЭС, в нашем случае. Соответственно, задача фонда – это поддержка приоритетов, которые мы выявим, и расшивка узких технологических мест, которые надо найти путем сканирования отраслевых приоритетов. К примеру, мы при решении задачи импортозамещения выяснили что у нас, например, в авиапроме проблема с композитами, а внутри композитов – со связующими, или проблема с двигательными установками для судов среднего водоизмещения. Просто этого не было видно на поверхности. На поверхности звучала электроннокомпонентная база, а внутри оказывается у нас стоит проблема судовых дизельных двигателей. Отсюда и тех. платформы которые можно переделать, т.к. они плохо работают мы их насоздавали и это то, что поможет малому и среднему бизнесу получить доступ к технологическим ресурсам.

Второй момент, это то, что сам форсайт он позволяет создавать то, о чем мы писали в [ОНПСе](#), на этом настаивали участники, если я не ошибаюсь, из Киргизии, что они боятся «вытягивания мозгов» из своих стран, даже физического (что будет если у нас все инженеры переедут в Сколково?). Хорошо давайте устраивать связи и взаимодействия. Встретим ученых и бизнесменов стран участников (и ученых/ученых, бизнесменов/бизнесменов стран участников) и они смогут из своих приоритетов договариваться напрямую или через посредничество комиссии, при этом не вымывая «мозги», ни создавая проблем внутри. Отсюда следует еще один момент, о чем говорил коллега Готовский по Республике Беларусь. Белорусский опыт с ИТ. Первое – да, мы об этом уже говорили и в отчете писали, и раньше говорили и еще скажем, что есть своеобразная задача создания новых отраслей. Это отдельная тема. Для этого в Российской Федерации есть тема с НТИ, но в чем принципиальная разница?

НТИ был лишь частично удачным опытом, но получилось, на мой взгляд, качественно лучше того, что получилось у коллег из Республики Беларусь, потому что у коллег из Республики Беларусь, ИТшники, которых они перетащили в том числе и из России, они остались, такой «вставной» новеллой в их экономике, они замкнуты непосредственно на мировой рынок, они не работают на экономику саму. Поэтому «как приехали, так и уехали», а завтра они могут в Польше работать, или еще где-нибудь. С другой стороны, они те, кто там буянят естественным образом, а почему? Потому что они не встроены в ткань экономики. Грубо говоря, они делают не программное обеспечение для МАЗа и БелАЗа, ведь тогда бы они были заинтересованы в том, чтобы развивалась сама эта система, а это тяжело, долго и нудно. Не знаю как с Республикой Беларусь, но в Российской Федерации точно. Но во всяком случае – это конструктивный путь. Поэтому здесь еще одна наша задача «начать, да кончить» возможно нужно двинуться по опыту, который мы уже прошли.

Четвертый момент, о чем говорили коллеги из Республики Армения есть задача, с НТИ она тоже звучала, извините с беспилотниками, понимаю, тема больная с Аэронетом. Нам же придется выстраивать какие-то отношения с ОДКБ, потому что существенная часть новых рынков, да и традиционных тоже, про двойные технологии. В Российской Федерации эта задача серии неврозов у участников была, в целом, решена. Создается некая техническая платформа, скажем так, которую можно развивать в обе стороны. Для этого нужно выстраивать отношения между двумя замечательными организациями Евразийской Комиссией и ОДКБ и пользуясь тем опытом, который мы накопили – эти задачи решать. И еще один ресурс – гос.спрос в тех сферах, где государство имеет прямой интерес. Это не является простой задачей, проще с белорусами, с которыми у нас союзное государство и еще много чего сделано, с остальными посложнее, но слава богу у нас все страны члены обеих организаций, нужно совместную комиссию создавать и эти вопросы решать.

Два последних момента. Это общение – оно и есть очень важная часть форсайта. То чем мы занимаемся, то что мы здесь сидим-слушаем друг друга,

выясняем частные приоритеты Республики Армения, Республики Беларусь, Республики Казахстан, Российской Федерации, Кыргызской Республики и выясняем как они могут стать общими, а на самом деле они могут. Вот это и есть форсайт, не только эти все опросы. Форсайт он и шире и уже чем технология прогнозирования и вот сейчас мы его, извиняюсь за выражение, практикуем.

И последнее. Закончу тем, с чего начал в самом начале. Для ЕАЭС выстраивание такой вот системы... мы дошли до определенного предела с ЕАЭС. Потому что участники не готовы выстраивать наднациональную бюрократию, благо опыт Европейской Комиссии, Брекзита и всего остального он показывает – что это дорога не туда. Явным образом. Куда? Не вполне понятно, но технологическое развитие – оно в приоритете у всех, а форсайты и подобного рода упражнения они не являются командованием со стороны от дяди с палкой. Это про общие интересы, про их выявление и превращение общих интересов в управление, в действие. Поэтому для самой комиссии это может быть золотым ключиком, открывающим дорогу по подземному коридору к дворцу, так сказать. На этом все.

Александр Александрович Широ:

Спасибо, Дмитрий Рэмович. Такое хорошее, на мой взгляд, окончание нашего обсуждения. Мы работаем 2,5 часа – это срок, я всем благодарен, коллеги, что Вы в этом всем поучаствовали. И теперь мы переходим к финишной сцене нашего марлезонского балета это непосредственно процедура голосования.

Далее процедура голосования.

Александр Александрович Широ:

На этом у меня все. Если есть какие-то дополнительные пожелания или какие-то выступления, мы готовы их принять. Если нет, то я всем благодарен за участие. Я надеюсь, мы еще будем встречаться по разным поводам и очно

и заочно в ближайшее время и всех приглашаю к сотрудничеству. Во всяком случае, двери нашего Института всегда для Вас открыты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Переход к скоординированной промышленной и научно-технической политике будет происходить поэтапно через принятие дополняющих программных документов и актов Союза. Однако, как показывает практика, этот процесс может носить очень длительный характер. Между тем с учетом стремительно меняющихся реалий современного этапа глобального научно-технического развития, его все более тесной связи с геополитическими процессами, критически важным является ускоренный переход к реализации скоординированной научно-технической и инновационной политики стран ЕАЭС. Такая политика позволит учитывать новые риски и иметь возможность оперативно реагировать и противостоять вызовам, диктуемым объективным процессом фрагментации мира на зоны технологического влияния и формирования экономико-технологических кластеров на базе цифровых платформенных технологий КНР и США.

Переход к такой скоординированной научно-технической и промышленной политики является в новых реалиях глобального НТР важнейшим условием сохранения технологического и политического суверенитета как ЕАЭС в целом, так и отдельных его членов. Итоговая схема реализации развития кооперации в научно-технологической сфере представлена на рисунке 5.1.

В этих условиях основными направлениями научно-технической политики стран ЕАЭС могли бы стать.

- 1) Проведение углубленного анализа вызовов и рисков современного этапа глобального НТР с акцентом на выявление технологий критичных для сохранения технологического суверенитета с учетом требований сферы обороны и безопасности и других важных сфер общественной жизни и экономики.

- 2) Организация скоординированной работы национальных институтов по проведению регулярной процедуры мониторинга, детального анализа и ревизии имеющихся у стран-членов Союза технических заделов, производственных мощностей, научных достижений, кадрового потенциала и прочее. Это первая задача, которая целенаправленно решалась в ЕС, начиная

с середины 1980-х годов. В рамках ЕЭАС она уже частично решается в рамках "Карты индустриализации ЕЭК", но лишь в сфере промышленной кооперации, повторяет п.9.

3) Организация скоординированной системы научно-технического прогнозирования на базе существующих институтов Союза с расширением функций ЕЭК.

4) Создание совместных площадок (по примеру европейских технопарков), которые будут в дальнейшем выступать в качестве базы для реализации совместных проектов и при выходе государств-членов на внешние рынки. Это позволит работать во взаимодействии с внешними игроками.

5) Выработка единых стандартов и критериев оценки научной деятельности (единая система наукометрии, взаимного зачета дипломов, патентов, статей и прочее).

6) Выработка единой системы стандартизации и технологических требований регламентов, процедур и прочее с учетом выявленных критических зон технологического суверенитета.

7) Разработка *единой суверенной цифровой экосистемы* ЕЭАС на базе полностью отечественной первичной и вторичной цифровой инфраструктуры (микропроцессоров, средств разработки ПО, самого ПО, сетей передачи данных и пр.). Такая экосистема должна стать основной для безопасной коммуникации в критических сферах деятельности.

Кроме того, целесообразно разработать наднациональные зонтичные программы в сфере защиты экологии и развитии безуглеродной энергетики с опорой на технологические заделы атомной промышленности, а также аналогичную программу в сфере биотехнологий.

8) Разработка с опорой на позитивный опыт ЕС регулярных (раз в пять лет) рамочных программ финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на наднациональном уровне (первая рамочная программа финансирования ИиР на общеевропейском уровне была принята в Европе еще

в 1983 г. и с тех пор обновлялась каждые пять лет, с 1994 г. в такие программы стали включать особую подпрограмму по инновациям).

9) Разработка механизма трансфера технологий, реализуемых в рамках "зонтичных" программ развития цифровой и экологической экосистемы между странами ЕЭАС, обеспечивающие взаимовыгодное сотрудничество. Например, создание на основе передовых технологий в странах союза конкурентоспособных производств, за счет которых страна-донор технологий будет получать технологическую ренту, а страны реципиенты – сохранять права на вторичные продукты интеллектуальной собственности, создавать вокруг таких производств системы подготовки местных научных кадров (за счет централизованного наднационального финансирования), развивать инфраструктуру и прочее.

10) Создание Наднационального финансового института (как вариант спецфонда при ЕАБР или финансовом центре "Астана") для *прямого целевого финансирования проектов*, которые будут реализовываться в рамках суверенной цифровой и экологической экосистемы, и наделение ЕЭК или других наднациональных органов Союза широкими полномочиями, в том числе исполнительными, по распределению таких средств.

С точки зрения возможностей развития к наиболее перспективным относятся следующие виды деятельности:

а) Ряд производств машиностроения (отмечены специализированное машиностроение; автомобилестроение, включая электротранспорт, станкостроение, авиационная и ракетно-космическая промышленность, энергетическое машиностроение, включая атомное, электротехническая промышленность, железнодорожное машиностроение, судостроение);

b) Химия и нефтехимия, включая фармацевтику;

c) Металлургия;

d) Производство строительных материалов;

Помимо развития указанных выше отраслей к приоритетным направлениям научно-технологического развития ЕАЭС целесообразно отнести:

- промышленные цифровые платформы и средства для разработки и моделирования сложных технических, соответствующие базы данных и инструменты расчётов;

- инструменты цифровизации государственных услуг и персонализации на этой базе социальной поддержки;

- технологии здравоохранения и биологической безопасности – технологии быстрого создания диагностических средств и вакцин против особо опасных инфекций, система поддержки принятия врачебных решений с элементами искусственного интеллекта, технологии телемедицины;

- энергетика;

- экология;

- технологии образования.

Помимо реализации совместных межгосударственных проектов в сфере науки и технологий, целесообразно рассмотреть возможность реализации совместных приоритетов развития с ОДКБ, координации в сфере государственных закупок товаров и услуг, включая выработку совместных стандартов и требований к качеству в соответствующих сферах.

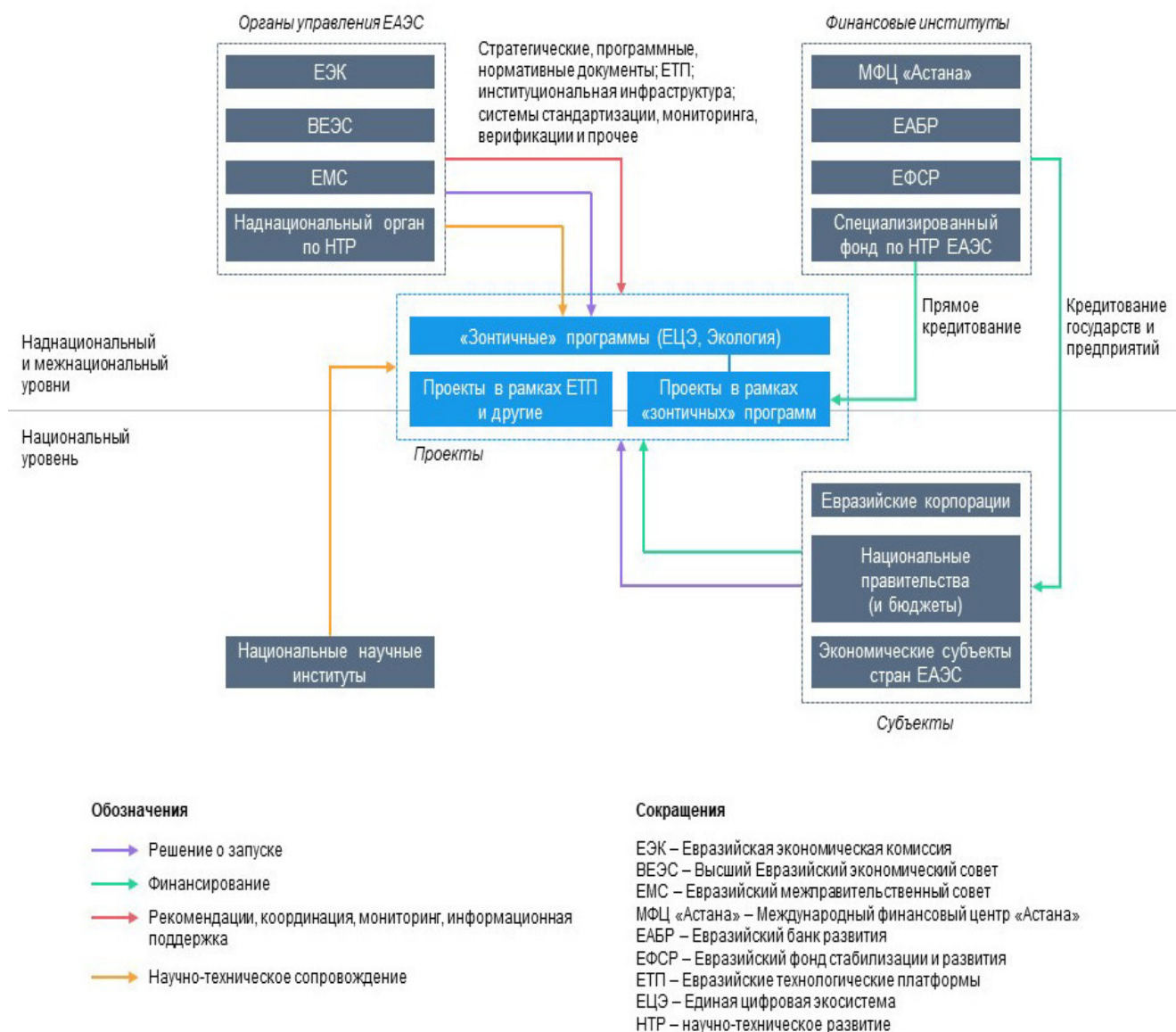


Рисунок 5.1 Перспективная схема гармонизации научно-технической политики стран ЕАЭС

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. URL: <https://iri.jrc.ec.europa.eu/data> (дата обращения 2021-04-30)
2. Годовой отчет ГК "Ростех" за 2019 г., с 8.
URL: <https://rostec.ru/upload/iblock/3bd/3bd6c2b566d316beb5a14e5b591169b8.pdf> (дата обращения 2021-04-30)
3. Статистический ежегодник Евразийского экономического Союза - 2020, с. 307.
URL: <http://www.ftserussell.com/financial-data/industry-classification-benchmark-icb> (дата обращения 2021-04-30)
4. Стандартный классификатор отраслей (Industry Classification Benchmark, ICB)
URL: <http://www.ftserussell.com/financial-data/industry-classification-benchmark-icb> (дата обращения 2021-04-30)
5. Ганичев Н. А., Кошовец О.Б. Принуждение к цифровой экономике: как изменится структура цифровых рынков под влиянием пандемии COVID-19? // Проблемы прогнозирования. 2021. No 1. С. 19-35. DOI: 10.47711/0868-6351-184-19-35.
6. Srnicek N. Platform Capitalism. - Cambridge: Polity Press. 2017.
7. Stanford University AI index report 2021 https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2021/03/2021-AI-Index-Report_Master.pdf (дата обращения 2021-04-30)
8. WIPO Technology Trends 2019: Artificial Intelligence. Geneva: World Intellectual Property Organization, 2019.
9. URL: https://www.cnews.ru/news/top/2020-02-14_rossijskomu_iskusstvennomu_ (дата обращения 2021-04-30)
10. Grassano N., Hernandez Guevara H. et al. The 2020 EU Industrial R&D Investment Scoreboard. - EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020.
11. Egan M. Pfizer and Moderna could score \$32 billion in Covid-19 vaccine sales in 2021 alone. CNN Business. URL: <https://edition.cnn.com/2020/12/11/business/pfizer-vaccine-covid-moderna-revenue/index.html> (дата обращения 2021-04-30)
12. Кошовец О.Б., Ганичев Н.А. Глобальная цифровая трансформация и ее цели: декларации, реальность и новый механизм роста // Экономическая наука современной России. 2018. №4. С. 126-143.
13. URL: <https://www.rbc.ru/society/23/11/2020/5fbb9a0a9a794782eca9ea9c> <https://www.rbc.ru/society/23/11/2020/5fbb9a0a9a794782eca9ea9c> (дата обращения 2021-04-30)
14. Фролов И.Э. Проблемы капитализации российской науки: продуктивность, результативность, эффективность // Проблемы прогнозирования. 2015. № 3.

15. OECD/Eurostat (2018), Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD URL: <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en> (дата обращения 2021-04-30)
16. Стрижкова Л.А. О структуре стоимости конечной отечественной продукции на основе межотраслевого метода // Экономист. - 2013. - №6. - С.61-71.
17. В комментариях МТЗВ ЕАЭС 2016 (2020) - «Конечный продукт ЕАЭС (технический вектор)».
18. Саяпова А. Р., Широков А. А. Основы метода «Затраты - Выпуск»: учебник для вузов – Москва: МАКС Пресс, 2019 – 336с.
19. Клоппер А. Искусство экономического моделирования // МАКС Пресс. – 2012. – 642 с.
20. Sajjad A. et al. Environmental concerns and switching toward electric vehicles: geographic and institutional perspectives // Environmental Science and Pollution Research. – 2020. – С. 1-12.
21. Синяк Ю.В. Проблемы конкурентоспособности новых технологий в легковом автотранспорте (ДВС-Электромобиль-Водородный автомобиль с топливным элементом) // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ecfor.ru/publication/sravnenie-konkurentosposobnosti-novyh-tehnologij-v-legkovom-avtotransporte/>
22. Ксенофонтов М.Ю., Милякин С.Р. Процесс автомобилизации и определяющие его факторы в ретроспективе, настоящем и будущем // Проблемы прогнозирования. – 2018. – №4. – С. 92 – 105.
23. Arbib J., Seba T. Rethinking Transportation 2020-2030: The Disruption of Transportation and the Collapse of the Internal-Combustion Vehicle and Oil Industries // A RethinkX Sector Disruption Report. – 2017. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.rethinkx.com/transportation/>
24. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года // Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики". – Москва. – 2016 [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/264/264dfabe7e526b6a79ffe5697c34ed4f.pdf> (дата обращения 2021-04-30)
25. Ксенофонтов М.Ю., Широков А.А., Ползиков Д.А., Янговский А.А. Оценка мультипликативных эффектов в российской экономике на основе таблиц «Затраты - Выпуск» // Проблемы прогнозирования. 2018. № 2. С. 3-13.
26. URL: <http://www.wiod.org/database/wiots16> (дата обращения 2021-04-30)

27. URL:<https://www.oecd.org/sti/ind/inter-country-input-output-tables.htm> (дата обращения 2021-04-30)
28. URL:<https://www.worldmrio.com/eora/> (дата обращения 2021-04-30)
29. Мойсейчик Г.И., Фараджов Т.И. Финансово-технологический суверенитет как принцип развития парадигмы мирового социального рыночного хозяйства // Journal of Social Market Economy. 2015. № 2 (3). С. 47–66.
30. Договор о Евразийском экономическом союзе (Подписан в г. Астане 29.05.2014) (ред. от 01.10.2019)
URL:https://www.economy.gov.ru/material/file/2bbbbb9ae33443d533d855bf2225707e/Dogovor_ees.pdf (дата обращения 2021-04-30)
31. Шугурова И.В. Полномочия Евразийской экономической комиссии в сфере научно-технологической интеграции государств-членов ЕАЭС // Вестник Саратовской государственной юридической академии. № 5 (136). 2020. DOI 10.24411/2227-7315-2020-10133.
32. Решение Высшего Евразийского экономического совета от 11.12.2020 N12 "О Стратегических направлениях развития евразийской экономической интеграции до 2025 года"
URL:https://docs.eaeunion.org/docs/ru-ru/01228321/err_12012021_12. С.2 (дата обращения 2021-04-30)
33. Доклад о результатах ежегодного мониторинга и анализа реализации Основных направлений промышленного сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза. С. 95-98. [http://steklosouz.ru/uploads/files/\(1\).pdf](http://steklosouz.ru/uploads/files/(1).pdf) (дата обращения 2021-04-30)
34. Статистика внешней и взаимной торговли.
URL:http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/tradestat/tables/Pages/default.aspx (дата обращения 2021-04-30)
35. Социально-экономическая статистика:
URL:http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/econstat/Documents/GDP/ (дата обращения 2021-04-30)
36. Статистический ежегодник Евразийского экономического союза-2020. URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/econstat/Documents/Stat_Yearbook_2020.pdf (дата обращения 2021-04-30)
37. Ссылка на статью
38. Решение Евразийского межправительственного совета от 8 сентября 2015 года №9 "Об Основных направлениях промышленного сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза" URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/SiteAssets/%D0%B1%D1%80%D0%B

E%D1%88%D1%8E%D1%80%D0%B0%20%D1%80%D1%83%D1%81%20OK%20NEW.pdf(дата обращения 2021-04-30)

39. Решение Евразийского межправительственного совета от 02.02.2018 N 1 "Об утверждении Положения о разработке, финансировании и реализации межгосударственных программ и проектов в промышленной сфере"

URL:<https://docs.eaeunion.org/Pages/DisplayDocument.aspx?s={e1f13d1d-5914-465c-835f-2aa3762eddda}&w=9260b414-defe-45cc-88a3-eb5c73238076&l={8a412e96-924f-4b3c-8321-0d5e767e5f91}&EntityID=16871> (дата обращения 2021-04-30)

40. Доклад о результатах ежегодного мониторинга и анализа реализации Основных направлений промышленного сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза. С. 95-98. [http://steklosouz.ru/uploads/files/\(1\).pdf](http://steklosouz.ru/uploads/files/(1).pdf) (дата обращения 2021-04-30)

41. Шелюбская Н. В. Конвергенция европейского научно-технического и инновационного развития: роль программ ЕС // Глобальная трансформация инновационных систем - М.: ИМЭМО РАН, 2010.

42. Циренщиков В. С. Инновационная политика Евросоюза // Инновационное развитие экономики: международный опыт и проблемы России. - М.; СПб.: Нестор-История, 2012.

43. Communication from the Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of the Regions. Horizon 2020 – The Framework for Research and Innovation. Brussels 30.11.2011. URL:<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52011DC0808> (дата обращения 2021-04-30)

44. Талагаева Д.А. Европейское исследовательское пространство в действии: программа “Горизонт 2020” // Полис. 2018. № 1. С. 175-183.

45. Василенко Н. Инновационная политика ЕС: теоретико-правовой аспект деятельности технопарков и технополисов // Вести Волгоградского госуниверситета. Серия 5-Юриспруденция, 2 -2013.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Для выявления потенциальных сфер научно-технического сотрудничества стран ЕАЭС необходимо решить три задачи.

Во-первых, должны быть выявлены те виды экономической деятельности, которые потенциально могут предъявлять спрос на инновационные решения и которые могут считаться приоритетными с точки зрения государственной политики данной страны ЕАЭС. Таким образом, будет охарактеризован существующий спрос на инновационные решения. Для выявления сфер специализации экономик стран ЕАЭС использована статистика ВДС и внешней торговли, включая экспорт продукции высокотехнологичных отраслей.

Во-вторых, должны быть выявлены области научно-технической мысли, в которых страны ЕАЭС имеют передовые заделы. Таким образом, будет охарактеризовано предложение инновационных технических решений. Для выявления существующих сфер научной специализации стран ЕАЭС использована статистика научных публикаций в изданиях, входящих в список Scopus, и статистика патентных заявок IP5⁸² и РСТ (англ. – Patent Cooperation Treaty – Договор о патентной кооперации). Все данные о публикациях и патентах сгруппированы по отраслям, которые выступают потребителями данных технологий или по группам сквозных технологий. На этом этапе учитываются интересы стран, зафиксированные в ОНПС ЕАЭС.

В-третьих, нужно пересечь спрос и предложение. При этом одна область научной специализации может быть потенциально полезна для нескольких видов экономической деятельности.

Трём выделенным задачам посвящены три главы настоящего раздела.

⁸² Патент IP5 предполагает защиту интеллектуальной собственности одновременно в 5 крупнейших патентных ведомствах мира: Офис патентов и торговых марок США (англ. – US Patent and Trademark Office (USPTO)), Европейский патентный офис (англ. – the European Patent Office (EPO)), Японский патентный офис (the Japan Patent Office (JPO)), Корейский офис интеллектуальной собственности (англ. – the Korean Intellectual Property Office (KIPO)) и Национальная администрация интеллектуальной собственности Китая (англ. – National Intellectual Property Administration in China (CNIPA formerly SIPO)).

А.1 Спрос на инновационные решения

В данной главе будут выделены те виды экономической деятельности, на которых специализируются страны ЕАЭС. Все отрасли, потенциально предъявляющие спрос на инновационные решения, делятся на три категории исходя из их готовности применять новые технологии в своей работе.

К первой категории относятся высокотехнологичные отрасли, имеющие большой экспорт. Включение отрасли в список высокотехнологичных означает высокую потребность в технологиях и способность персонала работать со сложными технологическими решениями. Большой объём экспорта сигнализирует о наличии ресурсов для внедрения новых технологий и высокой конкурентоспособности отрасли в международной торговле, что свидетельствует о способности ключевых предприятий отрасли применять инновационные решения.

Ко второй категории относятся виды деятельности, которые занимают более 10% совокупного экспорта. Эти отрасли менее высокотехнологичны, чем отнесённые к первой категории, но тоже потенциально способны предъявлять значительный спрос на инновации. Из большого объёма экспорта следует наличие ресурсов и способности применять инновации для поддержания конкурентоспособности на мировом рынке.

К третьей категории отнесены виды экономической деятельности, которые занимают большую долю в ВДС, но не вошли в предыдущую группу. Эти виды деятельности играют большую роль в национальной экономике. Следовательно, при прочих равных условиях, государство будет более склонно поддерживать их, чем менее значимые виды деятельности. С точки зрения собственного спроса, в таких крупных отраслях, при прочих равных условиях, более вероятно найдутся крупные компании, готовые применять инновации, чем в менее крупных отраслях.

Первые три параграфа настоящего раздела посвящены выделению видов деятельности, которые относятся к данным трём категориям. В четвёртом

параграфе приведён перечень приоритетных видов экономической деятельности для промышленного сотрудничества государств - членов ЕАЭС.

Высокотехнологичные отрасли

Формирование списка высокотехнологичных отраслей осуществляется в 2 этапа. На первом этапе формируется предварительный список на основе абсолютных показателей экспорта за последние годы. На втором этапе список дополняется за счёт экстраполяции роста наиболее быстрорастущих отраслей.

Данные по экспорту высокотехнологичных отраслей взяты из базы данных Всемирного банка WITS (World Integrated Trade Solution).

Торговля высокотехнологичными товарами – абсолютные показатели

Использована статистика экспорта продукции высокотехнологичных отраслей.

Для Республики Армения в 2018 году среди высокотехнологичных отраслей крупнейшими экспортёрами стали следующие отрасли:

- 1) Производство часов;
- 2) Производство фармацевтических препаратов, лекарственных химикатов и продуктов растительного происхождения.

Обе отрасли экспортировали продукцию на сумму более 10 млн. долл. США. Таблица А.1 отражает статистику экспорта высокотехнологичных отраслей Республики Армения.

Таблица А.1 - Экспорт продукции высокотехнологичных отраслей Республики Армения, млн. долл. США в текущих ценах

Отрасли	2014	2015	2016	2017	2018
Производство часов	16,59	19,51	23,13	9,01	32,59
Производство фармацевтических препаратов, лекарственных химикатов и продуктов растительного происхождения	9,74	11,54	14,89	22,49	21,30
Производство медико-хирургического оборудования и ортопедических приспособлений	1,28	2,26	2,97	4,71	8,87
Производство офисного, бухгалтерского и вычислительного оборудования	0,85	0,83	0,64	0,90	4,36

Продолжение таблицы А.1

Отрасли	2014	2015	2016	2017	2018
Производство приборов и устройств для измерения, проверки, тестирования, навигации и других целей, кроме оборудования для управления производственными процессами	2,98	2,39	3,47	5,32	3,58
Производство теле- и радиопередатчиков и аппаратов линейной телефонии и линейного телеграфирования	2,55	0,93	1,56	2,13	2,28
Производство оборудования для управления производственными процессами	0,94	1,43	1,56	1,96	2,20
Производство оптических инструментов и фотооборудования	0,78	1,30	1,09	1,12	2,19

Для Республики Беларусь в 2018 году среди высокотехнологичных отраслей крупнейшими экспортёрами стали следующие отрасли:

- 1) Производство фармацевтических препаратов, лекарственных химикатов и продуктов растительного происхождения;
- 2) Производство оптических инструментов и фотооборудования;
- 3) Производство приборов и устройств для измерения, проверки, тестирования, навигации и других целей, кроме оборудования для управления производственными процессами;
- 4) Производство теле- и радиоприемников, аппаратуры для записи или воспроизведения звука или видео и сопутствующих товаров.

Каждая из этих отраслей экспортировала товаров на сумму, более 100 млн. долл. США в 2018 году. Таблица А.2 отражает статистику экспорта высокотехнологичных отраслей Республики Беларусь.

Таблица А.2 - Экспорт продукции высокотехнологичных отраслей Республики Беларусь, млн. долл. США в текущих ценах

Отрасли	2014	2015	2016	2017	2018
Производство фармацевтических препаратов, лекарственных химикатов и продуктов растительного происхождения	166,6	150,7	165,0	210,0	249,5
Производство оптических инструментов и фотооборудования	184,8	150,9	159,7	140,0	141,6
Производство приборов и устройств для измерения, проверки, тестирования, навигации и других целей, кроме оборудования для управления производственными процессами	96,8	76,2	81,6	102,8	115,2

Продолжение таблицы А.2

Отрасли	2014	2015	2016	2017	2018
Производство теле- и радиоприемников, аппаратуры для записи или воспроизведения звука или видео и сопутствующих товаров	36,8	16,6	38,2	72,9	114,3
Производство медико-хирургического оборудования и ортопедических приспособлений	88,1	70,8	83,4	83,3	96,7
Производство электронных ламп, ламп и других электронных компонентов	96,6	83,0	73,5	78,4	74,3
Производство офисного, бухгалтерского и вычислительного оборудования	51,1	23,9	21,0	34,6	32,1
Производство теле- и радиопередатчиков и аппаратов линейной телефонии и линейного телеграфирования	26,2	19,7	14,6	23,6	27,1
Производство оборудования для управления производственными процессами	8,7	7,7	7,2	10,3	10,5
Производство часов	4,1	4,7	2,4	3,9	7,4
Производство самолетов и космических аппаратов	2,0	1,6	2,2	3,2	1,1

Для Республики Казахстан в 2018 году среди высокотехнологичных отраслей крупнейшими экспортёрами стали следующие отрасли:

- 1) Производство самолетов и космических аппаратов;
- 2) Производство фармацевтических препаратов, лекарственных химикатов и продуктов растительного происхождения;
- 3) Производство теле- и радиопередатчиков и аппаратов линейной телефонии и линейного телеграфирования;
- 4) Производство теле- и радиоприемников, аппаратуры для записи или воспроизведения звука или видео и сопутствующих товаров;
- 5) Производство приборов и устройств для измерения, проверки, тестирования, навигации и других целей, кроме оборудования для управления производственными процессами;
- 6) Производство офисного, бухгалтерского и вычислительного оборудования.

Стоит заметить, что три из перечисленных отраслей с 2014 года в разы потеряли объём экспорта. Тем не менее, каждая из этих отраслей в 2018 году экспортировала товаров на сумму более 10 млн. долл. США. Таблица А. отражает статистику экспорта высокотехнологичных отраслей Республики Казахстан.

Таблица А.3.- Экспорт продукции высокотехнологичных отраслей Республики Казахстан, млн. дол США в текущих ценах

Отрасли	2014	2015	2016	2017	2018
Производство самолетов и космических аппаратов	281,4	128,3	24,9	23,8	56,7
Производство фармацевтических препаратов, лекарственных химикатов и продуктов растительного происхождения	22,7	29,9	25,3	29,2	38,8
Производство теле- и радиопередатчиков и аппаратов линейной телефонии и линейного телеграфирования	255,2	44,6	27,3	21,7	29,4
Производство теле- и радиоприемников, аппаратуры для записи или воспроизведения звука или видео и сопутствующих товаров	12,0	9,6	11,0	17,0	20,1
Производство приборов и устройств для измерения, проверки, тестирования, навигации и других целей, кроме оборудования для управления производственными процессами	22,7	28,1	21,1	17,3	14,5
Производство офисного, бухгалтерского и вычислительного оборудования	395,3	22,4	11,2	14,4	13,5
Производство электронных ламп, ламп и других электронных компонентов	11,4	8,4	10,7	10,2	9,2
Производство оборудования для управления производственными процессами	5,5	6,4	4,0	4,4	6,0
Производство медико-хирургического оборудования и ортопедических приспособлений	4,3	2,9	2,4	3,2	4,0

Для Кыргызской Республики в 2018 году среди высокотехнологичных отраслей крупнейшим экспортёром стала отрасль:

- 1) Производство самолетов и космических аппаратов.

Объём её экспорта стабильно превышает 10 млн. долл. США в год. Таблица А.4 отражает статистику экспорта высокотехнологичных отраслей Кыргызской Республики .

Таблица А.4 - Экспорт продукции высокотехнологичных отраслей Кыргызской Республики, млн. дол США в текущих ценах

Отрасли	2014	2015	2016	2017	2018
Производство самолетов и космических аппаратов	11,4	42,0	46,9	81,4	34,3
Производство медико-хирургического оборудования и ортопедических приспособлений	0,2	0,6	0,5	0,4	1,2
Производство офисного, бухгалтерского и вычислительного оборудования	0,4	0,3	3,9	0,5	1,0
Производство оптических инструментов и фотооборудования	0,0	0,1	0,0	0,1	1,0

Продолжение таблицы А.4

Отрасли	2014	2015	2016	2017	2018
Производство приборов и устройств для измерения, проверки, тестирования, навигации и других целей, кроме оборудования для управления производственными процессами	2,4	4,7	13,2	5,2	0,9
Производство теле- и радиопередатчиков и аппаратов линейной телефонии и линейного телеграфирования	0,5	0,5	1,2	0,5	0,9
Производство фармацевтических препаратов, лекарственных химикатов и продуктов растительного происхождения	1,6	1,7	0,5	0,9	0,7

Для Российской Федерации в 2018 году среди высокотехнологичных отраслей крупнейшим и экспортёрами стали следующие отрасли:

- 1) Производство самолетов и космических аппаратов;
- 2) Производство приборов и устройств для измерения, проверки, тестирования, навигации и других целей, кроме оборудования для управления производственными процессами;
- 3) Производство фармацевтических препаратов, лекарственных химикатов и продуктов растительного происхождения;
- 4) Производство теле- и радиоприемников, аппаратуры для записи или воспроизведения звука или видео и сопутствующих товаров.

Каждая из этих отраслей в 2018 году экспортировала товаров на сумму более

500 млн. долл. США. Таблица А.5 отражает статистику экспорта высокотехнологичных отраслей Российской Федерации.

Таблица А.5 - Экспорт продукции высокотехнологичных отраслей Российской Федерации, млн. дол США в текущих ценах

Отрасли	2014	2015	2016	2017	2018
Производство самолетов и космических аппаратов	1765,5	1844,0	1619,8	2111,9	2273,7
Производство приборов и устройств для измерения, проверки, тестирования, навигации и других целей, кроме оборудования для управления производственными процессами	927,1	949,0	1695,4	1469,1	1129,6
Производство фармацевтических препаратов, лекарственных химикатов и продуктов растительного происхождения	680,0	603,0	693,3	819,9	876,8

Продолжение таблицы А.5

Отрасли	2014	2015	2016	2017	2018
Производство теле- и радиоприемников, аппаратуры для записи или воспроизведения звука или видео и сопутствующих товаров	1301,1	578,2	831,9	1032,7	779,4
Производство оптических инструментов и фотооборудования	295,7	304,7	343,3	601,6	482,8
Производство теле- и радиопередатчиков и аппаратов линейной телефонии и линейного телеграфирования	319,3	209,3	298,9	415,3	480,8
Производство офисного, бухгалтерского и вычислительного оборудования	1836,2	1630,5	286,1	359,4	396,3
Производство электронных ламп, ламп и других электронных компонентов	397,5	220,2	218,5	201,7	219,8
Производство оборудования для управления производственными процессами	217,2	125,8	351,5	381,8	186,5
Производство медико-хирургического оборудования и ортопедических приспособлений	142,1	134,8	173,8	218,4	167,7
Производство часов	15,6	13,0	26,4	24,3	20,8

Поскольку у большинства стран ЕАЭС некоторые высокотехнологичные отрасли наращивают экспорт с темпом более 5% в год, то некоторые из них сравниваются с уже выделенными отраслями в ближайшие годы. Это обстоятельство будет учтено в следующем параграфе.

Высокотехнологичные отрасли с наиболее быстро растущим экспортом

В таблицах представлены те высокотехнологичные отрасли, у которых средний за 2014-2018 годы темп прироста экспорта превышал 5% в год.

Красным цветом выделен спад более, чем на 50%.

Зелёным цветом выделен монотонно возрастающий ряд за 2014-2018 годы включительно. Монотонный рост экспорта наблюдается только для Производства медико-хирургического оборудования и ортопедических приспособлений в Республике Армения. Зная объём экспорта в 2018 году и средний темп роста экспорта за 2014-2018 годы методом линейной экстраполяции получена величина экспорта в 2023 году при условии сохранения такого же среднего темпа роста, как в 2014-2018 годах. Это позволяет добавить ещё ряд отраслей, которые могут войти в число лидеров в ближайшие годы.

В Республике Армения в число приоритетных отраслей добавляются:

1) Производство медико-хирургического оборудования и ортопедических приспособлений;

2) Производство офисного, бухгалтерского и вычислительного оборудования.

Таблица А.6 показывает коэффициенты роста продукции высокотехнологичных отраслей Республики Армения, на основе которых рассчитан средний темп роста отраслей за 2014-2018 годы.

Таблица А.6 - Коэффициенты роста экспорта продукции высокотехнологичных отраслей Республики Армения

Отрасль	2014	2015	2016	2017	2018	Объём экспорта 2018, млн. долл. США	Средний темп роста за 2014-2018 годы	Объём экспорта к 2023 при сохранении темпов 2014-2018 годов, млн. долл. США
Производство медико-хирургического оборудования и ортопедических приспособлений	1,3	1,8	1,3	1,6	1,9	8,9	1,55	79,3
Производство офисного, бухгалтерского и вычислительного оборудования	1,5	1,0	0,8	1,4	4,9	4,4	1,50	32,8
Производство фармацевтических препаратов, лекарственных химикатов и продуктов растительного происхождения	1,2	1,2	1,3	1,5	0,9	21,3	1,22	57,8
Производство оптических инструментов и фотооборудования	0,9	1,7	0,8	1,0	2,0	2,2	1,19	5,3
Производство часов	1,2	1,2	1,2	0,4	3,6	32,6	1,18	76,1
Производство теле- и радиопередатчиков и аппаратов линейной телефонии и линейного телеграфирования	2,6	0,4	1,7	1,4	1,1	2,3	1,18	5,2
Производство оборудования для управления производственными процессами	0,8	1,5	1,1	1,3	1,1	2,2	1,13	4,1
Производство теле- и радиоприемников, аппаратуры для записи или воспроизведения звука или видео и сопутствующих товаров	1,3	0,4	1,1	4,4	0,8	0,6	1,13	1,1
Производство электронных ламп, ламп и других электронных компонентов	0,0	53,3	3,3	0,4	2,3	0,7	1,12	1,2
Производство приборов и устройств для измерения, проверки, тестирования, навигации и других целей, кроме оборудования для управления производственными процессами	1,1	0,8	1,5	1,5	0,7	3,6	1,05	4,6

В число перспективных белорусских лидеров добавляется отрасль: Производство часов.

Таблица А.7 показывает коэффициенты роста продукции высокотехнологичных отраслей Республики Беларусь, на основе которых рассчитан средний темп роста отраслей за 2014-2018 годы. Зная объём экспорта в 2018 году дан прогноз объёма экспорта на 2023 год методом экстраполяции.

Таблица А.7- Коэффициенты роста экспорта продукции высокотехнологичных отраслей Республики Беларусь

Отрасль	2014	2015	2016	2017	2018	Стоимость 2018, млн. долл. США	Средний темп роста за 2014- 2018 годы	Объём экспорта к 2023 при сохранении темпов 2014- 2018 годов, млн. долл. США
Производство часов	1,3	1,1	0,5	1,6	1,9	7,4	1,19	17,6
Производство фармацевтических препаратов, лекарственных химикатов и продуктов растительного происхождения	1,00	0,9	1,1	1,3	1,2	249,5	1,08	373,9
Производство оборудования для управления производственными процессами	1,1	0,9	0,9	1,4	1,0	10,5	1,06	14,0
Производство теле- и радиопередатчиков и аппаратов линейной телефонии и линейного телеграфирования	1,3	0,8	0,7	1,6	1,1	27,1	1,05	35,3

Список лидеров Республики Казахстан не изменился.

Таблица А.8 показывает коэффициенты роста продукции высокотехнологичных отраслей Республики Казахстан, на основе которых рассчитан средний темп роста отраслей за 2014-2018 годы. Зная объём экспорта в 2018 году дан прогноз объёма экспорта на 2023 год методом экстраполяции.

Таблица А.8 - Коэффициенты роста экспорта продукции высокотехнологичных отраслей Республики Казахстан

Отрасль	2014	2015	2016	2017	2018	Стоимость 2018, млн. долл. США	Средний темп роста за 2014- 2018 годы	Объём экспорта к 2023 при сохранении темпов 2014- 2018 годов, млн. долл. США
Производство фармацевтических препаратов, лекарственных химикатов и продуктов растительного происхождения	0,9	1,3	0,8	1,2	1,3	38,8	1,10	61,5

В число лидеров в Кыргызской Республике может войти отрасль:

- 1) Производство медико-хирургического оборудования и ортопедических приспособлений.

У остальных отраслей в 2014-2018 годах были случаи потери более 50% экспорта, поэтому их рост крайне нестабилен и давать прогноз экстраполяцией не корректно.

Таблица А.9 показывает коэффициенты роста продукции высокотехнологичных отраслей Кыргызской Республики, на основе которых рассчитан средний темп роста отраслей за 2014-2018 годы. Зная объём экспорта в 2018 году дан прогноз объёма экспорта на 2023 год методом экстраполяции.

Таблица А.9 - Коэффициенты роста экспорта продукции высокотехнологичных отраслей Кыргызской Республики

Отрасль	2014	2015	2016	2017	2018	Стоимость 2018, млн. долл. США	Средний темп роста за 2014- 2018 годы	Объём экспорта к 2023 при сохранении темпов 2014- 2018 годов, млн. дол. США
Производство часов	3,6	6,3	4,3	1,6	0,7	0,1	2,55	9,0
Производство медико-хирургического оборудования и ортопедических приспособлений	2,2	3,0	0,8	0,8	3,3	1,2	1,69	16,8
Производство теле- и радиоприемников, аппаратуры для записи или воспроизведения звука или видео и сопутствующих товаров	0,6	4,8	2,1	6,0	0,3	0,4	1,60	4,2
Производство оптических инструментов и фотооборудования	0,0	29,9	0,3	7,8	6,8	1,0	1,47	6,6
Производство электронных ламп, ламп и других электронных компонентов	1,1	5,0	0,1	4,5	2,1	0,2	1,35	0,8
Производство самолетов и космических аппаратов	1,3	3,7	1,1	1,7	0,4	34,3	1,31	132,1
Производство офисного, бухгалтерского и вычислительного оборудования	1,0	0,8	12,2	0,1	2,1	1,0	1,20	2,5
Производство теле- и радиопередатчиков и аппаратов линейной телефонии и линейного телеграфирования	1,0	1,0	2,2	0,4	1,7	0,9	1,11	1,5

В число российских отраслей-лидеров могут войти отрасли:

- 1) Производство оптических инструментов и фотооборудования;
- 2) Производство теле- и радиопередатчиков и аппаратов линейной телефонии и линейного телеграфирования.

Таблица А.10 показывает коэффициенты роста продукции высокотехнологичных отраслей Российской Федерации, на основе которых рассчитан средний темп роста отраслей за 2014-2018 годы. Зная объём экспорта в 2018 году дан прогноз объёма экспорта на 2023 год методом экстраполяции.

Таблица А.10 - Коэффициенты роста экспорта продукции высокотехнологичных отраслей Российской Федерации

Отрасль	2014	2015	2016	2017	2018	Стоимость 2018, млн. долл. США	Средний темп роста за 2014- 2018 годы	Объём экспорта к 2023 при сохранении темпов 2014-2018 годов, млн. долл. США
Производство оптических инструментов и фотооборудования	1,4	1,0	1,1	1,8	0,8	482,8	1,18	1091,0
Производство фармацевтических препаратов, лекарственных химикатов и продуктов растительного происхождения	1,0	0,9	1,1	1,2	1,1	876,8	1,06	1185,6
Производство часов	1,0	0,8	2,0	0,9	0,9	20,8	1,06	27,8
Производство теле- и радиопередатчиков и аппаратов линейной телефонии и линейного телеграфирования	0,8	0,7	1,4	1,4	1,2	480,8	1,05	603,0

Высокотехнологичные отрасли - сводка

Таким образом, список наиболее значимых высокотехнологичных отраслей может быть представлен в следующем виде

Республика Армения:

- 1) Производство часов;
- 2) Производство фармацевтических препаратов, лекарственных химикатов и продуктов растительного происхождения.
- 3) Производство медико-хирургического оборудования и ортопедических приспособлений;
- 4) Производство офисного, бухгалтерского и вычислительного оборудования.

Республика Беларусь:

- 1) Производство фармацевтических препаратов, лекарственных химикатов и продуктов растительного происхождения;
- 2) Производство оптических инструментов и фотооборудования;
- 3) Производство приборов и устройств для измерения, проверки, тестирования, навигации и других целей, кроме оборудования для управления производственными процессами;
- 4) Производство теле- и радиоприемников, аппаратуры для записи или воспроизведения звука или видео и сопутствующих товаров.
- 5) Производство часов.

Республика Казахстан:

- 1) Производство самолетов и космических аппаратов;
- 2) Производство фармацевтических препаратов, лекарственных химикатов и продуктов растительного происхождения;
- 3) Производство теле- и радиопередатчиков и аппаратов линейной телефонии и линейного телеграфирования;

4) Производство теле- и радиоприемников, аппаратуры для записи или воспроизведения звука или видео и сопутствующих товаров;

5) Производство приборов и устройств для измерения, проверки, тестирования, навигации и других целей, кроме оборудования для управления производственными процессами;

6) Производство офисного, бухгалтерского и вычислительного оборудования.

Кыргызская Республика:

1) Производство самолетов и космических аппаратов.

2) Производство медико-хирургического оборудования и ортопедических приспособлений.

Российская Федерация:

1) Производство самолетов и космических аппаратов;

2) Производство приборов и устройств для измерения, проверки, тестирования, навигации и других целей, кроме оборудования для управления производственными процессами;

3) Производство фармацевтических препаратов, лекарственных химикатов и продуктов растительного происхождения;

4) Производство теле- и радиоприемников, аппаратуры для записи или воспроизведения звука или видео и сопутствующих товаров.

5) Производство оптических инструментов и фотооборудования;

6) Производство теле- и радиопередатчиков и аппаратов линейной телефонии и линейного телеграфирования.

С одной стороны, перечисленные быстрорастущие высокотехнологичные отрасли обладают технологическими компетенциями, которые реализуют свой потенциал в настоящее время.

С другой стороны, обладая финансовыми ресурсами (за счёт экспорта) и технологически грамотным персоналом, данные отрасли будут предъявлять спрос

на новые технологии с целью сохранения своего положения на международных рынках. Данные отрасли потенциально могут предъявлять спрос на исследования и разработки или готовые технологии из других стран ЕАЭС.

Экспорт продукции по видам экономической деятельности

Для оценки специализации стран в торговле использована статистика международной торговли по видам экономической деятельности за 2020 год по данным ЕЭК⁸³[34]. Вид деятельности считается областью международной специализации страны, если его доля в совокупном экспорте превышает 5%.

На этой основе были выделены виды деятельности, которые являются областью специализации стран в точки зрения международной торговли. В списке перечислены виды продукции, производимые соответствующими отраслями.

Республики Армения:

- 1) Продукция сельского хозяйства, охоты и сопутствующие услуги;
- 2) Металлические руды;
- 3) Напитки;
- 4) Табачные изделия;
- 5) Одежда;
- 6) Основные металлы.

Республики Беларусь:

- 1) Пищевые продукты;
- 2) Древесина и изделия из дерева и пробки, кроме мебели; изделия из соломки и материалов для плетения;
- 3) Кокс и нефтепродукты;
- 4) Основные химические вещества и химические продукты;
- 5) Машины и оборудование, не включенные в другие группировки;
- 6) Автотранспортные средства, прицепы и полуприцепы.

⁸³ Статистика внешней и взаимной торговли. URL:
http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/tradestat/tables/Pages/default.aspx

Республики Казахстан:

- 1) Нефть и природный газ;
- 2) Металлические руды;
- 3) Основные химические вещества и химические продукты;
- 4) Основные металлы.

Кыргызской Республики:

- 1) Нефть и природный газ;
- 2) Металлические руды;
- 3) Основные химические вещества и химические продукты;
- 4) Основные металлы.

Российской Федерации:

- 1) Нефть и природный газ;
- 2) Кокс и нефтепродукты;
- 3) Основные химические вещества и химические продукты;
- 4) Основные металлы.

Полные данные об экспорте стран ЕАЭС отражает Таблица А.1.

Перечисленные отрасли относятся ко второй категории – их способность предъявлять спрос на инновации оценивается ниже, чем у первой категории, но достаточно высока.

Таблица А.11 - Экспорт из стран ЕАЭС по видам экономической деятельности в 2020 году

Код	Наименование	ЕАЭС	В том числе:				
			Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
	Всего	100%	100%	100%	100%	100%	100%
А	Продукция сельского, лесного и рыбного хозяйства	3,9%	7,5%	2,0%	4,2%	7,9%	4,0%
01	Продукция сельского хозяйства, охоты и сопутствующие услуги	3,5%	5,6%	1,8%	4,2%	7,6%	3,5%
02	Продукция лесоводства, лесозаготовок и связанные с этим услуги	0,3%	0,0%	0,1%	0,0%	0,2%	0,3%
03	Рыба и прочая продукция рыболовства; продукция рыбоводства; услуги, связанные с рыболовством и рыбоводством	0,2%	1,8%	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%
В	Продукция горнодобывающих производств	36,5%	29,8%	1,9%	62,6%	10,3%	36,1%
05	Уголь и лигнит	3,2%	0,0%	0,4%	0,8%	1,4%	3,8%
06	Нефть и природный газ	31,1%	0,1%	1,2%	54,5%	0,5%	30,8%
07	Металлические руды	2,0%	29,3%	0,0%	6,7%	8,4%	1,3%
08	Прочая продукция горнодобывающих производств	0,3%	0,3%	0,4%	0,6%	0,1%	0,2%
С	Продукция обрабатывающих производств	46,9%	44,9%	90,4%	30,5%	25,7%	45,5%
10	Пищевые продукты	5,1%	3,5%	17,3%	2,7%	5,4%	4,3%
11	Напитки	0,3%	9,2%	0,7%	0,2%	0,3%	0,2%
12	Табачные изделия	0,2%	10,0%	0,0%	0,1%	0,6%	0,2%
13	Текстиль	0,3%	0,3%	2,0%	0,1%	0,3%	0,2%
14	Одежда	0,3%	5,2%	1,4%	0,0%	3,0%	0,2%
15	Кожа и изделия из кожи	0,1%	0,2%	0,8%	0,0%	0,5%	0,1%
16	Древесина и изделия из дерева и пробки, кроме мебели; изделия из соломки и материалов для плетения	2,0%	0,0%	4,9%	0,0%	0,2%	2,0%

Продолжение таблицы А.11

Код	Наименование	ЕАЭС	В том числе:				
			Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
17	Бумага и изделия из бумаги	1,0%	0,1%	1,1%	0,1%	0,5%	1,1%
18	Печатные услуги и услуги по воспроизведению записанных материалов	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
19	Кокс и нефтепродукты	12,3%	0,0%	10,7%	2,8%	2,3%	14,0%
20	Основные химические вещества и химические продукты	6,5%	0,7%	15,2%	5,4%	1,1%	6,0%
21	Основные фармацевтические продукты и фармацевтические препараты	0,4%	0,7%	1,1%	0,1%	0,0%	0,3%
22	Резиновые и полимерные изделия	1,0%	0,6%	3,7%	0,2%	2,1%	0,8%
23	Прочие минеральные неметаллические продукты	0,7%	0,8%	2,0%	0,4%	3,1%	0,6%
24	Основные металлы	9,7%	8,1%	4,4%	16,3%	0,9%	9,3%
25	Готовые металлические изделия, кроме машин и оборудования	0,9%	0,3%	2,9%	0,2%	0,5%	0,9%
26	Компьютерное, электронное и оптическое оборудование	0,9%	2,3%	2,4%	0,2%	0,4%	0,9%
27	Электрическое оборудование	1,0%	0,4%	3,6%	0,3%	1,3%	0,9%
28	Машины и оборудование, не включенные в другие группировки	1,6%	0,8%	7,1%	0,5%	1,3%	1,3%
29	Автотранспортные средства, прицепы и полуприцепы	1,1%	0,6%	4,8%	0,4%	1,7%	0,9%
30	Прочие транспортные средства и оборудование	1,0%	0,0%	1,5%	0,6%	0,1%	1,0%
31	Мебель	0,3%	0,4%	2,2%	0,0%	0,1%	0,1%
32	Прочие промышленные товары	0,2%	0,6%	0,8%	0,0%	0,1%	0,2%

Продолжение таблицы А.11

Код	Наименование	ЕАЭС	В том числе:				
			Республика Армения	Республика Республика Беларусь	Республика Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
D	Электроэнергия, газ, пар и кондиционирование воздуха	0%	3%	0%	0%	0%	0%
35	Электроэнергия, газ, пар и кондиционирование воздуха	0%	3%	0%	0%	0%	0%
E	Водоснабжение; канализационная система, услуги по удалению отходов и рекультивации	0%	1%	0%	0%	3%	1%
37	Услуги канализационных систем; шлам сточных вод	0%	0%	0%	0%	0%	0%
38	Услуги по сбору, обработке и удалению отходов; услуги по утилизации отходов	0%	1%	0%	0%	3%	1%
J	Услуги в области информации и связи	0%	0%	0,1%	0%	0%	0%
58	Издательские услуги	0%	0%	0%	0%	0%	0%
59	Услуги по производству кинофильмов, видеофильмов и телевизионных программ, звукозаписей и изданию музыкальных записей	0%	0%	0%	0%	0%	0%
M	Профессиональные, научные и технические услуги	0%	0%	0%	0,0%	0%	0%
71	Услуги в области архитектуры и инженерные услуги; услуги в области технических испытаний и анализа	0%	0%	0%	0%	0%	0%
74	Прочие профессиональные, научные и технические услуги	0%	0%	0%	0%	0%	0%
R	Услуги в области искусства, развлечений и отдыха	0%	0,0%	0%	0%	0%	0%
90	Услуги в области творчества, искусства и развлечений	0%	0%	0%	0%	0%	0%
91	Услуги библиотек, архивов, музеев и прочие услуги в области культуры	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Структура ВДС по странам ЕАЭС

На третьем этапе выделяются отрасли, занимающие наибольшую долю в ВДС стран ЕАЭС. Данные по ВДС стран ЕАЭС взяты с сайта ЕЭК⁸⁴[35].

В список вошли виды деятельности, доля которых в суммарном ВДС превышает 5%. Полные данные по ВДС стран ЕАЭС отражает Таблица А..

Республика Армения:

- 1) сельское, лесное и рыбное хозяйство;
- 2) обрабатывающая промышленность;
- 3) искусство, развлечения и отдых;
- 4) строительство;
- 5) оптовая и розничная торговля; ремонт моторных транспортных средств и мотоциклов;
- 6) финансовая и страховая деятельность;
- 7) операции с недвижимым имуществом;
- 8) государственное управление и оборона, обязательное социальное обеспечение;
- 9) здравоохранение и социальные услуги.

Республика Беларусь:

- 1) сельское, лесное и рыбное хозяйство;
- 2) обрабатывающая промышленность;
- 3) информация и связь;
- 4) строительство;
- 5) оптовая и розничная торговля; ремонт моторных транспортных средств и мотоциклов;
- 6) транспорт и складирование;
- 7) операции с недвижимым имуществом.

⁸⁴ Социально-экономическая статистика:

URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/econstat/Documents/GDP/

Республика Казахстан:

- 1) горнодобывающая промышленность и разработка карьеров;
- 2) обрабатывающая промышленность;
- 3) строительство;
- 4) оптовая и розничная торговля; ремонт моторных транспортных средств и мотоциклов;
- 5) транспорт и складирование;
- 6) операции с недвижимым имуществом.

Кыргызская Республика:

- 1) сельское, лесное и рыбное хозяйство;
- 2) обрабатывающая промышленность;
- 3) строительство;
- 4) оптовая и розничная торговля; ремонт моторных транспортных средств и мотоциклов;
- 5) государственное управление и оборона, обязательное социальное обеспечение;
- 6) образование.

Российская Федерация:

- 1) горнодобывающая промышленность и разработка карьеров;
- 2) обрабатывающая промышленность;
- 3) строительство;
- 4) оптовая и розничная торговля; ремонт моторных транспортных средств и мотоциклов;
- 5) транспорт и складирование;
- 6) операции с недвижимым имуществом;
- 7) государственное управление и оборона, обязательное социальное обеспечение.

Все перечисленные виды деятельности занимают большую долю в национальной экономике. Из этого следует, что они потенциально могут поддерживаться государством при решении задач технологической модернизации

и инновационного развития. Кроме того, в крупных отраслях относительно много ресурсов для развития более вероятно появление компании, ориентированной на инновационное развитие.

Таблица А.12 - ВДС стран ЕАЭС за 2019 год

Показатели ВДС	ЕАЭС	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Валовая добавленная стоимость – всего, млн. долл. США	1 767 400	12 122	54 900	169 089	7 322	1 523 967
	100%	100%	100%	100%	100%	100%
сельское, лесное и рыбное хозяйство	4,2%	13,5%	7,8%	4,8%	14,0%	3,8%
горнодобывающая промышленность и разработка карьеров	12,4%	3,2%	0,8%	15,5%	1,2%	12,6%
обрабатывающая промышленность	14,7%	13,2%	24,5%	12,3%	16,5%	14,6%
электроснабжение, подача газа, пара и воздушное кондиционирование	2,5%	3,6%	3,4%	1,5%	2,6%	2,6%
водоснабжение; канализационная система, контроль над сбором и распределением отходов	0,5%	0,5%	0,8%	0,3%	0,3%	0,5%
строительство	5,7%	6,9%	6,4%	5,9%	11,2%	5,6%
оптовая и розничная торговля; ремонт моторных транспортных средств и мотоциклов	14,1%	13,0%	10,8%	18,2%	21,1%	13,7%
транспорт и складирование	6,8%	3,7%	6,8%	8,6%	4,4%	6,6%
услуги по проживанию и питанию	0,9%	2,2%	1,1%	1,2%	2,0%	0,9%
информация и связь	2,7%	3,7%	7,1%	2,1%	3,0%	2,6%
финансовая и страховая деятельность	4,1%	6,6%	3,9%	3,5%	0,9%	4,2%
операции с недвижимым имуществом	9,2%	8,5%	6,2%	8,1%	2,7%	9,5%

Продолжение таблицы А.12

Показатели ВДС	ЕАЭС	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
профессиональная, научная и техническая деятельность	4,3%	1,3%	3,6%	4,7%	2,1%	4,4%
административная деятельность и дополнительные услуги в данной области	2,1%	1,0%	1,4%	2,5%	0,5%	2,1%
государственное управление и оборона, обязательное социальное обеспечение	6,8%	5,0%	4,1%	1,8%	6,5%	7,5%
образование	3,2%	2,6%	4,9%	2,9%	6,3%	3,2%
здравоохранение и социальные услуги	3,3%	5,3%	4,2%	2,1%	3,0%	3,4%
искусство, развлечения и отдых	1,0%	7,3%	1,1%	0,8%	0,5%	1,0%
предоставление прочих видов услуг	1,4%	0,9%	1,0%	3,2%	1,2%	0,6%

А.2 Приоритетные виды экономической деятельности согласно ОНПС ЕАЭС

До сих пор оценка перспективных отраслей, предъявляющих спрос на новые технологии, опиралась на данные, характеризующие состояние отраслей экономики в прошлом. Теперь дополним эти отрасли списком приоритетных видов экономической деятельности, принятых в ОНПС ЕАЭС.

8 сентября 2015 Евразийский межправительственный совет принял решение об Основных направлениях промышленного сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза. В этом документе каждая страна ЕАЭС перечислила приоритетные виды экономической деятельности для промышленного сотрудничества с другими странами ЕАЭС. Этот перечень указывает на готовность государств оказывать поддержку перечисленным отраслям.

Приоритетные виды экономической деятельности для промышленного сотрудничества Республики Армения со странами ЕАЭС:

1. Точная инженерия (станкоинструментальная, электротехническая, электронная, оптика, фотоника);
2. Фармацевтика и биотехнологии;
3. Алмазообрабатывающая, ювелирная и часовая промышленность;
4. Производство строительных материалов;
5. Легкая промышленность;
6. Виноделие и коньячная промышленность;

Приоритетные виды экономической деятельности для промышленного сотрудничества Республики Беларусь со странами ЕАЭС:

1. Автомобилестроение;
2. Производство сельскохозяйственной техники;
3. Производство железнодорожной техники;
4. Производство машин и оборудования для нефтеперерабатывающей и нефтедобывающей промышленности;
5. Радиоэлектронная промышленность;

6. Производство электрических машин и электрооборудования;
 7. Станкоинструментальная промышленность;
 8. Металлургия (черная и цветная);
 9. Топливо-энергетический комплекс;
 10. Производство строительных материалов;
 11. Легкая промышленность;
 12. Медицинская и микробиологическая промышленность;
 13. Лесная и деревообрабатывающая промышленность, целлюлозно-бумажная промышленность;
 14. Химическая и нефтехимическая отрасль;
 15. Фармацевтическая промышленность;
- Сектора научно-технической и инновационной сферы;
1. Наноиндустрия;
 2. Композиты и новые материалы;
 3. Биотехнологии;
 4. Информационно-коммуникационные и компьютерные технологии, технологии больших данных, суперкомпьютерные технологии;
5. Когнитивные технологии, технологии искусственного интеллекта, робототехника;
6. Транспортные технологии;
 7. Космические технологии;
 8. Технологии рационального природопользования;
 9. Энергоэффективность и энергосбережение, smart-грид технологии, новые источники энергии;
10. Инжиниринг и промышленный дизайн;
 11. Цифровое проектирование и моделирование;
 12. Технологии безопасности;
 13. Аддитивные технологии;
 14. Квантовые технологии;
 15. Интернет-технологии в промышленности;

Приоритетные виды экономической деятельности для промышленного сотрудничества Республики Казахстан со странами ЕАЭС:

1. Черная металлургия;
2. Цветная металлургия;
3. Нефтепереработка;
4. Нефтегазохимия;
5. Производство продуктов питания;
6. Агрохимия;
7. Производство химикатов для промышленности;
8. Производство автотранспортных средств, их частей, принадлежностей и двигателей;
9. Производство электрических машин и электрооборудования;
10. Производство сельскохозяйственной техники;
11. Производство железнодорожной техники;
12. Производство машин и оборудования для горнодобывающей промышленности;
13. Производство машин и оборудования для нефтеперерабатывающей и нефтедобывающей промышленности;
14. Производство строительных материалов;

Приоритетные виды экономической деятельности для промышленного сотрудничества Кыргызской Республики со странами ЕАЭС:

1. Производство машин и оборудования для горнодобывающей промышленности;
2. Топливо-энергетический комплекс;
3. Производство строительных материалов;
4. Легкая промышленность;

Приоритетные виды экономической деятельности для промышленного сотрудничества Российской Федерации со странами ЕАЭС:

1. Автомобилестроение;
2. Производство сельскохозяйственной техники;

3. Производство железнодорожной техники;
 4. Производство машин и оборудования для горнодобывающей промышленности;
 5. Производство машин и оборудования для нефтеперерабатывающей и нефтедобывающей промышленности;
 6. Авиакосмическая промышленность и двигателестроение;
 7. Ракетно-космическая промышленность;
 8. Судостроительная промышленность;
 9. Радиоэлектронная промышленность;
 10. Энергетическое машиностроение;
 11. Производство электрических машин и электрооборудования;
 12. Станкоинструментальная промышленность;
 13. Металлургия (черная и цветная);
 14. Топливо-энергетический комплекс;
 15. Производство строительных материалов;
 16. Легкая промышленность;
 17. Фармацевтическая промышленность;
 18. Медицинская и микробиологическая промышленность;
 19. Лесная и деревообрабатывающая промышленность, целлюлозно-бумажная промышленность;
 20. Химическая и нефтехимическая отрасль;
- Сектора научно-технической и инновационной сферы
1. Наноиндустрия;
 2. Композиты и новые материалы;
 3. Биотехнологии;
 4. Информационно-коммуникационные и компьютерные технологии, технологии больших данных, суперкомпьютерные технологии;
 5. Когнитивные технологии, технологии искусственного интеллекта, робототехника;
 6. Транспортные технологии;

7. Космические технологии;
8. Технологии рационального природопользования;
9. Энергоэффективность и энергосбережение, смарт-грид технологии, новые источники энергии;
10. Инжиниринг и промышленный дизайн;
11. Цифровое проектирование и моделирование;
12. Технологии безопасности;
13. Аддитивные технологии;
14. Квантовые технологии;
15. Интернет-технологии в промышленности;

Государства могут поддерживать заявленные отрасли и направления научно-технического развития, поэтому, эти списки надо учитывать при формировании спроса стран ЕАЭС на инновации.

А.3 Предложение НИОКР и технологий странами ЕАЭС

Для идентификации предложения НИОКР и технологий странами ЕАЭС рассмотрим структуру научных публикаций и поданных патентных заявок.

Нас интересует специализация стран на тех или иных направлениях научно-технического развития. Выделим специализации стран исходя из доли публикаций данной страны в данной предметной области в общемировом объёме публикаций в данной области.

При этом надо учитывать, что основной научный потенциал ЕАЭС сосредоточен в Российской Федерации. Таблица А.13 показывает распределение внутренних затрат на научные исследования и разработки по странам ЕАЭС по данным Статистического ежегодника ЕАЭС за 2020 год ⁸⁵[36]. На Российскую Федерацию стабильно приходится более 95% расходов на исследования и разработки среди стран ЕАЭС.

Таблица А.13 - Внутренние затраты на научные исследования и разработки, %

Страна	2015	2016	2017	2018	2019
Республика Армения	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%
Республика Беларусь	1,8%	1,6%	1,8%	2,1%	2,1%
Республика Казахстан	2,0%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%
Кыргызская Республика	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Российская Федерация	96,0%	96,8%	96,9%	96,5%	96,6%
ЕАЭС – всего	100%	100%	100%	100%	100%

Таблица А. показывает распределение численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками по данным Статистического ежегодника ЕАЭС за 2020 год. На Российскую Федерацию стабильно приходится более 90% персонала, занятого исследованиями и разработками в странах ЕАЭС.

Таблица А.14 Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, % от общего количества в странах ЕАЭС

Страна	2015	2016	2017	2018	2019
Республика Армения	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%
Республика Беларусь	3,3%	3,3%	3,5%	3,7%	3,7%
Республика Казахстан	3,1%	2,9%	2,9%	3,0%	2,9%

⁸⁵ Статистический ежегодник Евразийского экономического союза-2020.

URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/econstat/Documents/Stat_Yearbook_2020.pdf

Продолжение таблицы А.14

Страна	2015	2016	2017	2018	2019
Кыргызская Республика	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%
Российская Федерация	92,4%	92,5%	92,5%	92,1%	92,1%
ЕАЭС	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

При анализе предложения стран ЕАЭС будем отталкиваться от следующих областей развития науки и техники:

- 1) Сельскохозяйственные технологии;
- 2) Технологии для добывающей промышленности;
- 3) Химия, нефтехимия и материаловедение;
- 4) Технологии для машиностроения;
- 5) Биотехнологии;
- 6) Фармацевтика;
- 7) Медицина;
- 8) ИКТ;
- 9) Управление народным хозяйством.

А.3 Анализ публикационной активности по областям знаний

Для каждой области будем оценивать относительную способность стран ЕАЭС предложить перспективные технические решения на основе доли публикаций данной страны в данной предметной области в общемировом объеме публикаций в Scopus в 2014-2018 годах.

Будем считать, что страна способна осуществлять конкурентоспособное предложение технологий в данной области, если её доля публикаций превышает 2% от общемирового количества. О способности разрабатывать новые технологии может свидетельствовать высокая патентная активность в данной сфере либо доля патентов IP5 выше 0,5% от общемирового количества. В этом случае её учёные способны самостоятельно разрабатывать новые технологии в данной области.

Страна способна быть квалифицированным получателем технологий, если её доля публикаций достигает 0,1% от общемирового количества. О способности быть квалифицированным получателем технологий свидетельствует хотя бы

небольшая, но регулярная патентная активность либо доля патентов IP5 выше 0,1% от общемирового количества. В этом случае, страна обладает или способна подготовить специалистов, которые смогут освоить новые технологии и адаптировать под потребности национальных заказчиков.

Если доля публикаций ниже 0,1% от общемирового количества, то будем считать, что в данной области страна способна только покупать готовые решения или получать их в виде прямых иностранных инвестиций.

Сельскохозяйственные технологии

Таблица А.15 представляет статистику публикаций стран ЕАЭС в Scopus в 2014-2018 годах в области сельскохозяйственных и смежных наук.

Таблица А.15 - Статистика публикаций стран ЕАЭС в Scopus в 2014-2018 годах в области сельскохозяйственных и смежных наук, % от общего количества публикаций в данной области в Scopus за 2014-2018 годы

Области научной специализации	Мир	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Ветеринария	100%	0,02%	0,01%	0,09%	0,03%	0,42%
Сельскохозяйственные и биологические науки	100%	0,02%	0,04%	0,10%	0,02%	2,20%
Биохимия, генетика и молекулярная биология	100%	0,02%	0,05%	0,08%	0,01%	1,95%

Среди стран ЕАЭС, Российская Федерация обладает стабильной и относительно высокой патентной активностью в классе А23L – Продовольственные продукты и напитки, не включённые в другие классы.

С точки зрения спроса, наиболее важны аграрные технологии для Республики Армения, Республики Беларусь и Кыргызской Республики.

Предложение аграрных технологий может осуществлять Российская Федерация.

Квалифицированным получателем технологий может быть Республика Казахстан.

Технологии для добывающей промышленности

Добывающая промышленность стран ЕАЭС представлена главным образом добычей нефти, газа и металлов. Поскольку по имеющимся данным Scopus сложно разделить публикации по данным группам, то агрегируем всю добывающую промышленность в 1 группу.

Таблица А.16 представляет статистику публикаций стран ЕАЭС в Scopus в 2014-2018 годах в области технологий добывающей промышленности и смежных наук.

Таблица А.16 - Статистика публикаций стран ЕАЭС в Scopus в 2014-2018 годах в области технологий добывающей промышленности и смежных наук, % от общего количества публикаций в данной области в Scopus за 2014-2018 годы

Области научной специализации	Мир	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Науки о Земле	100%	0,05%	0,04%	0,31%	0,04%	6,97%
Охрана окружающей среды	100%	0,02%	0,05%	0,21%	0,03%	3,57%

Таблица А.17 представляет статистику патентов IP5 стран ЕАЭС в 2016-2017 годах в сфере природоохранных технологий⁸⁶.

Таблица А.17 - Доля в общемировом количестве патентных семей IP5 в сфере природоохранных технологий

Страна	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Республика Армения	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Республика Беларусь	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%
Республика Казахстан	0,01%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,02%	0,01%	0,02%
Российская Федерация	0,20%	0,26%	0,18%	0,22%	0,30%	0,21%	0,21%	0,25%
Мир	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

В ОНПС ЕАЭС интерес к металлургии зафиксировали: Республика Беларусь, Республика Казахстан и Российская Федерация.

Основной спрос со стороны добывающей промышленности приходится на Республику Армения, Республику Казахстан, Кыргызскую Республику и Российскую Федерацию.

Предложение технологий добывающей промышленности может осуществлять Российская Федерация.

Квалифицированным получателем технологий может быть Республика Казахстан.

⁸⁶ Англ. - Selected environment-related technologies.

Химия, нефтехимия и материаловедение

Таблица А.18 представляет статистику публикаций стран ЕАЭС в Scopus в 2014-2018 годах в области химии, нефтехимии и материаловедения.

Таблица А.18 - Статистика публикаций стран ЕАЭС в Scopus в 2014-2018 годах в области химии, нефтехимии и материаловедения, % от общего количества публикаций в данной области в Scopus за 2014-2018 годы

Области научной специализации	Мир	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Химические технологии	100%	0,01%	0,09%	0,15%	0,00%	3,07%
Химия	100%	0,04%	0,12%	0,12%	0,00%	4,25%
Материаловедение	100%	0,03%	0,16%	0,17%	0,00%	5,44%

Таблица А.19 представляет статистику патентов IP5 стран ЕАЭС в 2010-2017 годах в сфере нанотехнологий.

Таблица А.19 - Доля в общемировом количестве патентных семей IP5 в сфере нанотехнологий

Страна	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Республика Армения	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,02%	0,03%	0,00%
Республика Беларусь	0,00%	0,01%	0,02%	0,00%	0,16%	0,00%	0,00%	0,00%
Республика Казахстан	0,02%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Российская Федерация	0,32%	0,72%	0,45%	0,98%	0,89%	0,76%	0,27%	Н.д.
Мир	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

В ОНПС ЕАЭС интерес к нефтехимии зафиксировали: Республика Беларусь, Республика Казахстан, Российская Федерация.

В ОНПС ЕАЭС интерес к новым и композитным материалам зафиксировали: Республика Беларусь, Российская Федерация.

В ОНПС ЕАЭС интерес к нанотехнологиям зафиксировали Республика Беларусь и Российская Федерация.

В ОНПС ЕАЭС Республика Казахстан зафиксировал интерес к отраслям:

- 1) Агрохимия;
- 2) Производство химикатов для промышленности.

Основными производителями химической и нефтехимической продукции среди стран ЕАЭС являются Республика Беларусь, Республика Казахстан и

Российская Федерация.

Предложение технологий химии, нефтехимии и материаловедения может осуществлять Российская Федерация.

Квалифицированным получателями технологий могут быть Республика Беларусь, Республика Казахстан.

Технологии для машиностроения

Таблица А.20 представляет статистику публикаций стран ЕАЭС в Scopus в 2014-2018 годах в области технологий машиностроения и смежных наук.

Таблица А.20 - Статистика публикаций стран ЕАЭС в Scopus в 2014-2018 годах в области технологий машиностроения и смежных наук, % от общего количества публикаций в данной области в Scopus за 2014-2018 годы

Области научной специализации	Мир	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Инженерные технологии	100%	0,03%	0,08%	0,16%	0,01%	3,47%
Математика	100%	0,06%	0,12%	0,19%	0,01%	4,53%
Физика и астрономия	100%	0,16%	0,25%	0,19%	0,01%	7,47%

В ОНПС ЕАЭС Республика Армения зафиксировала интерес к области:

1) Точная инженерия (станкоинструментальная, электротехническая, электронная, оптика, фотоника).

В ОНПС ЕАЭС Республика Беларусь зафиксировала интерес к областям:

- 1) Автомобилестроение;
- 2) Производство сельскохозяйственной техники;
- 3) Производство железнодорожной техники;
- 4) Производство машин и оборудования для нефтеперерабатывающей и нефтедобывающей промышленности;
- 5) Радиоэлектронная промышленность;
- 6) Производство электрических машин и электрооборудования;
- 7) Станкоинструментальная промышленность;
- 8) Инжиниринг и промышленный дизайн;
- 9) Цифровое проектирование и моделирование;
- 10) Аддитивные технологии;

11) Интернет-технологии в промышленности.

В ОНПС ЕАЭС Республика Казахстан зафиксировал интерес к областям:

- 1) Производство автотранспортных средств, их частей, принадлежностей и двигателей;
- 2) Производство электрических машин и электрооборудования;
- 3) Производство сельскохозяйственной техники;
- 4) Производство железнодорожной техники;
- 5) Производство машин и оборудования для горнодобывающей промышленности;
- 6) Производство машин и оборудования для нефтеперерабатывающей и нефтедобывающей промышленности;
- 7) Инжиниринг и промышленный дизайн;
- 8) Цифровое проектирование и моделирование;
- 9) Аддитивные технологии;
- 10) Интернет-технологии в промышленности.

В ОНПС ЕАЭС Кыргызская Республика зафиксировал интерес к отрасли:

- 1) Производство машин и оборудования для горнодобывающей промышленности.

В ОНПС ЕАЭС Российская Федерация зафиксировала интерес к сотрудничеству областях:

- 1) Автомобилестроение;
- 2) Производство сельскохозяйственной техники;
- 3) Производство железнодорожной техники;
- 4) Производство машин и оборудования для горнодобывающей промышленности;
- 5) Производство машин и оборудования для нефтеперерабатывающей и нефтедобывающей промышленности;
- 6) Авиакосмическая промышленность и двигателестроение;

- 7) Ракетно-космическая промышленность;
- 8) Судостроительная промышленность;
- 9) Радиоэлектронная промышленность;
- 10) Энергетическое машиностроение;
- 11) Производство электрических машин и электрооборудования;
- 12) Станкоинструментальная промышленность.

Основным потребителем технологий в области машиностроения является Республика Беларусь. Однако, все 5 стран ЕАЭС зафиксировали ивой интерес к машиностроительным технологиям.

Предложение машиностроительных технологий может осуществлять Российская Федерация.

Квалифицированным получателями технологий могут быть Республика Беларусь, Республика Казахстан.

Биотехнологии

Таблица А.21 представляет статистику публикаций стран ЕАЭС в Scopus в 2014-2018 годах в области биотехнологий и смежных наук.

Таблица А.21 - Статистика публикаций стран ЕАЭС в Scopus в 2014-2018 годах в области биотехнологий и смежных наук, % от общего количества публикаций в данной области в Scopus за 2014-2018 годы

Области научной специализации	Мир	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Биохимия, генетика и молекулярная биология	100%	0,02%	0,05%	0,08%	0,01%	1,95%

Таблица А.22 представляет статистику патентов IP5 стран ЕАЭС в 2010-2017 годах в сфере биотехнологий.

Таблица А.22 - Доля в общемировом количестве патентных семей IP5 в сфере биотехнологий

Страна	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Республика Армения	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,01%	0,00%
Республика Беларусь	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Республика Казахстан	0,01%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Продолжение таблицы А.22

Страна	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Российская Федерация	0,55%	0,40%	0,44%	0,35%	0,31%	0,27%	0,18%	0,39%
Мир	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

В ОНПС ЕАЭС интерес к биотехнологиям зафиксировали Республика Армения, Республика Беларусь и Российская Федерация.

Биотехнологии потенциально могут применяться в здравоохранении и сельском хозяйстве.

Спрос на технологии для сельского хозяйства могут предъявлять: Республика Армения, Республика Беларусь, Кыргызская Республика.

Спрос на технологии для здравоохранения могут предъявлять все страны. Наиболее значимую долю здравоохранение занимает в Республике Армения.

Ни одна из стран ЕАЭС не обладает специализацией в области биотехнологий.

Квалифицированным получателями биотехнологий может быть Российская Федерация.

Фармацевтика

Таблица А.23 представляет статистику публикаций стран ЕАЭС в Scopus в 2014-2018 годах в области фармацевтических и смежных наук.

Таблица А.23 Статистика публикаций стран ЕАЭС в Scopus в 2014-2018 годах в области фармацевтических и смежных наук, % от общего количества публикаций в данной области в Scopus за 2014-2018 годы

Области научной специализации	Мир	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Фармакология, токсикология и фармацевтика	100%	0,02%	0,03%	0,13%	0,01%	1,62%

Таблица А.24 представляет статистику патентов IP5 стран ЕАЭС в 2016-2017 годах в сфере фармацевтики.

Таблица А.24 Доля в общемировом количестве патентных семей IP5 в сфере фармацевтики

Страна	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Республика Армения	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,02%	0,00%
Республика Беларусь	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,02%	0,00%	0,01%	0,00%
Республика Казахстан	0,01%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Продолжение таблицы А.24

Страна	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Российская Федерация	0,75%	0,55%	0,64%	0,40%	0,45%	0,30%	0,34%	0,39%
Мир	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Российская Федерация обладает высокой патентной активностью в классах:

- 1) А61К – Препараты для медицинских стоматологических и туалетных целей;
- 2) А61Р – Медикаменты – химические вещества с терапевтической активностью.

В ОНПС ЕАЭС интерес к фармацевтике зафиксировали Республика Армения, Республика Беларусь, Российская Федерация.

Спрос на фармацевтические технологии могут предъявлять Республика Армения, Республика Беларусь, Республика Казахстан и Российская Федерация. Во всех четырёх странах фармацевтика входит в число крупнейших экспортёров из числа высокотехнологичных отраслей.

Квалифицированным получателями фармацевтических технологий могут быть Республика Казахстан и Российская Федерация.

Медицина

Таблица А.25 представляет статистику публикаций стран ЕАЭС в Scopus в 2014-2018 годах в области медицины и смежных наук.

Таблица А.25 - Статистика публикаций стран ЕАЭС в Scopus в 2014-2018 годах в области медицины и смежных наук, % от общего количества публикаций в данной области в Scopus за 2014-2018 годы

Области научной специализации	Мир	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Медико-социальные дисциплины	100%	0,02%	0,03%	0,05%	0,01%	1,29%
в т.ч.						
Медицина	100%	0,02%	0,04%	0,05%	0,01%	1,31%
Сестринское дело	100%	0,01%	0,01%	0,03%	0,00%	0,53%
Стоматология	100%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,20%
Медицинские специальности	100%	0,01%	0,03%	0,09%	0,01%	2,45%

Таблица А.26 представляет статистику патентов IP5 стран ЕАЭС в 2016-

2017 годах в сфере медицинских технологий.

Таблица А.26 - Доля в общемировом количестве патентных семей IP5 в сфере медицинских технологий

Страна	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Республика Армения	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Республика Беларусь	0,01%	0,01%	0,02%	0,01%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%
Республика Казахстан	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Российская Федерация	0,21%	0,23%	0,26%	0,12%	0,17%	0,22%	0,22%	0,21%
Мир	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Республика Беларусь спорадически подаёт патентные заявки в следующих областях:

- 1) А61В – диагностика (медицинская), хирургия, идентификация.
- 2) А61F - протезы, имплантируемое медицинское оборудование.
- 3) А61Н – оборудование для физиотерапии.
- 4) А61К – препараты для медицинских стоматологических и туалетных целей.
- 5) А61N – электротерапия, магнитотерапия, радиационная терапия, ультразвуковая терапия.

Республика Казахстан спорадически подаёт патентные заявки в следующих областях:

- 1) А61В – диагностика (медицинская), хирургия, идентификация.
- 2) А61F - протезы, имплантируемое медицинское оборудование.

Российская Федерация проявляет высокую патентную активность в следующих областях:

- 1) А61В – диагностика (медицинская), хирургия, идентификация.
- 2) А61F – протезы, имплантируемое медицинское оборудование.
- 3) А61Н – оборудование для физиотерапии.
- 4) А61L – методы дезинфекции и стерилизации.
- 5) А61М – устройства для введения вещества в организм или для взятия анализов из организма.

В ОНПС ЕАЭС интерес к медицине зафиксировали: Республика Беларусь,

Российская Федерация.

Спрос на технологии для здравоохранения могут предъявлять все страны. Наиболее значимую долю здравоохранение занимает в Республике Армения.

Российская Федерация может быть поставщиком технологий в отдельных медицинских специальностях и квалифицированным получателем технологий в большинстве медицинских областей.

Республика Беларусь, Республика Казахстан регулярно подают патентные заявки в классах, которые можно отнести к медицинским технологиям, что делает их квалифицированными потребителями медицинских технологий как минимум в некоторых областях.

Информационно-коммуникационные технологии

Таблица А.27 представляет статистику публикаций стран ЕАЭС в Scopus в 2014-2018 годах в области компьютерных наук.

Таблица А.27 - Статистика публикаций стран ЕАЭС в Scopus в 2014-2018 годах в области компьютерных наук, % от общего количества публикаций в данной области в Scopus за 2014-2018 годы

Области научной специализации	Мир	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Компьютерные науки	100%	0,02%	0,05%	0,13%	0,01%	2,69%

Таблица А.28 представляет статистику патентов IP5 стран ЕАЭС в 2011-2017 годах в сфере технологий искусственного интеллекта.

Таблица А.28 - Доля в общемировом количестве патентных семей IP5 в сфере технологий искусственного интеллекта

Страна	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Республика Армения	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Республика Беларусь	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%
Республика Казахстан	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%
Российская Федерация	0,17%	0,39%	0,36%	1,21%	0,77%	0,90%	0,53%	0,67%
Мир	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Таблица А.29 представляет статистику патентов IP5 стран ЕАЭС в 2011-2017 годах в сфере информационно-коммуникационных технологий.

Таблица А.29 - Доля в общемировом количестве патентных семей IP5 в сфере информационно-коммуникационных технологий

Страна	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Республика Армения	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	...
Республика Беларусь	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%
Республика Казахстан	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Российская Федерация	0,18%	0,19%	0,22%	0,24%	0,31%	0,28%	0,25%	0,24%
Мир	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Республика Беларусь спорадически подаёт патентные заявки в области:

- 1) G06F – Обработка цифровых данных.
- 2) Российская Федерация подаёт большое количество патентов в области:
- 3) G06F – Обработка цифровых данных.
- 4) В ОНПС ЕАЭС Республика Беларусь и Российская Федерация зафиксировали интерес к следующим отраслям:
- 5) Информационно-коммуникационные и компьютерные технологии, технологии больших данных, суперкомпьютерные технологии;
- 6) Когнитивные технологии, технологии искусственного интеллекта, робототехника.

Спрос на ИКТ предъявляют все отрасли экономики. Они могут быть востребованы всеми странами ЕАЭС.

Предложение ИК-технологий может осуществлять Российская Федерация.

Квалифицированным получателем технологий могут быть Республика Казахстан и Республика Беларусь.

Управление народным хозяйством

Для всех отраслей экономики, а так же для государственного управления нужны науки, способствующие грамотному управлению народным хозяйством на всех уровнях. В группу «Управление народным хозяйством» собраны области знаний, которые прямо не используются при разработке технических решений, но они полезны для организации работы всех областей экономики и общества.

Таблица А.30 представляет статистику публикаций стран ЕАЭС в Scopus в 2014-2018 годах в области наук об управлении народным хозяйством и смежных наук.

Таблица А.30 - Статистика публикаций стран ЕАЭС в Scopus в 2014-2018 годах в области наук об управлении народным хозяйством и смежных наук, % от общего количества публикаций в данной области в Scopus за 2014-2018 годы

Области научной специализации	Мир	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Все социальные науки	100%	0,02%	0,03%	0,20%	0,01%	2,42%
в т.ч.						
Искусство и гуманитарные науки	100%	0,02%	0,02%	0,20%	0,01%	2,93%
Бизнес, менеджмент и бухгалтерское дело	100%	0,01%	0,02%	0,30%	0,01%	2,46%
Наука о принятии решений	100%	0,01%	0,05%	0,20%	0,01%	3,53%
Экономика, эконометрика и финансы	100%	0,02%	0,03%	0,36%	0,02%	3,36%
Психология	100%	0,01%	0,03%	0,04%	0,00%	1,07%
Социальные науки	100%	0,02%	0,02%	0,23%	0,02%	2,52%

Потребителями управленческих технологий выступают все страны ЕАЭС.

Предложение управленческих технологий может осуществлять Российская Федерация.

Квалифицированным получателем технологий может быть Республика Казахстан.

Вывод

При рассмотрении основных технологических областей выявлены возможные направления научно-технического сотрудничества стран ЕАЭС. В большинстве технологических направлений возможно сотрудничество трёх и более стран ЕАЭС. Сюда относятся:

- 1) Сельскохозяйственные технологии;
- 2) Технологии добывающей промышленности;
- 3) Химия, нефтехимия и материаловедение;
- 4) Фармацевтика;
- 5) Медицина;
- 6) ИКТ;
- 7) Технологии управления народным хозяйством.

В области технологий машиностроения наибольшими заделами обладают Республика Беларусь и Российская Федерация, в то время как все 5 стран ЕАЭС зафиксировали в ОНПС ЕАЭС интерес к сотрудничеству в различных областях машиностроения.

В области биотехнологий ни одна страна ЕАЭС не обладает явной специализацией. Возможно, в области биотехнологий будет иметь смысл совместно развивать технологии, распределяя зоны ответственности и концентрируя усилия на отдельных направлениях.

В таблице А.31 представлено пересечение спроса и предложения технологий странами ЕАЭС по выделенным технологическим областям.

Таблица А.31 - Пересечение спроса и предложения новых технологий странами ЕАЭС

Области развития науки и техники	Спрос на технологии по историческим данным	Спрос на технологии по данным ОНПС	Возможность быть квалифицированным акцептором	Предложение технологий
Сельскохозяйственные технологии	Республика Армения, Республика Беларусь, Кыргызская Республика Доля Продукции сельского хозяйства, охоты и сопутствующих услуг в совокупном экспорте в 2020 году: Республика Армения – 5,6%, Кыргызская Республика – 7,6%. Доля Пищевых продуктов в совокупном экспорте в 2020 году: Республика Беларусь – 17,3%, Кыргызская Республика – 5,4%. По доле сельского, лесного и рыбного хозяйства в совокупной ВДС: Республика Армения – 13,5%, Республика Беларусь – 7,8%, Кыргызская Республика – 14,0%.	-	Республика Казахстан Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Сельскохозяйственные и биологические науки: Республика Казахстан – 0,1%.	Российская Федерация Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Сельскохозяйственные и биологические науки: Российская Федерация– 2,2%. Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Ветеринария: Российская Федерация– 0,42%. Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Биохимия, генетика и молекулярная биология: Российская Федерация– 1,95%. Российская Федерация обладает

Области развития науки и техники	Спрос на технологии по историческим данным	Спрос на технологии по данным ОНПС	Возможность быть квалифицированным акцептором	Предложение технологий
				стабильной и относительно высокой патентной активностью в классе A23L – Продовольственные продукты и напитки, не включённые в другие классы.
			Подробнее смотрите в Таблица А.15.	
Технологии для добывающей промышленности	Республика Армения, Республика Казахстан, Кыргызская Республика , Российская Федерация. Доля Нефти и природного газа в совокупном экспорте в 2020 году: Республика Казахстан – 54,5% Российская Федерация– 30,8%. Доля Металлических руд в совокупном экспорте в 2020 году: Республика Армения – 29,3%, Республика Казахстан – 6,7%, Кыргызская Республика – 8,4%. Доля Основных металлов в совокупном экспорте в 2020 году: Республика Армения – 8,1%, Республика Казахстан – 16,3%, Российская Федерация– 9,3%.	Республика Беларусь, Республика Казахстан и Российская Федерация: металлургия	Республика Казахстан	Российская Федерация
			Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Науки о Земле: Республика Казахстан – 0,31%.	Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Науки о Земле: Российская Федерация– 6,97%.
			Подробнее смотрите в Таблица А.16.	

Области развития науки и техники	Спрос на технологии по историческим данным	Спрос на технологии по данным ОНПС	Возможность быть квалифицированным акцептором	Предложение технологий
	По доле Горнодобывающей промышленности и разработке карьеров в ВДС: Республика Казахстан – 15,5%, Российская Федерация– 12,6%.			
Химия, нефтехимия и материаловедение	Республика Беларусь, Республика Казахстан и Российская Федерация. Доля Кокса и нефтепродуктов в совокупном экспорте в 2020 году: Республика Беларусь – 10,7%, Российская Федерация– 14,0%. Доля Основных химических веществ и химических продуктов в совокупном экспорте в 2020 году: Республика Беларусь – 15,2%, Республика Казахстан – 5,4%, Российская Федерация– 6,0%.	Республика Беларусь, Республика Казахстан, Российская Федерация: нефтехимия. Республика Беларусь, Российская Федерация: композиты. Республика Беларусь и Российская Федерация: нанотехнологии. Республика Казахстан: • Агрохимия; • Производство химикатов для промышленности	Республика Беларусь, Республика Казахстан Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Химические технологии: Республика Казахстан – 0,15%. Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Химия: Республика Беларусь – 0,12%, Республика Казахстан – 0,12%. Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Материаловедение: Республика	Российская Федерация Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Химические технологии: Российская Федерация– 3,07%. Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Химия: Российская Федерация– 4,25%. Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Материаловедение: Российская Федерация– 5,44%.

Области развития науки и техники	Спрос на технологии по историческим данным	Спрос на технологии по данным ОНПС	Возможность быть квалифицированным акцептором	Предложение технологий
			Беларусь – 0,16%, Республика Казахстан – 0,17%.	
			Подробнее смотрите в Таблица А.18.	
Технологии для машиностроения	Республика Беларусь Доля Машин и оборудования, не включенных в другие группировки в совокупном экспорте в 2020 году: Республика Беларусь – 7,1%. Доля Автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов в совокупном экспорте в 2020 году: Республика Беларусь – 4,8%.	Республика Армения, Республика Беларусь, Республика Казахстан, Кыргызская Республика и Российская Федерация	Республика Беларусь, Республика Казахстан	Российская Федерация
			Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Инженерные технологии: Республика Казахстан – 0,16%. Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Математика: Республика Беларусь – 0,12%, Республика Казахстан – 0,19%.	Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Инженерные технологии: Российская Федерация – 3,47%. Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Математика: Российская Федерация – 4,53%.
			Подробнее смотрите в Таблица А.20.	
Биотехнологии	Для сельского хозяйства: Республика Армения, Республика Беларусь, Кыргызская Республика . Для здравоохранения: потенциально	Республика Армения, Республика Беларусь и Российская Федерация.	Российская Федерация Доля в общемировом количестве публикаций в разделе	Ни одна из стран ЕАЭС не обладает специализацией в биотехнологиях.

Области развития науки и техники	Спрос на технологии по историческим данным	Спрос на технологии по данным ОНПС	Возможность быть квалифицированным акцептором	Предложение технологий
	все страны ЕАЭС.		Биохимия, генетика и молекулярная биология: Российская Федерация – 1,95%.	
			Подробнее смотрите в Таблица А.21.	
Фармацевтика	Республика Армения (на втором месте в списке высокотехнологичных отраслей по объёму экспорта с объёмом - 21,30 млн. долл. в 2018 году), Республика Беларусь (на первом месте в списке высокотехнологичных отраслей по объёму экспорта с объёмом – 249,5 млн. долл. в 2018 году), Республика Казахстан (на втором месте в списке высокотехнологичных отраслей по объёму экспорта с объёмом – 38,8 млн. долл. в 2018 году), Российская Федерация (на третьем месте в списке высокотехнологичных отраслей по объёму экспорта с объёмом – 876,8 млн. долл. в 2018 году).	Республика Армения, Республика Беларусь, Российская Федерация.	Республика Казахстан и Российская Федерация Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Фармакология, токсикология и фармацевтика: Республика Казахстан – 0,13%, Российская Федерация – 1,62%.	Российская Федерация обладает высокой патентной активностью в классах: • А61К – Препараты для медицинских стоматологических и туалетных целей; • А61Р – Медикаменты – химические вещества с терапевтической активностью.
			Подробнее смотрите в Таблица А.23.	
Медицина	Спрос на технологии для здравоохранения могут предъявлять все страны. Наиболее значимую долю	Республика Беларусь, Российская Федерация.	Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Медико-санитарные дисциплины - всего:	Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Медицинские специальности:

Области развития науки и техники	Спрос на технологии по историческим данным	Спрос на технологии по данным ОНПС	Возможность быть квалифицированным акцептором	Предложение технологий
	Здравоохранение занимает в Республике Армения – 5,3% от совокупного ВДС.		Российская Федерация– 1,29%. Спорадическая патентная активность в отдельных направлениях: Республика Беларусь, Республика Казахстан.	Российская Федерация– 2,45%. Высокая патентная активность в отдельных направлениях: Российская Федерация.
Подробнее смотрите в Таблица А.25.				
ИКТ	Могут быть востребованы всеми отраслями всех стран ЕАЭС. Наиболее значимую долю Информация и связь занимает в ВДС Республики Беларусь - 7,1%.	Республика Беларусь и Российская Федерация.	Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Медицинские специальности: Республика Казахстан – 0,13%. Республика Беларусь – подаёт спорадические патентные заявки в области обработки цифровых данных.	Российская Федерация Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Компьютерные науки: Российская Федерация– 2,69%. Российская Федерация подаёт большое количество патентов в области обработки цифровых данных
			Подробнее смотрите в Таблица А.27.	
Управление народным	Потенциально - все страны ЕАЭС.		Республика Казахстан	Российская Федерация

Области развития науки и техники	Спрос на технологии по историческим данным	Спрос на технологии по данным ОНПС	Возможность быть квалифицированным акцептором	Предложение технологий
хозяйством			Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Социальные науки - всего: Республика Казахстан – 0,20%.	Доля в общемировом количестве публикаций в разделе Социальные науки - всего: Российская Федерация – 2,42%.
			Подробнее смотрите в Таблица А.30.	

А.4 Публикации Scopus по областям знаний

В Таблица А.32 представлена статистика публикаций в Scopus по странам ЕАЭС по областям знаний.

Таблица А.32 - Статистика публикаций в Scopus по областям знаний по странам ЕАЭС за 2016-2020 годы

Область знаний	Мир	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация	Место Российской Федерации в мире
Сумма		6722	13022	25739	2233	576368	
Медико-социальные дисциплины	4746714	938	1649	2489	510	61401	23 в мире
в т.ч.							
Медицина	4041516	820	1532	1958	424	52926	20 в мире
Сестринское дело	287291	24	17	85	11	1526	37 в мире
Ветеринария	126259	21	8	108	44	529	48 в мире
Стоматология	92689	9	6	3	1	190	51 в мире
Медицинские специальности	201463	21	51	183	15	4945	15 в мире
Медико-биологические науки							
Медико-биологические науки - всего	3543076	731	1512	2864	370	69257	16 в мире
в т.ч.							
Сельскохозяйственные и биологические науки	1234151	217	492	1280	214	27138	14 в мире
Биохимия, генетика и молекулярная биология	1790501	359	881	1381	137	34860	16 в мире
Иммунология и микробиология	Н.д.	194	180	316	57	8149	18 в мире
Нейронауки	399294	42	53	141	13	4618	23 в мире
Фармакология, токсикология и фармацевтика	511877	104	155	666	35	8286	17 в мире
Естественные науки							
Естественные науки - всего	8529469	4602	9114	14705	959	376377	7 в мире
в т.ч.							

Продолжение таблицы А.32

Область знаний	Мир	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация	Место Российской Федерации в мире
Химические технологии	801436	118	695	1212	16	24631	10 в мире
Химия	1364394	504	1651	1594	47	58011	7 в мире
Компьютерные науки	2160368	347	1158	2780	154	58120	11 в мире
Науки о Земле	777889	360	344	2381	329	54238	5 в мире
Энергетика	749087	130	555	1725	95	30224	6 в мире
Инженерные технологии	3352117	863	2598	5309	220	116435	7 в мире
Охрана окружающей среды	1063013	225	519	2278	271	37936	10 в мире
Материаловедение	1750346	588	2716	2994	74	95284	5 в мире
Математика	1206948	706	1415	2300	147	54618	7 в мире
Физика и астрономия	1867122	2994	4698	3581	150	139461	4 в мире
Социальные науки							
в т.ч.							
Социальные науки - всего	2861165	451	747	5681	394	69333	12 в мире
В т.ч.							
Искусство и гуманитарные науки	741551	163	163	1472	108	21691	9 в мире
Бизнес, менеджмент и бухгалтерское дело	493215	65	114	1474	54	12127	13 в мире
Наука о принятии решений	289771	32	135	578	28	10238	8 в мире
Экономика, эконометрика и финансы	335104	62	97	1206	59	11254	10 в мире
Психология	397813	31	130	145	15	4255	22 в мире
Социальные науки	1637226	332	361	3751	297	41205	12 в мире
Количество публикаций в расчёте на 1 человека, занятого исследованиями и разработками	Н.д.	1,4	0,5	1,1	0,5	0,8	-

Относительные области научной специализации-доли в общемировом количестве публикаций

Таблица А.33 - Доля в общемировом количестве публикаций по областям знаний

Область знаний	Мир	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Всего	100%	0,03%	0,07%	0,13%	0,01%	2,93%
Медико-социальные дисциплины - всего	100%	0,02%	0,03%	0,05%	0,01%	1,29%
в т.ч.						
Медицина	100%	0,02%	0,04%	0,05%	0,01%	1,31%
Сестринское дело	100%	0,01%	0,01%	0,03%	0,00%	0,53%
Ветеринария	100%	0,02%	0,01%	0,09%	0,03%	0,42%
Стоматология	100%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,20%
Медицинские специальности	100%	0,01%	0,03%	0,09%	0,01%	2,45%
Медико-биологические науки - всего	100%	0,02%	0,04%	0,08%	0,01%	1,95%
в т.ч.						
Сельскохозяйственные и биологические науки	100%	0,02%	0,04%	0,10%	0,02%	2,20%
Биохимия, генетика и молекулярная биология	100%	0,02%	0,05%	0,08%	0,01%	1,95%
Нейронауки	100%	0,01%	0,01%	0,04%	0,00%	1,16%
Фармакология, токсикология и фармацевтика	100%	0,02%	0,03%	0,13%	0,01%	1,62%
Все естественные науки - всего	100%	0,05%	0,11%	0,17%	0,01%	4,41%
в т.ч.						
Химические технологии	100%	0,01%	0,09%	0,15%	0,00%	3,07%
Химия	100%	0,04%	0,12%	0,12%	0,00%	4,25%
Компьютерные науки	100%	0,02%	0,05%	0,13%	0,01%	2,69%
Науки о Земле	100%	0,05%	0,04%	0,31%	0,04%	6,97%
Энергетика	100%	0,02%	0,07%	0,23%	0,01%	4,03%
Инженерные технологии	100%	0,03%	0,08%	0,16%	0,01%	3,47%
Охрана окружающей среды	100%	0,02%	0,05%	0,21%	0,03%	3,57%
Материаловедение	100%	0,03%	0,16%	0,17%	0,00%	5,44%
Математика	100%	0,06%	0,12%	0,19%	0,01%	4,53%

Продолжение таблицы А.33

Область знаний	Мир	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
Физика и астрономия	100%	0,16%	0,25%	0,19%	0,01%	7,47%
Социальные науки - всего	100%	0,02%	0,03%	0,20%	0,01%	2,42%
в т.ч.						
Искусство и гуманитарные науки	100%	0,02%	0,02%	0,20%	0,01%	2,93%
Бизнес, менеджмент и бухгалтерское дело	100%	0,01%	0,02%	0,30%	0,01%	2,46%
Наука о принятии решений	100%	0,01%	0,05%	0,20%	0,01%	3,53%
Экономика, эконометрика и финансы	100%	0,02%	0,03%	0,36%	0,02%	3,36%
Психология	100%	0,01%	0,03%	0,04%	0,00%	1,07%
Социальные науки	100%	0,02%	0,02%	0,23%	0,02%	2,52%

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Приложение Б.1 Анализ научно-технологической и инновационной политики государств – членов ЕАЭС

Одной из основных проблем совместного научно-технологического и инновационного развития стран ЕАЭС является то, что в соответствии со статьей 92 Договора о ЕАЭС⁸⁷ [30] каждое из государств Союза проводит свою самостоятельную национальную промышленную политику, что создает серьезные барьеры для сотрудничества в рамках достижения единых целей и реализации конкретных кооперационных проектов, в том числе в научно-технической и инновационной сфере. Предполагалось, что общие вопросы нормативно-правового регулирования научно-технической деятельности будут детально закреплены в специальной статье Договора о ЕАЭС, однако, при доработке текста Договора данная статья не была согласована Сторонами.

В п. 9 ст. 92 Раздела XXIV "Промышленность" Договора о ЕАЭС предусматриваются специальные инструменты реализации промышленного сотрудничества в рамках Союза, например, стимулирование взаимовыгодной промышленной кооперации в целях создания высокотехнологичной, инновационной и конкурентоспособной продукции. Однако ни один из наднациональных органов управления Союза, включая действующую на постоянной основе Евразийскую экономическую комиссию (ЕЭА, или Комиссия) не имеет конкретных полномочий по осуществлению такой деятельности. Предполагается, что все меры осуществляться странами-

⁸⁷ Договор о Евразийском экономическом союзе (Подписан в г. Астане 29.05.2014) (ред. от 01.10.2019)

https://www.economy.gov.ru/material/file/2bbbf9ae33443d533d855bf2225707e/Dogovor_ees.pdf

участниками Договора лишь при опоре на консультативную и координационную поддержку со стороны Комиссии.

Если анализировать другие акты в сфере развития научно-технического сотрудничества в рамках ЕАЭС, то они в основном носят рекомендательный характер, а закрепление в них каких-либо полномочий ЕАЭ фактически не отслеживается⁸⁸[37]. Ни в одном ключевом программном документе, нет развернутых положений об осуществлении научно-технологического сотрудничества.

Полномочия ЕЭК в сфере научно-технологического и инновационного сотрудничества не имеют системного закрепления ни в одном из ключевых документов Союза. Какой-либо международный договор в сфере научно-технологического сотрудничества государств-членов, в котором такие полномочия были бы закреплены в общем и системном виде, например путем перечисления их видов и раскрытия соответствующих действий, отсутствует.

В Договоре о ЕАЭС отдельные прописаны отдельные полномочия ЕЭК по регулированию сотрудничества в конкретных сферах научно-технической интеграции. Например, если обратиться к Разделу XX "Энергетика" Договора, то здесь можно найти регулирование полномочий ЕЭК по целому ряду направлений: формирование общего электроэнергетического рынка, общего рынка газа, рынков нефти и нефтепродуктов, обеспечение доступа к услугам субъектов естественных монополий в сфере электроэнергетики и т.д. Однако указание на полномочия в сфере энергетического научно-технологического сотрудничества здесь отсутствует.

В последние годы для преодоления этой проблемы на уровне Евразийской экономической комиссии и национальных правительств стран Союза обсуждается идея о поэтапном переходе к единой промышленной политике в ЕАЭС, вначале посредством координации национальных

⁸⁸ Ссылка на статью

политик, а затем последовательного наращивания их согласованности по мере углубления интеграционных процессов.

Пока наднациональные органы управления Союзом не имеют достаточно полномочий и инструментов воздействия для стимулирования стран ЕАЭС к проведению согласованной научно-технической политики. Евразийская экономическая комиссия (ЕЭК) выполняет лишь функции по координации, консультированию, мониторингу, правотворчеству и аналитическо-методическому обеспечению интеграционных процессов в сфере научно-технического и инновационного сотрудничества. Между тем процесс запуска и начала выделения финансирования под конкретные направления научных исследований с использованием ресурсов стран союза осуществляется на национальном уровне. В течение последних нескольких лет много обсуждается возможность дальнейшей передачи ЕЭК новых функций и полномочий по оказанию поддержки, в первую очередь, в области инноваций, цифровизации промышленности, однако этот процесс идет крайне медленно.

Принятый в 2015 г. программный документ "Об основных направлениях промышленного сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза" (далее ОНПС, или План)⁸⁹[38] стал важным промежуточным этапом развития промышленной интеграции, нацеленным на формирование совместной инновационной инфраструктуры, и развития научно-технического сотрудничества. В качестве инструментов такого сотрудничества в ОНПС были обозначены технологические кластеры, инжиниринговые центры, Евразийская сеть трансфера технологий и Евразийские технологические платформы (ЕТП), которые должны стать

⁸⁹ Решение Евразийского межправительственного совета от 8 сентября 2015 года №9 "Об Основных направлениях промышленного сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза"

http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/SiteAssets/%D0%B1%D1%80%D0%BE%D1%88%D1%8E%D1%80%D0%B0%20%D1%80%D1%83%D1%81%20OK%20NEW.pdf

главным инструментом реализации конкретных мер по реализации межстрановых высокотехнологичных проектов. К настоящему моменту решениями Совета ЕЭК утверждены 16 приоритетных ЕТП:

- 1) "Космические и геоинформационные технологии – продукты глобальной конкурентоспособности";
- 2) "Евразийская биомедицинская технологическая платформа";
- 3) "Евразийская суперкомпьютерная технологическая платформа";
- 4) "Фотоника";
- 5) "Евразийская светодиодная технологическая платформа";
- 6) "Технологии добычи и переработки твердых полезных ископаемых";
- 7) "Технологии экологического развития";
- 8) "ЕвразияБио";
- 9) "Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК –продукты здорового питания";
- 10) "Евразийская сельскохозяйственная технологическая платформа";
- 11) "Промышленные технологии "Легкая промышленность";
- 12) "Технологии ремонта и обслуживания промышленного оборудования";
- 13) "Технологии металлургии и новые материалы";
- 14) "Промышленные технологии отрасли строительной индустрии (ПТОСИ)";
- 15) "Евразийская светотехническая платформа";
- 16) "Энергетика и электрификация".

В рамках ОНПС также была в общих чертах регламентирована процедура согласования действий государств-членов по ключевым направлениям промышленной политики. Однако только в 2018 г. во исполнение пункта 30 плана разработки актов и мероприятий по реализации

ОНПС было принято "Положение о межгосударственных программах и проектах в промышленной сфере"⁹⁰[39], которое устранило законодательный пробел и создало правовую основу для подготовки, реализации и, главное, финансового обеспечения конкретных проектов ОНПС⁹¹. Это позволило приступить к реализации ряда межгосударственных программ в рамках ЕТП, предусматривающих кооперационное взаимодействие и совместные мероприятия по созданию новых наукоемких продуктов и применению передовых технологий. В Положении расписана вся цепочка: инициации проектов, организационной части их подготовки, оценки и утверждения проектов и программ, а также гибкий механизм их финансирования. Согласно Положению, источниками обеспечения проектов реализуемых в рамках ЕТП могут быть как бюджетные средства, так и средства частно-государственных партнерств, компаний и производственных предприятий, научно-исследовательских учреждений и частных инвесторов и их сочетание в различных пропорциях.

Реализация таких проектов предполагает сложную многоступенчатую процедуру их инициации, утверждения, согласования и выделения финансирования на национальном уровне, однако в полномочия ЕЭК все равно входит лишь консультации, координации и мониторинг их исполнения. За ЕЭК, в частности, закреплены полномочия по осуществлению координации взаимодействия государств-членов по вопросам формирования

⁹⁰ Решение Евразийского межправительственного совета от 02.02.2018 N 1 "Об утверждении Положения о разработке, финансировании и реализации межгосударственных программ и проектов в промышленной сфере"

<https://docs.eaeunion.org/Pages/DisplayDocument.aspx?s={e1f13d1d-5914-465c-835f-2aa3762eddda}&w=9260b414-defe-45cc-88a3-eb5c73238076&l={8a412e96-924f-4b3c-8321-0d5e767e5f91}&EntityID=16871>

⁹¹ Положение определяет формы, порядок и механизм взаимодействия государств – членов Союза, органов государственной власти, организаций, юридических и физических лиц государств-членов и Комиссии при разработке, финансировании и реализации межгосударственных программ и проектов в рамках инновационного и промышленного сотрудничества и направлено на обеспечение достижения целей и задач промышленного и инновационного развития государств-членов в рамках ЕАЭС.

и функционирования ЕТП⁹². Комиссия может разрабатывать предложения относительно повышения эффективности функционирования платформ, но они должны выноситься на обсуждение Евразийского межправительственного совета. Евразийская экономическая комиссия в рамках мониторинга результатов научно-технического и инновационного сотрудничества государств членов, готовит отчеты доклада о результатах деятельности ЕТП. Цель доклада — представить государствам-членам информацию и одновременно предложения в целях повышения эффективности функционирования и стимулирования деятельности платформ. Однако такие доклады носят сугубо рекомендательный характер. Комиссия не правомочна выполнять распорядительные функции и самостоятельно выносить решения по вопросам функционирования платформ. Окончательные решения по работе тех или иных ЕТП принимаются на национальном уровне.

Примечательно также, что Положение не содержит описания четкой процедуры выделения финансирования на проекты в рамках ЕТП из средств Евразийского банка развития (ЕАБР), Евразийского фонда стабилизации и развития (ЕФСР) или Международного финансового центра "Астана". Основная финансовая нагрузка ложится на бюджеты стран-участниц Союза и частных инвесторов.

Пока основные мероприятия в рамках ЕТП носят подготовительный характер. Так к 2020 г. была полностью подготовлена к запуску лишь одна межгоспрограмма, связанная с космическими и геоинформационными услугами. В ближайшее время готовится к запуску межгоспрограмма "Передовые технологии и промышленное оборудование для цифровой

⁹² Комиссия рассматривает комплекты документов, предоставляемых ей в целях формирования ЕТП, организует круглые столы, совещания и видеоконференции в целях развития и продвижения деятельности ЕТП. Аккумулирует наилучшую практику функционирующих ЕТП, и формулирует предложения по повышению их эффективности.

энергетики Евразийского экономического союза", инициированная ЕТП "Энергетика и электрификация". Проводятся отдельные подготовительные мероприятия в рамках других ЕТП, но к реальной реализации ни одного крупного проекта участники пока так и не приступили⁹³[40].

93 См. Доклад о результатах ежегодного мониторинга и анализа реализации Основных направлений промышленного сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза. С. 95-98. [http://steklosouz.ru/uploads/files/_____\(1\).pdf](http://steklosouz.ru/uploads/files/_____(1).pdf)

Приложение Б.2 Анализ общей структуры научно-технологической и инновационной политики ЕС

Существующая на сегодняшний день структура научно-технологической и инновационной политики ЕС определяется институционально и юридически (наднациональными органами ЕС), стратегические программными документами (целевые ориентиры) и связанной с этим системой избирательного финансирования (включающее создание новых общеевропейских объектов – технопарки) и разработку общих стандартов и регламентов (рисунок Б.1).

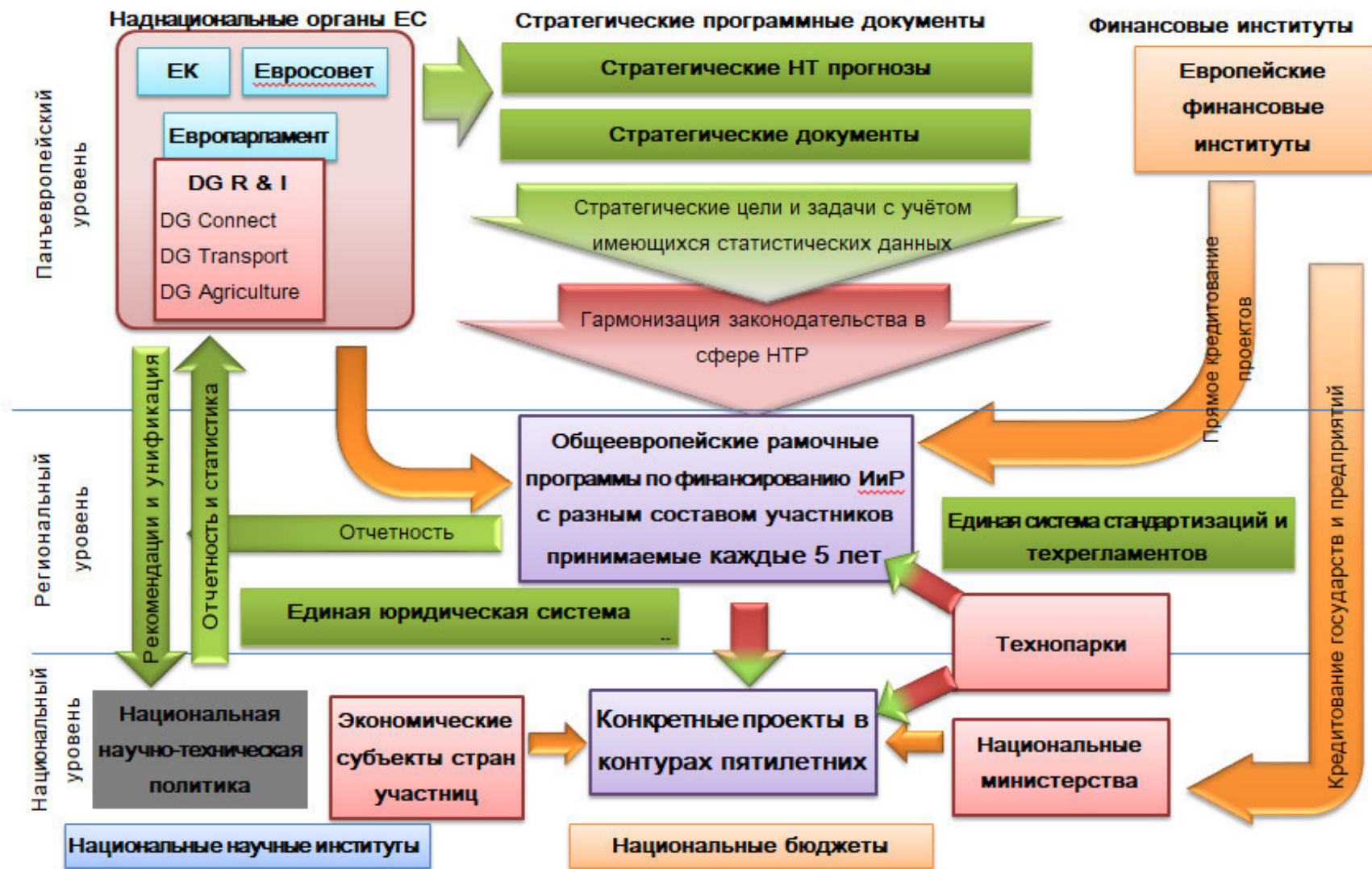


Рисунок Б.1 - Структура организации инновационной политики ЕС

Легенда:

DG R & I - генеральный директорат по исследованиям и инновациям

DG Connect - генеральный директорат по коммуникационным сетям, контенту и технологиям;

DG Energy - генеральный директорат по энергетике;

DG Transport - генеральный директорат по транспорту;

DG Agriculture - генеральный директорат по сельскому хозяйству.

Стратегии и рамочные программы ЕС по исследованиям и технологическому развитию прошли длительную эволюцию своего развития. В настоящее время действует стратегия Европа-2030 и 9-й рамочная программа ЕС по исследованиям и технологическому развитию (программа "Горизонт-2020" была принята в 2013 г. на 7 лет и действовала с 2014 до 2020 гг.). Инновационная политика ЕС формируется как на национальном и региональном, так и на общеевропейском уровнях на основе большого числа стратегий, программ и планов. Выработка инновационной политике на национальном уровне – прерогатива национальных министерств и ведомств. На этом же уровне исторически развивается кооперация крупных наукоемких и высокотехнологичных производств, чья продукция востребована многими странами Европы и поставляется на экспорт, с другими странами ЕС (их крупными компаниями или научными институтами) или за пределами ЕС (например, Airbus)⁹⁴[41].

Вместе с тем, со времен выработки общей инновационной политики ЕС на региональном уровне стали широко внедряться всевозможные краткосрочные рамочные программы поддержки ИиР под конкретные

⁹⁴Шелюбская Н. В. Конвергенция европейского научно-технического и инновационного развития: роль программ ЕС // Глобальная трансформация инновационных систем - М.: ИМЭМО РАН, 2010.

проекты, цель которых поощрение международной кооперации и привлечение в эти проекты международных партнеров.

На общеевропейском уровне в ЕС исторически формировались стратегические цели инновационного и технологического развития ЕС. Этим занимается Еврокомиссия. Документы на этом уровне первоначально носили характер мониторинга научной и технологической деятельности в странах членах ЕС и предполагали, прежде всего, сбор статистики и прогнозирование, а также составление рекомендаций по инновационной политике. При этом общие стратегические документы не предписывали странам – членам конкретные программы развития ИиР⁹⁵[42]. Следует также отметить, что все первые рамочные программы ЕС (середины 1980-х – до середины 1990-х гг.) сначала носили больше реактивный, нежели проективный характер, т.е. являлись реакцией на технологическую конкуренцию с Японией и США. Основной фокус в этих программах делался на развитие фундаментальной науки и на новых исследованиях на стыке фундаментальной и прикладной науки. С середины 1990-х гг. в документах ЕС по научно-технологической политике появилась подпрограмма по инновациям. Итоги первых пяти программ ЕС за период с 1983 по 2002 гг., были обозначены в коммюнике Еврокомиссии "На пути к Европейскому исследовательскому пространству", в котором отмечалось, что Европа представляет собой мозаику слабо согласованных научно-технических политик стран-членов, а рамочные программы, хотя и аккумулировали ресурсы на ряде приоритетных направлений, не могут обеспечить интеграцию⁹⁶[43]. В результате с 2002 г. началась целенаправленная политика по

⁹⁵ Циренщиков В. С. Инновационная политика Евросоюза // Инновационное развитие экономики: международный опыт и проблемы России. - М.; СПб.: Нестор-История, 2012.

⁹⁶ Communication from the Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of the Regions. Horizon 2020 – The Framework for Research and Innovation. Brussels 30.11.2011. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52011DC0808>

формированию европейского инновационного пространства. Определяющее значение в рамках этого процесса имело создание общей юридической базы (для стирания границ между государственной научной политикой, частными ИиР и академической и университетской сферой) и селективная и целенаправленная система финансирования ИиР.

В 9 рамочную концепцию (принята в 2013 г.) были уже включены оборонные исследования. Ее ключевым мотивом является коммерциализация и рыночный оборот знаний (на основе концепции "экономики знаний" и формирования "человеческого капитала") и повышение конкурентоспособности с целью недопущения проигрыша в международной технологической конкуренции. Это подразумевает создание инновационных сетей (горизонтальных объединений между субъектами, представляющими государственный, коммерческий и некоммерческий секторы, и нацеленные на производство знания, которое пользовалось бы рыночным спросом). Кроме того, важным становится создание инновационных кластеров посредством учреждения и развития общеевропейских технопарков и технополисов (на основе идеи "интеграции исследований и инноваций путем не разрывного и последовательного финансирования от идеи до рынка")⁹⁷[43].

В целом эволюцию рамочных концепций ЕС можно охарактеризовать как последовательный сдвиг от поддержки фундаментальных исследований на национальном уровне и поощрения международной кооперации к проективной политике, ориентированной на создание новых технологий и инноваций в наиболее перспективных (прежде всего, в коммерческом плане) наукоемких и технологичных отраслях, таких как биомедицинские исследования, ИКТ, материаловедение. Эти сдвиги положительно подкрепляются кардинальным изменением всей системы управления и финансирования

⁹⁷ Там же, параграф 2 [43].

науки. Речь идет не только о каналах и механизмах привлечения финансовых средств в ту или иную сферу и даже не об объемах финансирования. Речь идет, прежде всего, о выстраивании системы селективного финансирования под определенные глобальные (или общеевропейские) вызовы. Примером может служить программа "Горизонт-2020", которая весьма явственно отражает конкретные политические и экономические интересы ЕС (превалирование темы изменения климата).

Особый акцент в этой программе делается на расширении конкуренции внутри науки и росте центров превосходства с усиленной финансовой поддержкой групп европейских ученых, которые работают, прежде всего в наднациональном контексте. Кроме того, большое внимание уделяется поддержке ведущих университетов, которые обладают тесными связями с транснациональными корпорациями, работающими в сфере ИКТ, биомедицинских технологий, прикладных оборонных технологий и робототехники, и участвуют в их краткосрочных и среднесрочных проектах. Именно таким коллективам адресована и институциональная, и финансовая поддержка программ ЕС, отвечающих за инновационную политику. Такая модель развития ИиР в ЕС имеет парадигмальный характер и подразумевает соответствующую трансформацию сферы научных исследований во всех странах ЕС⁹⁸[44]. Основная цель этой программы – формирование общеевропейского наднационального исследовательского пространства. Этот объективный процесс формирования общего инновационного пространства в ЕС имеет свою правовую основу, связанную со сближением национальных правовых систем, поэтому важной составляющей регуляции инновационной деятельности в ЕС является создание соответствующего

⁹⁸ Талагаева Д.А. Европейское исследовательское пространство в действии: программа "Горизонт 2020" // Полис. 2018. № 1. С. 175-183.

законодательства в странах-членах ЕС⁹⁹[45]. Весь инновационный процесс в ЕС в целом понимается как широкая инновационно-ориентированная политика государств в научно-технической сфере, охватывающая все правовые вопросы организации выполнения ИиР прикладного характера, нормативное оформление инфраструктуры для их государственной поддержки, обеспечения развития высшего профессионального образования и специальной подготовки кадров, создания систем финансирования конкретных проектов и т. п. Одним из подходов к созданию общих научно-исследовательских комплексов является концентрация критической массы научных и коммерческих специалистов в непосредственной близости друг от друга (создание технопарков и технополисов).

⁹⁹ Василенко Н. Инновационная политика ЕС: теоретико-правовой аспект деятельности технопарков и технополисов // Вести Волгоградского госуниверситета. Серия 5- Юриспруденция, 2 -2013.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 - Сравнительная таблица основных направлений научно-технической политики государств-членов ЕАЭС и приоритетов научно-технического развития

№ п/п	Основные направления научно-технической политики государств-членов ЕАЭС	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
1.	<i>Цифровая экономика (ИКТ)</i>	+	+	+	+	+
	-Электронное правительство	+	+	+	+	+
	-Цифровизация гос.услуг	+	+	+	+	+
	-цифровые финансовые услуги	+	+		+	+
	-цифровизация производственных процессов	+	+		+	+
	- хранение баз данных				+	+
	-искусственный интеллект			+		+
	-роботизированные системы		+	+		+
	-единый "цифровой профиль" гражданина			+	+	+
2.	<i>-Био-, нано- технологии</i>		+			+
	-биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии					+
	-клеточные технологии					+
	-компьютерное моделирование наноматериалов, наноустройств и нанотехнологий					+
	-нано-, био-, информационные, когнитивные технологии					+
	-технологии биоинженерии					+
	-технологии диагностики наноматериалов и наноустройств					+
	-технологии наноустройств и микросистемной техники.					+
3.	<i>Медицина</i>	+		+		+
	-геномные, протеомные и постгеномные технологии					+
	-цифровая медицина			+		+

Продолжение таблицы В.1

№ п/п	Основные направления научно-технической политики государств-членов ЕАЭС	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
4.	<i>Фармацевтика</i>	+		+		+
5.	<i>Химия, нефтехими</i>	+		+		+
	-глубина переработки энергоресурсов			+		+
	-новые материалы	+		+		+
	- производство горюче-смазочных материалов			+		+
6.	<i>Добывающая промышленность</i>	+		+	+	+
	-ресурсосбережение					+
	-углубление переработки сырья					+
7.	<i>Обрабатывающая промышленность</i>					
	технологическое перевооружение базовых отраслей промышленности с применением элементов Индустрии 4.0.			+		
8.	<i>Энергетика</i>	+	+	+	+	+
	-новые виды энергетики		+			+
	- ядерная энергетика					+
	-энергетическая эффективность		+			+
	-энергосбережение		+			+
	-хранение энергии (высокочастотные электроаккумуляторы, топливные ячейки)		+			
	-транспортировка энергии					+
9.	<i>Строительство</i>		+			
	-новые строительные технологии		+			
	-новые строительные материалы		+			
	-новые строительные конструкции		+			
10	<i>Экология</i>		+		+	+
	-снижение углеродных выбросов		+	+		+
	-рациональное природопользование		+			
11.	<i>Машиностроение</i>		+			
12.	<i>Приборостроение</i>		+			

Продолжение таблицы В.1

№ п/п	Основные направления научно-технической политики государств-членов ЕАЭС	Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
13.	<i>Сельское хозяйство</i>		+			+
	-селекция и воспроизводство сельскохозяйственных растений и животных					+
	-ветеринария					
	-сельскохозяйственная техника, машины и оборудование;					
	-точное земледелие;					
	-хранение и переработка сельскохозяйственной продукции					+
	повышение урожайности и развитие животноводства);					
14.	<i>Пищевая промышленность</i>	+		+	+	+
	-повышение экспортного потенциала продукции				+	
	-улучшение качества продукции				+	
	-модернизацию существующих предприятий				+	
15.	<i>Космос</i>		+	+		+
	-геоинформационные системы для эффективного управления водными и земельными ресурсами и борьбы с опустыниванием		+	+		+
16.	<i>Легкая промышленность</i>				+	
	-текстильная и швейная				+	
	-кожевенно-меховая				+	
17.	<i>Транспорт</i>					+
	-создание международных транспортно-логистических систем					+
	-высокоскоростной транспорт					+
18.	<i>Туризм</i>				+	
	-туристическая инфраструктура				+	
19.	<i>Обеспечение безопасности человека, общества и государства</i>		+			+
	-противодействие техногенным, биогенным, социокультурным угрозам, терроризму и идеологическому экстремизму, а также киберугрозам и иным источникам опасности для общества, экономики и государства					