

**О СОСТОЯНИИ И НАПРАВЛЕНИЯХ РАЗВИТИЯ НАУКИ
В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН ПО ИТОГАМ 2020-2022 ГОДОВ**

Аналитический доклад

Алматы 2023

УДК 001.3

О состоянии и направлениях развития науки в Республике Казахстан по итогам 2020-2022 годов / Кашкинбеков А.К., Пономарева Н.И., Козбагарова Г.А., Беляева Г.Н., Морозов А.А. [под редакцией А.К. Кашкинбекова]. Аналит. докл. - Алматы: НЦГНТЭ, 2023. - 127 с.

В докладе обобщена информация о состоянии научно-технической сферы и инновационной деятельности в Республике Казахстан в 2020-2022 гг., отражена результативность исследований и разработок, показаны наиболее перспективные направления казахстанской науки.

Доклад подготовлен на основе данных Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, данных государственной регистрации заявок, проектов и отчетов о ходе реализации НИР (НЦГНТЭ), информационных ресурсов Web of Science (Clarivate Analytics) и Scopus (Elsevier).

Ил. 67. Табл. 61.

© НЦГНТЭ, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	3
1. ВВЕДЕНИЕ	4
2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЗАХСТАНСКОЙ НАУКИ	4
2.1. Патентная активность	11
2.2. Анализ состояния научного потенциала	17
2.3. Кадровый потенциал	20
2.4. Анализ финансирования научных исследований и разработок	32
3. БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	52
3.1. Анализ публикационной активности	52
3.2. Международное сотрудничество	59
3.3. Области исследовательских интересов	63
4. СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОМ И ГРАНТОВОМ ФИНАНСИРОВАНИИ В 2022 ГОДУ	92
4.1. Конкурсы научных, научно-технических проектов и программ, объявленных в 2022 году	92
4.2. Результативность научных, научно-технических программ программно-целевого финансирования	94
4.3. Анализ результативности программ, реализованных по программно-целевому финансированию в 2022 году	96
4.4. Анализ внеконкурсных программ, реализованных по программно-целевому финансированию в 2022 году	99
4.5. Результативность научных, научно-технических проектов грантового финансирования	101
4.6. Анализ результативности завершенных в 2022 году проектов грантового финансирования	103
4.7. Анализ продолжающихся проектов, реализованных в 2022 году в рамках грантового финансирования	106
5. АНАЛИЗ ДОСТИЖЕНИЙ КАЗАХСТАНСКОЙ НАУКИ	111
5.1. Значимые результаты деятельности отечественных ученых	111
5.2. Именные премии в области науки и государственные научные стипендии в 2022 году	113
5.3. Высокоцитируемые публикации	115
5.4. Шедевры казахстанской науки	119
6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	121
7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	125

1. ВВЕДЕНИЕ

Доклад посвящен исследованию текущего состояния науки в Республики Казахстан.

В Докладе обобщена обширная информация о состоянии научно-технической сферы и инновационной деятельности в Республике Казахстан в 2020-2022 гг., представлены сведения о финансовых, кадровых и организационных составляющих научного и инновационного потенциала. Представлены сведения о казахстанских публикациях в базе данных Web of Science: их количестве и цитируемости в разрезе страны, областей знания, организаций, журналов, рассмотрены основные показатели их продуктивности. Имеются сведения о казахстанских научных журналах, индексируемых на платформе данного научного информационного ресурса. Приведен SWOT анализ казахстанской науки и указаны сферы научной специализации страны, ее сильные и слабые стороны, а также перспективные направления и угрозы.

Включена информация о конкурсах на программно-целевое и грантовое финансирование, о научно-исследовательских работах, выполненных в рамках конкурсов, а также внеконкурсных программ. Имеются сведения о продолжающихся и завершенных исследованиях, проводимых в 2022 году, их видовой, отраслевой, региональной структуре и результативности. Показаны наиболее значимые результаты исследований за 2020-2022 годы.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЗАХСТАНСКОЙ НАУКИ

Для оценки положения стран в ключевых сферах экономики международными организациями на регулярной основе проводятся исследования по различным показателям и индикаторам, из которых составляется перечень рейтингов и индексов.

Индекс человеческого развития (ИЧР) / Human Development Index (HDI) — это комбинированный показатель, характеризующий развитие человека в странах и регионах мира. При подсчёте ИЧР учитываются 3 вида показателей: ожидаемая продолжительность жизни — оценивает долголетие; уровень грамотности населения страны (среднее количество лет, потраченных на обучение) и ожидаемая продолжительность обучения; уровень жизни, оценённый через валовой национальный доход на душу населения по паритету покупательной способности (ППС) в долларах США (табл. 1).

Несмотря на снижение рейтинга по данному индексу (-5), Казахстан остается в группе стран с очень высоким уровнем человеческого развития, занимая 56 место из 191 страны, принимавших участие в рейтинге. Как среди стран - участниц Евразийского экономического союза (ЕАЭС), так и среди стран СНГ, где он занял вторую позицию, уступив первую Российской Федерации.

Таблица 1. Положение Республики Казахстан в ведущих международных рейтингах научно-технического и инновационного развития

	2020 г.	2021
Индекс человеческого развития*	51-е место из 189 стран	56-е место из 191 страны (0,811 баллов)
Индекс глобальной конкурентоспособности**	35-е место из 64 стран	43-е место из 63 стран (35 баллов)
Глобальный индекс инноваций	79-е место из 132 страны	83-е место из 132 стран (24,7 балла)

Источник: <https://gtmarket.ru/research/country-rankings>

* данные за 2021–2022; ** за 2022 год

Рейтинг по уровню глобальной конкурентоспособности. Под конкурентоспособностью страны понимается способность национальной экономики создавать и поддерживать среду, в которой возникает конкурентоспособный бизнес. Индекс конкурентоспособности промышленности рассчитывается Организацией Объединенных Наций по промышленному развитию (UNIDO) для оценки уровня конкурентоспособности обрабатывающей промышленности стран мира. Индекс отражает способность стран производить и экспортировать товары обрабатывающей промышленности на конкурентном уровне.

Бизнес-климат в странах, охваченных данным исследованием, оценивается на основе мнения аналитиков, опросов руководителей крупных корпораций и специалистов в области управления. Итоговый рейтинг осуществляется на основе обратного соотношения: две трети — статистические данные и одна треть — экспертные оценки.

По этому показателю в 2022 году Казахстан занял 43 место из 63 стран. За период с 2018 по 2022 год — это самый низкий показатель. Лучшим показателем за этот период был в 2019 году – 34 место.

Другие страны ЕАЭС или СНГ не участвовали в рейтинге.

Глобальный индекс инноваций (ГИИ) ранжирует мировые экономики в соответствии с их инновационной деятельностью. Состоящий примерно из 80 показателей, сгруппированных по вложениям и результатам инноваций, индекс учитывает различные аспекты инноваций. Он является наиболее масштабным индексом для оценки уровня научно-технического и инновационного развития стран мира. Итоговый Индекс представляет собой соотношение затрат и эффекта, что позволяет объективно оценить эффективность усилий по развитию инноваций в той или иной стране.

В 2022 году в мировом рейтинге Казахстан занял 83-е место из 132 стран и 4-е - в регионе Центральной и Южной Азии, уступив Узбекистану, у которого соответственно 82-е и 3-е место.

По итогам 2022 года обобщенный показатель ГИИ для Республики Казахстан составил 24,7 балла. Среди стран ЕАЭС лучшие показатели у Российской Федерации – 47 место с 34,3 баллами, Республики Беларусь – 77 место с 27,5 и у Армении – 80 место с 26,6 баллами.

Стратегической целью Республики Казахстан является необходимость к 2025 году добиться качественного и устойчивого роста экономики, ведущего к повышению благосостояния людей на основе повышения конкурентоспособности бизнеса и человеческого капитала, технологической модернизации, совершенствования институциональной среды и минимального отрицательного воздействия на природу, что соответствует Целям устойчивого развития, принятым Организацией Объединенных Наций в 2015г.

Цели в области устойчивого развития (ЦУР) являются своеобразным призывом к действию, исходящим от всех стран. Цель 9 призывает правительства к созданию устойчивой инфраструктуры содействия индустриализации и инновациям путем увеличения расходов на НИОКР и увеличения численности исследователей.

Согласно данным, в первую пятерку стран с максимальными расходами на НИОКР входят все крупные экономики: США, за ними следуют Китай, Япония, Германия и Республика Корея. Однако, рейтинг резко меняется, если рассматривать его в соответствии с показателем, который использоваться для мониторинга ЦУР 9 (расходы на НИОКР в процентах в объеме валового внутреннего продукта (ВВП)). По этому показателю на первое место выходит Республика Корея – являющаяся мировым лидером, за ней следуют Израиль, Япония, Финляндия и Швеция.

Вместе с тем, в большинстве стран мира расходы на НИОКР остаются низкими. Многие регионы, в числе которых находится и Казахстан устанавливают собственные цели по расходам на НИОКР. Так, наша страна в Концепции развития высшего образования и науки в Республике Казахстан 2023-2026 годы для повышения глобальной конкурентоспособности казахстанской науки и повышения ее вклада в решение прикладных проблем национального уровня, планирует поэтапно увеличить **затраты на НИОКР из всех источников до 1% в ВВП.**

Следует иметь в виду, что согласно международным стандартным определениям, принятым и в экономике Республики Казахстан, внутренние расходы на НИОКР являются синонимами результатов НИОКР.

В 2022 году отмечается увеличение расходов на НИОКР, проводимых в Республике Казахстан со 109,3 до 121,6 млрд тенге [1].

Однако увеличение затрат более чем на 12 миллиардов тенге не отразилось на наукоёмкости ВВП, которая в отчетном году снизилась на 0,01% и составила 0,12% (рис. 1).

Вызвано это прежде всего тем, что востребованность производимого учеными научного продукта - нового знания остается на очень низком уровне из-за того, что он не доводится до состояния, когда это знание может использоваться в экономических видах деятельности, в производстве. Так, например, в 2022 году на исследования, относящиеся к различной степени теоретических разработок, то есть на фундаментальные и прикладные исследования приходилось уже 86% (в 2021 году - 82%) затрат.



По данным Бюро национальной статистики АСПР РК

Рисунок 1. Затраты на НИОКР

На опытно-конструкторские разработки, направленные на создание новых материалов, продуктов, процессов, устройств, услуг, систем или методов и их дальнейшее совершенствование, всего 14%. При таком раскладе исследований, когда отсутствует возможность практического использования научных достижений очень сложно убедить предпринимателей в необходимости и полезности инвестиций в науку. В связи с этим, несмотря на увеличение затрат на НИОКР, наукоемкость ВВП не меняется на протяжении последних лет, оставаясь на уровне 0,12- 0,13%.

Анализ внутренних затрат на НИОКР в разрезе источников финансирования показывает, что главным инвестором в научные исследования в 2022 году остается государство. На его долю приходится почти 67% затрат, что больше, чем в предыдущем году почти на 9 процентных пунктов.

Доля собственных средств, которые можно рассматривать как инвестиции предпринимателей, ежегодно снижается. В 2022 году она остановилась на 23%, что ниже уровня предыдущего года на 10 процентных пунктов (табл. 2).

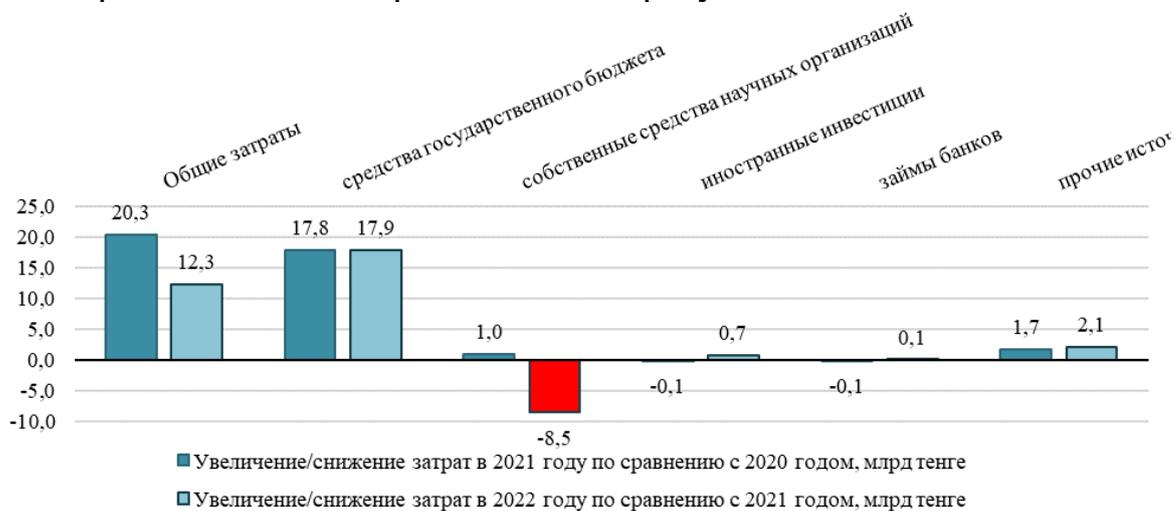
Таблица 2. Объем внутренних затрат на НИОКР по источникам финансирования

Источники финансирования	2020		2021		2022	
	млрд тенге	%	млрд тенге	%	млрд тенге	%
Общие затраты	89,0	100	109,3	100	121,6	100
средства бюджета	46,3	52,0	64,1	58,6	82,0	67,4
собственные средства научных организаций	35,5	39,9	36,5	33,4	28,0	23,1
иностранные инвестиции	2,2	2,6	2,1	1,9	2,8	2,3
займы банков	0,1	0,1	0,04	0,1	0,1	0,1
прочие источники финансирования	4,9	5,7	6,6	6,0	8,7	7,2

По данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

Доля остальных источников инвестиций в исследовательскую деятельность составила 9,5%. Индикатором нестабильности исследовательской деятельности является низкий процент заемных банковских средств – всего 0,1%.

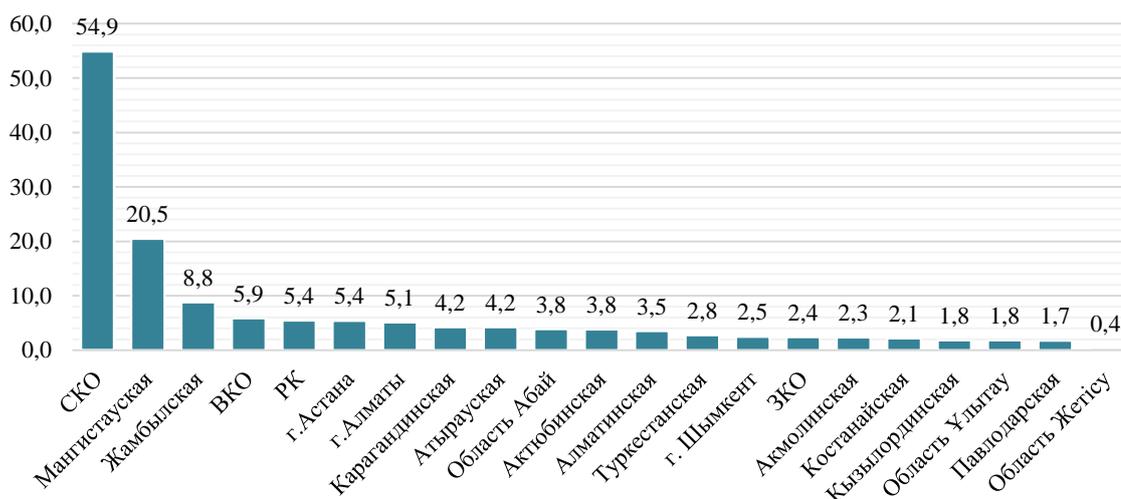
В целом информация по изменению затрат на НИОКР по источникам финансирования НИОКР представлена на рисунке 2:



По данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

Рисунок 2. Динамика увеличения/снижения затрат на НИОКР по источникам финансирования за 2021-2022гг.

В региональном разрезе характеристикой вовлеченности его в научно-исследовательскую деятельность являются удельные индикаторы интенсивности, такие как объем внутренних затрат на НИОКР в расчете на одного работника и численность работников, выполнявших их в расчете на 10 тыс. человек, занятых в экономике (рис. 3).



Рассчитано по данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

Рисунок 3. Внутренние затраты на НИОКР в расчёте на одного работника, занятого исследованиями и разработками, млн тенге в 2022 году

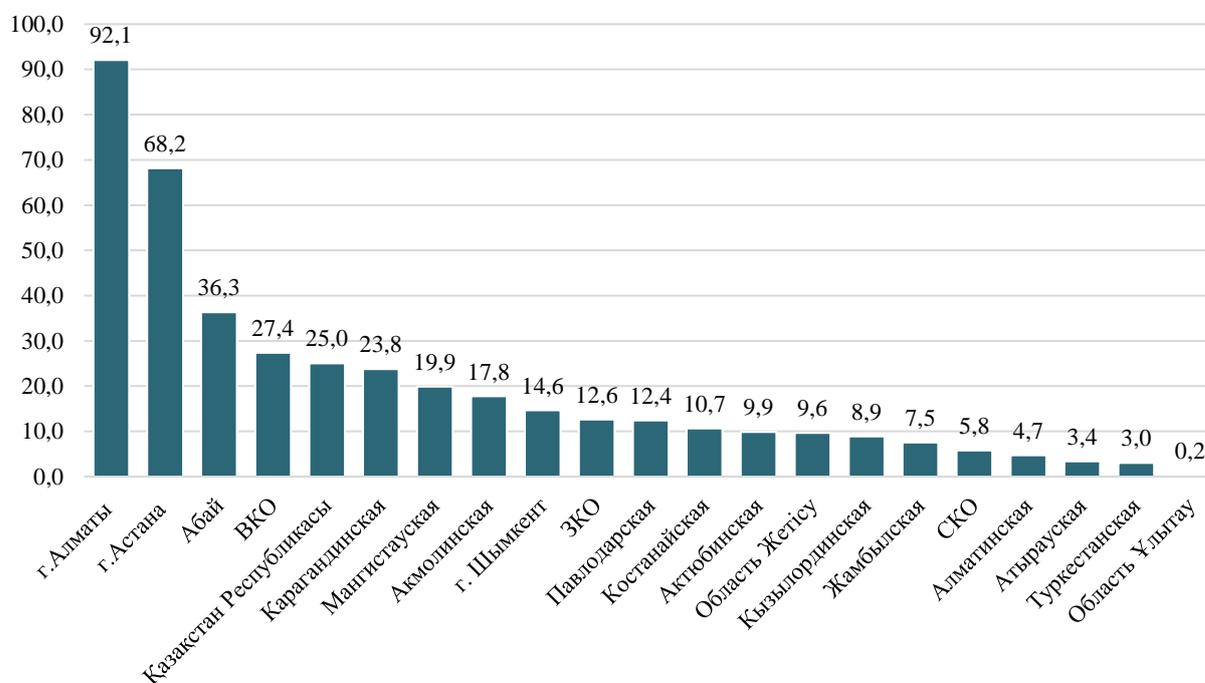
Объем затрат на одного работника в 2022 год в среднем по республике составляет 5,4 млн тенге. Такой же уровень затрат отмечается и в г. Астана. В Северо-Казахстанской, Мангистауской, Жамбылской и Восточно-Казахстанской областях отмечается наибольший объем данного показателя – 54,9; 20,5; 8,8 и 5,9 млн тенге соответственно.

Наименьший объем затрат отмечается в областях, Жетісу, Павлодарская, Ұлытау, Қызылординская, где на одного работника приходится от 0,4 до 1,8 млн тенге.

По индикатору «работники, выполнявшие НИОКР на 10 тыс. человек, занятых в экономике» лидируют города Алматы (92,1), Астана (68,2), а также область Абай (36,3). Аутсайдерами являются области Ұлытау (0,2 человека на 10 тыс. человек, занятых в экономике региона), Туркестанская (3,0), Атырауская (3,4) и Алматинская (4,7) (рис. 4).

Инновационная активность. Индикатором, характеризующим восприимчивость экономики к новациям, является инновационная активность организации/предприятий — это комплексная характеристика степени интенсивности осуществляемых действий по трансформации новации в новый или усовершенствованный продукт, технологию маркетинговую или организационную услугу.

Инновационная деятельность – это практическое использование инновационно-научного и интеллектуального потенциала в массовом производстве с целью получения нового продукта, удовлетворяющего потребительский спрос в конкурентоспособных товарах и услугах.



Рассчитано по данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

Рисунок 4. Персонал, занятый НИОКР, на 10 тыс. человек занятых в экономике в 2022 году

В 2022 году удельный вес инновационно активных предприятий в общем числе организаций, принимавших участие в обследовании инновационной деятельности, составил 11,0%, что на 0,5 процентный пункт выше прошлогоднего уровня (табл. 3).

Таблица 3. Основные показатели инновационной деятельности предприятий Республики Казахстан

Показатели	2020	2021	2022
Уровень активности в области инноваций, %	11,5	10,5	11,0
Общий объем инновационной продукции (товаров и услуг), млрд тенге	1 715,5	1 438,7	1 879,1
Объем реализованной инновационной продукции (товаров и услуг), млрд тенге	1 664,6	1 318,1	1 739,8
Объем реализованной инновационной продукции (товаров и услуг), поставленной на экспорт, млрд тенге	308,0	214,5	286,3
Сумма затрат на осуществление инноваций, млрд тенге	783,3	800,1	1 453,3

По данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

В целом, в 2022 году инновационной деятельностью занималось 3390 организаций из 30 750 – принимавших участие в обследовании инновационной активности организаций/предприятий.

Предприятиями Казахстана было произведено инновационной продукции на 1 879,1 млрд тенге, что составляет 3,9% (в 2021 году - 3,4%) от общего объема промышленного производства товаров и услуг за январь-декабрь 2022 года. По сравнению с предыдущим годом произошло увеличение производства инновационной продукции более, чем на 30%.

Общий объем реализованной инновационной продукции составил 1 739,8 млрд тенге, из которой на 286,3 млрд. тенге поставлено на экспорт. Затраты на инновации в 2022 году составили более 1 453 млрд тенге, из которых 7,6% приходилось на государственные инвестиции, однако, это на 1,4 процентных пунктов меньше, чем в предыдущем периоде (в 2021 году государственные инвестиции на инновации составляли 9%).

Почти половина инноваций (47,7%) осуществлялись за счет собственных средств, 37,7% приходилось на займы банков, 1,4% - иностранные инвестиции, большей частью (95,3%) использованные в Кызылординской области.

Осуществляемые предприятиями затраты на инновации, связанные с внедрением новых или усовершенствованных товаров, составляли 70,4%.

Почти 65% всех затрат на инновации приходилось на приобретение машин, оборудования, программного обеспечения и других активов, 13% - на выполнение НИОКР, оставшиеся 22% - на приобретение внешних знаний, на проектирование, маркетинговое исследование, обучение и другие мероприятия.

По данным статистики в 2022 году 513 предприятий осуществляли создание инноваций, используя НИОКР, проведенные внутри предприятия, причем 220 из них осуществляют исследования на постоянной основе и 293 – иногда, 203 предприятия сообщили, что для осуществления инноваций приобрели НИОКР, проведенные сторонними организациями.

2.1. Патентная активность

Патентная активность — это показатель, иллюстрирующий активность патентной деятельности страны в разрезе зарегистрированных патентов и заявок на патенты субъектов страны, а также иностранных резидентов.

Патентная активность, наряду с публикациями и индексами цитирования, является важнейшим показателем эффективности деятельности стран, предприятий и организаций.

Регистрация патентов в РК проводится в соответствии с требованиями Патентного закона от 16.07.1999г. №427, на основании правил регистрации объектов промышленной собственности в Государственном реестре изобретений, Государственном реестре полезных моделей, Государственном реестре промышленных образцов и выдачи охранных документов и их дубликатов, признания недействительными и досрочного прекращения действия патентов, утвержденных Приказом Министра юстиции Республики Казахстан от 29.08.2018г. № 1341 Республиканским государственным предприятием на праве хозяйственного ведения "Национальным институтом интеллектуальной собственности" Министерства юстиции Республики Казахстан (далее – НИИС).

Для характеристики уровня изобретательской активности, интенсивности распространения национальных научно-технических достижений, степени технологической зависимости страны, используются такие абсолютные показатели, как количество поданных заявок на выдачу патентов и количество выданных патентов всего, в том числе отечественным и зарубежным заявителям (табл. 4).

Анализ патентной активности проведен на основе официальной информации НИИС.

Основное внимание уделено данным о поданных заявках, которые чаще всего используются для количественной оценки деятельности в области интеллектуальной собственности.

По данным НИИС в 2022 году, как и в предыдущий год, наблюдалась положительная динамика статистических показателей на подачу заявок на национальную регистрацию объектов промышленной собственности и выдачу охранных документов.

Таблица 4. Сведения о поступивших заявках на выдачу охранных документов на объекты промышленной собственности

Заявки				<i>единиц</i>
	2020	2021	2022	Доля заявок в общем объеме за 2022 год, %
Всего	13807	14421	13913	100
<i>Подано заявок на изобретения, всего</i>	900	805	838	6,0
национальными заявителями	760	692	713	
иностранцами заявителями	140	113	125	
<i>Подано заявок на полезные модели, всего</i>	1109	1114	1109	8,0
национальными заявителями	1054	1039	1057	
иностранцами заявителями	55	75	37	
<i>Подано заявок на промышленные образцы, всего</i>	221	211	152	1,5
национальными заявителями	84	89	71	
иностранцами заявителями	137	122	81	
<i>Подано заявок на товарные знаки, всего</i>	11533	12222	11742	84,4
<i>По национальной процедуре</i>	5596	6475	6960	
национальными заявителями	3784	2021	5250	
иностранцами заявителями	1812	1705	1710	
<i>По международной процедуре</i>	5937	5747	4782	
<i>Подано заявок на наименования мест происхождения товаров</i>	2		6	0,0
национальными заявителями	2		6	
иностранцами заявителями	-		-	
<i>Подано заявок на селекционные достижения, всего</i>	42	63	66	0,5
<i>Породы животных</i>	1	3	2	
национальными заявителями	1	3	2	
иностранцами заявителями	-	-	-	
<i>Сорта растений</i>	41	60	64	
национальными заявителями	23	42	42	
иностранцами заявителями	18	18	21	
<i>Топологии интегральных микросхем</i>	...	1		0,0
национальными заявителями	...	1		
иностранцами заявителями	...	-		

Источник: Ежегодный отчет Национального института интеллектуальной собственности

Имевшая место в последние годы отрицательная динамика подачи заявок на выдачу охранных документов на изобретения, в 2022 году изменила свою тенденцию в сторону роста, остановившись на отметке 838 единиц, что на 33 единицы превысило прошлогодний уровень. На это повлияла активность как иностранных заявителей, число заявок которых увеличилось со 113 до 125 так и национальных - с 692 до 713 единиц.

Патентная активность за 2022 год в целом по республике, снизилась на 3,5%. Основная доля заявок приходится на товарные знаки 84,4%. Этому способствовала в том числе высокая активность иностранных заявителей на территории РК. Однако в 2022 году большая часть заявок приходилась на заявки, поданные по национальной процедуре (59,3%), в том числе национальными заявителями.

Общее количество поступивших заявок на полезные модели в 2022 году составило 1109 единиц, что ниже аналогичного показателя 2021 года почти на 0,5%. Однако по национальным заявителям отмечается положительная динамика, для которых увеличение составило 1,7%, но это не смогло компенсировать снижение более чем на половину количества заявок иностранных заявителей.

В 2022 году продолжилось снижение заявок на промышленные образцы. В отчетном году их поступило на 28% меньше, чем в 2021 году. Отрицательный результат отмечался как у национальных, так и у иностранных заявителей.

Общее количество поступивших заявок на селекционные достижения в 2022 году составило 66 единиц, в том числе 42 – от национальных заявителей и 22 от иностранных на сорта растений и 2 заявки на породы животных от национальных заявителей. Это незначительно превысило показатель 2021 года. Как и в предыдущие годы, заявок на породы животных от иностранных заявителей не поступило.

Для характеристики уровня изобретательской активности, интенсивности распространения национальных научно-технических достижений, степени технологической зависимости страны в статистике применяются коэффициент изобретательской активности, определяемый как число поданных отечественными заявителями в патентное ведомство страны заявок на изобретения, в расчете на 10 тыс. человек.

Несмотря на ежегодное увеличение количества поданных заявок в патентное ведомство, коэффициент изобретательской активности остается приблизительно на одном уровне. (табл. 5).

Подача заявок национальными заявителями на выдачу охранных документов на изобретения и в соответствии с Международным договором в области патентного права по процедуре Patent Cooperation Treaty (РСТ) и в соответствии с Евразийской патентной конвенцией (ЕАПК) приобрела отрицательную тенденцию.

Таблица 5. Коэффициент изобретательской активности

Индикаторы инноваций	2020	2021	2022
Коэффициент изобретательской активности (число отечественных патентных заявок на изобретения, поданных в Казахстане, в расчете на 10 000 человек населения)	0,4	0,4	0,4

Рассчитано по данным Бюро национальной статистики АСПиР РК и данных ежегодного отчета Национального института интеллектуальной собственности

Страны мира, имеют следующие данные по этому показателю: в Республики Корея - 33,05, в Японии – 20,39, Швейцарии – 10,35, США – 8,97, в России 2,05. Ниже показателей Казахстана в ЮАР – 0,16, Мексике – 0,11*.

**Рассчитано по данным Института Статистики ЮНЕСКО (см.: <http://stats.uis.unesco.org>) и ВОИС (см.: URL: <http://www.wipo.int>)*

Если в 2021 году произошло снижение количества заявок, поданных по процедуре РСТ на 6%, то в 2022 году снижение по отношению к предыдущему году составило уже 23%, составив всего 24 заявки. Не лучше дела обстоят и с подачей заявок по процедуре ЕАПК. Здесь снижение снизилось с -11% до -4%, а количество заявок сократилось с 81 в 2021 году до 78 в 2022 году (табл. 6).

Таблица 6. Распределение заявок от национальных заявителей на выдачу охранных документов на изобретения, поданных по процедуре РСТ и в соответствии с ЕАПК

Количество заявок	<i>единиц</i>		
	2020	2021	2022
Поданные по процедуре РСТ	33	31	24
Поданные по процедуре ЕАПК	91	81	78

Источник: Ежегодный отчет Национального института интеллектуальной собственности

Количество выданных в 2022 году охранных документов составило 12 099 единиц (в 2021 году - 12761 единица) (табл. 7).

На изобретения было выдано 585 охранных документов, в том числе национальным заявителям было выдано 473, иностранным – 112.

На полезные модели был выдано 864 охранных документа, на промышленные образцы – 176, на селекционные достижения – 39, на наименования мест происхождения товаров – 3, на товарные знаки всего – 10432, в том числе по национальной процедуре – 5165 охранных документа, из которых 3593 было выдано национальным заявителям.

В сравнении с прошлым годом произошло снижение показателей по количеству охранных документов на объекты промышленной собственности на изобретения на 66 единиц, на полезные модели – на 258, промышленные

образцы и места происхождения – на 1, товарные знаки – на 327 и селекционные достижения – на 8 единиц.

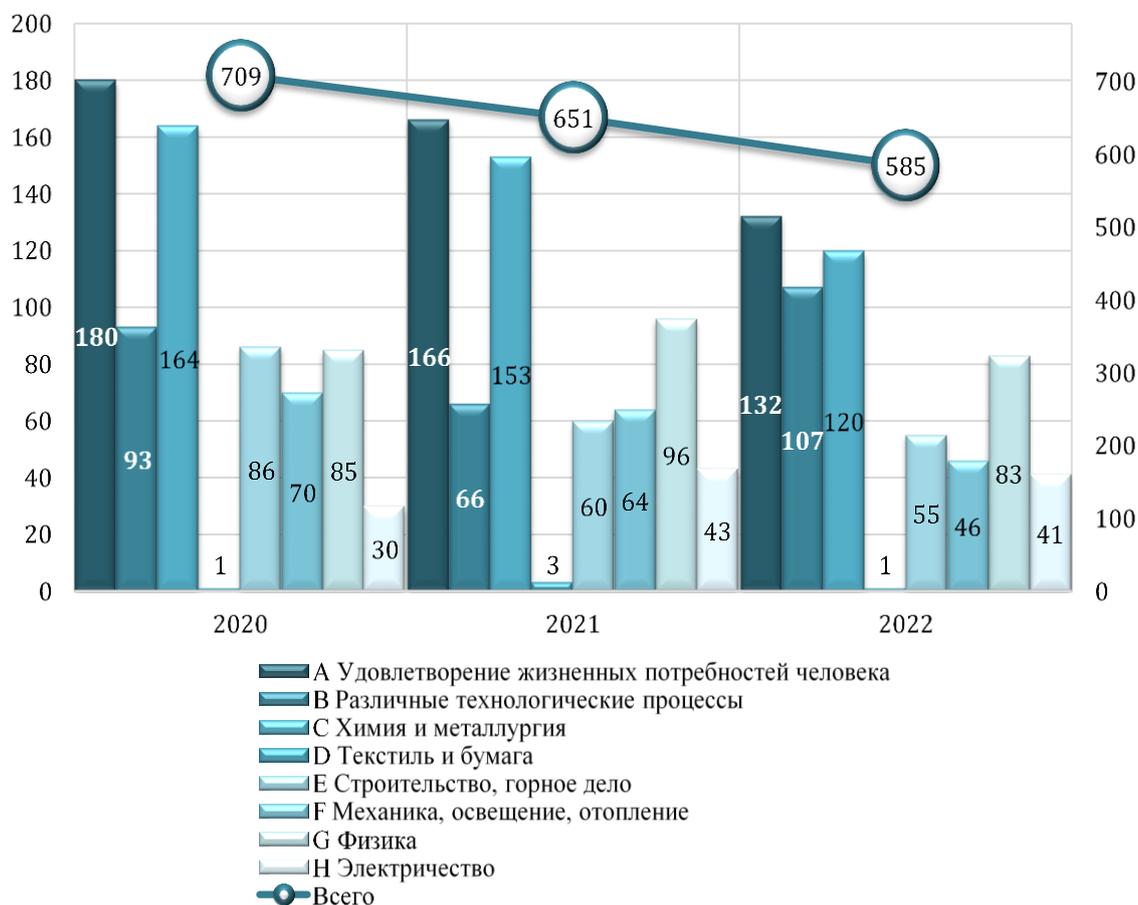
Таблица 7. Сведения о выданных охранных документах на объекты промышленной собственности

	2020	2021	2022	<i>единиц</i> Доля в общем объеме за 2022 год, %
Выдано охранных документов на объекты промышленной собственности, всего	12016	12 761	12099	100
Выдано патентов на изобретения, всего	709	651	585	4,8
национальными заявителями	573	521	473	
иностранцами заявителями	136	130	112	
Выдано патентов на полезные модели, всего	1107	1122	864	7,1
национальными заявителями	1027	1038	840	
иностранцами заявителями	80	84	24	
Выдано охранных документов на промышленные образцы, всего	177	177	176	1,5
национальными заявителями	65	56	65	
иностранцами заявителями	112	121	111	
Зарегистрировано товарных знаков, всего	9993	10759	10432	86,2
по национальной процедуре	4676	4955	5165	
национальными заявителями	2913	3321	3593	
иностранцами заявителями	1763	1634	1572	
по международной процедуре (Мадридского соглашения и протокола (из числа иностранных заявителей))	5317	5804	5267	
Зарегистрировано наименований мест происхождения товаров	1	4	3	0,0
национальными заявителями	1	4	3	
иностранцами заявителями	-	-	-	
Выдано охранных документов на селекционные достижения, всего	29	47	39	0,3
Породы животных		-	3	
национальными заявителями		-	3	
иностранцами заявителями		-	-	
Сорта растений		47	36	
национальными заявителями	23	27	31	
иностранцами заявителями	6	20	5	

Источник: Ежегодный отчет Национального института интеллектуальной собственности

В 2022 году, как и в предыдущие периоды, преобладают охранные документы на изобретения по разделу «Удовлетворение жизненных потребностей человека» 132 единицы (22,6% от общего количества выданных охранных документов на изобретения), «Химия и металлургия» 120 (20,5%), «Различные технологические процессы» - 107 единиц (18,3%) (рис. 5).

единиц



Источник: Ежегодный отчет Национального института интеллектуальной собственности

Рисунок 5. Распределение выданных охранных документов на изобретения по разделам Международной патентной классификации (МПК)

Как свидетельствуют данные, на протяжении ряда лет со значительным опережением доминирует выдача охранных документов по разделу «Удовлетворение жизненных потребностей человека». Так в 2022 году по этому разделу выдано 300 патентов, доля которых в общем объеме составляет 34,7%. Далее следует «Химия и металлургия» - 157 патентов или 18,2% (рис. 6). Также большое внимание уделялось таким разделам МПК, как «Физика» на долю которого приходилось 12,4%. Доля охранных документов на раздел МПК «Различные технологические процессы», в общем объеме составила 11,9%.

В целом в 2022 году на полезные модели выдано 864 патента, что на 23% ниже аналогичного показателя предыдущего года. Число выданных патентов снизилось по большинству разделов МПК. Увеличение отмечено только по

разделу «Текстиль и бумага» на 1 патент и «Электричество» на - 11 патентов. По всем остальным разделам МПК отмечено снижение от - 60,5% в разделе «Механика, освещение, отопление» до «Химия и металлургия» - 5,4%.



Источник: Ежегодный отчет Национального института интеллектуальной собственности

Рисунок 6. Распределение выданных охранных документов на полезные модели по разделам МПК

В целом, статистические данные за 2022 год показывают снижение активности регистрации объектов промышленной собственности. Учитывая то, что индекс патентной активности является одним из факторов, влияющих на ГИИ, можно с уверенностью сказать, что это отразится на рейтинге Республики Казахстан. Одной из причин сложившейся ситуации может быть то, что авторы изобретений, полученных в результате научных исследований, проведенных за счет государственных средств не заинтересованы в принятии мер по правовой охране результатов интеллектуальной деятельности, так как права на получение вознаграждения за создание и использование объектов промышленной собственности, не реализуются в полной мере.

2.2. Анализ состояния научного потенциала

Для статистического обследования научных и научно-технических исследований и экспериментальных разработок в государственной статистике используются два вводных показателя: численность персонала, занятого в научных исследованиях и разработках, и затраты на НИОКР. Число организаций, принимавших участие в текущем году в выполнении научных

работ, формируется по результатам обследования. Данные по этим показателям могут быть представлены в разрезе областей, секторов экономики, типов и форм собственности организаций. Кроме того, персонал группируется по научным категориям, по возрасту, по отраслям наук.

Сеть научных организаций. По данным государственной статистики в Республике Казахстан в 2022 году выполнением научных исследований и разработок занималось 414 организаций. Это на 24 единицы меньше, чем в предыдущем году. Неизменным осталось количество организаций в Акмолинской, Западно-Казахстанской, Жамбылской, Карагандинской областях и г. Астана, в остальных, кроме вновь образованных, она сократилась (табл. 8).

Таблица 8. Количество организаций, осуществлявших НИОКР

Регион	2020	2021	2022	единиц
				Прирост/сокращение (-) относительно 2021 года, единиц
Республика Казахстан	396	438	414	-24
Абай		0	10	10
Акмолинская	12	10	10	0
Актюбинская	15	15	13	-2
Алматинская	9	10	8	-2
Атырауская	10	10	8	-2
Западно-Казахстанская	10	9	9	0
Жамбылская	9	9	9	0
Жетісу		0	2	2
Карагандинская	29	38	38	0
Костанайская	13	15	14	-1
Кызылординская	7	10	7	-3
Мангистауская	6	7	5	-2
Павлодарская	10	9	6	-3
Северо-Казахстанская	5	8	7	-1
Туркестанская	8	9	8	-1
Ұлытау		0	1	1
Восточно-Казахстанская	30	37	25	-12
г.Астана	76	90	90	0
г.Алматы	135	139	132	-7
г.Шымкент	12	13	12	-1

По данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

Несмотря на это, как по количеству, так и структурно преобладают организации предпринимательского сектора. На их долю приходится более 43% всех действующих в области исследовательской деятельности организаций (табл. 9).

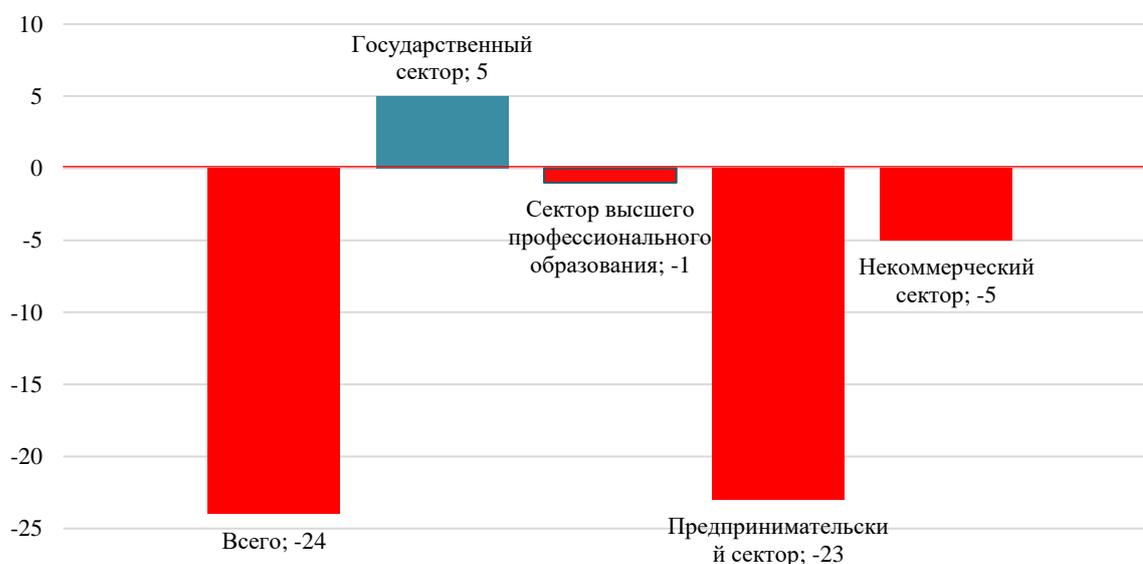
Таблица 9. Количество организаций, выполнявших НИОКР, по секторам деятельности

Показатели	2019	2020	2021	2022	единиц
					Структура организаций, в %
Всего	386	396	438	414	100
в том числе					
государственный сектор	100	93	101	106	25,6
сектор высшего профессионального образования	92	99	95	94	22,7
предпринимательский сектор	158	167	202	179	43,2
некоммерческий сектор	36	37	40	35	8,5

По данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

Снижение общего количества организаций, ведущих научные исследования, привело к снижению и во всех секторах, выполнявших НИОКР, кроме государственного. Так, за год количество организаций в целом сократилось на 24 единицы, в том числе в секторе высшего образования на 1 единицу, в предпринимательском - на 23, в некоммерческом - на 5 единиц.

единиц



По данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

Рисунок 7. Изменение числа организаций по секторам деятельности в 2022 году относительно 2021 года, единиц

В структуре организаций, выполнявших НИОКР, преобладают организации *частной формы собственности*. И, несмотря на значительное снижение их количества (-51 организация) (рис. 8), на их долю приходится около 69%. Доля организаций с государственной формой собственности увеличилась на 8,8 процентных пунктов или на 32 организации. Доля

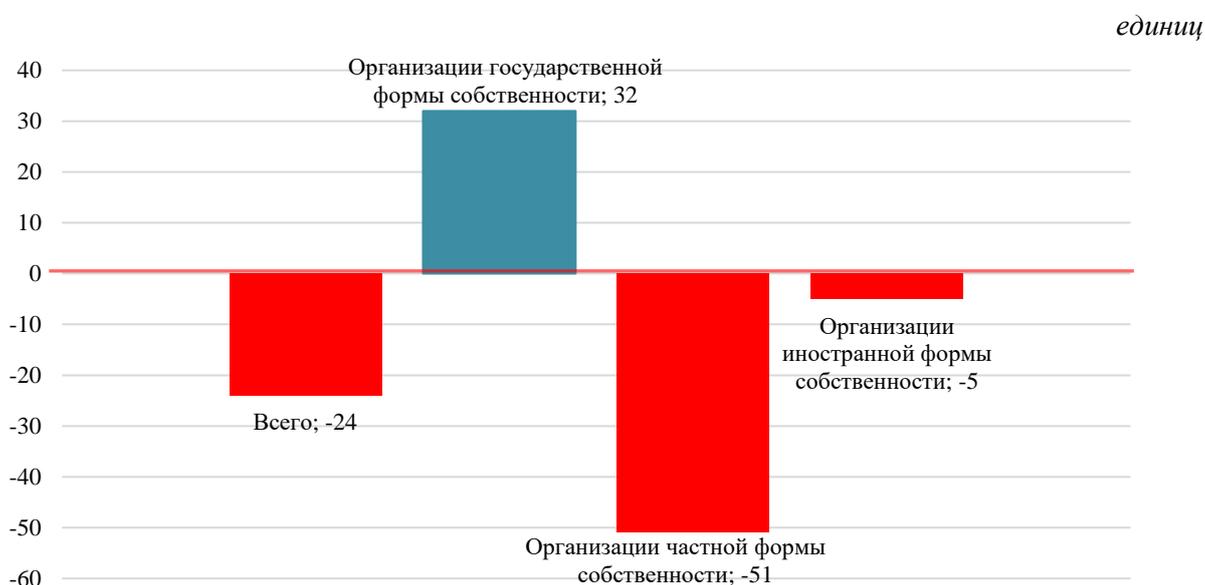
организаций иностранной формы собственности составляет 3,1% (табл. 10).

Таблица 10. Организации по форме собственности

Показатель	единиц			Структура, в %
	2020	2021	2022	
Всего	396	438	414	100
Государственная	78	84	116	28,0
Частная	305	336	285	68,8
Иностранная	13	18	13	3,1

По данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

В течение отчетного года произошло расширение сети организаций государственной формы собственности (рис.8).



По данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

Рисунок 8. Изменение числа организаций по формам собственности организаций в 2022 году относительно 2021 года, единиц

2.3. Кадровый потенциал

В 2022 году численность работников науки в целом насчитывала 22 456 человек. В эту численность входят квалифицированные и неквалифицированные работники, секретарский и конторский персонал, а также специалисты, деятельность которых связана с обслуживанием НИОКР.

Численность специалистов-исследователей, то есть работников, профессионально занимающихся НИОКР и непосредственно осуществляющих создание новых знаний, в том числе административно-управленческий персонал (включая руководителей научных организаций и

подразделений, выполняющих научные исследования и разработки) составила 18 014 человек (табл. 11).

Таблица 11. Численность персонала, занятого исследованиями и разработками в разрезе регионов страны

Регион	Численность персонала, всего				Специалисты-исследователи			
	2020	2021	2022	Прирост/ сокращение (-)	2020	2021	2022	Прирост/ сокращение (-)
Республика Казахстан	22 665	21 617	22 456	839	18 228	17 092	18 014	922
Абай			1 042	-			798	-
Акмолинская	733	782	748	-34	465	523	477	-46
Актюбинская	431	381	420	39	384	335	380	45
Алматинская	798	697	330	-367	545	501	179	-322
Атырауская	476	427	111	-316	468	417	104	-313
ЗКО	517	441	417	-24	491	430	403	-27
Жамбылская	349	393	407	14	308	351	352	1
Жетісу			308	-			305	-
Карагандинская	1 168	1 134	1 272	138	894	910	980	70
Костанайская	635	570	484	-86	503	442	411	-31
Кызылординская	260	239	293	54	174	165	218	53
Мангистауская	685	650	661	11	615	590	601	11
Павлодарская	514	447	477	30	427	363	368	5
СКО	120	163	161	-2	102	114	118	4
Туркестанская	251	245	239	-6	230	209	204	-5
Ұлытау			2	-			2	-
ВКО	1 804	1 902	1 004	-898	1 297	1 355	691	-664
г. Астана	3 942	3 894	4 265	371	3 187	3 154	3 554	400
г. Алматы	9 299	8 730	9 191	461	7 502	6 763	7 280	517
г. Шымкент	683	522	624	102	636	470	589	119

По данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

Принимаемые государством меры по развитию науки дали свои результаты. Несмотря на сокращение сети организаций, общая численность и численность специалистов-исследователей увеличилась. Общий персонал увеличился на 839 человек, или на 3,9%, специалисты-исследователи – на 922 человека или на 5,4%. Это способствовало увеличению средней наполняемости организаций, что должно поднять качество исследований и их результативность. В среднем по республике в 2022 году на одну научную организацию приходилось по 54 человека, что на 5 человек больше, чем в 2021 году.

Из 20 регионов Республики Казахстан в 8 произошло сокращение общего персонала, в 7 – специалистов–исследователей.

Однако, следует иметь в виду, что снижение численности работников в Алматинской области на 367 человек или 52,7%, Восточно-Казахстанской - на 898 человек или на 47,2% и Карагандинской на 138 человек или на 12,2% связано с тем, что из этих регионов были сформированы новые области со значительным научным потенциалом.

Так, например из Алматинской области была образована Жетысуская, с городом Талдыкорган, в котором научными исследованиями занималось 308 человек.

Из Восточно-Казахстанской области сформировалась область Абай, на территории которой расположены крупнейшие научные центры в г. Курчатов (507 человек) и г. Семипалатинск (535 человек).

В Актюбинской, Жамбылской, Карагандинской, Кызылординской, Мангистауской и Павлодарской областях, а также городах Астана, Алматы и Шымкент увеличилась как общая численность персонала, так и численность специалистов-исследователей. В Северо-Казахстанской области произошли незначительные изменения общей численности персонала и численности специалистов-исследователей.

Индикатором, характеризующим вовлеченность трудовых ресурсов в научные исследования и разработки, служит численность исследователей на 10 тыс. человек, занятых в экономике.

В целом по Республике в 2022 году этот показатель остался на уровне предыдущего года - 25 человек на 10 тыс. занятых, одновременно с этим численность специалистов-исследователей увеличилась и составила 20,1 человек.

Для сравнения, по данным Института статистики ЮНЕСКО, в Германии этот показатель составляет в среднем 233 человека, Японии – 180, Китае – 81 человек на 10 тыс. человек, занятых в экономике страны.

Выше среднереспубликанских показателей вовлеченность в исследовательскую деятельность персонала, в том числе специалистов-исследователей, как и в предыдущий год, была отмечена только в четырех регионах: это города Алматы и Астана и области Абай и Восточно-Казахстанская (табл. 12).

При оценке кадровых ресурсов к репрезентативным показателям можно отнести эквивалент полной занятости и коэффициент мобильности работников.

***Справочно.** Эквивалент полной занятости (ЭПЗ) – показатель, отражающий время, фактически затраченное персоналом на выполнение НИОКР, и демонстрируют эффективность использования человеческих ресурсов.*

ЭПЗ равный 0,7 указывает на то, что только 70% рабочего времени тратится на выполнение НИОКР. При пересчете численности работников на полный рабочий день получается, что в 2022 году фактически непосредственно исследовательской деятельностью было занято 13,7 тыс. человек. Если согласно статистике занятыми в исследованиях числятся 18,0 тыс. специалистов, то разница составляет более 4,3 тыс. человек.

Таблица 12. Численность персонала, занятого исследованиями и разработками в 2022 г. в пересчете на 10 тыс. человек занятых в экономике

	Персонал, занятый НИОКР, на 10 тыс. человек занятых в экономике	Специалисты-исследователи на 10 тыс. человек занятых в экономике	Занятое население*, тыс. чел.
Республика Казахстан	25,0	20,1	8971,5
Абай	36,3	27,8	287,1
Акмолинская	17,8	11,3	421,4
Актюбинская	9,9	8,9	424,7
Алматинская	4,7	2,6	697,7
Атырауская	3,4	3,2	326,7
Западно-Казахстанская	12,6	12,2	330,9
Жамбылская	7,5	6,5	539,5
Жетісу	9,6	9,5	319,7
Карагандинская	23,8	18,3	534,8
Костанайская	10,7	9,1	453,8
Кызылординская	8,9	6,6	330,1
Мангистауская	19,9	18,1	332,7
Павлодарская	12,4	9,6	384,2
Северо-Казахстанская	5,8	4,2	279,1
Туркестанская	3,0	2,6	792,2
Ұлытау	0,2	0,2	100,9
Восточно-Казахстанская	27,4	18,9	366,5
г.Астана	68,2	56,8	625,5
г.Алматы	92,1	72,9	998,
г.Шымкент	14,6	13,8	426,1

Рассчитано по данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

**Источник информации: Основные индикаторы рынка труда по регионам Республики Казахстан 2001-2022гг.*

Из 20 регионов в 11 - ЭПЗ ниже среднереспубликанского. В г. Шымкент, а также в Западно-Казахстанской, Костанайской, Атырауской, Павлодарской, Карагандинской и Северо-Казахстанской областях ЭПЗ составлял либо менее 0,5, либо чуть превышал этот показатель. Получается, что в данных регионах в течение года на научную деятельность каждый исследователь тратил ежедневно не более 4 часов (табл. 13).

Другой показатель — это мобильность рабочей силы (прием, увольнение или перевод на другое рабочее место и др.). После завершения в 2022 году высшего или послевузовского образования, в научную сферу пришло 716 человек, из которых 69 - докторов PhD, 65 - кандидатов наук, 14 – докторов наук и 394 - магистра, 1643 - из других научных организаций. Основная часть

принятых, в количестве 2921 человек, пришла в научную сферу из других мест, не относящихся к научной деятельности.

Таблица 13. Эквивалент полной занятости специалистов-исследователей

Регион	2020	2021	2022
Республика Казахстан	0,73	0,72	0,76
Абай			1
Акмолинская	0,84	0,82	0,85
Актюбинская	0,52	0,54	0,59
Алматинская	0,78	0,73	0,91
Атырауская	0,95	0,85	0,5
Западно-Казахстанская	0,54	0,41	0,43
Жамбылская	0,81	0,82	0,83
Жетісу			1
Карагандинская	0,74	0,71	0,53
Костанайская	0,47	0,49	0,47
Кызылординская	0,77	0,83	0,72
Мангистауская	1	1	1
Павлодарская	0,66	0,53	0,52
Северо-Казахстанская	0,54	0,62	0,57
Туркестанская	0,5	0,89	0,94
Ұлытау			1
Восточно-Казахстанская	0,65	0,65	0,75
г. Астана	0,71	0,71	0,74
г. Алматы	0,8	0,81	0,9
г. Шымкент	0,39	0,38	0,4

По данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

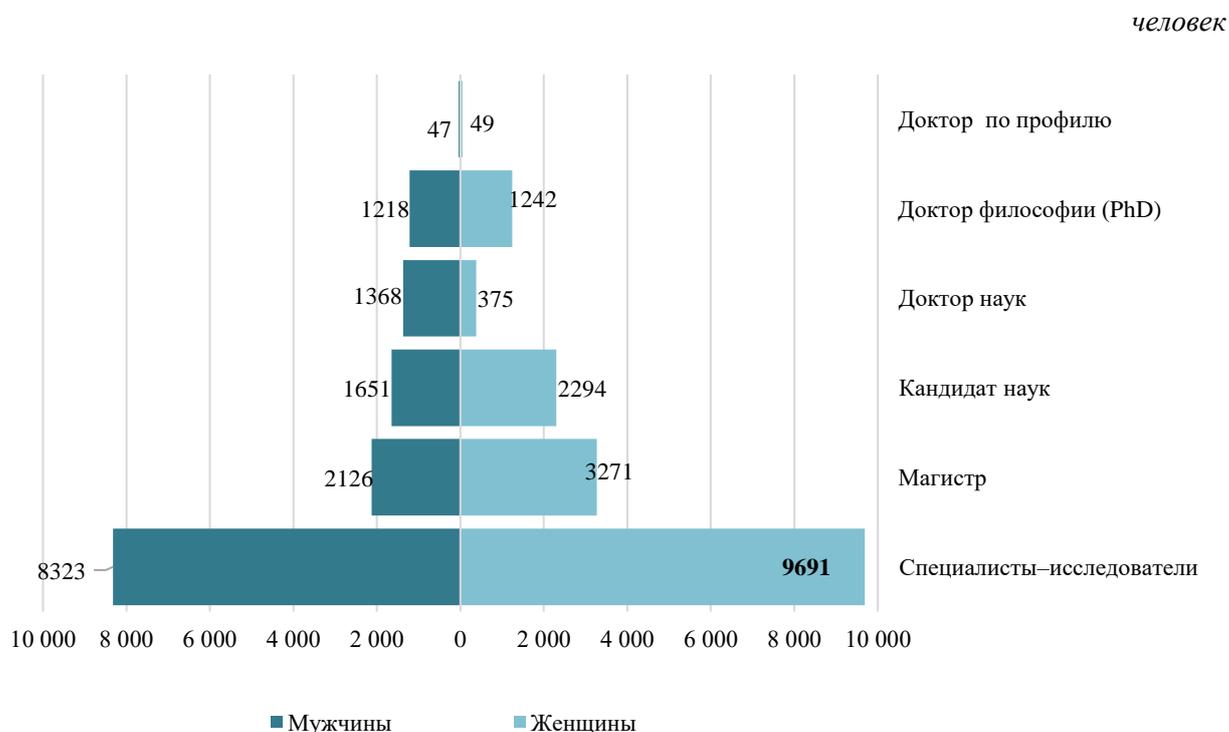
В целом в исследовательскую деятельность было принято 5280 человек. В тоже время за 2022 год численность выбывших по различным причинам работников составила 3722 человека из которых по собственному желанию – 2161 человек, по сокращению штатов - 214, по другим причинам – 1347 человек. Данные указывают на то, что в 2022 году произошло обновление почти трети научного персонала.

Высокие показатели мобильности отрицательно влияют на качество и результативность исследований.

Специалисты-исследователи, непосредственно занятые выполнением НИОКР, составляют порядка 80% общей численности персонала, т.е. ими же выполняется большая часть технической и вспомогательной работы. Для сравнения, в Китае этот показатель составляет 44%, в Германии – 61%, в Великобритании – 67%. В 2021 году в среднем по странам ОЭСР этот показатель составил 66% [1].

По данным Института статистики ЮНЕСКО, в целом по миру на долю женщин, специалистов-исследователей, приходится порядка 40%. Казахстан, одна из немногих стран, где женщины превышают численность мужчин и в мировом рейтинге входит в тройку стран с лидирующей численностью женщин в науке.

В 2022 году, как и в предыдущие годы, более 50% магистров, кандидатов наук и докторов философии составляли женщины (рис.9).



По данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

Рисунок 9. Структура гендерного состава специалистов-исследователей в 2022 году

Мужчины преобладали только среди докторов наук (78%). Однако и здесь их численность за год сократилась на 165 человек.

Возрастной состав исследователей считается одной из базовых характеристик эффективности научно-исследовательской деятельности.

В 2022 году численность персонала в группе до 25 лет снизилась на 14 человек, в группе - 25-34 года на 33 человека. В остальных возрастных группах наблюдался прирост от 58 человек до 612 (табл. 14).

В структуре персонала наибольший процент (29%) приходится на возраст 35-44 года, наиболее продуктивный возраст.

Следует, также учитывать и тот факт, что на долю женщин – ученых в Казахстане приходится 54%, треть из них - в фертильном возрасте.

В 2022 году отмечена положительная динамика численности персонала высшей научной квалификации.

Таблица 14. Распределение численности работников, выполнявших научные исследования и разработки по возрасту

	2020	2021	2022	Прирост /снижение (-)	Структура персонала, %
Всего, человек	22 665	21 617	22 456	839	100
до 25 лет	1 535	1 260	1 246	-14	5,5
25-34 года	5 771	5 448	5 415	-33	24,1
35-44 года	5 832	5 831	6 443	612	28,7
45-54 года	4 060	4 023	4 173	150	18,6
55-64 года	3 381	3 213	3 279	66	14,6
65 лет и старше	2 086	1 842	1 900	58	8,5

По данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

В структуре персонала наибольшую долю составляют кандидаты наук около 18% и доктора PhD – 11% (табл. 15).

Таблица 15. Распределение персонала по квалификации

	2020	2021	2022	Прирост/снижение (-)	Структура персонала, в %
Персонал, занятый исследованиями и разработками, всего	22 665	21 617	22 456	839	100
из них специалисты-исследователи	18228	17 092	18 014	922	80,2
из них имеющих квалификацию:					
доктора наук	1883	1 652	1 743	91	7,8
кандидата наук	4324	3 838	3 945	107	17,6
доктора философии PhD	1755	1 952	2 460	508	11,0
доктора по профилю	62	55	96	41	0,4

По данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

Увеличение численности персонала в 2022 году произошло, в основном за счет специалистов-исследователей, численность которых возросла на 922. Вместе с тем, численность техников, служебные обязанности которых требуют технических знаний и опыта снизилась на 41 человека, прочих вспомогательных работников – 42 человека (табл.16).

Между тем, общее увеличение численности работников не равномерно распределилось по секторам деятельности. В государственном и предпринимательском секторах было отмечено значительное сокращение. Наибольшее снижение - на 997 человек наблюдалось в государственном секторе. В предпринимательском секторе численность сократилась на 720 человек. Численность выросла на 2,4 тыс. человек. в секторе высшего профессионального образования и на 188 человек – в некоммерческом секторе.

Таблица 16. Численность персонала, занятого исследованиями и разработками, по категориям персонала и секторам деятельности

	2020	2021	2022	Прирост/ снижение (-)	Структура персонала, % <i>человек</i>
Всего	22 665	21 617	22 456	839	100
исследователи	18 228	17 092	18 014	922	80,2
техники	2 686	2 824	2 783	-41	12,4
прочие	1 751	1 701	1 659	-42	7,4
в том числе по секторам деятельности:					
государственный сектор	7 221	7 611	6 614	-997	29,5
сектор высшего профессионального образования	9 415	8 157	10 525	2 368	46,9
предпринимательский сектор	4 177	3 975	3 255	-720	14,5
некоммерческий сектор	1 852	1 874	2 062	188	9,2

По данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

В 2022 году, как и в предыдущие годы, больше всего исследователей задействовано в естественных науках – 5,6 тыс. человек (31%).

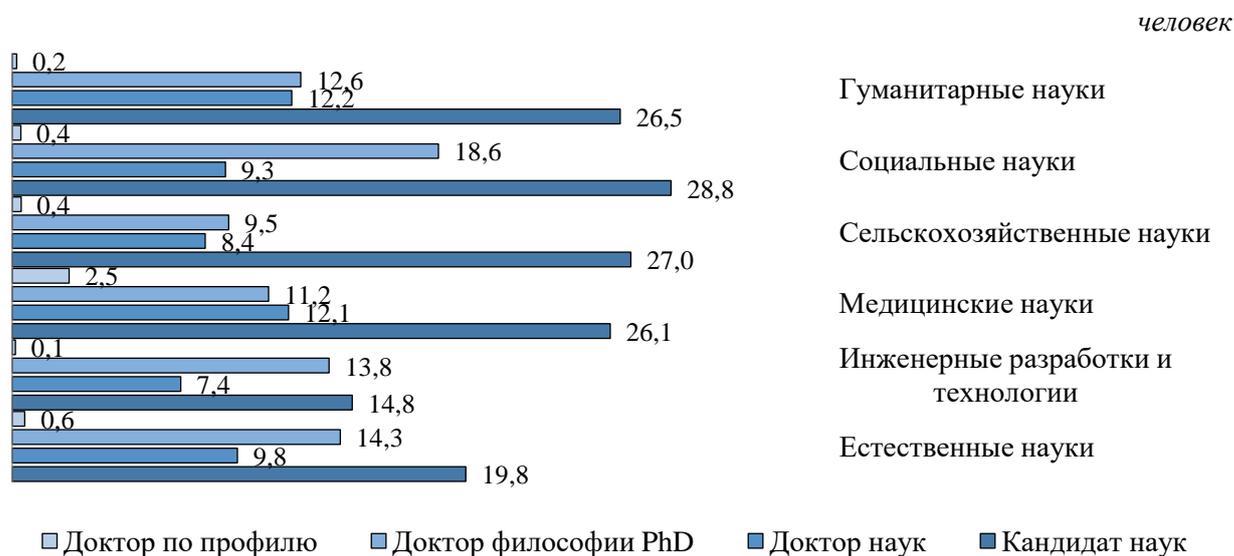
На область инженерных разработок и технологии приходится 4,2 тыс. человек (24%), гуманитарные науки – 3,1 (17%), социальные науки – 1,9 (10%), сельскохозяйственные и медицинские науки по 1,6 тыс. человек или по 9% (табл. 17).

Таблица 17. Распределение специалистов-исследователей по отраслям наук за 2022 год

Показатели	Всего	из них по отраслям наук					
		естественные	инженерные разработки и технологии	медицинские	сельскохозяйственные	социальные	гуманитарные
Специалисты-исследователи, человек	18 014	5605	4278	1609	1555	1870	3097
из них имеющие степень:							
доктор наук	1 743	551	315	194	131	174	378
кандидат наук	3 945	1110	635	420	420	538	822
доктор философии PhD	2460	803	592	180	147	348	390
доктор по профилю	96	31	6	40	6	7	6
магистр	5397	1723	1182	403	515	630	944
Справочно: Обеспеченность кадрами высшей научной квалификации, человек на 100 специалистов-исследователей	46	45	36	52	45	57	52

По данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

В отчетном году из 100 специалистов-исследователей имели высшую научную квалификацию в области социальных наук – 57 человек, медицинских и гуманитарных по 52 человека, сельскохозяйственных и естественных наук по 45 человек, в области инженерных разработок и технологий – 36 человек. Следует отметить, что во всех отраслях наук численность кандидатов наук доминируют над всеми другими кадрами высшей научной квалификации (рис. 10).



По данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

Рисунок 10. Специалисты с высшей научной квалификацией на 100 специалистов-исследователей в отрасли в 2022 году

Подготовка кадров. Качество научных исследований определяется не только содержанием и способами проведения и внедрения результатов исследования, но и квалификацией ученого, которая, прежде всего, зависит от качества подготовки научных кадров. Этот процесс носит характер воспроизводства научных кадров, которое обеспечивается через магистратуру и докторантуру в организациях образования по программам послевузовского образования.

В 2022/2023 учебном году подготовку магистрантов осуществляли 105 организаций, докторантов – 73 (табл. 18).

Таблица 18. Число организаций, осуществляющих подготовку научных и педагогических кадров

	единиц			
	2019/2020 учебный год	2020/2021 учебный год	2021/2022 учебный год	2022/2023 учебный год
Магистратура	114	109	102	105
Докторантура	78	79	74	73

По данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

Как видно из данных статистики, число организаций с учебными программами магистерской подготовки увеличилось на 3 единиц, а подготовки докторов – снизилось на одну организацию.

Докторантура. На начало 2022/2023 учебного года в докторантуре было зарегистрировано 6156 человек, из них 3878 человек или 63% - женщины. Численность принятых докторантов в отчетном году составила 1711 человек, выбывших до окончания учебы - 310 человек и численность докторантов, проходивших подготовку свыше установленного срока - 408 человек. Выпуск докторантов составил 1536 человек, из них с защитой диссертации – 234 человека или 15,2% (табл. 19).

Таблица 19. Численность и выпуск докторантов

	<i>человек</i>		
	2020	2021	2022
Численность докторантов (на конец года) – всего	6914	5924	6156
в том числе:			
докторантов по профилю	237	144	135
докторантов (PhD)	6677	5780	6021
Прием докторантов – всего	2094	1 720	1711
в том числе:			
докторантов по профилю	78	39	35
докторантов (PhD)	2016	1981	1676
Выпуск докторантов – всего	1446	2503	1536
Из общего выпуска защитили диссертацию*	483	642	234

По данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

**Здесь и далее – численность лиц, защитивших диссертации в период докторантской подготовки (т. е. в пределах срока докторантуры, указанного в приказе о зачислении)*

Численность докторантов по профильному направлению составляет 135 человек и докторантов философии (PhD) 6021 человек.

Наиболее представленными по численности обучающихся в докторантуре являются: инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли по 16,7%, педагогические науки – 15%, естественные науки, математика и статистика – 12,8%, информационно-коммуникационные технологии – 5,6%.

Данные показывают, что численность обучающихся в докторантуре по сравнению с предыдущим – 2021 годом увеличилась на 232 человека.

Основной контингент обучающихся составляют докторанты PhD – 98% (в предыдущем он составлял 97,6%), а на долю докторантов по профилю приходится около 2%. Выпуск 2022 года составил 1536 человек.

Одной из основных характеристик оценки качества подготовки научных кадров является количество защищенных диссертаций за период обучения в докторантуре.

В 2022 году численность защитившихся составила 234 человека или 15,2%, снизив позицию по сравнению с предыдущим годом на 10,4 процентных пункта.

Данные показывают, что выпуск с защитой диссертации всех выпускников не был произведен ни по одной из специальностей.

Основными причинами столь незначительных показателей защиты, по сравнению с количеством поступающих, является достаточно высокий отсев докторантов за период обучения. Так, за три года обучения в докторантуре до окончания учебы выбыло 980 человек, а 480 - проходили подготовку в докторантуре свыше установленного срока.

Между тем, как отмечают компетентные источники, высокий отсев может рассматриваться как «естественный отбор» и не является минусом в работе докторантуры.

Выше среднереспубликанского уровня численность докторантов, защитивших диссертацию, была по пяти специальностям научно-педагогического направления (табл. 20).

Таблица 20. Распределение докторантов по специальностям, их прием и выпуск в 2022/2022 учебном году*

Наименование направлений и специальностей	Численность докторантов	Принято докторантов в отчетном году	Выпущено докторантов в отчетном году	Выпущено с защитой диссертации	человек
					Доля выпускников с защитой диссертации, %
Всего	6156	1711	1536	234	15,2
Научно-педагогическое направление					-
Педагогические науки	923	296	221	74	33,5
Искусство и гуманитарные науки	633	182	191	40	20,9
Социальные науки, журналистика и информация	373	102	122	5	4,1
Бизнес, управление и право	767	211	173	14	8,1
Естественные науки, математика и статистика	785	199	203	32	15,8
Информационно-коммуникационные технологии	345	84	127	9	7,1
Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли	1 032	294	267	7	2,6
Сельское хозяйство и биоресурсы	180	45	19	1	5,3
Ветеринария	62	16	9	3	33,3
Здравоохранение и социальное обеспечение (медицина)	440	129	130	27	20,8
Услуги	70	26	15	-	-
Национальная безопасность и военное дело	75	19	12	-	-
Профильное направление					
Образование	1	-	-	-	-
Гуманитарные науки	9	-	-	-	-
Социальные науки, экономика и бизнес	34	-	11	3	27,3
Естественные науки	7	-	-	-	-
Технические науки и технологии	27	-	1	-	-
Сельскохозяйственные науки	1	-	-	-	-

По данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

*В отчете "Назарбаев Университет" численность докторантов не распределена по специальностям.

К ним относятся педагогические науки, ветеринария, искусство и гуманитарные науки, здравоохранение и социальное обеспечение (медицина), естественные науки, математика и статистика, и по профильному направлению - социальные науки, экономика и бизнес.

Подготовка докторантов по профильному направлению сокращается и набор докторантов не ведется.

Анализ гендерного состава докторантов по научно-педагогическому направлению показывает, что женщины значительно преобладают по большинству специальностей. Численный перевес мужчин отмечается только по таким специальностям, как национальная безопасность и военное дело, информационно-коммуникационные технологии (рис. 11).

человек



По данным Бюро национальной статистики АСПиР РК

В отчете "Назарбаев Университет" численность докторантов не распределена по специальностям.

Рисунок 11. Структура гендерного состава научно-педагогического направления подготовки докторантов в 2022/2023 учебном году

По данным Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, в учебных заведениях республики обучаются 393 магистранта из стран СНГ. Кроме того, из стран дальнего зарубежья обучаются 504 магистранта. Наибольшее число иностранцев прибыла из Китая – 203, Афганистана - 122, Нигерии - 53, Пакистана – 31. В докторантуре обучается 118 иностранцев, в том числе из стран СНГ - 29 человек, из дальнего зарубежья - 89 человек. Увеличение численности иностранных магистрантов и докторантов можно рассматривать как позитивное явление. В перспективе зарубежные студенты могут представлять интерес для проведения совместных научных исследований.

Выводы. Анализ статистических данных по приросту численности исследователей, показывает, что успешно выполняется план мероприятий по реализации Концепции развития науки. В целом в 2022 году, наблюдается увеличение численности как общего персонала, так и специалистов-исследователей. Эти способствует увеличению укомплектованности научных

организаций, что должно положительно отразиться на качестве исследований. Однако, в сферу научно-исследовательской деятельности приходит мало выпускников послевузовской подготовки. Так из 1,5 тыс. человек, выпущенных из докторантуры в 2022 году, в сферу научных исследований пришло только 69 докторов PhD. Такой темп обновления персонала не восполняет потери за счет выбытия по естественным причинам, таким, как выход на пенсию, ведь численность кадров предпенсионного и пенсионного возраста составляет четверть от всех работников, занятых исследовательской деятельностью.

2.4. Анализ финансирования научных исследований и разработок

Статистические данные показывают, что объем произведенного валового внутреннего продукта за январь-декабрь 2022 года (по предварительным данным) составил 103 765,5 млрд тенге. По сравнению с соответствующим периодом предыдущего года он увеличился в реальном выражении на 23,5% (табл. 21).

Таблица 21. Структура валового внутреннего продукта за 2022г.

	Январь-декабрь 2022г. млн тенге	К соответствующему периоду предыдущего года, %		В процентах к итогу, %
		Индекс физического объема	Дефлятор	
Валовой внутренний продукт	103 765 518,2	103,2	119,7	100
Производство товаров	41 741 280,1	103,5	119,3	40,0
Производство услуг	54 626 235,4	102,5	117,7	52,9
Валовая добавленная стоимость	96 367 515,5	102,9	118,45,2	92,9
Чистые налоги на продукты	7 398 002,7	107,9	141,2	7,1

По данным Бюро национальной статистики АСПР РК

ВВП представляет собой, в основном, сумму стоимости товаров производственного сектора экономики и затрат на оказание услуг, в том числе профессиональной научной и технической деятельности, включающей и затраты на НИОКР, т.е. затраты, понесенные на поиск новых знаний и их переводе в новые продукты или процессы по мере их возникновения.

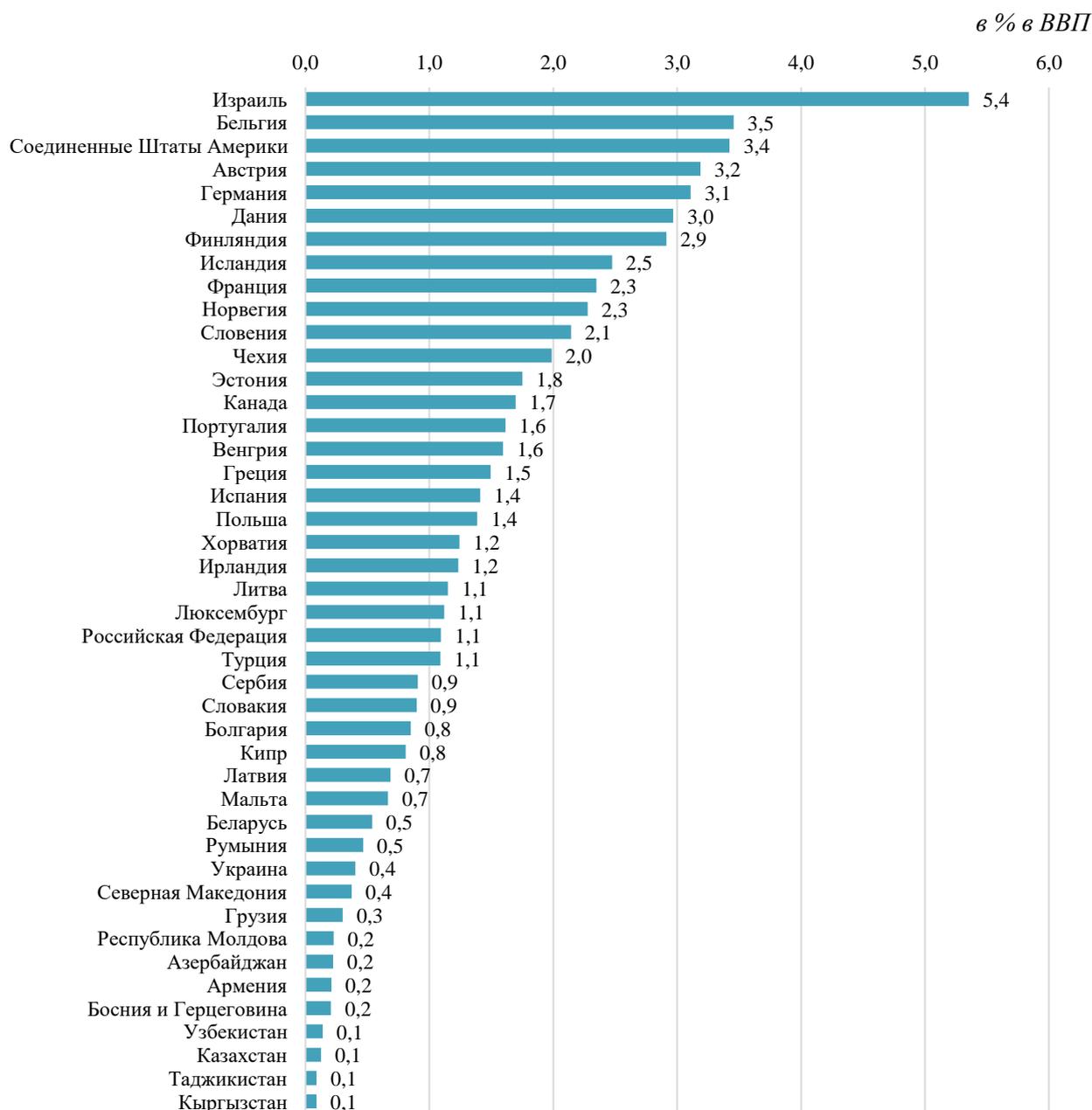
Соотношение производства товаров и производства услуг в ВВП за 2022 год составили 40,0% и 52,9% соответственно. Основную долю в производстве товаров в ВВП составляет промышленность – 29,5%.

Глобальные расходы на НИОКР в течение ряда последних лет находятся на уровне почти 1,7 триллиона долларов США. Согласно данным, в первую пятерку по расходам на НИОКР входят все крупные экономики: США, за ними следуют Китай, Япония, Германия и Республика Корея. Однако, рейтинг меняется, если рассматривать расходы на НИОКР в процентах в ВВП:

Республика Корея является мировым лидером, за ней следуют Израиль, Япония, Финляндия и Швеция.

В рамках Целей в области устойчивого развития большинство стран мира, в т.ч. Казахстан, обязались к 2030 году существенно увеличить расходы на НИОКР и численность исследователей. Анализ структуры затрат на НИОКР позволяет понять пути и возможности их регулирования.

В Казахстане наукоёмкость ВВП в последние годы не поднимается выше 0,13% и по данным Европейской экономической комиссии ООН, по этому показателю занимает одно из последних мест среди стран мира (рис.12).



Источник: Центр знаний ЕЭК ООН по ЦУР: цели в области устойчивого развития. Показатель 9.5.1. <https://w3.unece.org/SDG/ru/Indicator?id=123>

Рисунок 12. Затраты на исследования и разработки в процентах в ВВП по странам мира, %

При этом доля государственных инвестиций в НИОКР, в среднем, превышает 50%. Следовательно, инвестиции из всех остальных источников составляют менее половины.

Государственное финансирование играет существенную роль в стимулировании и поддержке НИОКР. Прежде всего это обосновано тем, что создание нового научного знания требует значительных инвестиций, а гарантии его коммерциализации и получения дохода очень незначительны. Поэтому представители предпринимательского сектора неохотно идут на риски, связанные с финансированием научных исследований.

Государство финансирует научные исследования потому, что реальной ценностью НИОКР является результирующее знание, которое может принести пользу обществу в целом с точки зрения образования, здравоохранения, заботы и сохранения окружающей среды и т.д.

В Казахстане основным источником финансирования НИОКР является государство. В 2022 году объем бюджетных средств увеличился почти на 18 млрд тенге, достигнув 82 млрд тенге (табл. 22).

Таблица 22. Источники финансирования внутренних затрат на НИОКР

	<i>млрд тенге</i>		
	2020	2021	2022
Все затраты, млрд тенге.	89,0	109,3	121,6
из них:			
средства бюджета	46,3	64,1	82,0
собственные средства научных организаций	35,5	36,5	28,0
иностранные инвестиции	2,2	2,1	2,8
займы банков	0,1	0,04	0,1
прочие источники финансирования, включая средства юридических лиц (кроме институтов развития)	4,9	6,6	8,6
Все затраты, %	100	100	100
из них по источникам финансирования:			
средства бюджета	52,0	58,6	67,4
собственные средства научных организаций	39,9	33,4	23,1
иностранные инвестиции	2,5	1,9	2,3
займы банков	0,1	0,0	0,1
прочие источники финансирования	5,5	6,0	7,1

По данным Бюро национальной статистики АСПР РК

Вторым главным источником финансирования НИОКР являются собственные средства организаций, однако в 2022 году они сократились на 8,5 млрд тенге или на 23,1%.

В целом, общая картина по источникам финансирования демонстрирует процесс вытеснения государственными расходами всех остальных

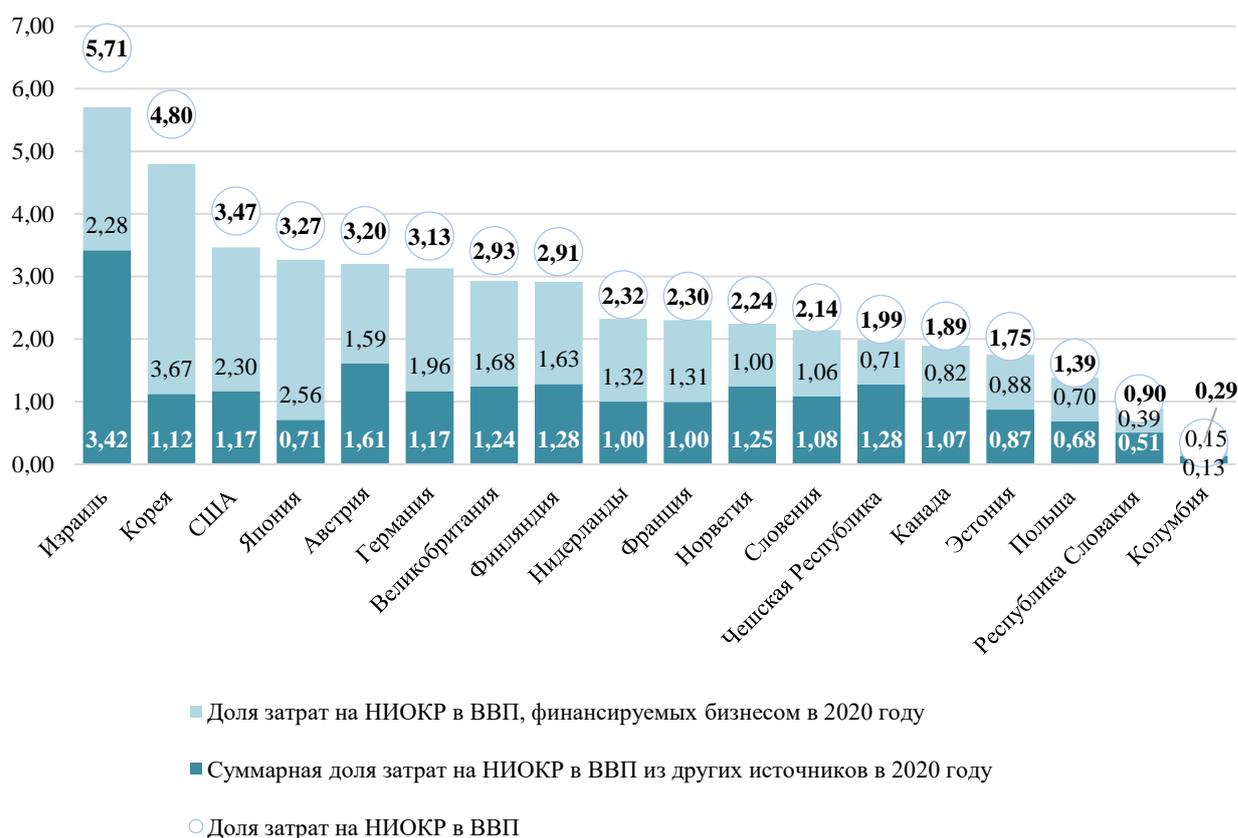
источников. Так, если три года назад доля бюджетных средств была чуть больше 50%, то в 2022 году приблизилась к 70%. По сравнению с предыдущим годам, она увеличилась на 15 процентных пунктов.

Многие страны пытаются стимулировать увеличение инвестиций как в частном, так и в государственном секторах, устанавливая национальные целевые показатели расходов на НИОКР в процентах в ВВП.

На рисунке 13 представлен ряд стран с наивысшей и низкой долей затрат на НИОКР в ВВП.

Данные за 2020 год показывают, что у стран, с наивысшей наукоёмкостью ВВП, инвестиции со стороны предпринимателей превышают остальные источники финансирования. Так, в Республике Корея доля затрат на НИОКР в ВВП составляет 4,8%, при этом доля предпринимательского сектора в общих затратах на НИОКР составляет 77%. В Чехии эти показатели составляют соответственно – 1,99% и 35,6%.

Как показывают данные, чем выше доля участия бизнеса в финансировании исследований, тем выше доля затрат на НИОКР в ВВП.



Источник: [Основные научно-технические показатели \(oecd.org\)](https://www.oecd.org/sc/sti/governance/indicators/)

Рисунок 13. Структура затрат на НИОКР в ВВП

На рисунке видно, что у стран, с наивысшей наукоемкостью ВВП, инвестиции со стороны предпринимателей превышают остальные источники финансирования. Так, в Республике Корея доля затрат на НИОКР в ВВП составляет 4,1%, при этом доля предпринимательского сектора в общих затратах на НИОКР составляет 78,2%. В Чехии эти показатели составляют соответственно - 2% и 55,2%.

Аналитики Института статистики ЮНЕСКО, основываясь на статистических данных, предполагают, что *увеличение государственного финансирования ведет, во-первых, к неэффективному использованию ресурсов [2]; во-вторых, говорит о том, что стратегические цели в области НИОКР является либо неактуальны, либо малопривлекательны для предпринимателей.*

Финансирование научной и (или) научно-технической деятельности из государственного бюджета в Казахстане осуществляется в форме базового, грантового и программно-целевого финансирования. Кроме того, с 2022 года из государственного бюджета финансируются научные организации, осуществляющие фундаментальные научные исследования (табл. 23).

Как показывают данные, структура затрат по формам финансирования с течением времени значительно менялась.

Базовое финансирование включает расходы на текущее обеспечение научной инфраструктуры и имущества, в том числе зданий, оборудования и материалов, оплату труда административного и обслуживающего персонала, а также информационное сопровождение научно-технической деятельности субъектов.

Грантовое финансирование предоставляется безвозмездно и безвозвратно из средств государственного бюджета для реализации фундаментальных и прикладных научных исследований и осуществляется на конкурсной основе в пределах средств, предусмотренных в государственном бюджете.

В конкурсе на грантовое финансирование вправе принимать участие любые аккредитованные субъекты научной и (или) научно-технической деятельности на равных условиях, поэтому данный вид финансирования достаточно равномерно распределялся между государственными и частными организациями.

Программно-целевое финансирование направлено для решения стратегически важных государственных задач и осуществляется на конкурсной основе или по решению Правительства Республики Казахстан вне конкурсных процедур. Основанием программно-целевого финансирования научных исследований являются стратегические планы социально-экономического развития страны, программы индустриально-инновационного развития и другие программы, направленные на реализацию стратегически важных государственных задач.

Таблица 23. Внутренние затраты, направленные на выполнение НИОКР, из республиканского бюджета, по формам финансирования

Показатели	2020	2021	2022
Всего из республиканского бюджета	45671,1	63 678,00	81 512,0
из них:			
Базовое	5817,2	6 160,30	7 338,8
Грантовое	16405	22 624,00	30 397,2
Программно-целевое	23448,9	34 893,80	32 626,0
Финансирование научных организаций, осуществляющих фундаментальные научные исследования			799,5
Прочие затраты из республиканского бюджета			10 350,5
<i>Организаций государственной собственности</i>			
Базовое	3 886,20	4 383,0	5 415,3
Грантовое	5 498,30	7 326,8	19 997,6
Программно-целевое	6 642,90	13 853,9	19 833,0
Финансирование научных организаций, осуществляющих фундаментальные научные исследования			341,0
Прочие затраты из республиканского бюджета			998,2
<i>Организаций частной собственности</i>			
Базовое	1 931,00	1 777,30	1 923,5
Грантовое	10 906,70	15 297,10	10 399,6
Программно-целевое	16 806,00	21 039,80	12 793,0
Финансирование научных организаций, осуществляющих фундаментальные научные исследования			458,5
Прочие затраты из республиканского бюджета			9 352,4

По данным Бюро национальной статистики АСПР РК

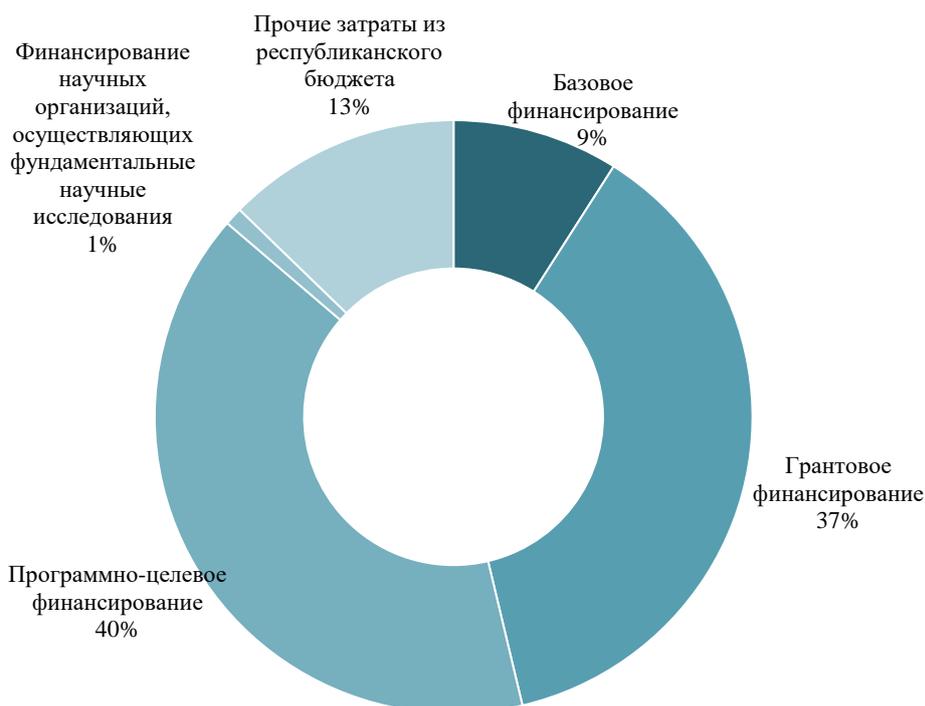
Данные показывают, что основным направлением государственных инвестиций является проекты программно-целевого и грантового направлений, на которые приходится 40 и 37% от общего финансирования (рис. 14).

Базовое финансирование составляет 9%, финансирование научных организаций, осуществляющих фундаментальные научные исследования - 1% и прочие затраты из республиканского бюджета, связанные с исследованиями и разработками – 13%.

В 2022 году в Казахстане выполнялось 132 программы и 1961 проект. Исходя из данных, приведенных статистикой о суммах полученных исполнителями в форме грантового и/или программно-целевого финансирования получаем, в среднем на 1 проект приходится 15,5 млн тенге, на одну программу - 247,2. Чтобы понять, насколько финансово обеспечены эти исследования можно сравнить со среднемесячной номинальной заработной платой работников такого вида деятельности, как Профессиональная, научная и техническая деятельность, куда входят Научные исследования и разработки, которая равна 534 673 тенге.

Получается, что грантовое финансирование одного проекта примерно равно годовой заработной плате 2,5 человек, а одной программы, в которой могут участвовать не один научный коллектив – 38,5 человек.

На обязательные выплаты, такие, как заработная плата и расходы на сырье и материалы, используемые при исследовании, арендная плата, приходится около 80%, то на развитие и обновление основных средств (машин, оборудования и другое) финансов не остается. Возможно, стоит сократить количество одновременно выполняемых исследований, проводимых за счет государственных средств?



По данным Бюро национальной статистики АСПР РК

Рисунок 14. Структура финансирования из республиканского бюджета в 2022 году по формам финансирования

В 2022 году финансирование государственных организаций из республиканского бюджета составило 5,4 млрд тенге относительно 1,9 млрд тенге организаций частной формы собственности. Причем, при прочих равных условиях, наблюдается явное отстаивание интересов организаций государственной собственности для грантового и программно-целевого финансирования. Незначительное преобладание отмечалось для частных организаций, осуществлявших фундаментальные исследования и порядка 9 млрд. тенге было представлено из бюджета республики для покрытия прочих расходов, связанных с НИОКР (рис. 15).



По данным Бюро национальной статистики АСПР РК

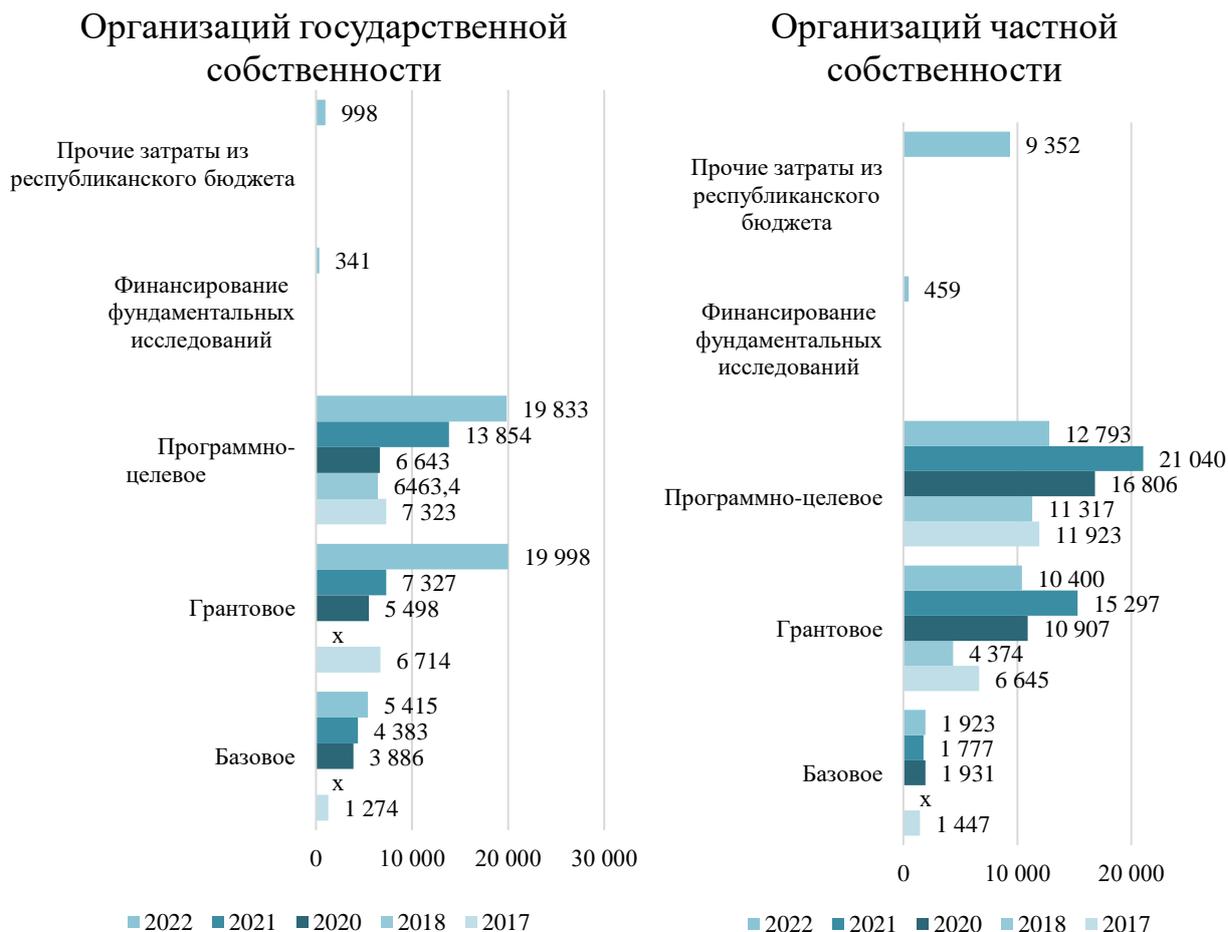
Рисунок 15. Финансирование НИОКР из республиканского бюджета в 2022 году, по формам собственности организаций

В тоже время при общем снижении средств на 2,3 млрд тенге на программно-целевое финансирование большая их часть пошла на реализацию научных, научно-технических программ, проводимых в организациях государственной формы собственности. Объем грантового финансирования государственных организаций почти, чем в 2 раза превысил объем финансирования частных, составив почти 20 млрд тенге.

Рассматривая государственное финансирование организаций по формам собственности, отмечается следующая динамика. Затраты на научные проекты из республиканского бюджета, осуществляемые организациями частной формы собственности на протяжении ряда лет, превышали в 1,5 – 2,5 раза затраты государственных организаций. Однако в последний 2022 год они резко сократилось в среднем на 50%. Более всего этот процесс затронул проекты программно-целевого финансирования. Так, в 2022 году их финансирование сократилось более, чем на 8 млрд. тенге или на 39% (рис. 16).

Экономического объяснения этому явлению нет.

Внутренние затраты на исследования и разработки (НИОКР) *как доля валового внутреннего продукта* – характеризует вклад науки в ВВП, а не финансирование научных исследований. Затраты на НИОКР показывают объем произведенного научного продукта. Он, как нематериальный объект, измерен затратами на его производство.



По данным Бюро национальной статистики АСПР РК

Рисунок 16. Динамика финансирования внутренних затрат на НИОКР по формам собственности организаций за 2020-2022гг.

Чтобы достичь целей по росту затрат на НИОКР, финансируемых из всех источников до 1% в ВВП, поставленных Концепцией развития высшего образования и науки в Республике Казахстан на 2023-2029 годы (утв. ПП РК от 28 марта 2023 года № 248) необходимо исследовать формирование затрат по статьям.

Согласно Методике по формированию показателей статистики научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и инноваций [3] объем затрат на НИОКР, равен расходам по следующим статьям: на оплату труда, приобретение услуг, на основные средства, прочие текущие затраты (табл. 24).

По общемировым нормам затраты на оплату труда персонала, выполняющего НИОКР, составляют наибольшую часть текущих затрат. Оплата труда включает заработную плату и другие связанные с ней выплаты и затраты: премии, отпускные, взносы в пенсионные фонды и другие отчисления в фонды социального страхования, налоги на рабочую силу.

Таблица 24. Внутренние затраты на НИОКР по статьям затрат в 2022 году

млн тенге

Показатель	Всего	Государственный сектор	Сектор высшего образования	Предпринимательский сектор	Некоммерческий сектор
Внутренние затраты на НИОКР	121 560,1	38 025,0	37 694,9	31 921,4	13 918,8
из них					
затраты на оплату труда	58 482,2	21 502,5	19 151,5	10 020,8	7 807,4
приобретение услуг (для собственных проектов)	15 411,2	3 742,5	4 252,2	4 622,5	2 794,0
затраты на основные средства (машины, оборудование, здания и другие)	11 279,1	4 085,7	4 700,6	1 631,3	861,4
прочие текущие затраты (расходные материалы, сырье и оборудование, арендная плата и другие)	4 669,8	1 919,4	1 771,1	725,3	254,1
Внешние затраты на НИОКР	36 387,6	8 694,3	9 590,6	15 646,8	2 456,0

По данным Бюро национальной статистики АСПР РК

В 2022 году затраты на оплату труда составили почти 58,5 млрд тенге, что превышает показатель предыдущего года на 9,8 млрд тенге или 20,1%. Увеличение затрат отмечается на 3,1 млрд тенге в государственном секторе, на 9,8 млрд тенге - в секторе высшего профессионального образования, на 2,0 млрд тенге - в некоммерческом секторе. В тоже время в предпринимательском секторе они снизились на 5,2 млрд тенге.

Рост затрат на оплату труда в номинальном выражении, увеличил их долю во внутренних затратах на 3,6 процентных пункта, составив в 2022 году 48,1% (рис. 17).



По данным Бюро национальной статистики АСПР РК

Рисунок 17. Структура внутренних затрат на НИОКР в 2022 году

Среднемесячный размер заработной платы работников, выполнявших НИОКР в 2022 году, составил 217 тыс. тенге (табл. 25).

Таблица 25. Среднемесячная заработная плата работников, выполнявших НИОКР по секторам деятельности

тыс. тенге

Год	По организациям занимавшимся выполнением НИОКР	в том числе			
		государственный сектор	сектор высшего образования	предпринимательский сектор	некоммерческий сектор
2020	151,9	161,1	69,1	310,2	179,5
2021	187,7	201,3	95,5	318,4	256,1
2022	217,0	270,9	151,6	256,5	315,5

Рассчитано по данным Бюро национальной статистики АСПР РК

Однако, если учесть эквивалент полной занятости работников, выполнявших НИОКР, равный 0,76, среднемесячная номинальная заработная плата составила 285 тыс. тенге. За этот же период среднемесячная номинальная заработная плата одного работника в целом по Казахстану составила 269 тыс. тенге.

Справочно: номинальная заработная плата одного работника рассчитана по структуре и распределению заработной платы работников крупных и по выборочному обследованию от средних и малых предприятий и организаций, без учета малых предприятий, занимающихся предпринимательской деятельностью и отчитывающихся по статистической форме 2-МПП «Отчет о деятельности малого предприятия» [4].

В среднем размер заработной платы ученых увеличился почти на 16%. Рост выше среднего произошел в государственном (на 35%), секторе высшего профессионального образования (на 59%), и некоммерческом секторе (23%). В предпринимательском секторе произошло снижение заработной платы по сравнению с предыдущим годом на 19%.

Несмотря на значительный рост заработной платы, в целом, он был значительно ниже инфляции, а потому не смог существенно повлиять на увеличение внутренних затрат в целом.

Справочно: по данным Бюро национальной статистики АСПР РК за период с начала года (декабрь 2022г. по сравнению с декабрем 2021г.) цены и тарифы на потребительские товары и услуги увеличились на 20,3% [5].

Следующей статьей расходов является приобретение услуг (для собственных проектов). В 2022 году на эту статью расходов было использовано 15,4 млрд тенге, что на 1,7 млрд тенге меньше, чем в предыдущий год. Доля этой статьи расходов снизилась на 3 процентных пункта, составив 12,7% от общих затрат.

Затраты на основные средства в 2022 году составляли 11,3 млрд. тенге или 9,3% от общих затрат на НИОКР. По сравнению с предыдущим годом затраты по этой статье снизились на 1,5 млрд тенге или на 10,2%. Здесь следует обратить внимание на то, что наибольшие затраты на расширение основных

фондов приходится на организации государственного сектора – 4,1 млрд тенге и сектора высшего профессионального образования – 4,7 млрд. тенге.

Вместе с тем, затраты по этой статье в предпринимательском и некоммерческом секторах значительно снизились. В предпринимательском секторе затраты составили 1,6 млрд тенге (в 2021 году - 3,6 млрд тенге); у организаций некоммерческого сектора – 0,9 млрд тенге (в 2021 году - 1,4 млрд тенге). Инвестиции в основные фонды ежегодно колеблются в пределах 8-12% от внутренних затрат.

Следует отметить, что в 2022 году 4,7 млрд тенге или более 41% затрат на основные фонды было использовано на приобретение научного оборудования.

Прочие текущие затраты, связанные с приобретением расходных материалов, сырья и оборудования, оплатой аренды, коммунальных и других услуг, в 2022 году увеличились на 1,8 процентных пункта, составив 36,4 млрд тенге. На их долю приходилась 29,9% всех внутренних текущих и капитальных затрат за год.

В целом видно, что увеличение затрат произошло по тем статьям, которые напрямую связаны с инфляцией, т.е. затраты на оплату труда и затраты на приобретение сторонних услуг, таких как аренда, коммунальные услуги и приобретение расходных материалов. Это увеличение произошло за счет сокращения расходов на основные средства и на приобретение услуг для собственных проектов.

Анализ внутренних затрат на НИОКР по расходам показывает, что достичь наукоемкости ВВП в 1% только за счет их увеличения невозможно. Так, например, производственный сектор, являющийся основным потребителем научных разработок, в формировании ВВП по объемам значительно уступает сектору услуг, поэтому необходимо рассмотреть возможность сместить вектор научных исследований из сферы производственного направления в сферу услуг.

Учитывая ограниченные возможности маневрирования затратами на НИОКР по статьям, следует рассмотреть другие варианты, способствующие увеличению доли затрат на НИОКР в ВВП.

Одним из них является расширение сети организаций, участвующих в выполнении НИОКР.

Организации высшего профессионального образования представляют большой резерв в расширении научно-исследовательской деятельности. По данным государственной статистики в 2022/2023 учебном году 116 организаций занимались непосредственно подготовкой кадров с высшим или послевузовским образованием, научный потенциал которых составлял 3 732 доктора PhD, 271 - доктор по профилю, 2 656 – докторов наук и 10 456 – кандидатов наук.

Кроме кадрового потенциала, организации высшего профессионального образования, располагают потенциалом финансовых ресурсов. Так, например из 578 тыс. студентов, 365 тыс. студентов или 63% получают платные

образовательные услуги, что по данным государственной статистики, позволяет ВУЗам получать доход порядка 150-200 млрд тенге. Использование учебного лабораторного оборудования и других материальных ресурсов организаций образования, а также привлечение магистрантов или докторантов к выполнению НИР, позволит снизить их себестоимость.

Кроме научно-исследовательских организаций и организаций высшего профессионального образования, к выполнению НИОКР можно привлекать организации других видов деятельности, таких как сельское хозяйство, промышленность, торговля, информация и связь и др.

В целом, в 2022 году рост затрат на НИОКР продолжается. Тенденции, коррелирующие с общереспубликанскими показателями, наблюдаются во всех секторах, кроме предпринимательского, затраты которого снизились на 6,3 млрд. тенге (табл. 26).

Индекс роста затрат на НИОКР в 2022 году составил 11%, при инфляции 20,3% и дополнительное финансирование из республиканского бюджета не смогло покрыть инфляцию.

Таблица 26. Внутренние затраты на НИОКР по секторам деятельности

	<i>млн тенге</i>		
	2020	2021	2022
Внутренние затраты на исследования и разработки, всего	89 028,7	109 332,7	121 560,1
в том числе			
государственный сектор	28 847,2	37 143,6	38 025,0
сектор высшего профессионального образования	14 795,6	21 194,3	37 694,9
предпринимательский сектор	36 832,9	38 215,7	31 921,4
некоммерческий сектор	8 553,0	12 779,2	13 918,8

По данным Бюро национальной статистики АСПР РК

Рост ниже среднереспубликанского показателя отмечается во всех секторах, кроме сектора высшего профессионального образования, где зафиксирован рост в 1,8 раз. В государственном секторе этот показатель составил 2,4%, в некоммерческом – 8,9%, в предпринимательском – снижение на 16,5% (табл. 27).

Таблица 27. Индекс прироста затрат на НИОКР

	<i>в % к предыдущему году</i>			
	2020	2021	2022	Средний прирост за 2020-2022 гг.
Всего	8,1	22,8	11,2	14,0
Государственный сектор	18,8	28,8	2,4	16,7
Сектор высшего профессионального образования	10,6	43,2	77,9	43,9
Предпринимательский сектор	8,7	3,8	-16,5	-1,3
Некоммерческий сектор	-20,7	49,4	8,9	12,5

Рассчитано по данным Бюро национальной статистики АСПР РК

Динамика столь неритмичного распределения затрат по секторам деятельности указывает на отсутствие конкретного и логичного плана развития научных исследований в стране. Это негативно отражается как на кадровой составляющей исследовательского процесса, так и на качестве результатов исследований.

Более активно занимаются выполнением работ организации частной формы собственности.

В 2022 году ими было освоено почти 65 миллиардов тенге при этом темпы прироста достаточно высокие. В отчетном году организации государственной формы собственности увеличили затраты в 1,8 раз, и они составили 54 млрд. тенге.

На территории Республики Казахстан НИОКР занимаются 13 иностранных организаций. За анализируемый год ими освоено 2,4 млрд тенге (табл. 28).

Таблица 28. Затраты на НИОКР по форме собственности организаций

	<i>млн тенге</i>		
	2020	2021	2022
Всего	89 028,7	109 332,7	121 560,1
Государственная собственность	20 513,1	29 886,7	54 132,2
Частная собственность	66 413,3	75 998,9	65 049,6
Иностранная собственность	2102,3	3 447,1	2 378,2

По данным Бюро национальной статистики АСПР РК

В 2022 году отмечался равномерный рост затрат по всем отраслям наук. Как и предыдущие годы на инженерные разработки и технологии приходилось 40% всех внутренних затрат. Далее идут естественные науки, на которые приходилось 29,6%, сельскохозяйственные - 12,2, гуманитарные - 7,6, медицинские - 6,5 и социальные (общественные) науки с 3,8% (табл. 29).

Таблица 29. Внутренние затраты на НИОКР по отраслям наук

	<i>млн тенге</i>		
Показатели	2020	2021	2022
Внутренние затраты, всего	89 028,7	109 332,7	121 560,1
в том числе по отраслям наук			
естественные	25 228,7	31 707,0	36 030,0
инженерные разработки и технологии (технические)	40 915,9	43 732,1	48 881,2
медицинские	2 742,1	8 822,2	7 929,3
сельскохозяйственные	12 313,1	14 734,3	14 868,1
социальные науки (общественные)	2 653,0	3 037,1	4 584,5
гуманитарные	5 175,9	7 300,1	9 267,0

По данным Бюро национальной статистики АСПР РК

Однако, по сравнению с предыдущим годом наибольший прирост затрат отмечается по социальным (общественным) (на 51%) и гуманитарным (27%)

наукам; наименьший – по сельскохозяйственным – 0,9%. По медицинским наукам произошел спад на 10%.

В 2022 году затраты на фундаментальные исследования увеличились более, чем на 7,3 млрд тенге, на прикладные исследования - на 8,1 млрд тенге, объем затрат на выполнение опытно-конструкторских работ снизился на 3,2 млрд тенге (табл. 30).

Таблица 30. Внутренние затраты на НИОКР по типам научных исследований и разработок

	<i>млн тенге</i>		
	2020	2021	2022
Внутренние затраты, всего, млн тенге	89 028,7	109 332,7	121 560,1
из них:			
фундаментальные исследования	14 143,8	20 639,8	27 907,1
прикладные исследования	54 462,3	68 925,7	77 041,6
опытно-конструкторские разработки	20 422,7	19 767,2	16 611,4
Внутренние затраты, %	100	100	100
из них:			
фундаментальные исследования	15,9	18,9	23,0
прикладные исследования	61,2	63,0	63,4
опытно-конструкторские разработки	22,9	18,1	13,7

По данным Бюро национальной статистики АСПР РК

Данные, представляемые статистикой, основываются на международных стандартах, принятых во всех странах мира, разработанных и одобренных Комитетом ОЭСР по научно-технической политике (CSTP) и Комитетом ОЭСР по статистике и статистической политике (CSSP).

Справочно: Фундаментальное исследование — это экспериментальная или теоретическая работа, предпринимаемая, прежде всего, для получения новых знаний о фундаментальной основе явлений и наблюдаемых фактов, без какого-либо конкретного применения или использования.

Прикладное исследование - оригинальное исследование, предпринятое, чтобы приобрести новые знания. Однако оно направлено в первую очередь на конкретную, практическую цель или задачу. Прикладные исследования предпринимаются либо для определения возможного использования результатов фундаментальных исследований, либо для определения новых методов или способов достижения конкретных и заранее определенных целей. Результаты прикладных исследований предназначены, прежде всего, для подтверждения их возможного применения к продуктам, операциям, методам или системам.

Экспериментальная разработка — это систематическая работа, основанная на знаниях, полученных в результате исследований и практического опыта, и наработка дополнительных знаний, которые направлены на производство новых продуктов или процессов или на улучшение существующих продуктов или процессов.

Источник: OECD (2015), *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*, OECD Publishing, Paris. (n.1.35, n. 2.30, n. 2.31).

DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en>

По результатам 2022 года сложилось следующее процентное соотношение фундаментальных, прикладных и опытно-конструкторских разработок: 23/63/14. Из этого следует, что затраты на фундаментальные исследования как в номинальном выражении, так и в долевом, превысили затраты на опытно-конструкторские разработки, сократив тем самым производительную функцию науки, результаты которой предназначены для внедрения в производство нововведений, инноваций, новых технологий, форм организации и т.д. Это приводит к тому, что основным направлением казахстанской науки становится чисто познавательная функция, на выполнение которой почти на две трети привлекаются средства государственного бюджета.

Более того, законом РК 15.11.2021 № 72-VII было принято дополнение о финансировании научных организаций, осуществляющих фундаментальные научные исследования из государственного бюджета. Ввод в действие этого дополнения привело к еще большему расширению фундаментальных исследований, в том числе в регионах, в ущерб другим видам исследований. Тем не менее, очевидно, что в большинстве регионов низкая обеспеченность специалистами-исследователями и низкий эквивалент их полной занятости (табл. 31).

Таблица 31. Характеристика обеспеченности исследований в регионах Республики Казахстан в 2022 году

Регион	Внутренние затраты, всего, млн тенге	Фундаментальные исследования, млн тенге	Специалисты исследователи, чел.	ЭПЗ	Доля затрат на исследования в регионе по типам исследования, %		
					фундаментальных	прикладных	ОКР
Казахстан Республикасы	121 560,1	27 907,1	18 014	0,76	23,0	63,4	13,7
Абай	3 996,7	206,5	798	1	5,2	90,5	4,3
Акмолинская	1 736,1	43,1	477	0,85	2,5	97,5	0,0
Актюбинская	1 596,9	480,7	380	0,59	30,1	40,5	29,4
Алматинская	1 148,7	247,8	179	0,91	21,6	78,2	0,3
Атырауская	467,8	158,4	104	0,5	33,9	66,1	0,0
ЗКО	994,7	58,4	403	0,43	5,9	93,2	0,9
Жамбылская	3 574,0	x	352	0,83	0,6	80,1	19,2
Жетісу	127,2	37,4	305	1	29,4	69,4	1,2
Карагандинская	5 363,5	1 325,1	980	0,53	24,7	73,0	2,3
Костанайская	1 036,8	x	411	0,47	4,5	54,3	41,1
Кызылординская	526,6	93,3	218	0,72	17,7	70,0	12,3
Мангистауская	13 521,0	25,9	601	1	0,2	91,1	8,7
Павлодарская	829,9	181,9	368	0,52	21,9	45,1	32,9
СКО	8 839,7	x	118	0,57	0,4	3,5	96,2
Туркестанская	659,9	134,8	204	0,94	20,4	58,5	21,1
Ұлытау	3,6	-	2	1	-	0,0	100,0
ВКО	5 881,6	333,3	691	0,75	5,7	64,9	29,4
г.Астана	22 961,0	7 988,2	3 554	0,74	34,8	62,2	3,0
г.Алматы	46 759,4	16 391,9	7 280	0,9	35,1	61,4	3,5
г.Шымкент	1 534,9	96,1	589	0,4	6,3	61,8	31,9

По данным Бюро национальной статистики АСПР РК

В целом по республике и в 11 регионах страны затраты на фундаментальные исследования превысили затраты на опытно-конструкторские разработки, а суммарная доля фундаментальных и прикладных исследований в регионах колеблется 60 до 99%.

НИОКР является одним из основных факторов, определяющих экономический рост в развитых странах, производящих промышленную продукцию пятого и более высоких технологических укладов. Доля затрат на опытно-конструкторские разработки в этих странах доходит до 78%, а соотношение фундаментальных, прикладных и опытно-конструкторских разработок соответствует, в среднем такому раскладу: 15/35/50.

В 2022 году в девяти регионах произошло снижение затрат: Актыбинской на 7,3 млн тенге, Алматинской - на 399,0, Атырауской - на 5 944,2, Западно-Казахстанской - на 304,0, Жамбылской - на 2 307,5, Костанайской - на 54,5, Туркестанской - на 60,0, Восточно-Казахстанской - на 1 140,0 и г. Шымкент - на 5,0 млн тенге (табл. 32).

Таблица 32. Внутренние затраты на НИОКР по областям

Регион	<i>млн тенге</i>		
	2020	2021	2022
Республика Казахстан	89 028,7	109 332,7	121 560,1
Абай	0,0	0,0	3 996,7
Акмолинская	1 655,4	1 695,2	1 736,1
Актыбинская	1 176,7	1 604,2	1 596,9
Алматинская	1 672,8	1 547,7	1 148,7
Атырауская	5 801,8	6 412,1	467,8
Западно-Казахстанская	1 061,0	1 298,7	994,7
Жамбылская	2 156,2	5 881,5	3 574,0
Жетісу	X	X	127,2
Карагандинская	3 986,4	4 718,8	5 363,5
Костанайская	788,1	1 091,3	1 036,8
Кызылординская	283,9	429,3	526,6
Мангистауская	10 428,2	11 089,6	13 521,0
Павлодарская	598,2	604,0	829,9
Северо-Казахстанская	339,4	411,1	8 839,7
Туркестанская	481,9	719,9	659,9
Ұлытау	X	X	3,6
Восточно-Казахстанская	5 412,2	7 021,6	5 881,6
г. Астана	18 753,0	20 529,0	22 961,0
г. Алматы	32 873,3	42 738,7	46 759,4
г. Шымкент	1 560,2	1 540,0	1 534,9

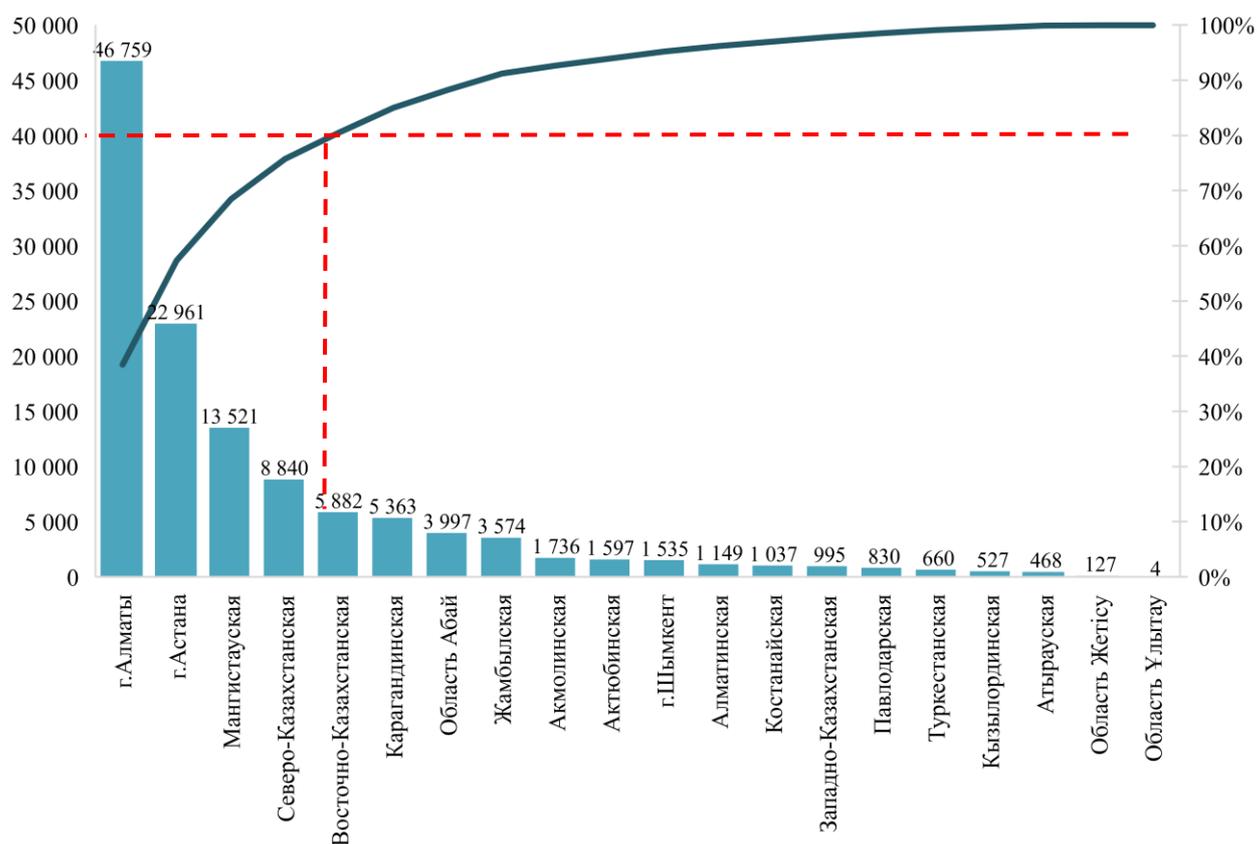
По данным Бюро национальной статистики АСПР РК

Однако, следует иметь в виду, что снижение затрат в Алматинской и Восточно-Казахстанской областях связано с тем, что из этих регионов были сформированы новые области со значительным научным потенциалом.

Для анализа неравномерности распределения затрат по регионам используется диаграмма Парето, отражающая универсальный принцип 20 процентов усилий обеспечивают 80 процентов успеха, а оставшиеся 80 процентов - дают только 20 процентов результата. Диаграмма Парето позволяет оценить эффективность работы, понять, кто приносит больше всего результата, и сосредоточить на этом максимум усилий.

Приведенная диаграмма показывает какие регионы Казахстана приносят наибольший вклад в исследовательскую деятельность республики (рис. 18).

Столбец гистограммы показывает объем затрат на НИОКР в млн тенге в регионе и откладывается по левой оси; кривая графика представляет собой накопленный процент затрат на НИОКР (т.е. долю затрат с нарастающим итогом). Через условную границу в 80% нарисована пороговая горизонтальная линия. Пять регионов левее точки пересечения этой линии с графиком накоплений затрат осуществляют 80% исследований в республике, регионы, расположенные правее - оставшиеся 20%.



По данным Бюро национальной статистики АСПР РК

Рисунок 18. Затраты на НИОКР в 2022 году по правилу Парето

Такое соотношение распределения затрат по регионам характеризует их подготовленность, специализацию и компетенцию к осуществлению исследовательской деятельности.

Диаграмма Парето показывает, что наиболее подготовленными к выполнению НИОКР по различным направлениям и отраслям наук в 2022 году оказались организации г. Алматы. Доля их затрат в общем объеме составила 38,5% и по сравнению с прошлым годом она выросла на 9,4%.

В отчетном году вклад науки г. Астана в общие затраты на НИОКР увеличился на 11,8% и составил 18,9% от внутренних затрат на НИОКР республики.

Мангистауская область находится на 3-м месте по объему ежегодно увеличивающихся научных исследований. Здесь следует отметить, что 96% НИОКР в этой области финансировались за счет собственных средств организаций, а на выполнение программ и проектов программно-целевого и грантового финансирования было потрачено 4% государственных средств. Независимость научных организаций области от государственного финансирования позволила увеличить ежемесячную зарплату своим сотрудникам до 687 тыс. тенге, что более чем в три раза превысило среднереспубликанский уровень зарплат.

Четвертым регионом по объему затрат на НИОКР в 2022 году оказалась Северо-Казахстанская область с 7,3% общереспубликанского объема. Затраты в этом регионе увеличились в 22 раза за счет выполнения опытно-конструкторских работ по инженерным разработкам и технологиям. Пятым регионом в диаграмме Парето является Восточно-Казахстанская область с 4,8%. На остальные 15 регионов приходится суммарно 20% затрат. Аутсайдерами в диаграмме Парето являются Атырауская область и области Жетісу и Ұлытау.

По объему затрат на выполнение НИОКР на одного работника на первое место с 54,9 млн тенге вышла Северо-Казахстанская область (табл. 33).

Следующим регионом, значительно превышающим среднереспубликанский показатель является Мангистауская область с затратами, равными 20,5 млн тенге на одного работника. Также выше среднереспубликанского уровня затраты на одного работника в Жамбылской и Восточно-Казахстанской областях с 8,8 и 5,9 млн тенге соответственно.

Эти четыре региона значительно подняли среднереспубликанский показатель затрат на одного работника, который в республике составлял 5,4 млн тенге. Для остальных он колебался в пределах от 0,4 млн тенге – в области Жетісу, до 5,4 млн тенге – в г. Астана.

Выводы. Внутренние затраты на НИОКР являются синонимом результатов исследований и разработок и отражает деятельность науки в стране.

В целом, финансовая составляющая научного потенциала за 2022 год показывает, что затраты на НИОКР увеличились на 11,2%, однако, это не покрыло инфляцию. Доля собственных средств в затратах на НИОКР за 2022 год снизилась до с 33,4% до 23,1%, т.е. более, чем на 10 процентных пунктов. С экономической точки зрения это говорит о неэффективности хозяйственной деятельности научных организаций, при условии, что большая часть организаций относится к предпринимательскому сектору. Из-за слабой

востребованность результатов научной деятельности и невозможности возратить долг, а отсутствия деловой репутации научных организаций, практически не используется такой инструмент финансирования, как займы банков на проведение НИОКР. И самое главное, средства сторонних юридических лиц, инвестированные в исследования и разработки в общем объеме затрат, составили всего 5%.

Таблица 33. Внутренние затраты на НИОКР в расчёте на одного работника, занятого исследованиями и разработками

	<i>млн тенге</i>		
	2020	2021	2021
Республика Казахстан	3,9	5,1	5,4
Область Абай			3,8
Акмолинская	2,3	2,2	2,3
Актюбинская	2,7	4,2	3,8
Алматинская	2,1	2,2	3,5
Атырауская	12,2	15,0	4,2
Западно-Казахстанская	2,1	2,9	2,4
Жамбылская	6,2	15,0	8,8
Область Жетісу			0,4
Карагандинская	3,4	4,2	4,2
Костанайская	1,2	1,9	2,1
Кызылординская	1,1	1,8	1,8
Мангистауская	15,2	17,1	20,5
Павлодарская	1,2	1,4	1,7
Северо-Казахстанская	2,8	2,5	54,9
Туркестанская	1,9	2,9	2,8
Область Ұлытау			1,8
Восточно- Казахстанская	3,0	3,7	5,9
г. Астана	4,8	5,3	5,4
г. Алматы	3,5	4,9	5,1
г. Шымкент	2,3	3,0	2,5

По данным Бюро национальной статистики АСПР РК

Все это говорит о неудовлетворительной организации процесса исследований и разработок. Возможно, наряду с исследователями в организациях необходимо предусмотреть группу, специализирующуюся на разработке стратегии исследований, нацеленной на внедрение результатов НИОКР. Это повысит ответственность и заинтересованность ученых в результатах своих трудов, тем более что государство всячески способствует инновационному обновлению производства и выделяет на эти мероприятия достаточно большие средства.

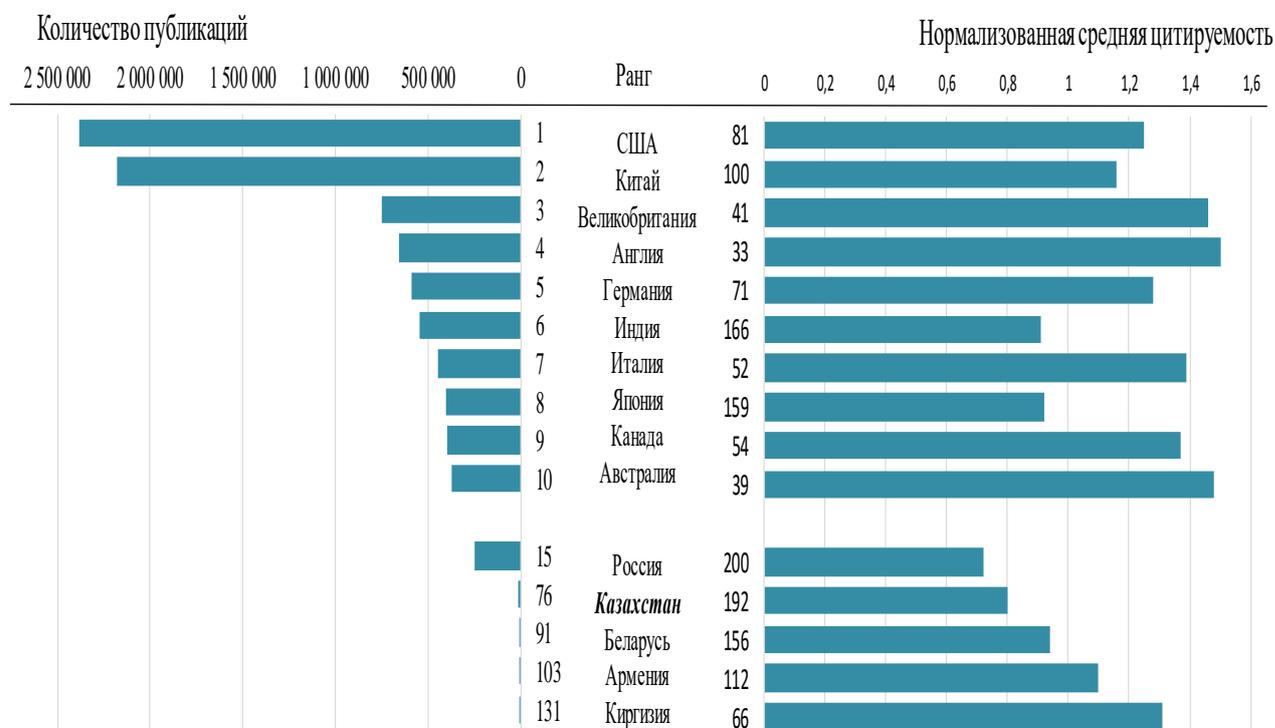
3. БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1. Анализ публикационной активности

Важной составляющей науки является обмен информацией, идеями, полученными экспериментальными результатами. Для этого используются разные формы публикации исследований: отчеты, монографии, диссертации, и др. Обязательным условием для ведения научной деятельности является опубликование научных статей, основная цель которых – оперативное доведение до общественности результатов научных исследований. Именно количество печатных работ является показателем научной производительности [6, 7].

Как количество, так и качество публикаций - широко распространенные во всем мире наукометрические показатели. На основе данных по цитированию научных материалов, попавших в базу данных научной информации, рассчитываются различные наукометрические показатели, которые могут помочь в повседневной практике, как ученым, так и управленцам, являются основой для выявления достижений участников научного процесса – авторов, организаций, регионов и страны в целом [8].

По данным InCites количество публикаций Казахстана за 2020–2022 гг. составило 12 536 документов, что позволило стране занять по данному показателю 76-е место в мировом рейтинге из 213 стран (рис. 19).



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023 г.

Рисунок 19. Рейтинги стран по количеству публикаций и нормализованной цитируемости за 2020–2022 годы

На рисунке представлены топ 10 стран, занимающих в мировом рейтинге передовые позиции по количеству публикаций. Это США, Китай, Великобритания и др., а также страны-партнеры Казахстана по Евразийскому экономическому союзу (ЕАЭС), которые распределились следующим образом: Россия – 15 место; Беларусь – 91; Армения – 103; Кыргызстан – 131.

Нормализованная средняя цитируемость является показателем научной результативности. Она рассчитывается как отношение числа ссылок на статью к общему числу статей того же типа, опубликованных в этой предметной области в этом же году. Если полученное значение больше единицы, то исследование цитируется лучше ожидаемого и высоко ценится в мире, если меньше единицы – популярность статьи не высока, она цитируется хуже, чем статьи по этой тематике [9].

В рейтинге по данному показателю за 2020-2022 гг., равному 0,80, Казахстан занимает лишь 192 место.

В первой группе стран наиболее высокий уровень данного критерия у Англии – 1,50, Австралии - 1,48 и Великобритании – 1,46, обеспечивший им соответственно 33 и 39, и 41 места в рейтинге.

Из стран ЕАЭС только Киргизия традиционно при небольшом количестве публикаций, имея нормализованную среднюю цитируемость 1,31, занимает 66-е место. Армения, Беларусь и Россия разместились на 112, 156 и 200 местах соответственно.

Ключевой характеристикой и индикатором важности научного журнала в наукометрии считается импакт-фактор журнала (Journal Impact Factor).

Научные труды Казахстана за 2020-2022 гг. представлены в 3743 изданиях, в том числе в 3227 журналах, из которых 2285 (61,0%) имеют импакт-фактор (табл. 34).

Таблица 34. Распределение журналов с казахстанскими публикациями по значению их импакт-фактора

Рейтинг журнала*	Диапазон измерения импакт-фактора	Количество журналов	Количество статей
очень высокий	выше 10	133	356
высокий	>5 – 10	462	1521
средний	>1 – 5	1440	4363
низкий	>0,5 – 1	198	632
очень низкий	>0 – 0,5	52	132
-	нет импакт-фактора	942	4268
Всего:		3227	11272

*Классификационная шкала рейтингов научных журналов, входящих в базу *Journal Citation Reports* (Clarivate Analytics)

По данным *InCites* (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023 г.

Количество статей, опубликованных в журналах в 2020-2022 годы, в целом составляет 11272 ед., в том числе в изданиях, имеющих импакт-фактор – 7004 ед. (62,1%).

В число индексируемых в 2020-2022 годы изданий входят 17 казахстанских журналов с общим количеством статей - 1426 единиц (табл. 35).

Таблица 35. Казахстанские журналы, включенные в Emerging Sources Citation Index

Наименование издания	Количество статей	Доля процитированных статей, %	Нормализованная средняя цитируемость	Импакт-фактор за 2022г.	Издатель
*Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan	155	20,65	0,05	-	НАН РК
Journal of Mathematics Mechanics and Computer Science	128	11,72	0,06	0,1	КазНУ
Kompleksnoe Ispolzovanie Mineralnogo Syra	123	59,35	0,28	0,7	ИМиО
Bulletin of the University of Karaganda - Chemistry	121	40,50	0,09	0,5	КарГУ
Bulletin of the Karaganda University - Mathematics	115	39,13	0,38	0,6	КарГУ
Recent Contributions to Physics	108	9,26	0,01	0,1	КазНУ
*News of The National Academy of Sciences of The Republic of Kazakhstan-Series Chemistry and Technology	102	19,61	0,02	-	НАН РК
Bulletin of the University of Karaganda - Physics	101	24,75	0,08	0,4	КарГУ
*News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan - Series Physico-Mathematical	100	16,00	0,02	-	НАН РК
*News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan - Series of Geology and Technical Sciences	95	28,42	0,06	-	НАН РК
Eurasian Chemico-Technological Journal	63	34,92	0,07	0,5	ИПГ
International Journal of Biology and Chemistry	77	24,68	0,06	0,3	КазНУ
Chemical Bulletin of Kazakh National University	52	26,92	0,06	0,3	КазНУ
International Journal of Mathematics and Physics	41	17,07	0,03	<0,1	КазНУ
Eurasian Mathematical Journal	31	70,97	1,05	1,0	ЕНУ
Eurasian Journal of Mathematical and Computer Applications	12	50,00	0,19	0,5	ЕНУ
*Central Asian Journal of Global Health	2	50,00	0,05	-	НУ; Ун-т Питтсбурга
Всего	1426	28,26	0,12	-	-

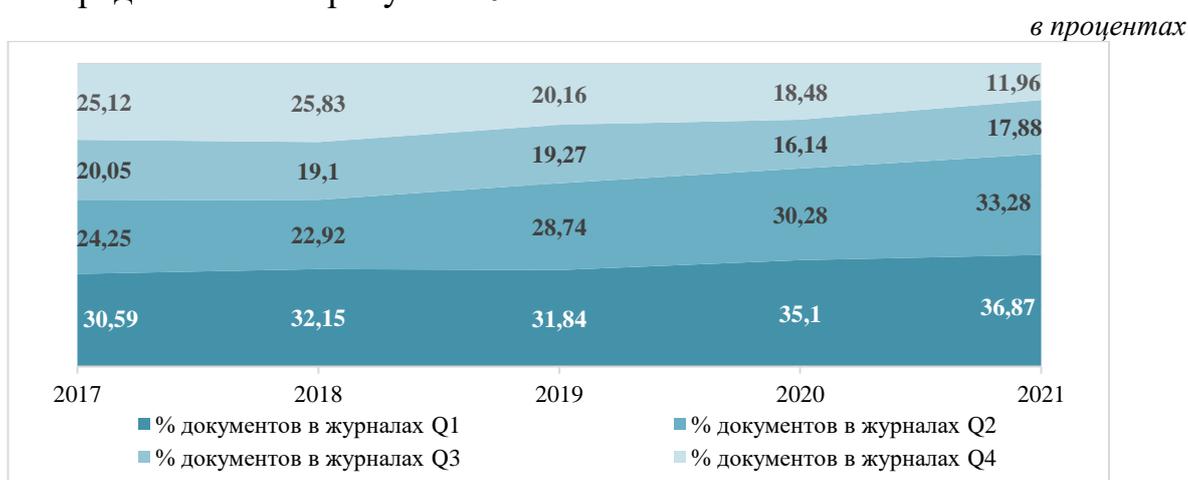
**Издания, которые в 2022 году не актуализируются в Emerging Sources Citation Index
По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 15.08.2023*

Их уровень цитируемости невысокий, превышает 50% только у двух журналов, учредителями и издателями которых является Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева и Институт металлургии и обогащения – это Eurasian Mathematical Journal и Kompleksnoe Ispolzovanie Mineralnogo Syra. Впервые 12 из 17 индексируемых в исследуемый период журналов имеют импакт фактор за 2022г.

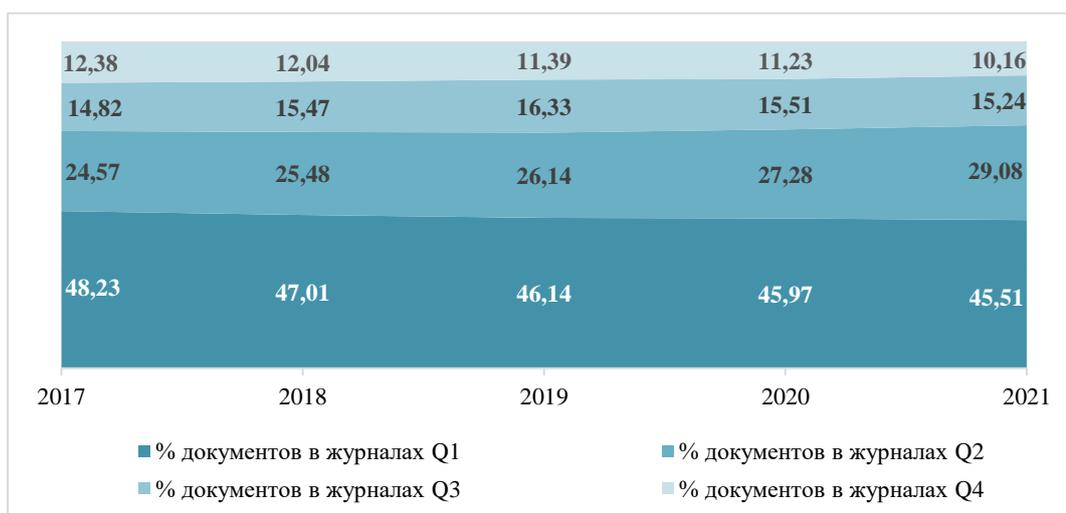
Необходимо отметить, что в 2022 году в базу банных Emerging Sources Citation Index вошли только 12 казахстанских журналов.

Для оценки популярности и влияния журнала лучше использовать не абсолютное значение его импакт-фактора, а его место внутри ранжированного списка по импакт-фактору журналов, разделенному на четыре квантили.

Доля казахстанских статей в разбивке по квантилям Journal Citation Reports представлена на рисунке 20.



а) Казахстан



б) мировой корпус

По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 20. Динамика статей в квантилях журналов по импакт-фактору

Как видно, доля статей в престижных журналах Q1 и Q2 в 2021 году составила свыше 70%, что на 15,3% выше, чем в 2017 году. При этом в мировом корпусе, очевидно некоторое снижение доли трудов в журналах Q1 и Q4 при одновременном их увеличении в журналах Q2.

За 2020-2022 гг. доля казахстанских публикаций в потоке научной информации базы данных Web of Science Core Collection находится на одном уровне со средним значением за трехлетний период - 0,12% (табл. 36).

Таблица 36. Доля казахстанских публикаций за 2020-2022 годы в мировом потоке научных трудов

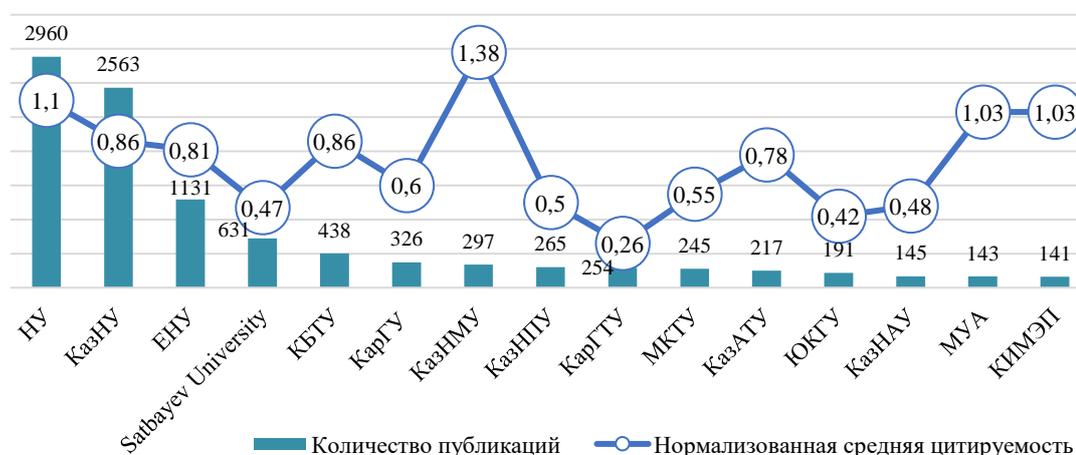
Годы	Количество публикаций		Доля публикаций Казахстана к миру, %
	Казахстан	мировой корпус	
2020	4 528	3 535 074	0,13
2021	3 997	3 623 007	0,11
2022	4 011	3 356 005	0,12
2020-2022	12 536	10 514 086	0,12

По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Публикационный массив Казахстана за 2020–2022 годы аффилирован со 125 казахстанскими организациями, из которых вузов – 71, НИИ – 50, общественных организаций – 4. Более 90% научных трудов или 10993 публикаций подготовлены при участии исследователей ВУЗов.

Поскольку публикационная активность - одна из основных показателей результативности научной работы, количественный анализ научных трудов может дать представление о работе научных организаций в целом.

По количеству публикаций в Web of Science Core Collection лидирующие позиции занимают Назарбаев Университет (2960 док.), Казахский национальный университет им. аль-Фараби (2563) и Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (1131 док.) (рис. 21).



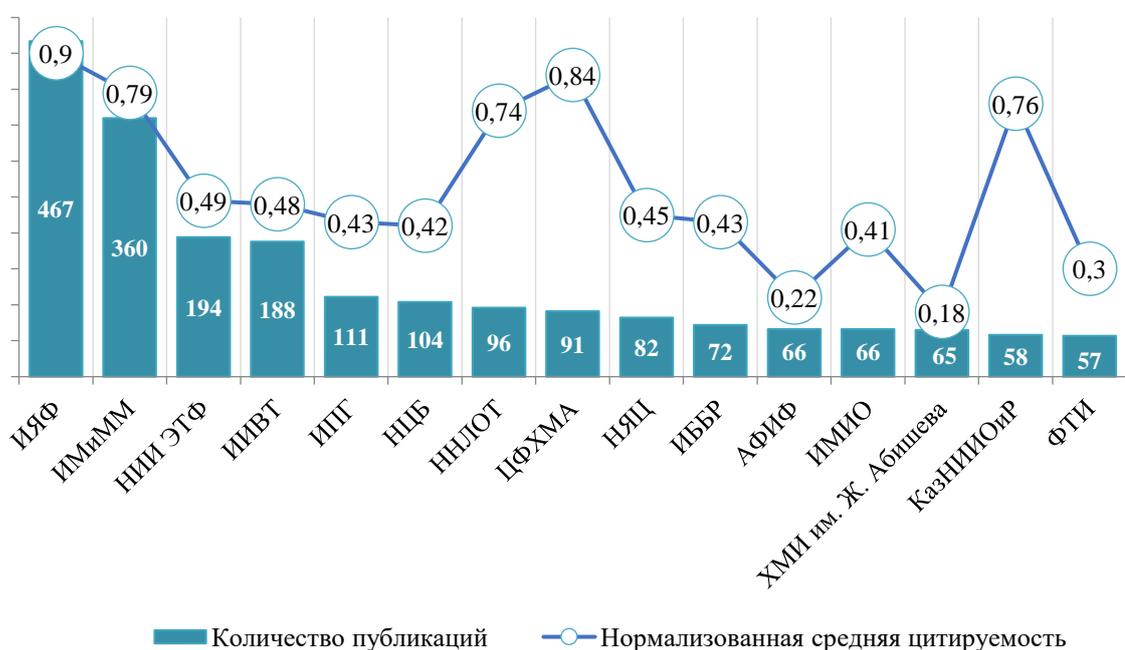
По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 21. Библиометрические показатели казахстанских ВУЗов, топ-15

Среди НИИ лидерами являются Институт ядерной физики (467 док.), Институт математики и математического моделирования (360), Институт экспериментальной и теоретической физики (194) и Институт информационных и вычислительных технологий (188 док.) (рис. 22).

По показателю нормализованной средней цитируемости (научная результативность) – лидерами среди исследуемых ВУЗов являются Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова. Значение показателя более в 1,4 раза превышает среднемировое и составляет 1,38. Несколько выше единицы данный показатель у Назарбаев Университета (1,10), Университетов КИМЭП и Астана (МУА) - по 1,03 у каждого.

В группе научно-исследовательских организаций цитируемость публикаций наиболее приближена к среднемировому значению у Института ядерной физики (0,90).



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 22. Библиометрические показатели казахстанских НИИ, топ-15

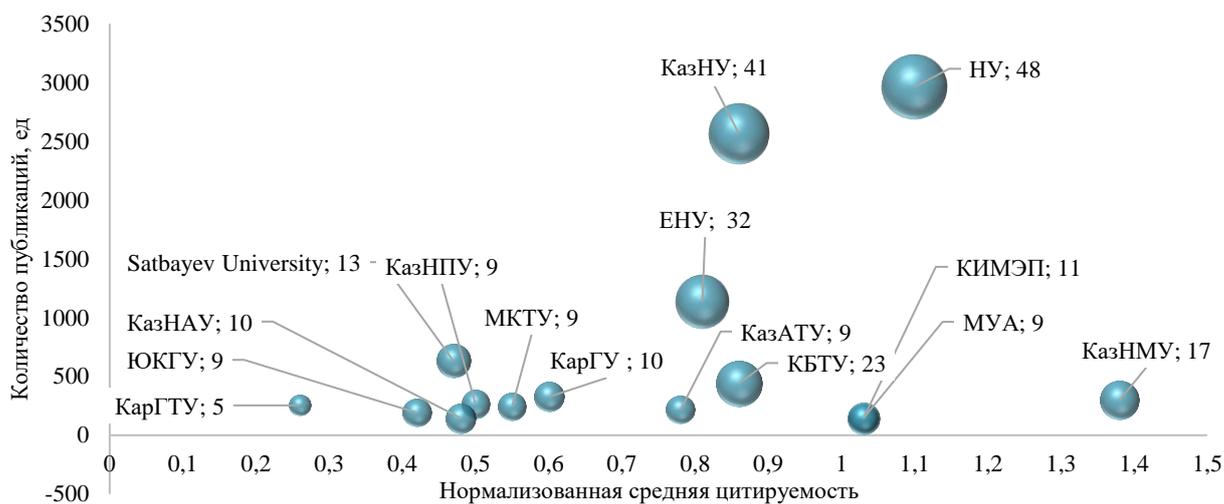
Анализ показал, что только статьи отмеченных вузов в среднем цитируются лучше, чем среднемировые.

Наукометрическим показателем научной авторитетности, который дает комплексную оценку одновременно количеству трудов организации и их цитируемости, является Индекс Хирша (h-index). В масштабах деятельности рассматриваемых организаций этот критерий показывает число действительно важных публикаций.

Значимым h-index может быть только у тех организаций, где большинство авторов из года в год проводят исследования, признаваемые коллегами в мировом научном сообществе, постоянно публикуют их результаты, и эти публикации неизменно упоминаются в публикациях других ученых [10, 11].

На рисунках 23 и 24 представлены индексы Хирша выбранных для анализа вузов и НИИ, скоррелированных с наукометрическими показателями – количеством публикаций организации, их нормализованной средней цитируемостью. При этом размер шара отражает величину критерия научной авторитетности организации - h-index.

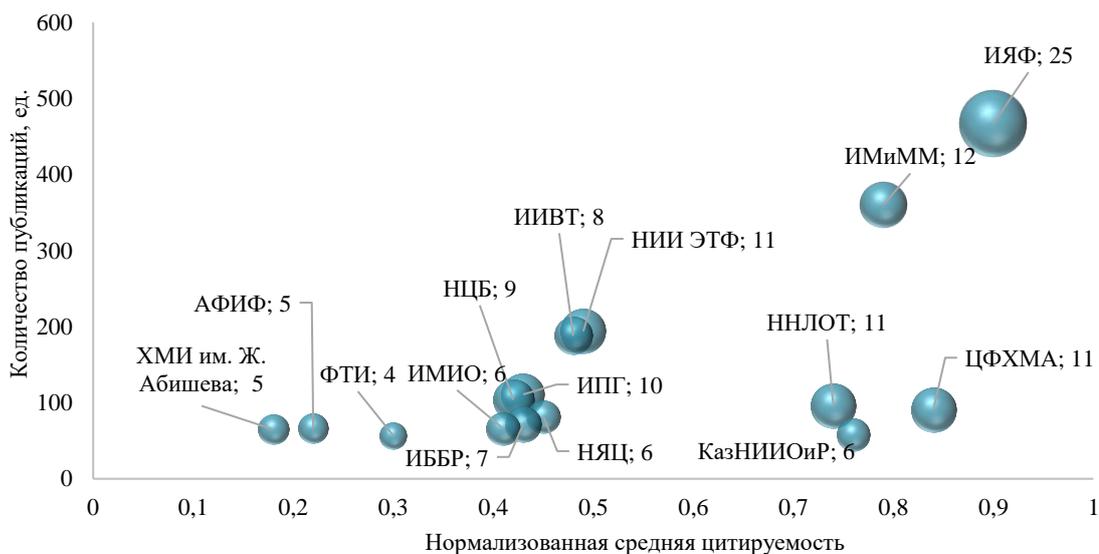
Среди высших учебных заведений безусловными лидерами по величине h-index является Назарбаев Университет (48) и Казахский национальный университет им. аль-Фараби (41).



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023 г.

Рисунок 23. Индекс Хирша казахстанских ВУЗов, топ-15

Далее следуют Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева и Казахстанско-Британский технический университет со значением данного критерия 32 и 23 соответственно. У оставшихся университетов показатель h-index не превышает 17.



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2022 г.

Рисунок 24. Индекс Хирша казахстанских НИИ, топ-15

Среди научно-исследовательских организаций показатель h-index неизменно высок у Института ядерной физики (25).

Значение данного показателя свыше 10 имеют: Институт математики и математического моделирования (12), Научно-исследовательский институт экспериментальной и теоретической физики (11), Национальная нанотехнологическая лаборатория открытого типа (11) и Центр физико-химических методов исследования и анализа (11).

3.2. Международное сотрудничество

В современных условиях одним из главных тенденций развития является глобализация международных экономических отношений, когда возникает потребность объединения усилий заинтересованных сторон мирового сообщества для решения научно-технических задач, обмена опытом, поиска нового знания. Рост потребности междисциплинарных исследований, высокая степень неопределенности и риска в получении результатов, стремление минимизировать дублирование дорогостоящих исследований, ряд научно-технических проблем, преимущественно социально-экономической ориентации (вопросы здравоохранения, продовольственная проблема, освоение космоса, сохранение качества окружающей среды и т. д.), имеют общемировое значение, что приводит к необходимости объединения усилий государств для их решения [12, 13].

Для осуществления совместных исследований создаются устойчивые структурно организованные исследовательские группы (коллективы) с определенным набором ценностей и ценностных ориентаций, работающие в одном направлении и имеющие принятую субъектами данного объединения исследовательскую программу. Возникают ассоциации, объединяющие исследователей разных научных школ и направлений [14, 15].

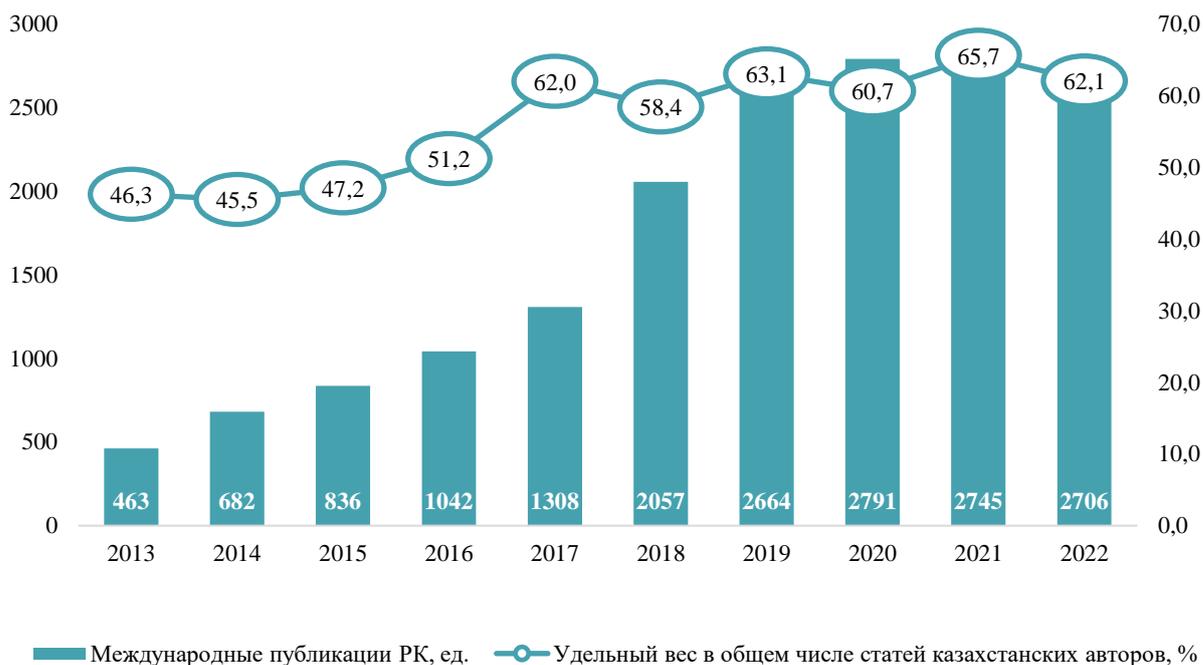
К тому же в настоящее время имеются все предпосылки для возрастания интернационализации науки. Это, прежде всего, активное вхождение в нашу жизнь компьютерных технологий, радикальное изменение доступа к научной информации, способствующее расширению возможностей прямых контактов ученых разных стран, электронная почта, онлайн-конференции, обеспечивающие возможность оперативного контакта ученых, интенсивного обсуждения интересующих проблем, информатизация научных исследований и т.д. [16].

В Концепции развития высшего образования и науки в Республике Казахстан на 2023-2029 годы от 28 марта 2023 года № 248, как один из основных принципов развития системы высшего и непрерывного образования и науки страны указано развитие международного научного и научно-технического сотрудничества.

Удобным и продуктивным подходом к измерению научного сотрудничества, позволяющим анализировать совместную исследовательскую деятельность по получению нового научного знания, является использование в качестве основных показателей межстранового взаимодействия данных о

международном соавторстве научных публикаций в базе цитирования Web of Science.

Анализ динамики совместных статей отечественных исследователей с зарубежными учеными за 10-летний период показывает значительный рост их количества и некоторую стабилизацию после 2019 года. При этом тенденция к стабилизации удельного веса международных публикаций в общем массиве казахстанских трудов наблюдается уже с 2017 года и колеблется в пределах - 58-66% (рис. 25).



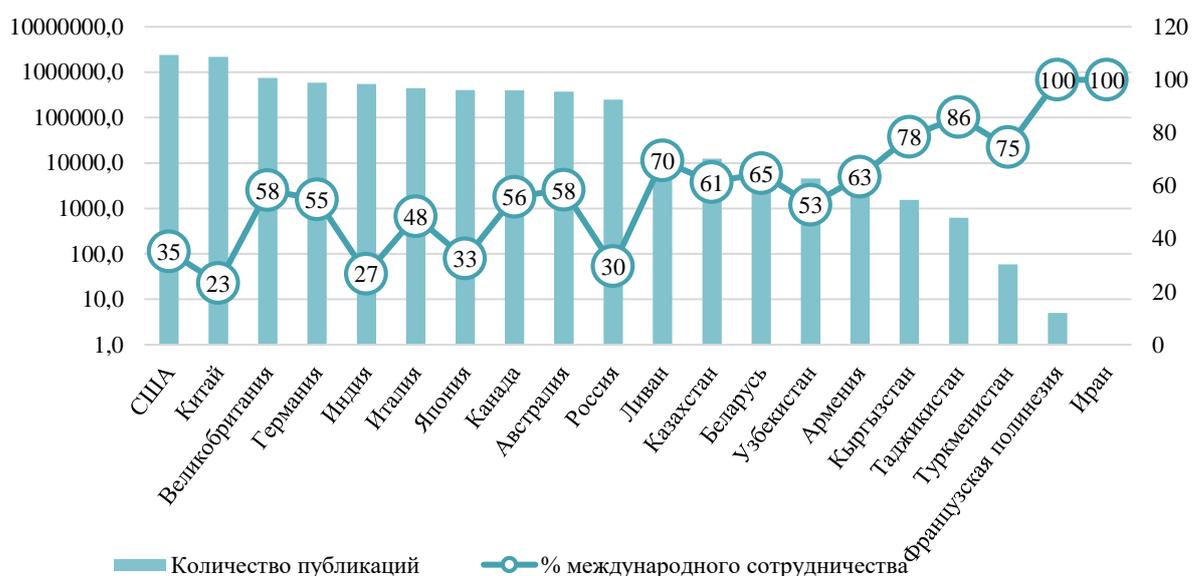
По данным Web of Science (Clarivate Analytics), по состоянию на 01.06.2023 г.

Рисунок 25. Динамика казахстанских публикаций, подготовленных в международном сотрудничестве

За период 2020-2022 гг. доля международного сотрудничества Казахстана составила 61,3%, тогда как данный показатель в среднем по миру – 23,5% (рис. 26).

Сопоставление значений доли международного сотрудничества с общим количеством публикаций показывает, что для развитых стран с высокой публикационной активностью, большей частью, характерны доли сотрудничества – ниже 60%. Тогда как развивающиеся страны представлены в базе незначительным количеством публикаций, основная доля которых подготовлена в коллаборации с другими странами.

Наряду с ростом публикаций, расширяется и география стран-партнеров Казахстана: 2018-2020 гг. – 176 стран; 2019-2021 – 180; 2020-2022 – 182 страны.



По данным InCites (Clarivate Analytics), 2020-2022гг, по состоянию на 01.06.2023 г

Рисунок 26. Публикационная активность и доля международного сотрудничества различных по развитию стран, 2020-2022 гг.

Основным научным партнером Казахстана является Россия, с которой в 2020-2022 гг. опубликовано более трети всех трудов, далее следуют США и Китай, также можно отметить Великобританию, Англию и Германию, стабильно входящих в топ-10 стран научных партнеров республики (рис. 27).

Страна	2018-2020		2019-2021		2020-2022
Россия	35,9	↓	35,7	↓	34,9
США	13,5	↓	12,4	↑	13,2
Китай	8,5	↑	10,7	↑	11,2
Великобритания	7,2	↑	7,6	↑	8,6
Англия	6,6	↑	6,9	↑	7,7
Польша	8,3	↓	7,9	↓	7,3
Германия	6,2	↑	6,8	↑	7,2
Турция	4,8	↑	5,6	↑	6,4
Украина	7,9	↓	7,2	↓	6,1
Индия	4,4	↑	5,3	↑	5,9

По данным InCites (Clarivate Analytics), по состоянию на 02.06.2023 г.

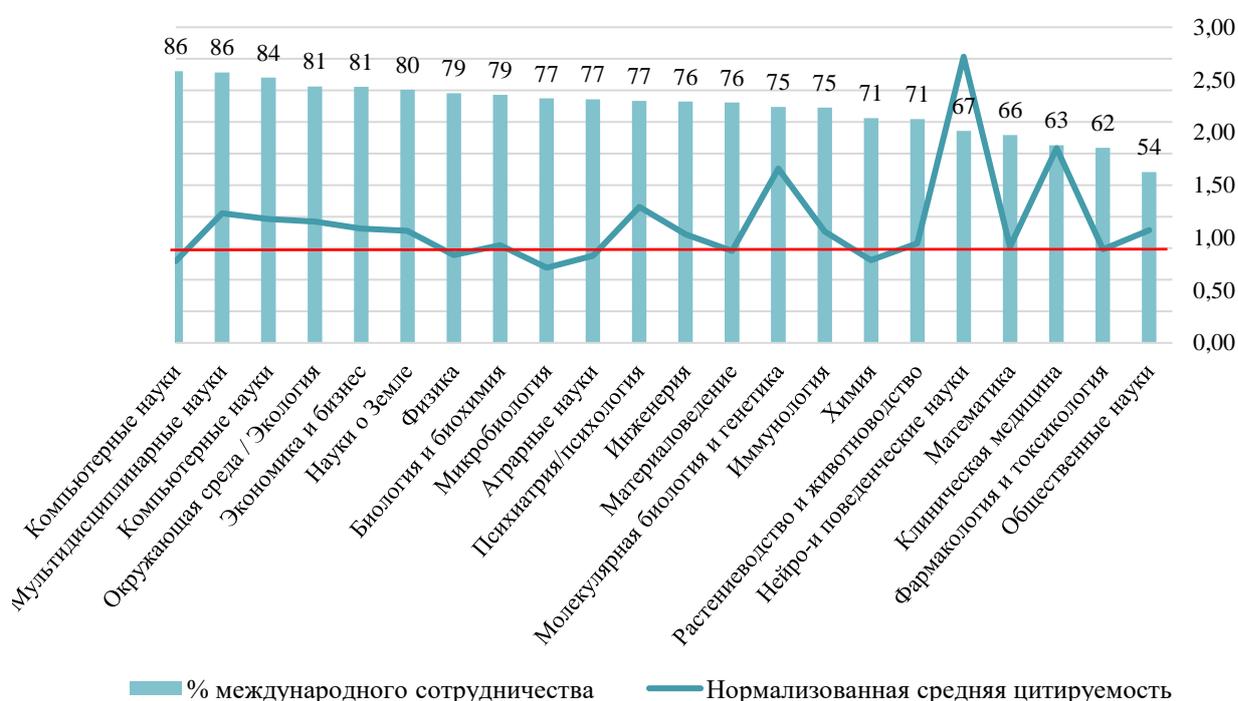
Рисунок 27. Доля публикаций Казахстана с ведущими странами-партнерами в разрезе временных периодов. Топ-10 по публикациям за 2020-2022 гг.

Анализ по трем временным периодам топ-10 стран за 2020-2022 годы показывает снижение интенсивности сотрудничества с Россией в последние 2 периода. Подобная тенденция наблюдается и относительно Польши и Украины. Сотрудничество с остальными из представленных стран растет.

Доля коллабораций наиболее развита в таких предметных областях казахстанской науки, как Наука о космосе, Мультидисциплинарные науки, Компьютерные науки, Окружающая среда / Экология, Экономика и бизнес, Науки о Земле, где 80% и выше работ в базе представлены в международном сотрудничестве (рис. 28).

Уровень показателей цитирования публикаций определяется актуальностью и востребованностью исследований. Международные публикации вызывают больший интерес в научном мире и, соответственно, чаще цитируются.

Как видно, нормализованная средняя цитируемость трудов, подготовленных в международной коллаборации, практически во всех рассматриваемых областях наук имеет значение выше среднемирового уровня, равного 1.

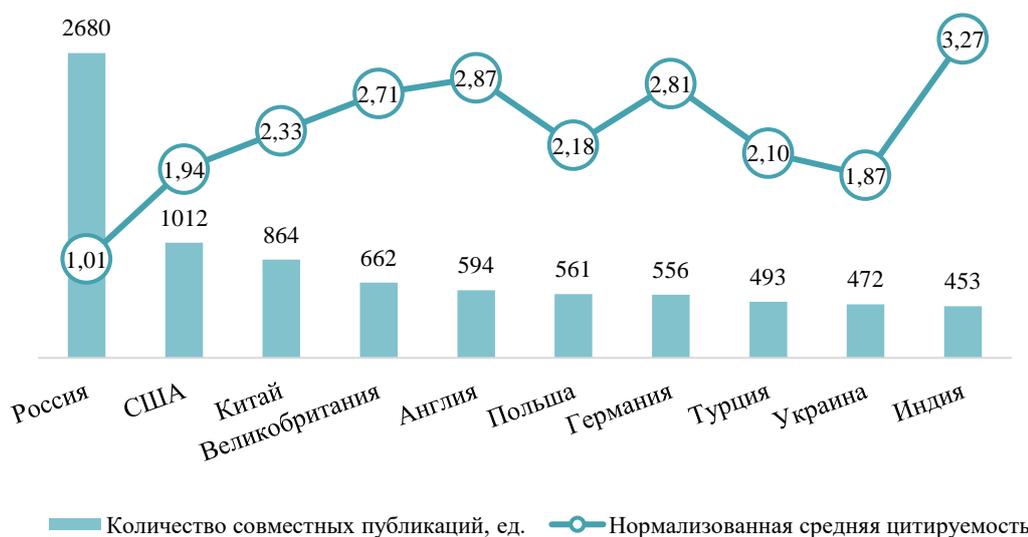


По данным InCites (Clarivate Analytics), по состоянию на 02.06.2023 г.

Рисунок 28. Показатели международного сотрудничества Казахстана по областям наук, 2020-2022 гг.

В целом, труды отечественных ученых за 2020-2022 годы, созданные с зарубежными коллегами, имеют среднее число цитирований 5,77, тогда как публикации, подготовленные только казахстанскими авторами – 1,72.

Нормализованная средняя цитируемость Казахстана составляет – 1,02, значение данного показателя для публикаций с Россией немногим меньше - 1,01; Украиной – 1,87, с США - 1,94. Для исследуемого топ-10 стран самые высокие значения имеют совместные труды с Индией, Англией, Германией и Великобританией (рис. 29).

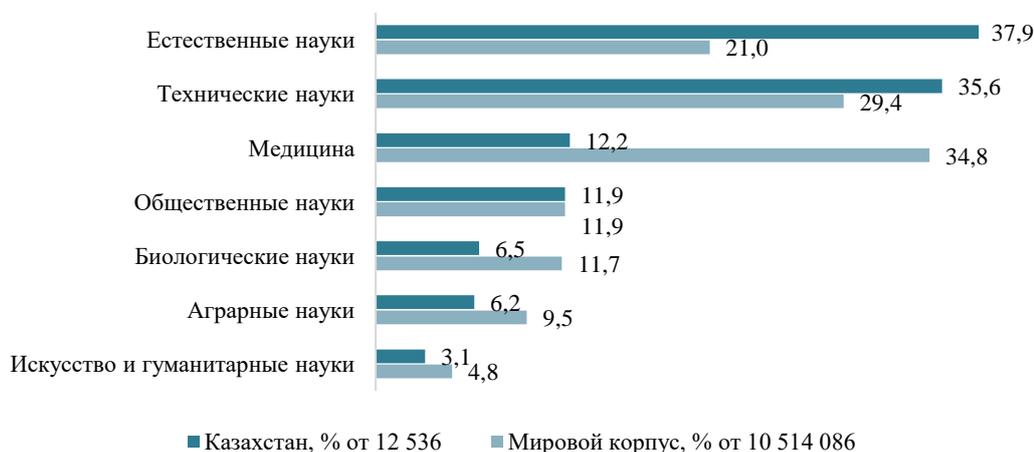


По данным InCites (Clarivate Analytics), 2020-2022 гг., по состоянию на 02.06.2023 г.

Рисунок 29. Библиометрические показатели Казахстана с топ-10 странами по количеству публикаций

3.3. Области исследовательских интересов

База данных Web of Science Core Collection включает в себя международные издания, охватывающие 147 научных направлений по 7 научным областям: естественные, технические, общественные, аграрные и биологические науки, медицину, искусство и гуманитарные науки (рис. 30).



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 30. Структура публикаций Казахстана за 2020–2022 годы по областям науки

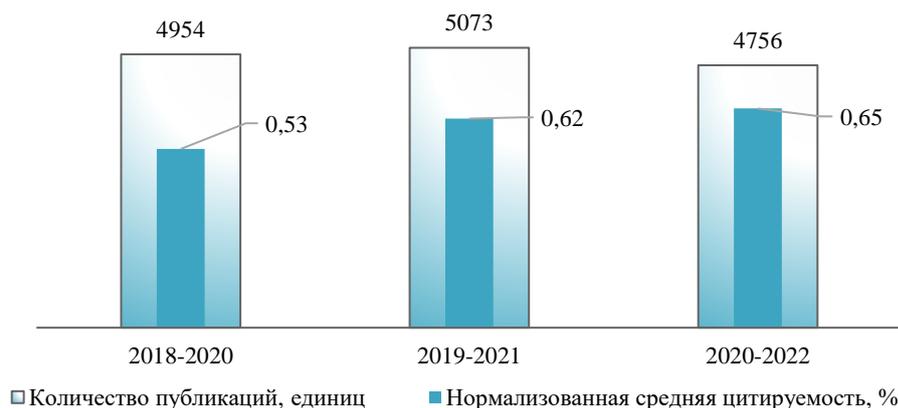
Подавляющее число казахстанских публикаций в Web of Science Core Collection традиционно составляют исследования по естественным и техническим наукам. За исследуемый период преобладают труды в сфере естественных наук, которые от общего количества публикаций составили

37,9% (4 756 ед.). Доля трудов в этой области почти в два раза превосходит мировой показатель 21,0 % (2 207 688 ед.). По техническим наукам результаты отечественных исследований отражены в 35,6% публикаций (4 469 ед.).

В тоже время медицина представлена почти в 3 раза меньшей долей трудов - 12,2% (1 532 ед.), чем в мировом документопотоке - 34,8% (3654197 ед.). Только по общественным наукам удельный вес трудов Казахстана сопоставим с мировым значениям. По биологическим и аграрным наукам, а также искусству и гуманитарным наукам доля казахстанских публикаций в 1,5-1,8 раз ниже мировых значений в аналогичных сферах.

Для выявления наиболее продуктивных научных направлений на основе публикационной активности и цитируемости проведен анализ всех исследуемых областей знания по трем временным периодам.

В области естественных наук отмечается рост публикационной активности в первые два временных периода. В 2020-2022 гг. количество публикаций составило 4756 док. Значение показателя цитируемости не достигает среднемирового уровня, принятого за единицу. Если в 2018-2020 гг. этот показатель составлял 0,53, то за последний трехлетний период он повысился лишь до 0,65 (рис. 31).



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 31. Динамика казахстанских публикаций и их цитируемости в области естественных наук

Доля казахстанских публикаций с высокой цитируемостью в области естественных наук небольшая, тем не менее отмечается незначительная тенденция ее увеличения. Так в 2020-2022 гг. она составила 0,48%, что в 2 раза больше по сравнению с предыдущими периодами (табл. 37).

В настоящее время участие в глобальной науке рассматривается не только как фактор престижа, но и необходимое условие повышения продуктивности научной деятельности. Исследования, выполненные в составе международных коллабораций, имеют более высокую результативность. Соответственно, международное сотрудничество – это форма получения знаний, способствующая повышению производительности науки [17, 18].

Таблица 37. Показатели продуктивности публикаций Казахстана в области естественных наук

Период	Доля высокоцитируемых публикаций	Доля коллабораций	
		международных	корпоративных
2018-2020	0,21	61,59	0,30
2019-2021	0,23	64,48	0,37
2020-2022	0,48	64,07	0,34

По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2022 г.

В казахстанских научных трудах по естественным наукам доля международных коллабораций имеет положительную динамику. Если в начальном периоде она составила 61,6%, то к 2020-2022 гг. она достигла 64,1%.

Доля корпоративных коллабораций – объединений научных организаций с зарубежными коммерческими компаниями при проведении исследований довольно низкая. В исследуемый период она составляет 0,34%.

В высокорейтинговых журналах, вошедших в квартили Q1 и Q2, опубликовано более 67% статей по естественным наукам (рис. 32).

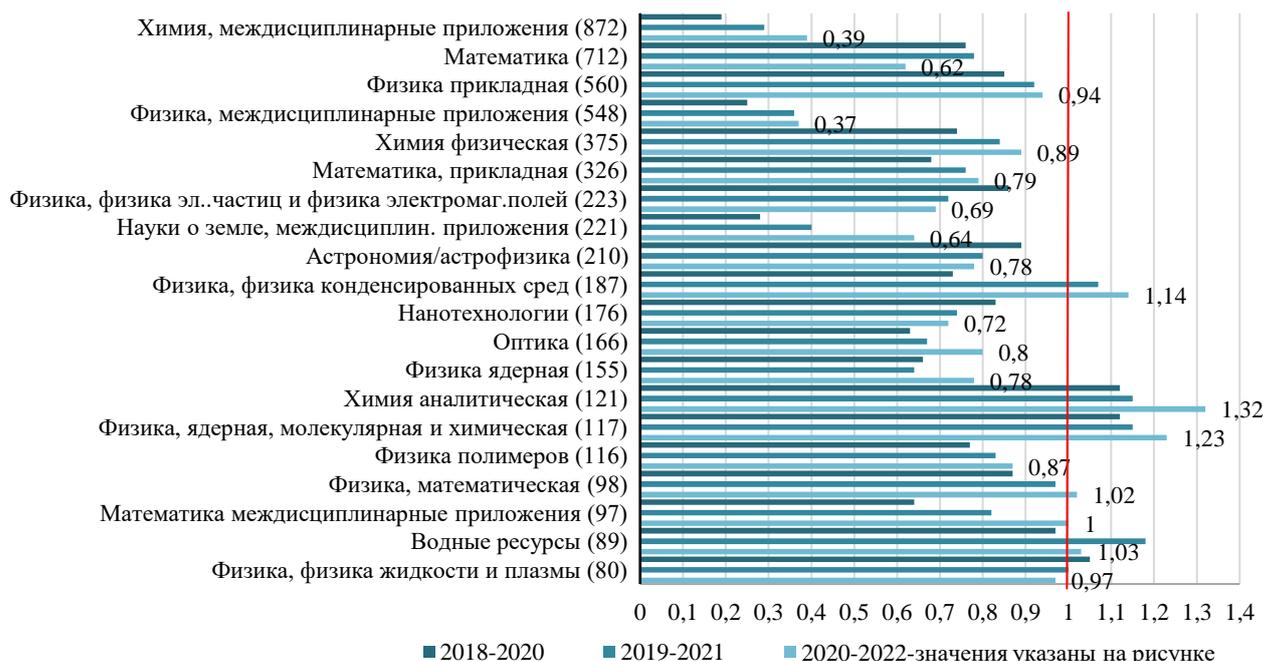


По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 32. Распределение журналов с казахстанскими публикациями в области естественных наук по квартилям

За изучаемые периоды в области естественных наук проводились исследования, которые охватывают 114 специализированных направлений, включая междисциплинарные. Проанализированы топ-20 направлений за 2020–2022 годы с наибольшим количеством публикаций - от 80 ед. (рис. 33).

По показателю **научной результативности** можно отметить такое научное направление, как *Химия аналитическая (1,32)*, *Физика, ядерная, молекулярная и химическая (1,23)* и *Физика, физика конденсированных сред (1,14)*. Достигли среднемирового уровня нормализованной средней цитируемости и немного превысили его *Математика междисциплинарные приложения (1,00)*, *Физика, математическая (1,02)* и *Водные ресурсы (1,03)*.



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 33. Топ-20 направлений исследования по количеству публикаций за 2020-2022 гг. в области естественных наук

Квартили журналов по импакт-фактору являются инструментом для выбора публикационной стратегии. В таблице представлена доля статей по исследуемым научным направлениям, опубликованным в журналах различных квартилей (табл. 34).



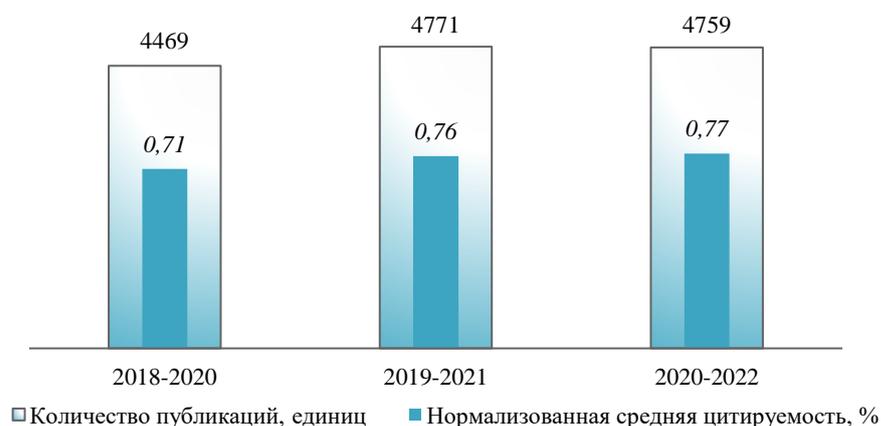
По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 34. Распределение статей по естественным наукам по квартилям журналов в разрезе специализированных направлений

Как видно из представленных данных, практически все научные направления более половины своих трудов опубликовали в журналах Q1 и Q2. При этом статьи в этих престижных изданиях представлены от 80 до 91% по таким направлениям, как *Водные ресурсы, Физика, физика жидкости и плазмы, Физика полимеров, Физика математическая и Физика прикладная*. Только труды по Физике ядерной (76,2%) в основном опубликованы в журналах Q4 и Q3.

Лидирующие по научной производительности (количеству публикаций) научные направления, в каждом из которых более 500 публикаций, представили свои труды, в основном в журналах с квартилем Q2: *Химия, междисциплинарные приложения (53%), Математика (21%), Физика прикладная (53%), Физика, междисциплинарные приложения (41%)*.

Для области технических наук характерен рост потока казахстанских публикаций и их цитируемости. Если за 2018-2020 годы в базу было включено 4469 работ, нормализованная цитируемость которых составила 0,71, то за 2020-2022 гг. – 4759 с показателем результативности 0,77 (рис. 35).



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 35. Динамика казахстанских публикаций и их цитируемости в области технических наук

По сравнению с первым исследуемым периодом в области технических наук отмечается увеличение доли казахстанских высокоцитируемых работ с 0,34% до 0,5% (табл. 38).

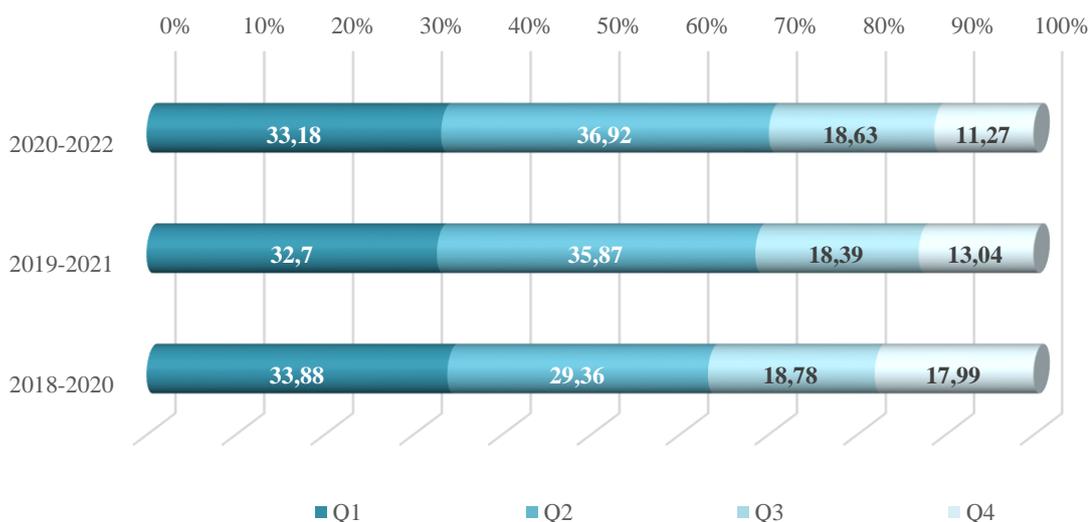
Таблица 38. Показатели продуктивности публикаций Казахстана за 2020–2022 годы в области технических наук

Период	Доля высокоцитируемых публикаций	Доля коллабораций	
		международных	корпоративных
2018-2020	0,34	64,11	0,49
2019-2021	0,5	66,34	0,5
2020-2022	0,5	65,16	0,55

По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Уровень интеграции казахстанских ученых в мировое научное сообщество, измеряемый числом публикаций в соавторстве с зарубежными исследователями, довольно высокий в среднем 65,2%. Доля коллабораций с коммерческими организациями, участвующими при проведении исследований, за анализируемые периоды – около 0,5%.

Если доля журналов первого и второго квартилей, в которых опубликованы научные статьи казахстанских исследователей, в первом периоде составляет в среднем 63%, то во втором и третьем периодах - уже около 70% (рис. 36).



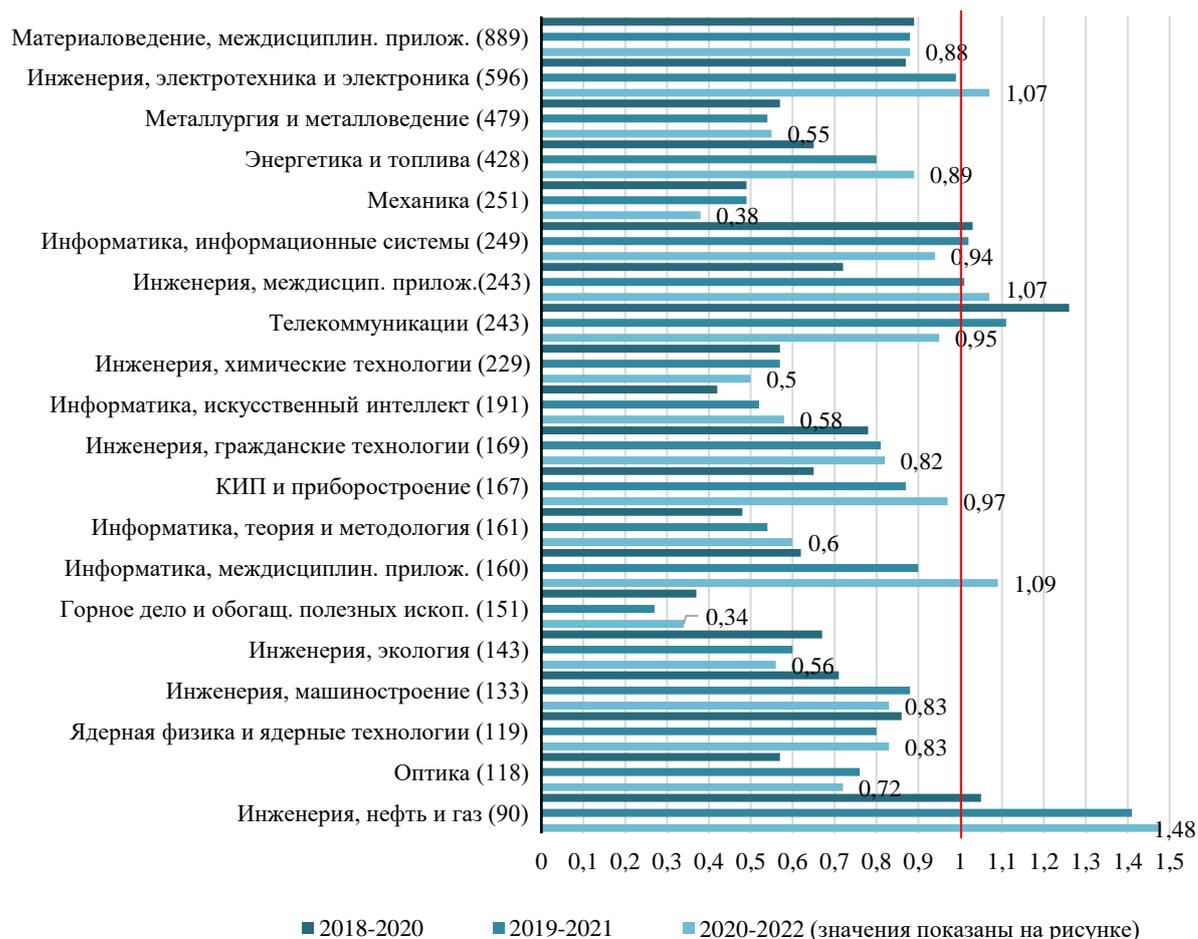
По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 36. Распределение журналов с казахстанскими публикациями в области технических наук по квартилям

Казахстанские труды в области технических наук в базе Web of Science Core Collection представлены в 180 тематических направлениях. В Топ-20 вошли направления с наибольшим количеством публикаций за 2020-2022 годы (рис. 37).

В трех исследуемых периодах цитирование научных работ в области *Инженерии, нефти и газа* стабильно выше среднемирового значения, причем в 2020-2022 годы почти в 1,5 раза. В последнем временном периоде нормализованная средняя цитируемость превысила единицу в таких тематических направлениях, как *Информатика, междисциплинарные приложения (1,09)* *Инженерия, электротехника и электроника (1,07)*, *Инженерия, междисциплинарные приложения (1,07)*.

В целом индикатор цитируемости в области технических наук продолжает оставаться невысоким, несмотря на наблюдаемую положительную динамику публикационной активности казахстанских исследователей.



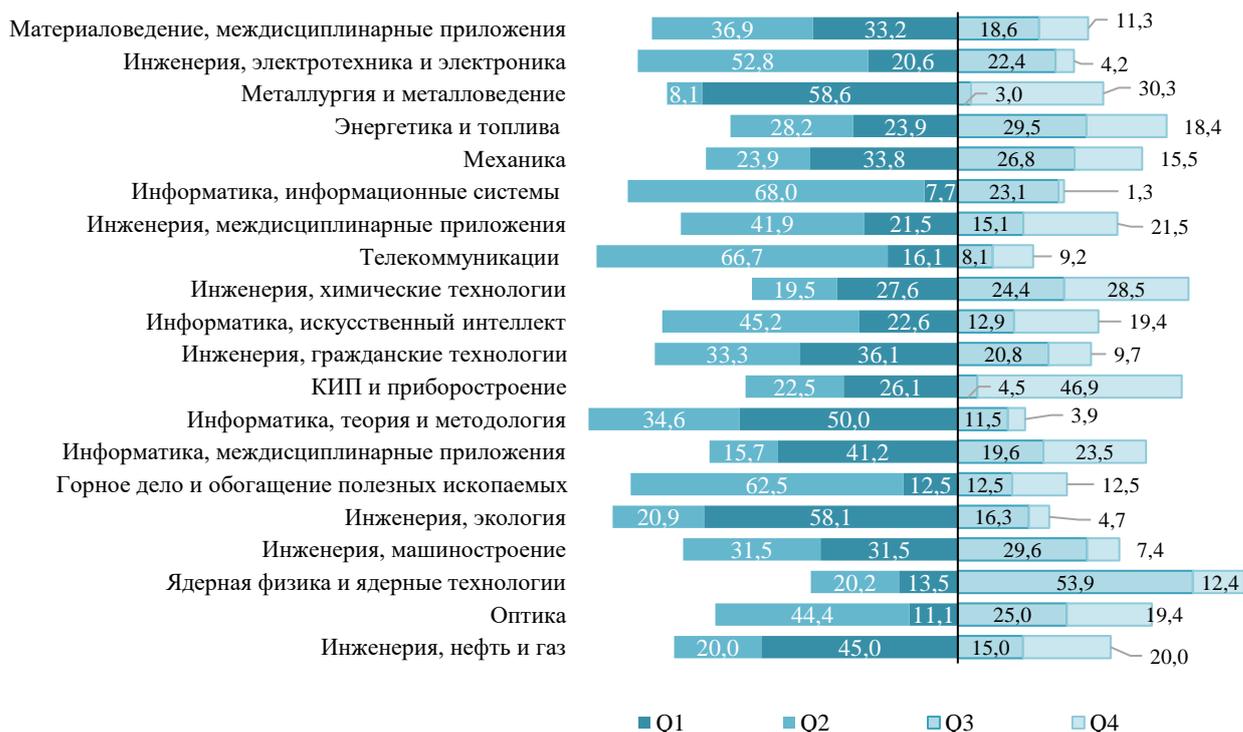
По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 37. Топ-20 направлений исследования по количеству публикаций за 2020-2022 годы в области технических наук

Представляет интерес распределение статей исследуемых научных направлений в журналах различных квартилей (рис. 38).

В журналах Q1 опубликовано 50% и более трудов в таких направлениях, как *Металлургия и материаловедение (58,6%)*, *Инженерия, экология (58,1%)* и *Информатика, теория и методология (50,0%)*; в журналах Q2 - *Информатика, информационные системы (68%)*, *Телекоммуникации (66,7%)*, *Горное дело и обогащение полезных ископаемых (62,5%)* и *Инженерия, электротехника и электроника (52,8%)*.

В целом в 18 из 20 анализируемых направлений в области технических наук в престижных рейтинговых журналах квартилей Q1 и Q2 представлено от 52 до 83% трудов.



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 38. Распределение статей по техническим наукам по квартилям журналов в разрезе специализированных направлений

Публикационная активность **в области медицины** имеет выраженную тенденцию роста. Так за 2020-2022 гг. в сравнении с 2018-2020 гг. увеличение числа публикаций составило около 11,5% (рис. 39).



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 39. Динамика казахстанских публикаций и их цитируемости в области медицины

Показатель цитируемости, характеризующий востребованность результатов исследований, в области медицины достаточно высок и во всех исследуемых временных периодах превышает среднемировой уровень. В 2020-2022 гг. он равен 1,27.

Уровень высокоцитируемых статей в области медицины достаточно высокий. Однако, и по данному показателю отмечается отрицательная динамика (табл. 39).

С уверенностью можно говорить об интернационализации казахстанской медицинской науки и устойчивое ее взаимодействие с инновационно ориентированным бизнесом.

Таблица 39. Показатели продуктивности публикаций Казахстана за 2020–2022 годы в области медицины

Период	Доля высокоцитируемых публикаций	Доля коллабораций	
		международных	корпоративных
2018-2020	2,02	61,49	3,85
2019-2021	1,9	62,99	3,43
2020-2022	1,85	63,91	2,42

По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Отражается это, прежде всего, в увеличении доли международных публикаций, массив которых в 2020-2022 годах достиг 63,9% общего объема казахстанских трудов по медицине. Доля корпоративных публикаций, в которых указана аффилиация с одной или несколькими коммерческими компаниями, составляет 2,4%, что несколько ниже, чем в предыдущие периоды.

Значительная часть статей – 45-48% опубликована в ведущих научных журналах первого квартиля Q1, что косвенно указывает на высокое качество исследований казахстанских ученых в области медицины. В среднем более 73% трудов по медицине сосредоточено в журналах квартилей Q1 и Q2 (рис. 40).



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 40. Распределение журналов с казахстанскими публикациями в области медицины по квартилям

За 2020-2022 годы в базе Web of Science Core Collection научные труды Казахстана в области медицины представлены в 123 тематических направлениях. Наибольшее количество работ опубликовано по *Здравоохранению, защите окружающей среды и охране труда* (226 док.); *Фармакологии и фармации* (148 док.), *Онкологии* (137 док.), *Кардиологии и сердечно-сосудистой системе* (108 док.) (рис. 42).



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 42. Топ-20 направлений исследования по количеству публикаций за 2020-2022 гг. в области медицины

Нормализованная средняя цитируемость публикацией в 6 из 20 тематических направлений превышает среднемировое значение во всех временных периодах. При этом по *Медицине, общей медицине и терапии* данный показатель в разные временные периоды имеет значение от 3,31 до 7,71; *Клинической неврологии* от 1,47 до 3,7. Отмечено превышение данного показателя в 2 раза по *Здравоохранению, защите окружающей среды и охране труда*. Стабильно востребованы казахстанские труды по *Кардиологии и сердечно-сосудистой системе* с показателем цитируемости в трех трехгодичных периодах 1,7-3,21. В целом в 2020-2022 гг. достигли среднемирового уровня по цитируемости и превысили его труды по 9 научным направлениям среди выбранных для анализа.

Казахстанские труды по медицине вызывают интерес мирового научного сообщества. В целом в каждом из исследуемых периодов имеются научные направления, нормализованная средняя цитируемость которых превышает среднемировой показатель.

Около 50% и более статей в половине из 20 исследуемых научных направлений в 2020-2022 годы представлены в журналах Q1.

При этом наибольшая доля опубликованных трудов в изданиях данного квартиля по *Трансплантологии* (80%), *Органам дыхания и Педиатрии* по (63,6%), *Питанию и диетологии* (62,5%) (рис. 43).



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 43. Распределение статей по медицинским наукам в квартилях журналов в разрезе специализированных направлений

В целом в области медицинских наук в 19 из 20 анализируемых специализированных направлений в престижных рейтинговых журналах квартилями Q1 и Q2 опубликовано от 56 до 91,2% трудов.

В общественных науках по публикационной активности наблюдается незначительная положительная динамика. В 2020-2022 годах по сравнению с первым периодом количество публикаций увеличилось на 6,5%. Нормализованная средняя цитируемость трудов невысока и не достигает среднемирового показателя ни в одном из трех периодов (рис. 44).



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 44. Динамика казахстанских публикаций и их цитируемости в области общественных наук

Высокоцитируемые публикации присутствуют во всех рассматриваемых периодах, их доля выросла от 0,07 до 0,25% (табл. 40).

Таблица 40. Показатели продуктивности публикаций Казахстана за 2020–2022 годы в области общественных наук

Период	Доля высокоцитируемых публикаций	Доля коллабораций	
		международных	корпоративных
2018-2020	0,07	47,21	0,20
2019-2021	0,06	50,09	0,19
2020-2022	0,25	50,47	0,50

По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Отмечается некоторый рост международных коллабораций в казахстанских трудах в области общественных наук. Если в 2018-2020 гг. их доля была 47,2%, то в 2020-2022 гг. она составила 50,5%. Связь с международным бизнесом имеется, однако она незначительна, в последнем периоде равна 0,5%.

Казахстанские журнальные статьи по общественным наукам в большей степени представлены в изданиях, вошедших в квартиль Q1 – в среднем за все годы их доля составляет 38,5%. В 2020-2022 гг. в рейтинговые журналы квартилей Q1 и Q2 вошли более 66% казахстанских статей (рис. 45).



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 45. Распределение журналов с казахстанскими публикациями в области общественных наук по квартилям

Публикации за 2020-2022 годы в области общественных наук охватывают 111 тематических направления. Значимая часть трудов представлена в 20 из них (рис. 46).

Свыше 100 публикаций казахстанских ученых представлено в каждом из пяти предметных дисциплин, таких как *Образование и образовательные*

исследования (376 док.), Экономика (235), Бизнес (180), Менеджмент (140), Регионоведение (133 док.).

Стабильный интерес мирового научного сообщества вызывают публикации по *Регионоведению, Археологии, Правоведению, Исследованию окружающей среды*, показатель цитирования которых во все исследуемые периоды превышает среднемировой. Хорошо цитируются статьи по *Лингвистике* - 1,85, *Образованию, научным дисциплинам* - 1,34, *Психологии прикладной* - 1,32.

В целом же цитируемость трудов казахстанских исследователей в области общественных наук не достигает среднемировой показатель.



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 46. Топ-20 направлений исследования по количеству публикаций за 2020-2022 гг. в области общественных наук

Значимая доля трудов в области общественных наук представлена в журналах Q1 только в двух предметных направлениях - *Психология прикладная* (66,7%) и *Правоведение* (66,3%) (рис. 47).

В большей степени публикуются в журналах с квартилем Q2 результаты исследований таких направлений, как *Археология* (87,5%), *Бизнес, финансы* (54,5%) и *Политология* (53,8%).

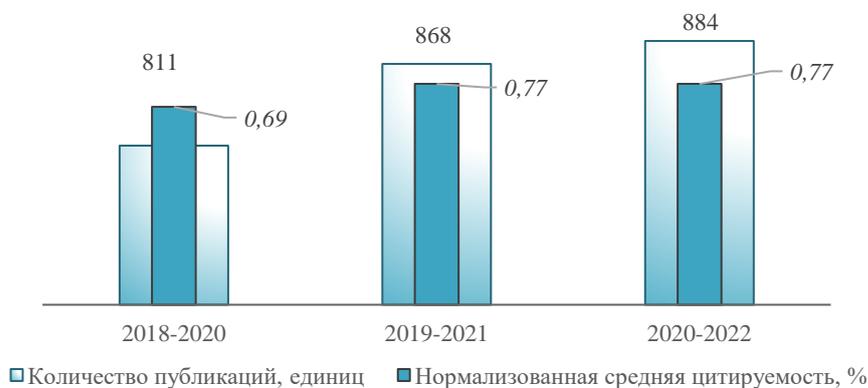


По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 47. Распределение статей по общественным наукам в квартилях журналов в разрезе специализированных направлений

В целом в области общественных наук в большинстве анализируемых специализированных направлений более 50% публикаций представлены в престижных журналах квартилей Q1 и Q2, а в таком направлении, как *Гостеприимство, досуг, спорт и туризм* – 100%.

Биологические науки. Публикационная активность казахстанских исследователей в области биологических наук имеет положительную динамику. Количество публикаций в каждом последующем периоде увеличивается (рис. 48).



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 48. Динамика казахстанских публикаций и их цитируемости в области биологических наук

Показатель цитируемости не меняется на протяжении двух трехлетних временных периодов. Число публикаций в научных изданиях, реферируемых базой Web of Science Core Collection, в 2020-2022 гг. составляет 884 ед., а их нормализованная средняя цитируемость - 0,77 не достигая среднемирового значения, равного единицы.

В рассматриваемой области науки высокоцитируемые труды имеются во всех временных интервалах. В 2020-2022 гг. их доля составляет 0,58% (табл. 41).

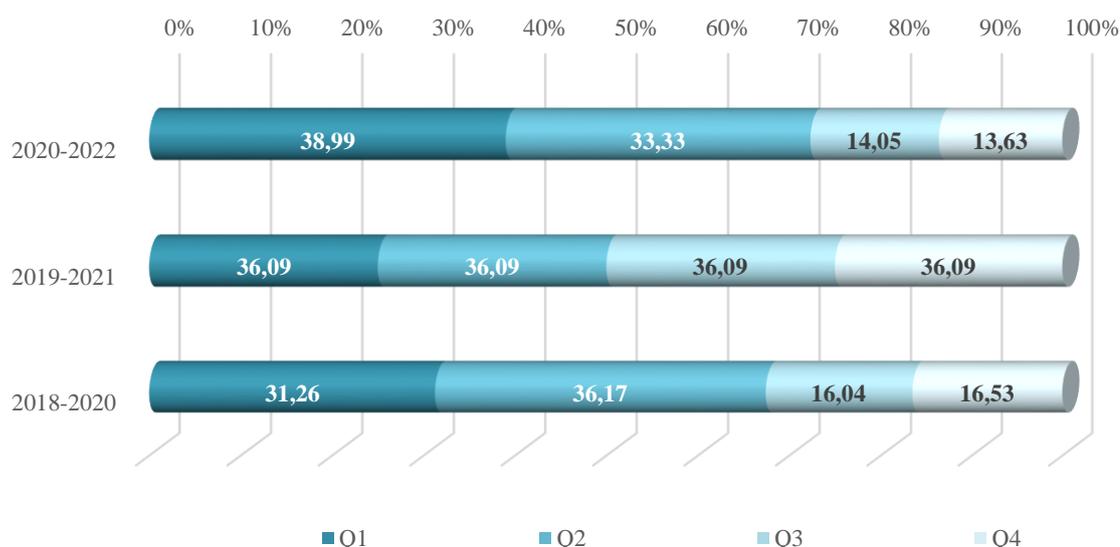
Таблица 41. Показатели продуктивности публикаций Казахстана за 2020–2022 годы в области биологических наук

Период	Доля высокоцитируемых публикаций	Доля коллабораций	
		международных	корпоративных
2018-2020	0,26	63,91	1,18
2019-2021	0,50	67,2	0,75
2020-2022	0,58	70,13	0,58

По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Процент работ, опубликованных казахстанскими учеными в сотрудничестве с зарубежными коллегами довольно высок, в среднем его значение около 67%. Связь исследователей с международным бизнесом имеется, однако в 2020-2022 гг. по сравнению с первым периодом ослабла вдвое.

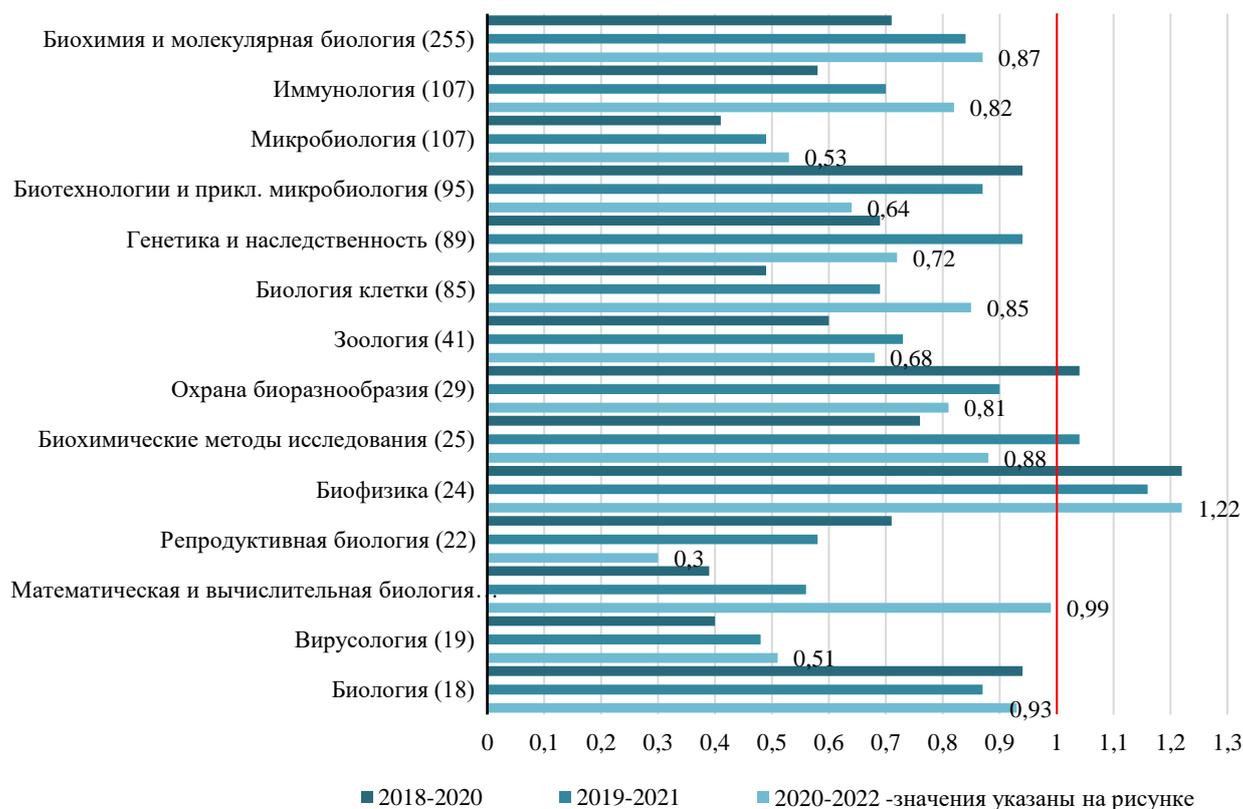
Свыше 67% журнальных статей по биологическим наукам опубликованы в ведущих изданиях, вошедших в квартили Q1 и Q2 (рис. 49).



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 49. Распределение журналов с казахстанскими публикациями в области биологических наук по квартилям

В базе Web of Science Core Collection казахстанские труды в области биологических наук за 2020-2022 гг. представлены в 100 тематических направлениях с учетом междисциплинарных (рис. 50).



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 50. Топ-14 направлений исследования по количеству публикаций за 2020-2022 гг. в области биологических наук

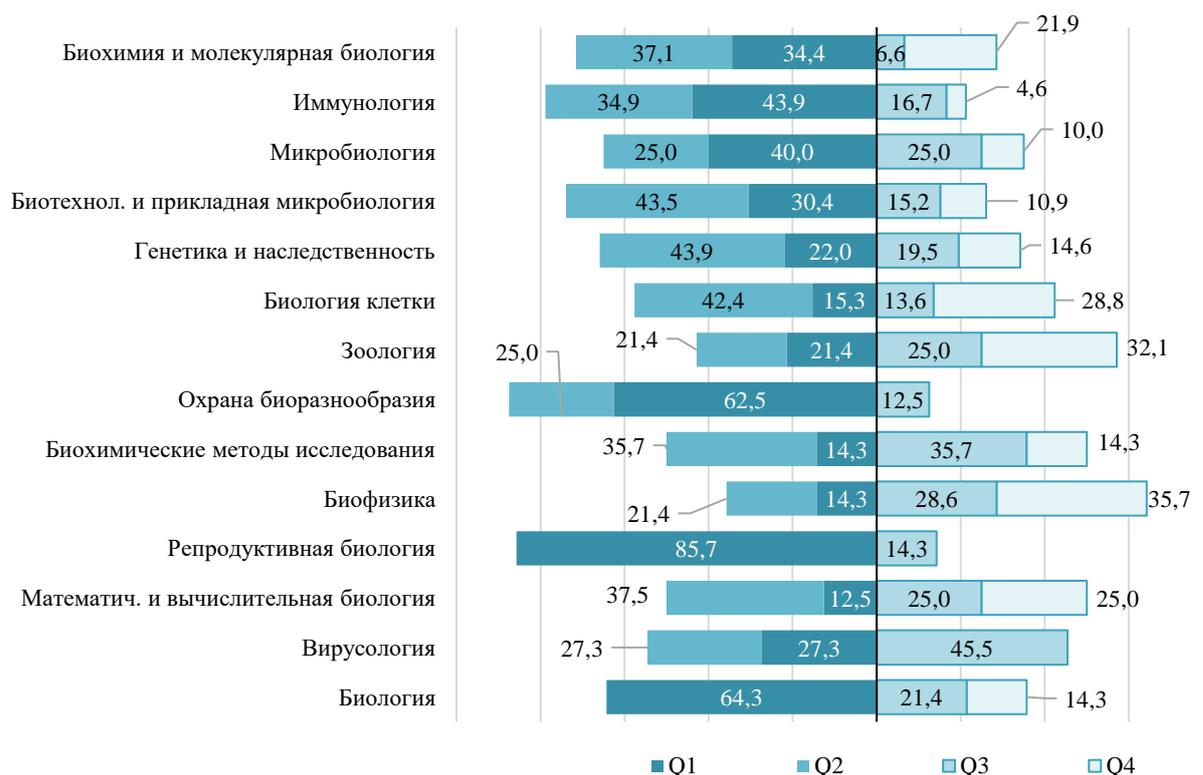
Наибольший объем публикаций за эти годы приходится на такие дисциплины, как *Биохимия и молекулярная биология* (255 док.), *Иммунология* (107), *Микробиология* (107), *Биотехнология и прикладная микробиология* (95), *Генетика и наследственность* (89 док.), *Клеточная биология* (85 док.), которые являются основой для биомедицинских и биотехнологических разработок.

Уровень цитирования публикаций является признаком важности исследования и индикатором влияния их на научное сообщество. По биологическим наукам можно выделить такое тематическое направление, как *Биофизика* (1,22), которое во всех трехгодичных периодах цитируется выше среднемирового уровня. В 2020-2022 гг. максимально приблизились к среднемировому значению нормализованной средней цитируемости труды по *Математической и вычислительной биологии* (0,99).

Публикации биологического профиля в целом в структуре казахстанской науки представлены вдвое меньшей долей, чем в общемировой. Их продуктивность невелика.

Идеальным ориентиром для понимания, где стоит публиковать результаты исследований является квартиль журнала по импакт-фактору в своей предметной области (рис. 51).

Наибольшая доля трудов в области биологических наук представлена в высокорейтинговых журналах Q1 по таким направлениям, как *Репродуктивная биология* (85,7%), *Биология* (64,3%) и *Охрана биоразнообразия* (62,5%). Более 40% статей анализируемой области опубликовано в журналах Q2 по специализированным направлениям *Генетика и наследственность* (43,9%), *Биотехнологии и прикладная микробиология* (43,5%), *Биология клетки* (42,4%).

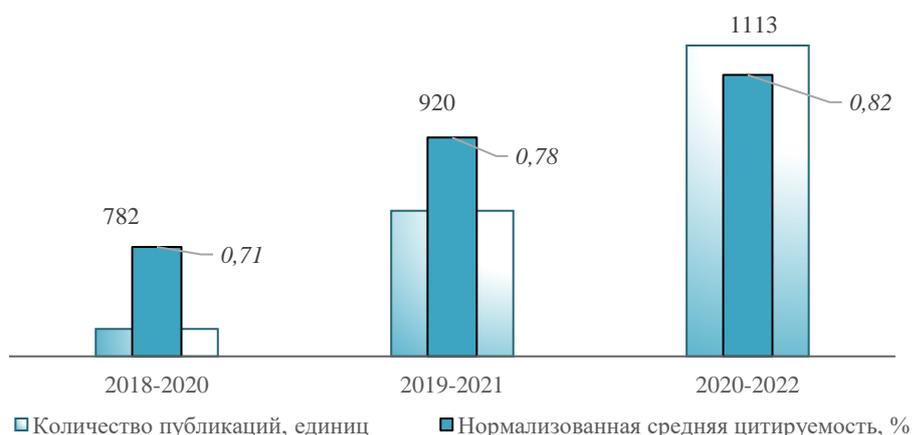


По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 51. Распределение статей по биологическим наукам в квартилях журналов в разрезе специализированных направлений

В целом в области биологических наук во всех анализируемых специализированных направлениях, кроме Биофизики, в престижных журналах квартилей Q1 и Q2 представлены от 50,0% до 85,5% трудов казахстанских исследователей.

Для аграрных наук характерен стабильный рост количества публикаций. По сравнению с первым периодом в 2020-2022 гг. публикационная активность отечественных исследователей возросла на 31% (рис. 52).



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 52. Динамика казахстанских публикаций и их цитируемости в области аграрных наук

Растет интерес к трудам казахстанских ученых, о чем можно судить по повышению нормализованной средней цитируемости в каждом последующем временном интервале, однако значение данного показателя пока не достигает единицы. Это означает, что казахстанские статьи цитируются меньше, чем мировые статьи в данной сфере.

Высокоцитируемые работы, освещающие исследования по аграрным наукам, имеются в каждом временном интервале. Если в первых двух периодах их доля к общему объему публикаций была 0,26% и 0,54% соответственно, то в последнем уже 0,72% (табл. 42).

Таблица 42. Показатели продуктивности публикаций Казахстана в области аграрных наук

Период	Доля высокоцитируемых публикаций	Доля коллабораций	
		международных	корпоративных
2018-2020	0,26	69,69	0,13
2019-2021	0,54	72,07	0,33
2020-2022	0,72	70,62	0,63

По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

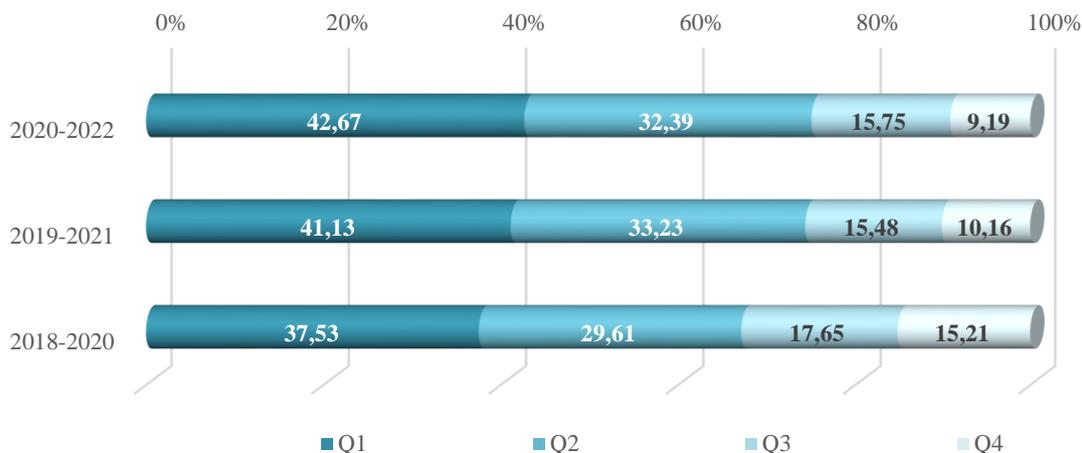
Совместно с исследователями других стран подготовлено 70,6% опубликованных работ.

Имеются незначительные связи с коммерческими предприятиями, которые колеблются в первых двух периодах от 0,13 до 0,33%. В 2020-2022 годах данный показатель заметно возрос и составил 0,63%.

Очевидна положительная динамика казахстанских публикаций, представленных в журналах аграрного профиля с квартилем Q1, при одновременном их снижении в изданиях с квартилем Q4 (рис. 53).

В каждом последующем периоде суммарная доля в журналах Q1 и Q2 увеличивалась и в 2020-2022 гг. составила 75,1%, что можно расценивать как

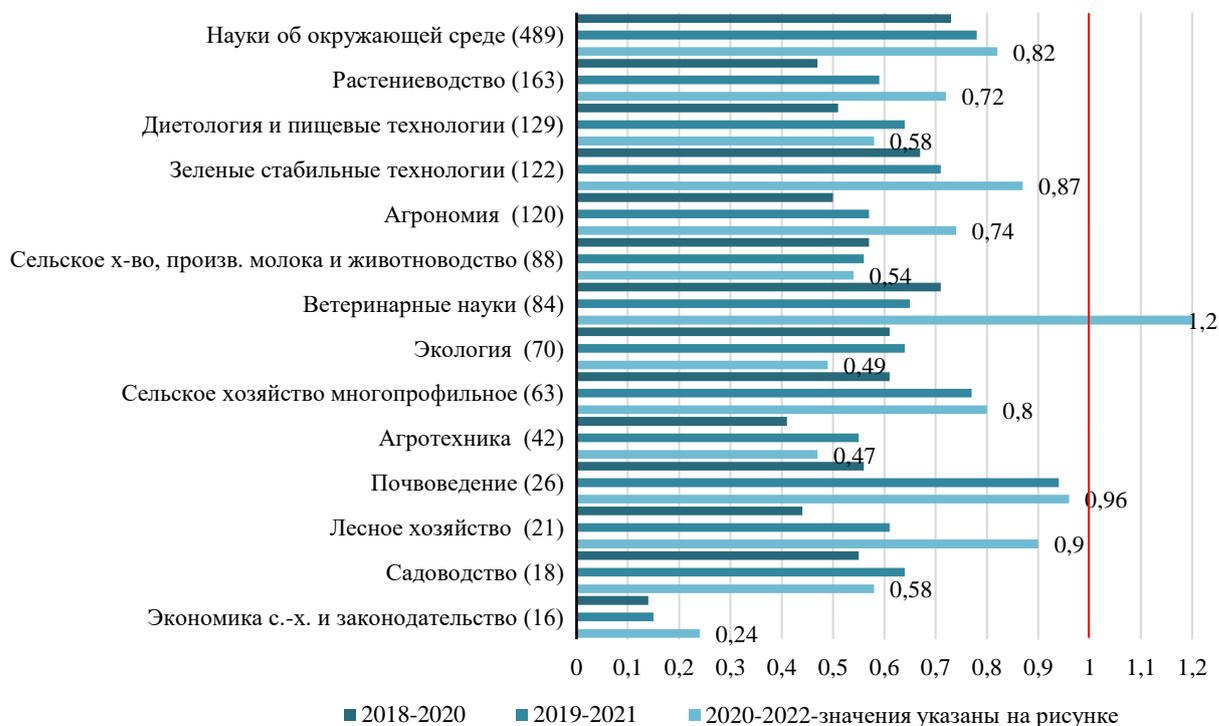
положительный факт, косвенно повлиявший на рост нормализованной средней цитируемости публикаций.



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 53. Распределение журналов с казахстанскими публикациями в области аграрных наук по квартилям

За исследуемые периоды труды в области аграрных наук проводились в более чем 82 тематических направлениях, включая междисциплинарные. Проанализированы топ-14 направлений с наибольшим количеством публикаций за 2020–2022 годы (рис. 54).



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 54. Топ-14 направлений исследования по количеству публикаций за 2020-2022 гг. в области аграрных наук

Количество публикаций в каждом научном направлении аграрного профиля незначительно, лишь четыре научных направления за трехлетний период имеют свыше 100 публикаций. К ним относятся *Науки об окружающей среде* (489 ед.), *Растениеводство* (163), *Диетология и пищевые технологии* (129 ед.), *Зеленые стабильные технологии* (122 ед.).

По нормализованной средней цитируемости только в последнем временном периоде 2020-2022 гг. можно выделить одно тематическое направление – *Ветеринарные науки* (1,2), публикации которого достигли и несколько превысили среднемировое значение.

По научной результативности можно отметить также *Почвоведение*, в котором динамично улучшается данный показатель. В последнем временном периоде со значением 0,96 он вплотную приблизился к среднемировому показателю, равному единице. Другие из рассматриваемых направлений по цитируемости не достигают мирового уровня. В целом продуктивность всего массива публикаций по аграрной тематике незначительна.

Наибольшая доля трудов в области аграрных наук представлена в высокорейтинговых журналах Q1 в таких направлениях, как *Сельское хозяйство, производ.молока и животноводство* (66,7%), и *Лесное хозяйство* (66,7%) (рис. 55).



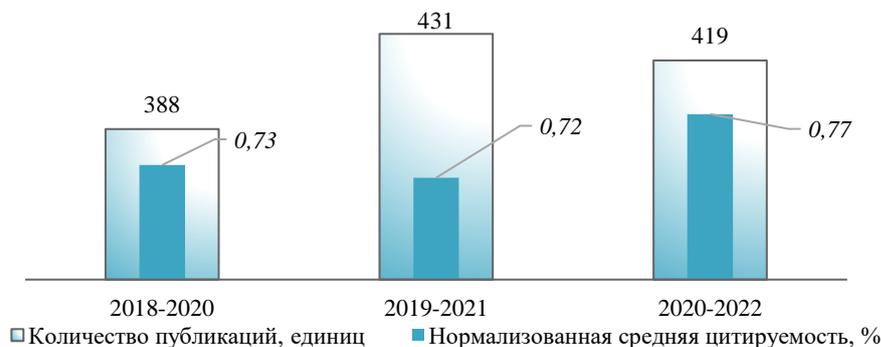
По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 55. Распределение статей по аграрным наукам в квартилях журналов в разрезе специализированных направлений

Более 50% статей анализируемой области опубликовано в журналах Q2 по специализированным направлениям *Садоводство* (57,1%), *Науки об окружающей среде* (51,3%).

Нельзя не отметить два специализированных направления, суммарная доля статей которых в журналах Q1 и Q2 составила 100% — это *Сельское хозяйство многопрофильное* и *Лесное хозяйство*.

В области искусства и гуманитарных наук динамика публикационной активности нестабильная. В 2020-2022 гг. по сравнению с первым периодом количество публикаций увеличилось на 7,4%, однако в сравнении со вторым периодом снизилось почти на 3,0%. Показатель цитируемости публикаций в этой сфере не достигает среднемирового уровня (рис. 56).

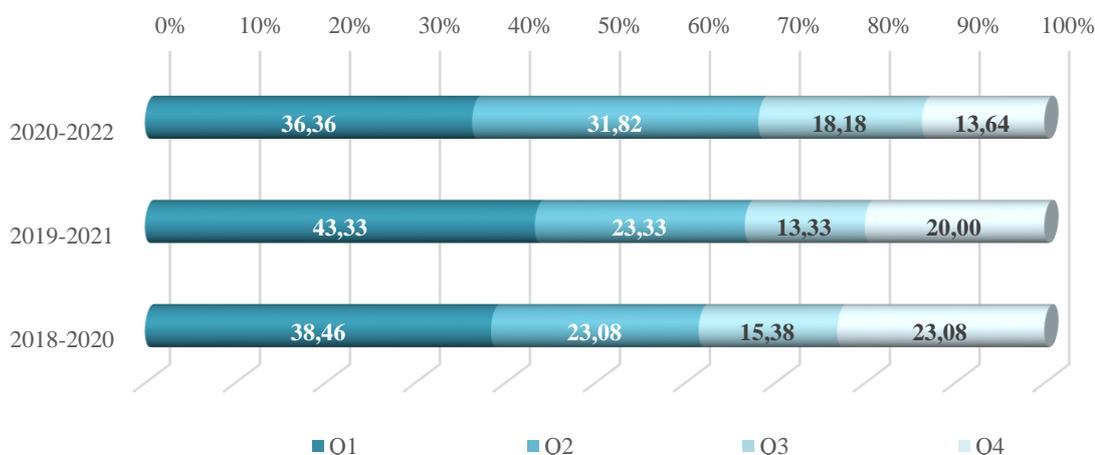


По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 56. Динамика казахстанских публикаций и их цитируемости в области искусства и гуманитарных наук

В исследуемой области знания из показателей продуктивности имеются только международные коллаборации, однако их доля незначительна, в среднем за исследуемые периоды составляет около 22%.

В тоже время положительным является некоторое увеличение в каждом последующем временном интервале суммарной доли журнальных статей, опубликованных в рейтинговых изданиях с квартилями Q1 и Q2, которая в 2020-2022 гг. по сравнению с начальным периодом увеличилась на 6,7% и составила 68,2% (рис. 57).



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 57. Распределение журналов с казахстанскими публикациями в области искусства и гуманитарных наук по квартилям

В 2020-2022 годы исследования в области искусства и гуманитарных наук охватывали 55 тематических направления. Проанализированы топ-14 направлений за эти годы с количеством публикаций от 3 и выше (рис. 58).



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 58. Топ-14 направлений исследования по количеству публикаций за 2020-2022 гг. в области искусства и гуманитарных наук

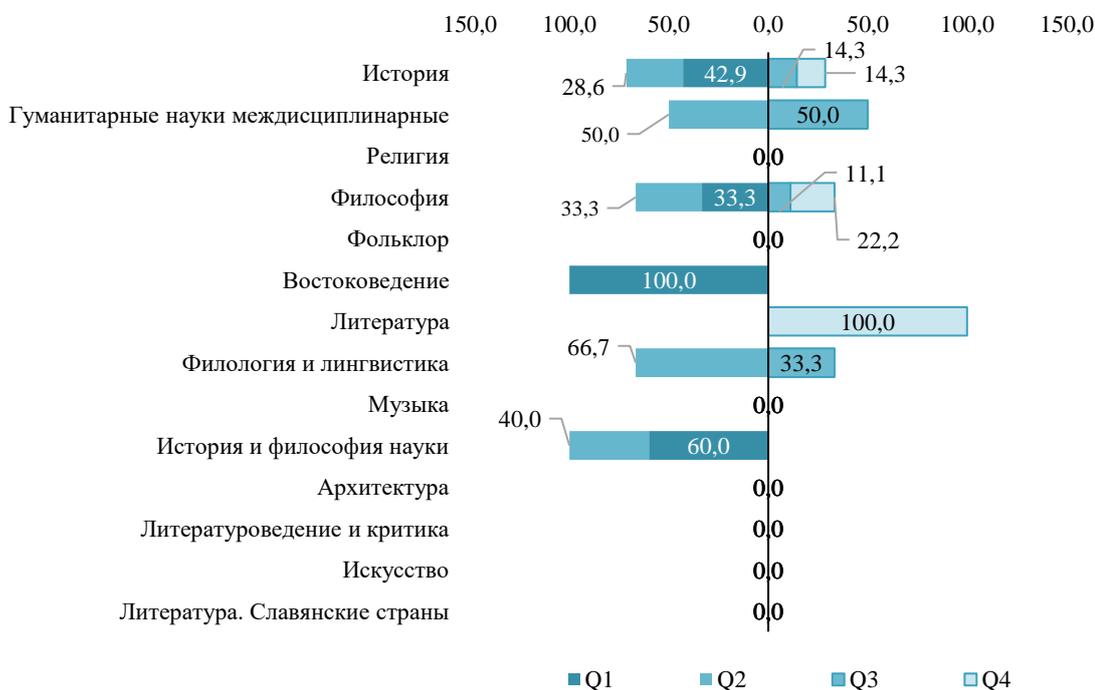
Наиболее продуктивным направлением по данному показателю является *История* (187 ед.) и *Гуманитарные науки* (74 ед.). Можно отметить *Религию* и *Философию*, по которым результаты исследований отражены в 50 и 45 публикациях соответственно.

По показателю цитируемости публикаций стабильно превышают среднемировой уровень 6 из 14 рассматриваемых специализированных направлений во всех временных периодах. К ним относятся такие направления, как *Архитектура* (1,89), *Литература. Славянские страны* (1,78), *Востоковедение* (1,66), *Философия* (1,59), *История и философия науки* (1,50), *Религия* (1,32). Высокий интерес ученых вызывают казахстанские труды по *Литературоведению и критике* (1,57).

В целом, в области искусства и гуманитарных наук, несмотря на наличие достаточно высокой нормализованной средней цитируемости по отдельным тематическим направлениям, показатели продуктивности публикаций невысоки.

Из 14 специализированных направлений, выбранных для анализа, только в половине (50%), имеются статьи в рейтинговых журналах с импакт-фактором (рис. 59).

Наибольшая доля трудов в журналах Q1 в таких направлениях, как *Востоковедение* (100%), *История и философия науки* (60%), *История* (42,9%); в журналах Q2 - *Филология и лингвистика* (66,7%), и *Гуманитарные науки междисциплинарные* (50%).



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 23.05.2023

Рисунок 59. Распределение статей по искусству и гуманитарным наукам в квартилях журналов в разрезе специализированных направлений

Одним из индикаторов, позволяющих оценить научную направленность страны, является **индекс научной специализации**, определяемый как отношение доли предметных областей в общем объеме публикаций страны к аналогичному показателю в общемировом документопотоке. Если данный индекс для работ в какой-либо научной дисциплине больше единицы, это означает, что данная дисциплина относится к сфере научной специализации страны [19].

Из 22 предметных областей классификатора Essential Science Indicators областями специализации отечественной науки за исследуемый период остаются *Математика, Науки о космосе и Земле, Физика, Материаловедение, Химия, Инженерия, Окружающая среда/экология* и в последнее время, *Общественные науки, Экономика и бизнес*. В целом на указанные 10 направлений науки приходится около 70% публикаций казахстанских ученых в базе. Индекс научной специализации колеблется в интервале 0,26-2,47. Недостаточно развитыми в Казахстане, по мировым меркам, остаются исследования в области наук о жизни: медицина, биологические направления. Совсем низкие значения индекса научной специализации имеют *Нейро-и поведенческие науки, Психиатрия/психология* и *Клиническая медицина* - 0,26-0,42 (рис. 60).



* В скобках приведено количество публикаций РК

Значения индекса научной специализации представлены только для Казахстана

Рисунок 60. Научная специализация Казахстана в сравнении с Россией, США и Китаем

В научной направленности России отмечается аналогичная ситуация, высокие уровни специализации принадлежат Физике, Наукам о космосе и Земле, Математике, Химии и Материаловедению. В отличие от Казахстана к области научной специализации относятся также Биология и биохимия, Растениеводство и животноводство.

Для сравнения, в США больший акцент делается на *Науку о космосе, Медицинские, Биологические и Общественные науки (Психиатрия/психология, Нейро-и поведенческие науки, Общественные науки, Иммунология, Клиническая медицина, Экономика и бизнес, Молекулярная биология и генетика, Биология и биохимия, Микробиология)*.

Особенностью китайской науки является развитие таких направлений, как *Материаловедение, Компьютерные науки, Инженерия, Аграрные науки, Фармакология и токсикология. Наука о космосе*, являющаяся одной из самых приоритетных предметных областей вышеуказанных трех стран, в рейтинге научной специализации Китая находится на 16 позиции.

В последние годы положительная динамика индекса научной специализации Казахстана сохраняется в области *Аграрных наук*,

Молекулярной биологии и генетики, Растениеводства и животноводства, Общественных наук, Экономики и бизнеса, Инженерии и Материаловедения. При этом, если первые 5 областей стремятся к уровню научной специализации или достигли его в последние 2 периода, то *Инженерия и Материаловедение* на протяжении всего исследуемого времени относятся к сфере научной специализации страны (табл. 43).

Таблица 43. Динамика показателей публикационной активности и цитируемости Казахстана по предметным областям

Предметная область классификатора Essential Science Indicators	Индекс научной специализации					Нормализованная средняя цитируемость				
	2015	2016	2017	2019	2020	2015	2016	2017	2019	2020
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2017	2018	2019	2021	2022	2017	2018	2019	2021	2022
Математика	3,56	3,61	3,51	2,63	2,47	2,02	1,26	1	1,09	0,88
Наука о космосе	3,25	3,71	3,56	2,76	2,32	0,81	1,03	1,54	0,76	0,77
Физика	2,72	2,41	2,37	2,45	2,28	0,82	0,77	0,77	0,85	0,85
Материаловедение	1,09	1,29	1,46	1,66	1,7	0,36	0,45	0,84	1,02	0,88
Химия	1,48	1,38	1,29	1,4	1,4	0,37	0,37	0,48	0,72	0,79
Инженерия	1,03	1,19	1,25	1,38	1,32	0,62	0,78	0,78	1,04	1,06
Окружающая среда / Экология	0,2	1,37	1,38	1,15	1,19	1,65	0,59	0,77	1,07	1,19
Науки о Земле	1,21	1,17	1,23	1,13	1,12	0,82	0,71	0,74	0,94	1,07
Общественные науки	1	0,95	0,96	1	1,08	1,66	0,93	0,57	0,8	1,03
Экономика и бизнес	0,35	0,42	0,71	1,06	1,06	0,55	0,51	0,88	0,88	1,08
Молекулярная биология и генетика	0,75	0,82	0,89	0,95	0,96	2,09	0,75	0,89	1,01	0,91
Компьютерные науки	0,8	0,96	1,03	0,97	0,94	1,25	1,24	1,1	1,35	1,18
Аграрные науки	0,55	0,58	0,56	0,69	0,92	0,73	0,57	0,69	0,91	0,84
Иммунология	0,96	1,02	1,05	0,92	0,89	1,05	1,19	1,19	0,78	1,05
Растениеводство и животноводство	0,81	0,86	0,86	0,83	0,89	0,8	0,93	0,79	0,69	0,89
Микробиология	0,78	1,03	1,02	0,76	0,84	0,25	0,4	1	1,13	0,69
Фармакология и токсикология	1,18	0,96	0,98	0,79	0,79	0,34	0,56	0,58	0,72	0,89
Биология и биохимия	1,18	0,92	0,92	0,73	0,63	0,49	0,41	0,63	0,91	0,93
Мультидисциплинарные науки	0,28	0,32	0,34	0,23	0,61	1,56	0,65	0,47	0,97	1,05
Клиническая медицина	0,4	0,42	0,44	0,42	0,42	1,99	2,97	3,05	1,95	1,72
Психиатрия/ психология	0,9	0,85	0,19	0,36	0,41	1,27	1,19	1,14	1,34	1,22
Нейро-и поведенческие науки	1,11	0,22	0,27	0,27	0,26	0,79	0,36	1,19	2,02	2,65

По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 25.05.2023

Отрицательная динамика наблюдается для предметных областей *Биология и биохимия, Иммунология, Фармакология и токсикология*, показатели которых в некоторые начальные периоды были выше 1.

На протяжении всего периода 2015-2022 гг. научная специализация страны устойчиво представлена такими дисциплинами, как *Математика, Наука о космосе и Земле, Физика, Химия, Материаловедение*. Стабильно низкие показатели индекса в области *Клинической медицины, Мультидисциплинарных наук, Нейро-и поведенческих наук, Психиатрии/психологии*.

В отношении нормализованной средней цитируемости публикаций Казахстана выделить стабильные значения показателя удастся лишь для незначительного числа областей. Положительная динамика отмечается в области *Биологии и биохимии, Фармакологии и токсикологии, Химии, Инженерии, Нейро-и поведенческих наук, Экономики и бизнеса*. Последние три области за 2020-2022 годы имеют показатель цитируемости выше 1. Понижение цитируемости в области *Математики* привело к тому, что данная область в последний трехлетний период не достигла среднемирового уровня.

С использованием библиометрических показателей относительно среднемировых значений проведен SWOT-анализ состояния развития научных направлений исследований казахстанской науки [20].

Результаты SWOT-анализа позволяют выявить сильные и слабые стороны отечественной науки, потенциальные возможности и угрозы. В качестве критериев для анализа использованы индекс научной специализации и нормализованная средняя цитируемость публикаций за 2020-2022 гг. (рис. 61).

Согласно SWOT-анализа предметные области, имеющие значения индекса научной специализации и нормализованной средней цитируемости выше среднемирового уровня, равного единице, относятся **к сильной стороне науки страны (Strengths)**.

К таковым относятся:

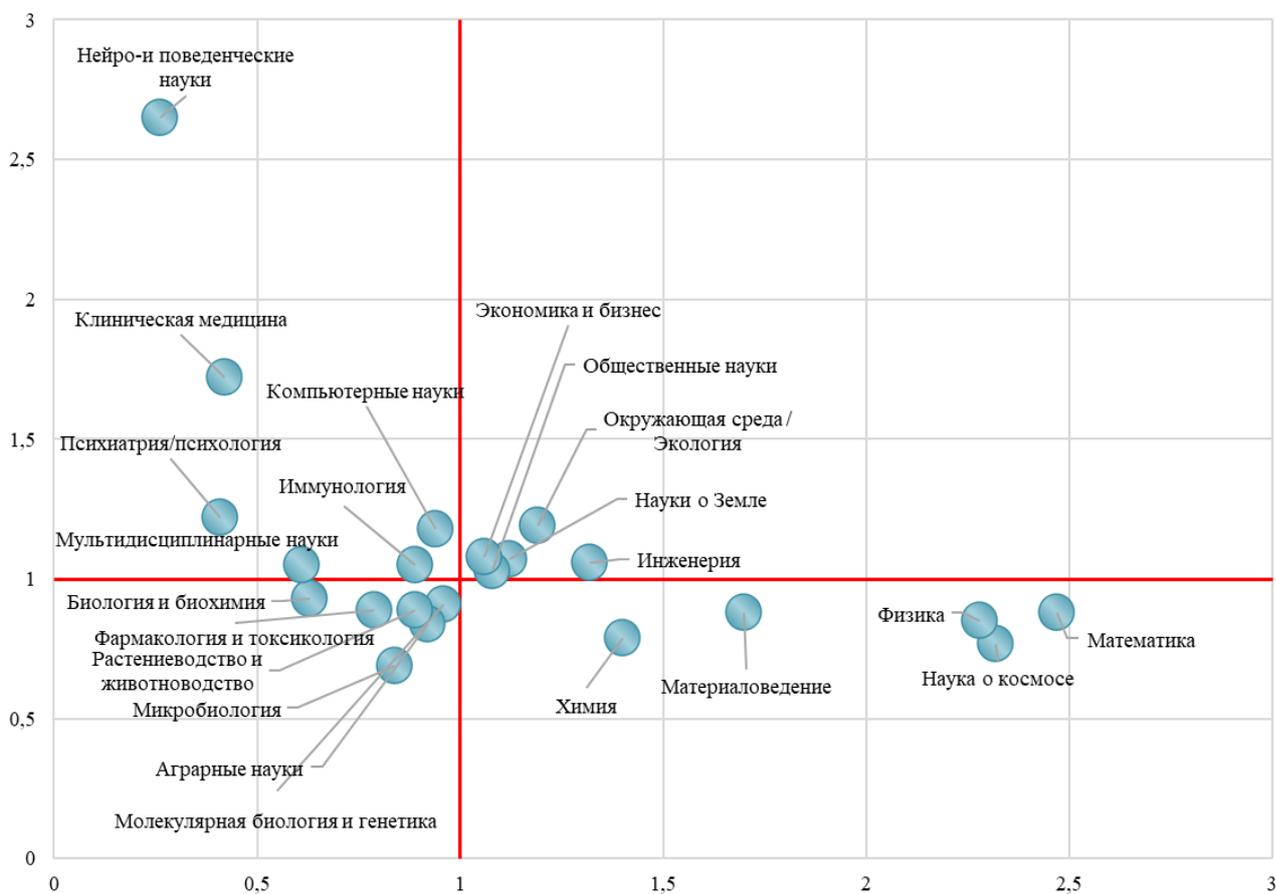
Окружающая среда / Экология, где наблюдается превышение по обоим показателям среднемирового уровня на 19%. Данная область уже с 2016-2018 гг. является научной специализацией страны, а востребованность ее результатов выше среднего в последние два периода;

Экономика и бизнес представляет научную специализацию республики, начиная с 2019-2021 гг., а по цитируемости данная область превысила среднемировой уровень на 8% в последний период;

Науки о Земле стабильно относятся к научной специализации страны, а в последний период достигли и уровня цитируемости с превышением на 7%.

Инженерия на протяжении всех исследуемых периодов представляет научную специализацию страны, доля публикаций за 2020-2022 гг. на 32% выше 1. При этом показатель цитируемости в последние 2 периода также превышает среднемировой уровень на 4-6%;

Общественные науки имеют нестабильную динамику по обоим исследуемым критериям. Однако, значения их в последние годы выросли на 8 и 3% относительно мирового уровня.



По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 25.05.2023

Рисунок 61. SWOT-анализ предметных областей науки Казахстана, 2020-2022 гг.

В данных предметных областях, относящихся к научной специализации отечественной науки, проводятся исследования, результаты которых вносят значительный вклад в казахстанскую и мировую науку и востребованы мировым научным сообществом.

Слабую сторону казахстанской науки (Weaknesses) составляют предметные области с высокой публикационной активностью (1,40-2,47) и низкой цитируемостью (0,77-0,88), то есть области, представляющие научную специализацию страны, но с недостаточной востребованностью результатов исследований. За 2020-2022 гг. они представлены тоже 5 областями:

Математика имеет самый высокий индекс научной специализации в стране, превышающий среднемировой уровень почти в 2,5 раз, в предыдущие периоды - даже более 3,6 раз. Данная область всегда относилась к сильным сторонам отечественной науки, показывая и высокий уровень цитируемости, значение которого, к сожалению, опустились за 2020-2022 до 0,88. Данной науке, чтобы вернуться в категорию сильных необходимо повысить уровень выполняемых исследований всего на 0,12%;

Наука о космосе имеет похожую картину по критерию индекс научной специализации, характеризующему публикационную активность. В динамике данная область два периода подряд относилась к сильным областям науки,

однако с 2019 года наблюдается понижение показателя цитируемости на 23-24% от среднемирового уровня;

Физика, как область научной специализации Казахстана на всем протяжении времени имеет высокий индекс (2,72-2,28), при этом показатель цитирования остается ниже среднемирового уровня на 15- 23%;

Материаловедение стабильно превышает среднемировой уровень по публикационной активности и в предыдущий период данный предмет входил в категорию сильных. Для того, чтобы снова попасть туда необходимо повысить нормализованную среднюю цитируемость на 12% за счет улучшения качества исследований и публикаций.

Химия, как и все вышеуказанные предметные области, устойчиво представляет научную специализацию страны на всем протяжении времени. По цитируемости наблюдается положительная тенденция, но для достижения среднемирового уровня необходимо повысить востребованность публикаций на 21%.

Для усиления позиций областей, представляющих слабую сторону науки, требуется оценка внутренних факторов, которые способствовали бы повышению уровня проводимых исследований и улучшению качества публикаций, соответственно повышению их востребованности. При этом первым трем областям можно сократить количество исследований и публикаций в пользу повышения их уровня.

Одну из значимых сторон развития казахстанской науки представляют ***Возможности (Opportunities)***. Это области, имеющие низкие значения индекса научной специализации (0,26-0,94) и высокие - нормализованной средней цитируемости (1,05-2,65). К ним относятся:

Нейро-и поведенческие науки при самом низком индексе научной специализации имеют самый высокий показатель цитируемости. Здесь наблюдается отрицательная динамика публикационной активности и значительный рост нормализованной средней цитируемости, начиная с 2017-2019 гг. Для улучшения ситуации в данной области необходимо сохранить качество публикаций и усилить их темп роста по сравнению со среднемировым почти в четыре раза;

Клиническая медицина характеризуется стабильно низкими значениями по первому критерию - 0,40-0,44, и превышением среднемирового уровня по второму (1,72-3,05). В данной предметной области необходимо усилить публикационную активность при сохранении прежнего качества. Темп роста публикаций казахстанских ученых должен не менее, чем в 2,5 раза опережать темп роста числа публикаций по Клинической медицине в мире;

Компьютерные науки и Иммунология составляли в некоторые исследуемые периоды специализацию страны и в данной группе имеют самые высокие значения по индексу специализации. Относительно цитируемости отмечается незначительное превышение среднемирового уровня. При незначительном повышении доли публикаций и сохранении их качества

данные предметные области могут приумножить число сильных категорий казахстанской науки;

Психиатрия/психология, как и Клиническая медицина не дотягивает по индексу научной специализации за 2020-2022 гг. до 1 почти 60%, хотя в начальные периоды имела достаточно высокие значения – 0,85-0,90. Ей надо восстановить и даже повысить продуктивность исследований, не теряя их высокого качества (1,14-1,34);

Мультидисциплинарные науки, повысили темпы роста публикаций только в последние годы. Для достижения мирового уровня на этом этапе необходимо усилить публикационную активность еще, не менее чем на 40%.

Данные области можно отнести к категории перспективных. Низкие доли публикаций, вероятно, свидетельствуют о том, что развитию дисциплин данных областей в Казахстане уделяется недостаточно внимания. При повышении публикационной активности и сохранении такого же качества исследований они имеют потенциальные возможности перейти в перспективе в категорию сильных сторон казахстанской науки. На текущий момент для перехода в категорию «сильных» необходимо незначительное усиление темпа роста публикаций таким предметным областям, как компьютерные науки и иммунология.

Области, не достигающие мирового уровня, как по показателю публикационной активности, так и цитирования представляют *угрозу (Threats)* для отечественной науки. Данную группу составляют медико-биологические науки и АПК:

Биология и биохимия, Фармакология и токсикология, представляя в 2015-2017 гг. специализацию страны, далее показывают тенденцию понижения продуктивности до 0,63 и 0,79 и повышения нормализованной средней цитируемости до 0,93 и 0,89 ед. в 2020-2022 гг. Для достижения среднемирового уровня данным направлениям необходимо увеличивать долю публикаций казахстанских ученых более чем 1,6 раз, а их качество в 1,1 и более раз;

В направлении *Молекулярная биология и генетика* наблюдается тенденция роста индекса научной специализации. По показателю цитируемости данное направление в некоторые периоды превышало среднемировой уровень. Очевидно, что здесь накоплен достаточный потенциал и при увеличении доли публикаций казахстанских ученых на 4%, а цитируемости на 9% путем повышения их качества, возможен переход его в категорию сильных.

В последние годы *Микробиология* по обоим критериям не достигает среднемирового уровня. Однако в некоторые предыдущие периоды она относилась к специализации страны, составляла сильную сторону и потенциальные возможности отечественной науки. Данной науке надо поднять продуктивность до уровня 2016-2018 и 2017-2019 гг. и качество работ – до уровня 2017-2019 и 2019-2021 гг.;

Положительная динамика доли публикаций отмечается в областях АПК: *Аграрные науки, Растениеводство и животноводство*. Данные науки для достижения среднемирового уровня должны увеличивать долю публикаций казахстанских ученых на 8 и 11% и повысить качество исследований на 16 и 11%, соответственно.

Областям, представленным как угроза, для достижения среднемирового уровня необходимы меры для укрепления данных наук и повышения качества исследований, путем перехода с селекционных исследований на генный уровень и биотехнологические подходы.

В целом за 2020-2022 годы половина предметных направлений казахстанской науки представлены как сильные или имеющие возможность перейти в категорию сильных. Улучшили свои показатели по сравнению с предыдущим периодом такие предметные области, как *Экономика и бизнес, Науки о Земле, Общественные науки*.

SWOT-анализ, предоставляя структурированное описание состояния предметных областей науки в сравнении со среднемировыми показателями, эффективен для определения направлений и установления приоритетов при формировании стратегических альтернатив и обосновании решений.

4. СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОМ И ГРАНТОВОМ ФИНАНСИРОВАНИИ В 2022 ГОДУ

4.1. Конкурсы научных, научно-технических проектов и программ, объявленных в 2022 году

На программно-целевое финансирование (ПЦФ) научных, научно-технических программ в 2022 году было объявлено 5 конкурсов следующими ведомствами: Министерством науки и высшего образования РК, Министерством труда и социальной защиты населения РК, Министерством индустрии и инфраструктурного развития – по 1 конкурсу; Министерством торговли и интеграции – 2 (табл. 44).

В рамках конкурсов на программно-целевое финансирование общее количество поданных заявок составило 163 ед., из них 134 (82,2%) соответствовали требованиям конкурсных документаций. Они направлены на проведение государственной научно-технической экспертизы (ГНТЭ).

По результатам ГНТЭ набрали пороговый балл и получили оценку обоснованности объема запрашиваемого финансирования 99 заявок. Из них решениями Национальных научных советов (ННС) рекомендованы к финансированию 64 заявки или 64,6% от поступивших на рассмотрение. Сроки реализации одобренных заявок 2022-2023, 2022-2024 и 2023-2025 годы.

По 8 конкурсам МОН РК и МНВО РК на грантовое финансирование (ГФ) на 2022-2024 и 2023-2025 годы было подано 7224 заявки. После проверки на соответствие требованиям конкурсной документации на ГНТЭ было допущено 5164 заявки (71,5%).

Таблица 44. Сведения о конкурсах на программно-целевое финансирование научных и научно-технических программ, объявленных в 2022 году

Администратор научных программ/проектов	ГНТЭ			ННС	Срок реализации
	всего подано	прошли ГНТЭ	передано ННС	рекомендовано /одобрено	
Министерство науки и высшего образования РК	152	125	93	58	2022-2024
Министерство торговли и интеграции	5	5	3	3	2022-2024
Министерство труда и социальной защиты населения РК	2	1	1	1	2022-2023
Министерство торговли и интеграции	3	2	1	1	2023-2025
Министерство индустрии и инфраструктурного развития	1	1	1	1	2023-2025
Всего	163	134	99	64	

Из 3369 заявок, прошедших ГНТЭ и оценку обоснованности объема запрашиваемого финансирования, решениями ННС были одобрены 1996 (52,3%) (табл. 45).

Таблица 45. Сведения о конкурсах на грантовое финансирование, объявленных в 2022 году

Администратор научных программ/проектов	ГНТЭ			ННС	Срок реализации
	всего подано	прошли ГНТЭ	передано ННС	рекомендовано /одобрено	
<i>Грантовое финансирование научных и (или) научно-технических проектов</i>					
Министерство образования и науки РК	772	609	382	137	2022-2024
Министерство образования и науки РК (для молодых ученых по проекту "Жас галым")	176	120	74	70	2022-2024
Министерство образования и науки РК (для молодых ученых по проекту "Жас галым")	397	268	171	167	2022-2024
Министерство образования и науки РК (для молодых ученых по проекту "Жас галым")	289	217	117	106	2022-2024
Министерство образования и науки РК	2519	1902	1228	488	2022-2024
Министерство науки и высшего образования РК (для молодых ученых по проекту "Жас галым")	503	330	173	120	2023-2025
Министерство науки и высшего образования РК	453	295	225	130	2023-2025
Министерство науки и высшего образования РК	2115	1423	999	778	2023-2025
Всего	7224	5164	3369	1996	
<i>Грантовое финансирование проектов коммерциализации результатов научной и (или) научно-технической деятельности</i>					
АО «Фонд науки»	152	134	134	72	2022-2024
ИТОГО	7539	5432	3504	2068	

Кроме того, АО «Фонд науки» объявил конкурс на грантовое финансирование проектов коммерциализации РННТД со сроком реализации 2022-2024 годы. На конкурс было подано 152 заявки, из которых 134 (88,2%) прошли ГНТЭ. Одобрение ННС к финансированию получили 72 наиболее перспективных заявки или 53,7% от рассмотренных.

4.2. Результативность научных, научно-технических программ программно-целевого финансирования

В 2022 году в рамках программно-целевого финансирования реализовались 132 программы под администрированием следующих ведомств: Министерства образования и науки РК (МОН РК) – 59 ед.; Министерства сельского хозяйства РК (МСХ РК) - 31; Министерства культуры и спорта РК (МКС РК) - 13; Министерства труда и социальной защиты населения РК (МТСЗН РК) - 2; Министерства здравоохранения РК (МЗ РК) - 9; Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан (МИИР РК) - 1; Министерства цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности Республики Казахстан (МЦРИАП РК) - 3; Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (МЭГПР РК) -7; Министерства энергетики Республики Казахстан (МЭ РК) - 4; Министерства торговли и интеграции Казахстана (МТИ РК) – 3 ед.

В рамках конкурсов выполнено 100 программ, а вне конкурса – 32, со сроками реализации 2020-2022 годы, 2021-2022, 2021-2023, 2022-2024 годы (табл. 46).

Таблица 46. Общие сведения о программах, реализованных в рамках программно-целевого финансирования, ПЦФ 2022 г.

№	Администратор программ	Количество программ	Срок реализации	№	Администратор программ	Количество программ	Срок реализации
Конкурсные программы				11.	МИИР РК	2	2022-2023
1.	МСХ РК	27	2021-2023	12.	МЦРИАП РК	2	2021-2023
2.	МОН РК	26	2021-2023	13.	МТСЗН РК	1	2022-2024
3.	МКС РК	9	2021-2023	Внеконкурсные программы			
4.	МЭГПР РК	7	2021-2023	1.	МОН РК	20	2021-2022
5.	МОН РК	6	2022-2023	2.	МОН РК	6	2021-2023
6.	МЗ РК	5	2021-2023	3.	МЗ РК	2	2020-2022
7.	МКС РК	4	2020-2022	4.	МОН РК	1	2020-2022
8.	МСХ РК	4	2021-2023	5.	МИИР РК	1	2020-2022
9.	МЭ РК	4	2021-2023	6.	МТСЗН РК	1	2021-2023
10.	МТИ РК	3	2022-2024	7.	МЦРИАП РК	1	2020-2022

Администраторами наибольшего количества программ являются два ведомства: МОН РК – 59 программ (конкурсные – 32, внеконкурсные – 27); МСХ РК – 27.

Из 132 программ, реализуемых в 2022 году, 18,9% (25 ед.) имеют фундаментальный характер и 81,1% (107 ед.) – прикладной (табл. 47).

Таблица 47. Распределение программ по видам исследования, ПЦФ 2022 год

Программы	Всего программ	Фундаментальные		Прикладные	
		количество, ед.	доля, %	количество, ед.	доля, %
Конкурсные	100	12	12,0	88	88,0
Внеконкурсные	32	13	40,6	19	59,4
Всего	132	25	18,9	107	81,1

Программы прикладного вида существенно преобладают в рамках конкурсов - 88%, тогда как во внеконкурсных – их доля составляет менее 60%.

Согласно отчетам, зарегистрированным в АО НЦГНТЭ, исследования выполнялись по 12 приоритетным направлениям развития науки, утвержденным ВНТК: Геология, добыча и переработка минерального и углеводородного сырья, новые материалы, технология, безопасные изделия и конструкции (ГДПМУС); Информационные, коммуникационные и космические технологии и Информационные, телекоммуникационные и космические технологии (ИККТ); Исследования в области образования и науки (ИОиН); Исследования в области социальных и гуманитарных наук (ИСиГ); Науки о жизни и здоровье (НоЖЗ); Научные исследования в области естественных наук (ЕН); Научные основы «Мәңгілік ел» (образование XXI века, фундаментальные и прикладные исследования в области гуманитарных наук) (Мәңгілік ел); Национальная безопасность и оборона (НБиО); Рациональное использование водных ресурсов, животного и растительного мира, экология (РИВР); Рациональное использование природных ресурсов, животного и растительного мира, экология (РИПР); Устойчивое развитие агропромышленного комплекса и безопасность сельскохозяйственной продукции (АПК); Энергетика и машиностроение (ЭиМ) (табл. 48).

Таблица 48. Общие сведения о программах, реализованных в 2022 году, в разрезе приоритетов

Приоритетное направление	Количество программ	Программы				Вид отчета	
		конкурсные		внеконкурсные		заключительный	промежуточный
		всего	% прикладных	всего	% прикладных		
АПК	31	31	100,0	0	-	0	31
ИСиГ	28	18	83,4	10	20,0	7	21
НоЖЗ	17	13	84,6	4	75,0	2	15
ЕН	13	4	50,0	9	88,9	8	5
РИВР	8	8	100,0	0	-	0	8
ГДПМУС	7	6	83,3	1	0	0	7
ЭиМ	7	6	100,0	1	100,0	1	6
ИККТ	9	7	100,0	2	100,0	2	7
Мәңгілік ел	4	4	100,0	0	-	4	0
РИПР	4	3	66,7	1	100,0	0	4
ИОиН	3	0	-	3	33,3	1	2
НБиО	1	0	-	1	100,0	1	0
Всего	132	100	88	32	59,4	26	106

Более двух трети программ выполнено по приоритетным направлениям АПК –23,5%; ИСиГ –21,2; НоЖЗ –12,9 и ЕН – 9,8%.

Такие направления, как АПК, РИВР, ЭиМ, ИККТ, Мәңгілік ел и НБиО представлены полностью прикладными исследованиями. В 2022 году завершились 26 программ или 19,7%.

Оценку результатов научной деятельности проводили, опираясь на Правила государственного учета научных, научно-технических проектов и программ, финансируемых из государственного бюджета, и отчетов по их выполнению, где в качестве индикаторов результативности приняты количество полученных патентов, публикации в отечественных и зарубежных изданиях, наличие внедрения.

4.3. Анализ результативности программ, реализованных по программно-целевому финансированию в 2022 году

В ходе реализации программ, выполненных в 2022 году в рамках конкурсов на ПЦФ, по промежуточным и заключительным отчетам о НИР получены следующие результаты (табл. 49).

Таблица 49. Результаты реализации конкурсных программ программно-целевого финансирования, 2022 год

Приоритет	Всего программ, ед.	Результативность, ед.						
		охранные документы	публикации				внедрено	количество внедрений
			всего	в зарубежных изданиях	в т.ч. Web of Science	в т.ч. Scopus		
АПК	31	53	528	156	14	61	13	84
ИСиГ	18	1	219	61	3	12	2	2
НоЖЗ	13	4	101	57	5	15	4	54
РИВР	11	7	124	49	3	12	3	20
ИККТ	7	1	75	53	14	35	3	3
ЭиМ	6	0	109	53	6	24	0	0
ГДПМУС	6	9	44	17	9	9	0	0
ЕН	4	2	60	40	18	20	0	0
Мәңгілік ел	4	0	24	2	0	2	0	0
Всего	100	77	1284	488	72	190	25	163

По результатам реализации программ по 20-ти из них получены 77 охранных документа. Большая доля их приходится на программы приоритета АПК – 53 ед. (68,8%). Оставшиеся охранные документы распределились между приоритетами ГДПМУС – 11,7%, РИВР – 9,1%, НоЖЗ – 5,2%, ЕН - 2,6%, ИСиГ и ИККТ – по 1,3%. НИР, выполненные в приоритетах ЭиМ и Мәңгілік ел охранными документами не защищены.

Расчеты показали, что наибольшая патентная активность наблюдается в приоритетах АПК и ГДПМУС, где в среднем на 1 программу получено 1,7 и 1,5 охранных документа.

В 2022 году опубликованы 1284 научные работы, из которых 38% представлены в зарубежных изданиях.

Наибольший удельный вес зарубежных публикаций отмечается по приоритету АПК – 32%, самый низкий - по приоритету Мәңгілік ел – 0,4%. По остальным приоритетам он составляет от 12,5% в ИСиГ до 3,5% в ГДПМУС.

Общее количество программ с внедренными результатами – 25, внедрений – 163. Наибольшая доля программ с внедренными результатами принадлежит также приоритету АПК – 52% (13 ед.).

Для сравнительной оценки продуктивности проведенных исследований использован формализованный показатель в расчете на 1 программу (рис. 62).

Приоритет	Всего программ, ед.	Публикации,		Охранные документы	Внедрено	Количество внедрений
		всего	в т.ч. зарубежные			
АПК	31	17	5	1,7	0,4	2,7
ИСиГ	18	12,2	3,4	0,1	0,1	0,1
НоЖЗ	13	7,8	4,4	0,3	0,3	4,2
РИВР	11	11,3	4,5	0,6	0,3	1,8
ИККТ	7	10,7	7,6	0,1	0,4	0,4
ЭиМ	6	18,2	8,8	0	0	0
ГДПМУС	6	7,3	2,8	1,5	0	0
ЕН	4	15	10	0,5	0	0
Мәңгілік ел	4	6	0,5	0	0	0

Рисунок 62. Результативность конкурсных программ в расчете на одну программу

Расчеты показали, что наибольшая патентная активность наблюдается в приоритетах АПК и ГДПМУС, где в среднем на 1 программу получено 1,7 и 1,5 охранных документа.

По публикационной активности на 1 программу позиции распределились следующим образом: ЭиМ – 18,2 ед.; АПК – 17,0; ЕН – 15,0; ИСиГ – 12,2; РИВР – 11,3 и ИККТ - 10,7 ед. В оставшихся приоритетах на 1 программу приходится от 6,0 до 7,8 публикаций. По количеству зарубежных трудов на 1 проект лидируют ЕН – 10,0 ед., ЭиМ - 8,8, ИККТ - 7,6 и АПК – 5,0 ед.

Внедрения имеются в пяти приоритетах, где на 1 проект приходится в НоЖЗ - 4,2 ед., АПК – 2,7, РИВР – 1,8, ИККТ и ИСиГ. 0,4 и 0,1 ед. соответственно.

В выполнении НИР задействованы организации из 12 регионов республики. При этом более 71% исследований выполняется в г. Алматы – 48,3% и г. Астана – 22,4 (табл. 50).

Показатели результативности выполненных НИР в расчете на 1 программу позволяют выделить регионы, превышающие аналогичные показатели в целом по стране.

Таблица 50. Результаты реализации конкурсных проектов программно-целевого финансирования в разрезе регионов

Регион	Всего программ	Охранные документы		Публикации, в т. ч.,				Внедрено		Количество внедрений	
		ед.	на 1 НТП	всего		зарубежные		ед.	на 1 НТП	ед.	на 1 НТП
				ед.	на 1 НТП	ед.	на 1 НТП				
Республика Казахстан	100	77	0,8	1284	12,8	488	4,9	25	0,3	163	1,6
Акмолинская	3	0	0,0	80	26,7	22	7,3	3	1,0	44	14,7
Алматинская	6	13	2,2	124	20,7	24	4,0	3	0,5	22	3,7
Атырауская	1	0	0,0	8	8,0	1	1,0	0	0,0	0	0,0
Восточно-Казахстанская	7	2	0,3	104	14,9	53	7,6	2	0,3	2	0,3
Жамбылская	1	4	4,0	8	8,0	3	3,0	0	0,0	0	0,0
Западно-Казахстанская	3	5	1,7	48	16,0	10	3,3	2	0,7	4	1,3
Карагандинская	3	1	0,3	36	12,0	19	6,3	0	0,0	0	0,0
Северо-Казахстанская	1	0	0,0	9	9,0	2	2,0	1	1,0	1	1,0
Туркестанская	3	0	0,0	23	7,7	3	1,0	0	0,0	0	0,0
г. Астана	29	0	0,0	226	7,8	90	3,1	2	0,1	17	0,6
г. Алматы	42	52	1,2	607	14,5	258	6,1	11	0,3	61	1,5
г. Шымкент	1	0	0,0	11	11,0	3	3,0	1	1,0	12	12,0

Так лидерами являются:

- в части охранных документов Жамбылская (4,0 ед.), Алматинская (2,2 ед.), Западно-Казахстанская (1,7 ед.) области и г. Алматы (1,2 ед.) при среднем по РК – 0,8 ед. на 1 программу;

- по общему числу опубликованных работ Акмолинская – 26,7 ед., Алматинская – 20,7, Западно-Казахстанская - 16,0, Восточно-Казахстанская – 14,9 и г. Алматы – 14,5 при среднем значении по РК 12,8 ед.;

- по количеству публикаций в зарубежных изданиях – Восточно-Казахстанская - 7,6 ед.; Акмолинская – 7,3; Карагандинская область – 6,3 и г. Алматы – 6,1 ед. при среднем значении по РК – 4,9 ед. на 1 программу.

- по внедрениям - Акмолинская, Северо-Казахстанская области и г. Шымкент, где на 1 программу приходится в среднем по 1 внедрению, а также Западно-Казахстанская и Алматинская области - 0,7 и 0,5 ед. на программу.

Таким образом, большая часть конкурсных программ реализована по приоритетным направлениям АПК – 31 и ИСиГ – 18. Свыше 10 программ выполнены по приоритетам НоЖЗ и РИВР – 13 и 11 программ соответственно.

В целом по итогам выполнения 100 программ получены следующие результаты: охранных документов – 77 ед.; публикаций – 1284 ед., из них в изданиях ближнего и дальнего зарубежья – 488 ед. Лидером по публикационной активности является приоритет АПК - 12,0 ед. на программу;

количество программ с внедренными результатами – 25, количество внедрений – 163.

4.4. Анализ внеконкурсных программ, реализованных по программно-целевому финансированию в 2022 году

Большая часть внеконкурсных программ реализована по таким приоритетным направлениям, как ИСиГ – 10 ед. и ЕН – 9 ед. По приоритетам НоЖЗ, ИОиН и ИККТ выполнено от 2 до 4 программ. По одной программе реализовалось по четырем оставшимся приоритетным направлениям – ГДПМУС, НБиО, РИПР, ЭиМ. В результате выполнения данных программ получены следующие результаты (табл. 51).

Таблица 51. Результаты реализации внеконкурсных программ программно-целевого финансирования, ПЦФ 2022 г.

Приоритет	Всего программ, ед.	Результативность, ед.						
		охранные документы	публикации				внедрено	количество внедрений
			всего	в зарубежных изданиях	в т.ч. Web of Science	в т.ч. Scopus		
ИСиГ	10	0	462	90	1	21	2	9
ЕН	9	16	169	89	42	51	3	5
НоЖЗ	4	1	34	19	14	14	3	11
ИОиН	3	0	145	22	2	9	0	0
ИККТ	2	3	14	11	3	7	1	12
ГДПМУС	1	0	12	2	0	7	0	0
НБиО	1	0	3	2	2	0	0	0
РИПР	1	0	2	2	0	0	0	0
ЭиМ	1	3	7	7	7	7	0	0
Всего	32	23	848	244	71	116	9	37

По результатам реализации 10 программ получены 23 охранных документа. Большая доля их приходится на программы приоритета ЕН – 16 ед. Оставшиеся охранные документы распределились между приоритетами ИККТ и ЭиМ по 3 в каждом из них, НоЖЗ – 1 ед.

За 2022 год опубликовано 848 научных работ, из которых 28,8% - в зарубежных изданиях. При этом наибольший удельный вес зарубежных публикаций отмечается по приоритетам РИПР и ЭиМ – по 100% и ИККТ – 78,6%.

Общее количество программ с внедренными результатами за 2022 год – 9, количество внедрений – 37 ед.

В расчете на 1 программу по публикационной активности в целом лидируют приоритеты ИОиН – 48,3 и ИСиГ - 46,2 ед., по количеству зарубежных публикаций - ЕН – 9,9 и ИСиГ – 9,0 ед. (рис. 63).

Приоритет	Всего программ, ед.	Публикации, в т.ч.		Охранные документы	Внедрено	Количество внедрений	
		всего	зарубежные			всего	на 1 НТП
ИСиГ	10	46,2	9	0	0,2	0,9	
ЕН	9	18,8	9,9	0,6	0,3	0,6	
НОЖЗ	4	8,5	4,8	0,3	0,8	2,8	
ИОиН	3	48,3	7,3	0	0	0	
ИККТ	2	7	5,5	1,5	0,5	6	
ГДПМУС	1	12	2	0	0	0	
НБиО	1	3	2	0	0	0	
РИПР	1	2	2	0	0	0	
ЭиМ	1	7	7	3	0	0	

Рисунок 63. Результативность внеконкурсных программ в расчете на одну программу, ПЦФ 2022 г.

По патентной активности на 1 программу наибольшие показатели приходятся на приоритеты ЭиМ и ИККТ - 3 и 1,5 ед. соответственно.

Внедрения имеются только в четырех приоритетах, из них в ИККТ и НоЖЗ количество внедрений на проект выше единицы и составляет 6,0 и 2,8 ед. соответственно.

В выполнении НИР приняли участие организации из 4 регионов, при этом основная доля программ реализуется организациями Алматы – 62,5% и Астаны – 28,1 (табл. 52).

Таблица 52. Результаты реализации программ программно-целевого финансирования в разрезе регионов

Регион	Всего программ	Охранные документы		Публикации, в т. ч.,				Внедрено		Количество внедрений	
		ед.	на 1 НТП	всего		зарубежные		ед.	на 1 НТП	ед.	на 1 НТП
				ед.	на 1 НТП	ед.	на 1 НТП				
Республика Казахстан	32	23	0,7	848	26,5	244	7,6	9	0,3	37	1,2
Жамбылская	2	0	0,0	23	11,5	17	8,5	0	0,0	0	0,0
Мангистауская	1	1	1,0	47	47,0	12	12,0	1	1,0	1	1,0
г. Астана	9	7	0,8	140	15,6	57	6,3	3	0,3	4	0,4
г. Алматы	20	15	0,8	638	31,9	158	7,9	5	0,3	32	1,6

По показателям результативности завершенных НИР в расчете на 1 программу безусловным лидером в региональном разрезе по всем показателям является Мангистауская область. В данном регионе Мангышлакским экспериментальным ботаническим садом выполнялась 1 внеконкурсная программа, результативность которой значительно превысила показатели как в других регионах, так и в целом по стране.

Таким образом показано, что большая часть внеконкурсных программ реализована по приоритетным направлениям ИСиГ и ЕН. Основная доля НИР выполнена организациями городов Алматы и Астана – 90,6%.

По итогам выполнения 32 внеконкурсных программ получены следующие результаты:

- охранных документов – 23 ед.;
- публикаций – 848 ед., из которых в изданиях ближнего и дальнего зарубежья – 244 ед. Лидером по публикационной активности являются приоритеты ИОиН и ИСиГ;
- количество программ с внедренными результатами - 9, количество внедрений – 37.

В целом, в ходе реализации конкурсных и внеконкурсных программ программно-целевого финансирования за 2022 год получено 100 охранных документов, опубликованы 2132 научные работы, из них 732 или более 34,3% представлены в зарубежных изданиях, в том числе 143 в Web of Science и 306 в Scopus (табл. 53).

Таблица 53. Результаты реализованных в 2022 году конкурсных и внеконкурсных программ ПЦФ

Программы	Всего программ	Доля прикладных НИР, %	Результативность, ед.						
			охранные документы	публикации			внедрено	число внедрений	
				всего	в зарубежных изданиях	в том числе			
						Web of Science	Scopus		
Конкурсные программы	100	88	77	1284	488	72	190	25	163
Внеконкурсные программы	32	59,4	23	848	244	71	116	9	37
Всего	132	81	100	2132	732	143	306	34	200

Результаты 34 НИР (25,8%) имеют внедрения, количество которых составило 200 ед.

4.5. Результативность научных, научно-технических проектов грантового финансирования

В 2022 году в рамках 10 конкурсов на грантовое финансирование, проведенных Министерством образования и науки РК и Министерством цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности реализовались 1961 проект, из которых 493 со сроком завершения в текущем году и 1468 продолжающихся НИР со сроками реализации 2021-2023, 2022-2024 годы (табл. 54).

Таблица 54. Общие сведения о проектах, реализованных в рамках конкурсов на грантовое финансирование, ГФ 2022 г.

Наименование конкурса	Количество проектов	Срок реализации
<i>Завершенные проекты</i>		
Конкурс МОН на ГФ молодых ученых по научным и (или) научно-техническим проектам на 2020-2022 годы	163	2020-2022
Конкурс МОН на ГФ по научным и (или) научно-техническим проектам на 2020-2022 годы со сроком реализации 27 месяцев	325	2020-2022
Конкурс МЦРИАП по ГФ научной и научно-технической деятельности на 2019–2021 годы	5	2020-2022
<i>Продолжающиеся проекты</i>		
Конкурс МОН РК на грантовое финансирование молодых ученых по научным и научно-техническим проектам на 2021-2023 годы	151	2021-2023
Конкурс МОН РК на грантовое финансирование по научным и научно-техническим проектам на 2021-2023 годы	383	2021-2023
Конкурс МОН РК на грантовое финансирование молодых ученых по научным и научно-техническим проектам на 2022-2024 годы	135	2022-2024
Конкурс МОН РК на грантовое финансирование по научным и научно-техническим проектам на 2022-2024 годы	471	2022-2024
Конкурс МОН РК на грантовое финансирование молодых ученых по проекту «Жас ғалым» на 2022-2024 годы	69	2022-2024
Конкурс МОН РК на грантовое финансирование исследований молодых ученых по проекту «Жас ғалым» на 2022-2024 годы	159	2022-2024
Конкурс МОН РК на грантовое финансирование молодых ученых по проекту «Жас ғалым» на 2022-2024 годы	100	2022-2024

В реализуемых проектах преобладают фундаментальные исследования – 51,2% и только в завершенных НИР наблюдается некоторое превышение прикладных работ – 50,7% (табл. 55).

Таблица 55. Распределение проектов по видам исследования, ГФ 2022 год

Проекты	Всего проектов	Фундаментальные		Прикладные	
		количество, ед.	доля, %	количество, ед.	доля, %
Завершенные	493	243	49,3	250	50,7
Продолжающиеся	1468	761	51,8	707	48,2
Всего	1961	1004	51,2	957	48,8

Согласно отчетам, зарегистрированным в АО НЦГНТЭ, исследования выполнялись по 12 приоритетным направлениям развития науки, указанным выше, а также по приоритету Информационные, телекоммуникационные и космические технологии, научные исследования в области естественных наук (ИТКТЕН) (табл. 56).

Таблица 56. Общие сведения о проектах, реализованных в 2022 году, в разрезе приоритетов

Приоритетное направление	Количество проектов	Проекты			
		завершенные		продолжающиеся	
		всего	% прикладных	всего	% прикладных
ЕН	306	85	8,2	221	6,3
ИСиГ	270	0	-	270	18,1
ГДПМУС	248	0	-	248	67,3
НоЖЗ	218	35	57,1	183	50,8
ЭиМ	183	45	73,3	138	74,6
ИККТ	130	30	83,3	100	87
Мәңгілік ел	115	115	27,8	0	-
ИОиН	111	0	-	111	36
АПК	107	34	97,1	73	86,3
РИПР	107	107	80,4	0	-
РИВР	98	0	-	98	70,4
ИТКТЕН	35	35	20,0	0	-
НБиО	33	7	100	26	80,8
Всего	1961	493	50,7	1468	48,2

В 2022 году завершились 493 НИР или 25,1%.

Около двух третей НИР реализованы по приоритетным направлениям ЕН, ИСиГ, ГДПМУС, НоЖЗ и ЭиМ – 15,6%; 13,8; 12,6; 11,1 и 9,3% соответственно. Такие направления, как НБиО, АПК, ИККТ, РИПР и ЭиМ представлены в основном прикладными исследованиями (73,3-100%).

4.6. Анализ результативности завершенных в 2022 году проектов грантового финансирования

В ходе реализации проектов, выполненных в 2022 году в рамках конкурсов на грантовое финансирование, по заключительным отчетам о НИР получены следующие результаты (табл. 57).

По итогам реализации 102 проектов получено 150 охранных документа. Большая доля их приходится на приоритеты РИПР, ЕН и ЭиМ – 74%.

Опубликовано научных работ: всего 2542, в зарубежных изданиях 1210 (47,6%), в том числе в Web of Science 458, в Scopus 769. Наибольший удельный вес зарубежных публикаций отмечается по приоритету ЭиМ – 67,8%, самый низкий - по приоритету Мәңгілік ел – 28,2%. По удельному весу публикаций в Web of Science лидирует ЕН (57,4%), в аутсайдерах находятся - Мәңгілік ел (5,2) и НБиО (4,5%).

Таблица 57. Результаты реализации завершенных проектов в разрезе приоритетов, ГФ 2022 год

Приоритет	Всего проектов, ед.	Результативность, ед.						
		охранные документы	публикации, в т. ч.				внедрено	количество внедрений
			всего	зарубежные	Web of Science	Scopus		
Мәңгілік ел	115	2	960	271	14	126	29	53
РИПР	107	56	405	247	110	191	18	24
ЕН	85	32	415	270	155	170	6	14
ЭиМ	45	23	171	116	56	78	6	10
ИТКТЕН	35	5	129	53	30	42	1	1
НоЖЗ	35	8	110	71	38	41	6	25
АПК	34	13	163	64	18	36	10	15
ИТКТ	30	4	145	96	36	70	7	10
НБиО	7	7	44	22	1	15	1	2
Всего	493	150	2542	1210	458	769	84	154

Общее количество НИР с внедренными результатами – 84, внедрений – 154. Наибольшая доля внедрений представлена в приоритете Мәңгілік ел – 34,5% (29 ед.).

В расчете на 1 проект самая высокая патентная активность наблюдается в приоритетах НБиО, РИПР и ЭиМ - 1,0 и 0,5 охранных документа. Самые низкие показатели (0,02) в направлении Мәңгілік ел, посвященном образованию XXI века, фундаментальным и прикладным исследованиям в области гуманитарных наук (рис. 64).

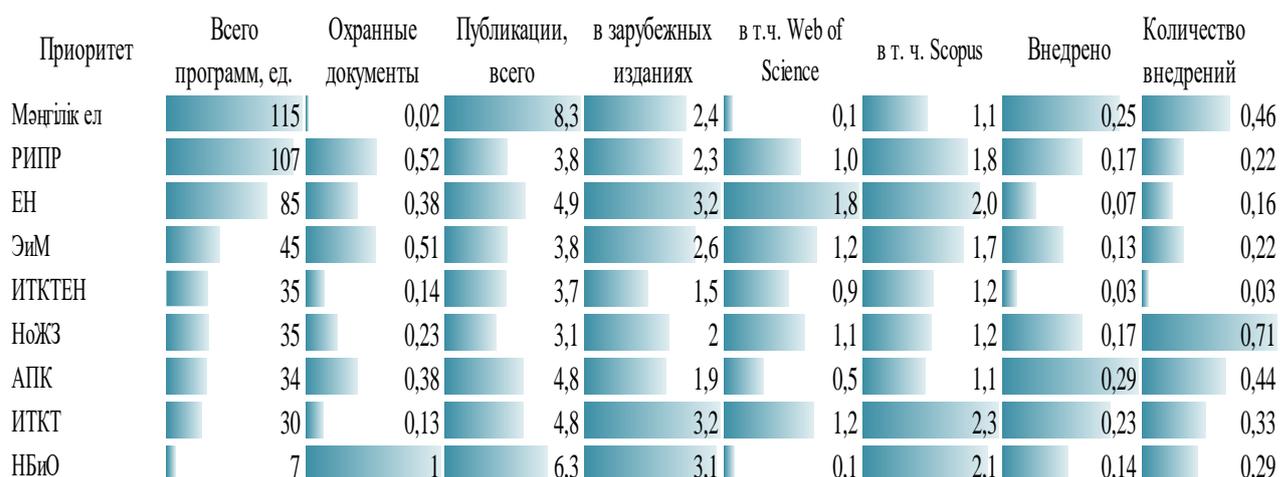


Рисунок 64. Показатели результативности завершенных НИР в расчете на один проект

По публикационной активности на 1 НИР лидирует приоритет Мәңгілік ел, показывая самое высокое значение – 8,3 ед., далее следует НБиО – 6,3, при среднем значении показателя по всем приоритетам, равном 5,2 ед.

Количество зарубежных трудов на 1 проект колеблется от 1,5 до 3,2 ед. При этом высокие показатели отмечены в приоритетах ЕН, ИТКТ и НБиО, а самый низкий – в ИТКТЕН.

Наибольшее число проектов с внедрениями, практически треть НИР, представлено в приоритете АПК. По внедренческой активности можно отметить приоритеты НоЖЗ, Мәңгілік ел и АПК – 0,71; 0,46 и 0,44 ед.

В выполнении завершенных НИР задействованы все 17 регионов республики. При этом около 84% исследований выполняется организациями Алматы – 56%, Астаны – 20,9 и Карагандинской области – 6,7% (табл. 58).

Таблица 58. Результаты реализации завершенных НИР в разрезе регионов, ГФ 2022 год

Регион	Всего проект ов	Охранные документы		Публикации, в т. ч.,				Внедрено		Количество внедрений	
		ед.	на 1	всего		зарубежные		ед.	на 1 НТП	ед.	на 1 НТП
			НТП	ед.	на 1 НТП	ед.	на 1 НТП				
Республика Казахстан	493	150	0,3	2542	5,2	1210	2,5	84	0,2	154	0,3
Акмолинская	2	0	0,0	15	7,5	6	3,0	1	0,5	1	0,5
Актюбинская	4	4	1,0	26	6,5	15	3,8	1	0,3	18	4,5
Алматинская	11	3	0,3	68	6,2	20	1,8	2	0,2	4	0,4
Атырауская	1	0	0,0	6	6,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Восточно-Казахстанская	19	10	0,5	115	6,1	56	2,9	5	0,3	6	0,3
Жамбылская	5	0	0,0	19	3,8	12	2,4	2	0,4	2	0,4
Западно-Казахстанская	8	3	0,4	46	5,8	20	2,5	2	0,3	3	0,4
Карагандинская	33	12	0,4	179	5,4	83	2,5	14	0,4	25	0,8
Костанайская	6	6	1,0	59	9,8	28	4,7	0	0,0	0	0,0
Кызылординская	1	0	0,0	7	7,0	3	3,0	0	0,0	0	0,0
Мангистауская	4	1	0,3	21	5,3	9	2,3	0	0,0	0	0,0
Павлодарская	7	0	0,0	36	5,1	19	2,7	1	0,1	2	0,3
Северо-Казахстанская	3	6	2,0	8	2,7	7	2,3	1	0,3	3	1,0
Туркестанская	4	0	0,0	37	9,3	14	3,5	0	0,0	0	0,0
г.Астана	103	11	0,1	493	4,8	250	2,4	14	0,1	20	0,2
г.Алматы	276	91	0,3	1391	5,0	658	2,4	40	0,1	68	0,2
г.Шымкент	6	3	0,5	16	2,7	10	1,7	1	0,2	2	0,3

Показатели результативности выполненных НИР в расчете на 1 проект позволяют выделить регионы, превышающие аналогичные показатели в целом по стране.

Так лидерами являются:

- в части охранных документов Северо-Казахстанская - 2 ед., Актыбинская и Костанайская области – по 1 ед., при среднем значении по стране – 0,3 ед. на 1 проект;

- по числу опубликованных работ высокие показатели в Костанайской и Туркестанской областях — 9,8 и 9,3 ед.;

- по количеству публикаций в зарубежных изданиях – Костанайская, Актыбинская и Туркестанская области – 4,7; 3,8 и 3,5 ед. при среднем значении по РК – 2,5 ед. на 1 проект;

- по показателю завершения внедрением проектов – Акмолинская - 0,5 ед., Жамбылская и Карагандинская регионы – по 0,4, при среднем по РК – 0,2 ед./проект. По количеству внедрений - Актыбинская, Северо-Казахстанская и Карагандинская области.

Таким образом, в 2022 году завершены 493 НИР с незначительным преобладанием прикладных работ – 50,7%. Две трети завершенных проектов реализованы по приоритетным направлениям Мәңгілік ел – 115, РИПР - 107 и ЕН – 85.

В выполнении НИР приняли участие организации из 17 регионов.

Основная доля НИР выполнена организациями двух регионов: г. Алматы - 56% и г. Астана – 20,9%.

В целом по итогам выполнения 493 проектов получены следующие результаты:

- охранных документов – 150 ед.;

- публикаций – 2542 ед., из которых в изданиях ближнего и дальнего зарубежья – 1210 ед.;

- количество проектов с внедренными результатами – 84, количество внедрений – 154.

4.7. Анализ продолжающихся проектов, реализованных в 2022 году в рамках грантового финансирования

Оценка продолжающихся грантовых проектов проведена на основе, представленных на государственную регистрацию в НЦГНТЭ кратких сведений, в которых отражены основные результаты исследований.

Краткие сведения были поданы по 1468 грантам, из них 51,8% НИР имеют фундаментальную направленность.

Проекты реализовались в рамках 10 приоритетных направлений развития науки Республики Казахстан на 2021-2024 годы, утвержденных ВНТК. В ходе реализации продолжающихся НИР получены следующие результаты (табл. 59).

По результатам реализации проектов получено 74 охранных документа, большая доля которых приходится на приоритеты ГДПМУС и ЭиМ – 52,7%. Формализованный показатель в расчете на 1 проект позволил выявить, что наибольшая патентная активность наблюдается в приоритетах ЭиМ, АПК и ГДПМУС - 0,13 и по 0,08 охранных документа соответственно.

За 2022 год опубликовано всего 2490 научных работ. По общему количеству публикаций, а также в расчете на 1 НИР лидирует приоритет ИСиГ. Высокую публикационную активность имеют также ИОиН и ИККТ – 2,6 и 2,0 ед. В зарубежных изданиях представлен 41% всех трудов.

Таблица 59. Результаты реализации продолжающихся проектов в разрезе приоритетов, ГФ 2022 г.

Приоритет	Количество проектов	Результативность, ед.									
		охранные документы		публикации, в т.ч.				внедрено		количество внедрений	
		всего	на 1 проект	всего	на 1 проект	зарубежные	на 1 проект	ед.	на 1 проект	ед.	на 1 проект
АПК	73	6	0,08	74	1,0	32	0,4	3	0,04	3	0,04
ГДПМУС	248	21	0,08	215	0,9	113	0,5	0	0,00	0	0,00
ЕН	221	5	0,02	376	1,7	222	1,0	2	0,01	4	0,02
ИККТ	100	7	0,07	203	2,0	122	1,2	2	0,02	4	0,04
ИОиН	111	3	0,03	288	2,6	103	0,9	12	0,11	25	0,23
ИСиГ	270	3	0,01	875	3,2	207	0,8	14	0,05	22	0,08
НБиО	26	1	0,04	47	1,8	6	0,2	1	0,04	3	0,12
НоЖЗ	183	4	0,02	125	0,7	63	0,3	4	0,02	5	0,03
РИВР	98	6	0,06	116	1,2	58	0,6	1	0,01	1	0,01
ЭиМ	138	18	0,13	171	1,2	97	0,7	1	0,01	2	0,01
Всего	1468	74	0,05	2490	1,7	1023	0,7	40	0,03	69	0,05

Наибольший удельный вес зарубежных публикаций отмечается по приоритетам ИККТ – 60,1%, ЕН – 59,0 и ЭиМ – 56,7%, в расчете на 1 НИР высокие результаты в ИККТ и ЕН - 1,2 и 1,0 при среднем значении – 0,7.

Из общего количества проектов за 2022 год только 40 имеют внедрения, большая часть которых реализована в приоритетах ИСиГ и ИОиН – 14 и 12 ед. Эти направления лидируют также по внедренческой активности на 1 проект и количеству внедренных результатов, которое в целом составляет 69 ед.

В выполнении НИР приняли участие организации из 19 регионов, за исключением Улытауской области. Основная доля проектов реализуется организациями Алматы – 48,5% и Астаны – 24,7 (табл. 60).

По показателям результативности в расчете на 1 НИР в региональном разрезе лидируют: в части охранных документов - Восточно-Казахстанская, Алматинская области и Шымкент; по публикационной активности – Туркестанская и Жамбылская области; по числу НИР с внедрениями и количеству внедрений – Жетысуская и Акмолинская области.

Таким образом, в продолжающихся проектах, в отличие от завершенных, преобладают фундаментальные исследования, большая часть которых реализована по приоритетным направлениям ИСиГ и ГДПМУС. Более 73% НИР выполнена организациями городов Алматы и Астана.

Таблица 60. Результаты реализации продолжающихся НИР грантового финансирования в разрезе регионов

Регион	Всего проектов	Охранные документы		Публикации, в т. ч.,				Внедрено		Количество внедрений	
				всего		зарубежные					
		ед.	на 1 НТП	ед.	на 1 НТП	ед.	на 1 НТП	ед.	на 1 НТП	ед.	на 1 НТП
Республика Казахстан	1468	74	0,05	2490	1,7	1023	0,70	40	0,03	69	0,05
Абай	32	2	0,06	48	1,5	20	0,63	3	0,09	4	0,13
Акмолинская	20	1	0,05	40	2,0	14	0,70	2	0,10	6	0,30
Актюбинская	26	1	0,04	36	1,4	17	0,65	0	0,00	0	0,00
Алматинская	13	2	0,15	14	1,1	7	0,54	2	0,15	2	0,15
Атырауская	9	0	0,00	1	0,1	1	0,11	0	0,00	0	0,00
Восточно-Казахстанская	33	7	0,21	46	1,4	16	0,48	1	0,03	2	0,06
Жамбылская	15	0	0,00	39	2,6	12	0,80	2	0,13	2	0,13
Жетісу	4	0	0,00	4	1,0	3	0,75	1	0,25	1	0,25
Западно-Казахстанская	9	0	0,00	4	0,4	1	0,11	0	0,00	0	0,00
Карагандинская	116	5	0,04	251	2,2	109	0,94	8	0,07	25	0,22
Костанайская	12	0	0,00	26	2,2	18	1,50	0	0,00	0	0,00
Кызылординская	8	0	0,00	16	2,0	1	0,13	0	0,00	0	0,00
Мангистауская	3	0	0,00	0	0,0	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Павлодарская	33	2	0,06	47	1,4	16	0,48	1	0,03	1	0,03
Северо-Казахстанская	11	0	0,00	19	1,7	5	0,45	0	0,00	0	0,00
Туркестанская	14	0	0,00	50	3,6	21	1,50	0	0,00	0	0,00
Ұлытау	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г.Астана	362	11	0,03	414	1,1	206	0,57	4	0,01	5	0,01
г.Алматы	712	39	0,05	1372	1,9	534	0,75	15	0,02	20	0,03
г.Шымкент	36	4	0,11	63	1,8	22	0,61	1	0,03	1	0,03

По итогам реализации за 2022 год продолжающихся 1468 программ получены следующие результаты:

- охранных документов – 74 ед.;
- публикаций – 2490 ед., из которых в изданиях ближнего и дальнего зарубежья – 1023 ед.;
- количество НИР с внедренными результатами - 40, количество внедрений – 69.

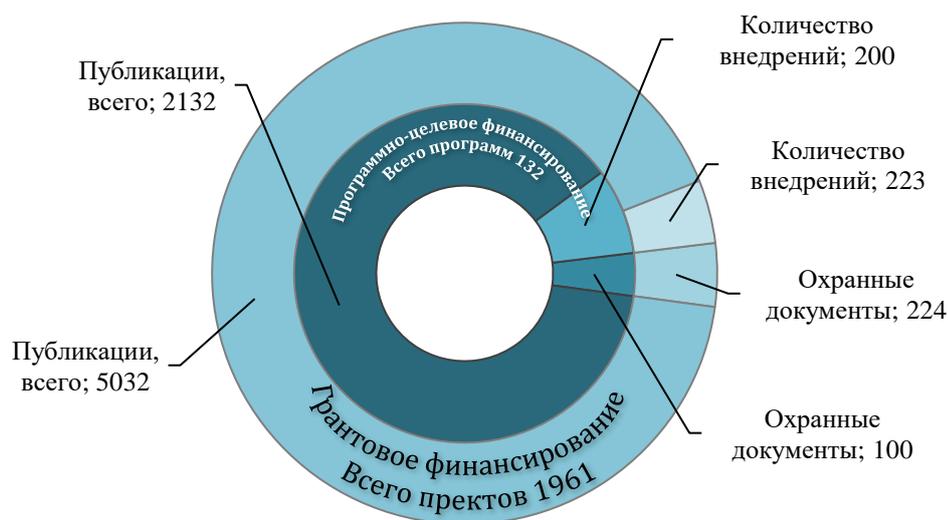
В целом, в ходе реализации проектов грантового финансирования за 2022 год получено: 224 охранных документа, опубликованы 5032 научные работы, из них 2233 или более 44% представлены в зарубежных изданиях, в том числе в Web of Science - 735 и в Scopus – 1271 ед.

Результаты 124 НИР (6,3%) имеют внедрения, количество которых составило 223 ед. (табл. 61).

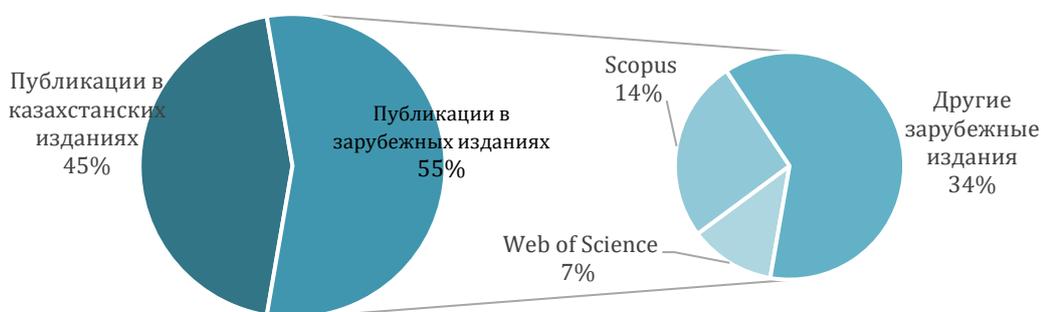
Таблица 61. Результаты реализованных в 2022 году завершенных и продолжающихся проектов грантового финансирования в рамках конкурсов

Наименование конкурса	Всего проектов	Доля прикладных, %	Результативность, ед.						
			охранные документы	публикации				внедрено	число внедрений
				всего	за-руб.	Web of Science	Scopus		
Завершенные проекты	493	50,7	150	2542	1210	458	769	84	154
Конкурс МОН на ГФ молодых ученых на 2020-2022 гг.	163	58,9	49	716	324	115	205	31	42
Конкурс МОН на ГФ на 2020-2022 гг. со сроком реализации 27 месяцев	325	45,8	94	1792	868	342	552	53	112
Конкурс МЦРИАП по ГФ на 2019-2021 гг.	5	100	7	34	18	1	12	0	0
Продолжающиеся проекты	1468	48,2	74	2490	1023	277	502	40	69
Конкурс ГФ молодых ученых на 2021-2023 гг.	151	53	21	381	194	70	103	2	2
Конкурс на ГФ на 2021-2023 гг.	383	49,3	43	1560	640	171	328	30	58
Конкурс на ГФ молодых ученых на 2022-2024 гг.	135	44,4	4	114	45	13	19	1	2
Конкурс на ГФ на 2022-2024 гг.	471	48,6	2	318	113	16	38	4	4
Конкурс на ГФ молодых ученых по проекту «Жас ғалым» на 2022-2024 гг.	69	47,8	2	52	13	2	7	2	2
Конкурс на ГФ исследований молодых ученых по проекту «Жас ғалым» на 2022-2024 гг.	159	39,6	2	47	10	2	4	1	1
Конкурс на ГФ молодых ученых по проекту «Жас ғалым» на 2022-2024 гг.	100	53	0	18	8	3	3	0	0
Итого за 2022 г.	1961	48,8	224	5032	2233	735	1271	124	223

Таким образом, в 2022 году под администрированием 10 министерств были реализованы 132 программы – 100 по 13-ти конкурсам и 32 по 7 внеконкурсным заявкам. В рамках 10 конкурсов на грантовое финансирование, реализовались 1961 проект, из которых 493 завершены, а оставшиеся 1468 – продолжающиеся НИР (рис. 65).



Программно-целевое финансирование в 2022г.



Грантовое финансирование в 2022г.

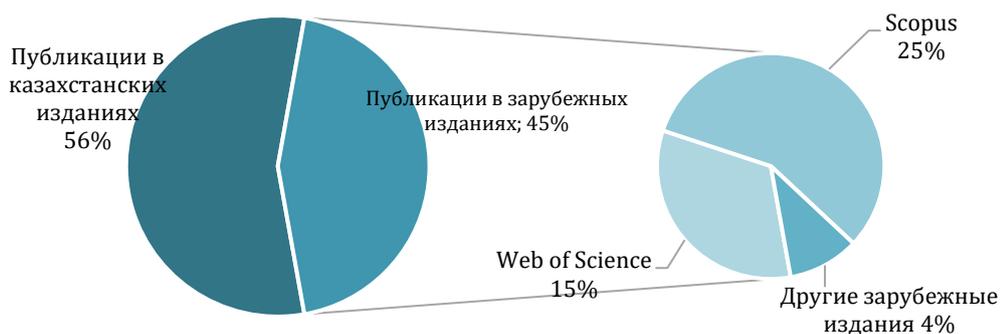


Рисунок 65. Результаты реализации проектов программно-целевого и грантового финансирования за 2022 год

Итогом реализации за 2022 год НИР в рамках программно-целевого и грантового финансирования стали: 324 охранных документа; 7164 публикаций, из них 2965 - в зарубежных изданиях, в том числе, 878 – в Web of Science и 1577 – в Scopus; по 158 НИР получено 423 акта внедрения.

5. АНАЛИЗ ДОСТИЖЕНИЙ КАЗАХСТАНСКОЙ НАУКИ

5.1. Значимые результаты деятельности отечественных ученых

Как достижения казахстанской науки определены значимые результаты научной и (или) научно-технической деятельности отечественных ученых, внедренные ими разработки, оказывающие существенное преобразующее воздействие в региональном или глобальном масштабе.

В этом контексте отобраны внедренные разработки, набравшие максимальные баллы по результатам ГНТЭ заключительных отчетов о НИР, завершенных в 2022 году научных и научно-технических программ и проектов.

По научным исследованиям *в области наук о жизни и здоровье* в Национальном центре биотехнологии разработаны:

1. Криобиотехнология для сохранения и воспроизводства редких и исчезающих видов растений, внедрены молекулярно-генетические методы для определения видовой принадлежности редких и исчезающих видов фауны Казахстана. Результатом исследований является создание электронной базы данных биобанка с открытым доступом для просмотра, содержащей паспортные данные образцов ДНК и биологических материалов редких и исчезающих видов флоры и фауны Казахстана (Южная, Западная, Восточно-Казахстанская, Акмолинская, Карагандинская, Алматинская области). Программа «Создание биобанка редких и исчезающих видов флоры и фауны Казахстана для сохранения биоразнообразия»;

2. Препарат гепарин-конъюгированный фибриновый гидрогель (ГКФГ), содержащий аутологичные мезенхимальные стволовые клетки синовиальной оболочки и ростовые факторы для стимуляции регенерации хрящевой ткани. Предложен малоинвазивный метод имплантации ГКФГ в коленный сустав. Данный новый препарат и инновационный способ изучены на безопасность и эффективность применения на пациентах с остеоартрозом коленного сустава и внедрены в клиническую практику. Программа «Внедрение инновационных тканеинженерных технологий в медицинскую практику для восстановления поврежденных суставов».

В области естественных наук:

1. В Институте биологии и биотехнологии растений разработаны биотехнологические подходы на основе ДНК-технологий для эффективной системы мониторинга, идентификации и предупреждения наиболее опасных болезней сельскохозяйственных культур. Программа «Разработка и внедрение высокоэффективных систем диагностики для идентификации наиболее опасных болезней и повышения генетического потенциала устойчивости сельскохозяйственных культур»;

2. Учеными Института генетики и физиологии разработаны информативные методы анализа, выбраны эффективные способы диагностики и лечения ряда социально-значимых заболеваний, созданы новые лекарственные препараты, технологии, направленные на улучшение среды

обитания человека и качество его жизни. Программа «Разработка и применение новых геномных технологий защиты организмов от мутагенного влияния, повышения продуктивности природных ресурсов и улучшения качества жизни населения»;

3. Сотрудниками Мангышлакского экспериментального ботанического сада выявлены биологические закономерности акклиматизации растений в различных почвенно-климатических условиях районов интродукции, создана эффективная система сохранения биологического разнообразия в аридных и горнолесных условиях. Внедрены эффективные технологии размножения перспективных растений для рационального использования в практике зеленого строительства, садоводства и фитомелиорации. Создана декоративно-экспозиционно-парковая зона на участках ТОО "Заречье Эко-Ланд" с использованием сортовых цветочных растений и древесно-кустарниковых интродуцентов. Программа «Разработка научно-практических основ и инновационных подходов интродукции растений в природных зонах Западного и Восточного Казахстана для рационального и эффективного использования».

В области информационных технологий в Институте механики и машиноведения им. У.А. Джолдасбекова предложен робототехнический комплекс с внедрением 6 структур интеллектуального управления, позволяющий полностью исключить контакт медицинских работников с больными и снизить риск их заражения. Робототехнический комплекс позволяет решить важную проблему острой нехватки медперсонала и оптимально перераспределить нагрузку на штатных работников, высвободить персонал на другие важные задачи. Программа «Разработка и внедрение медицинских роботов и интеллектуальных систем в Казахстане для совершенствования системы диагностики и лечения пациентов в условиях пандемии».

В области энергетики учеными Алматинского университета энергетики и связи им. Г. Даукеева внедрены интеллектуальные алгоритмы и новые устройства управления интеллектуальных энергосистем. Результаты проекта могут быть использованы для решения проблем планирования и эксплуатации электрических сетей, для оптимизации работы электрических сетей и улучшения интеграции нетрадиционных экологически чистых источников энергии (солнечные панели и ветрогенераторы) в общую электрическую сеть Республики Казахстан. Результаты работы уже используются на участке электрических сетей АО «Алатау Жарык Компаниясы». Данное направление важно для развития и реализации как в Республике Казахстан, так и в мировом масштабе. Проект «Оптимизация планирования и управления электрическими режимами в Smart Grid системах».

В области устойчивого развития агропромышленного комплекса и безопасности сельскохозяйственной продукции в Казахском агротехническом университете имени С. Сейфуллина разработана и внедрена модель технологии создания сырьевого конвейера, обеспечивающая

круглогодичную прочную кормовую базу мелкого рогатого скота в северном регионе Казахстана. Сырьевой конвейер для производства грубых, сочных и концентрированных кормов позволит снизить себестоимость животноводческой продукции за счет повышения продуктивности молочных коз и снизит затраты на транспортировку и покупку кормов из других хозяйств и регионов за счет создания собственной прочной кормовой базы. Система круглогодичного обеспечения животных кормами повысит конкурентоспособность производства животноводческой продукции, и позволит получить дополнительный доход для сельхозтоваропроизводителей Казахстана. Проект «Разработка сырьевого конвейера для круглогодичного обеспечения полноценными кормами МРС (молочных коз) в условиях засушливой степи Акмолинской области».

В области рационального использования природных ресурсов в Казахском национальном исследовательском техническом университете им. К.И. Сатпаева разработаны:

1. Инновационные методы прогнозирования и оценки состояния массива горных пород, обеспечивающие промышленную и экологическую безопасность при освоении недр. По результатам испытаний на карьере «Центральный» Акжальского месторождения способ укрепления откоса карьера и состав раствора для укрепления горных массивов приняты к внедрению. Наземные и подземные постоянные пункты центрирования приборов приняты к практическому использованию в геодезическом мониторинге на Акжальском месторождении. Проект «Разработка инновационных методов прогнозирования и оценки состояния массива горных пород для предупреждения чрезвычайных ситуаций техногенного характера».

2. Технология глубокой очистки газов от SO_2 и NO_x , с дальнейшей утилизацией CO_2 путем электролиза расплава Li_2CO_3 при $900^\circ C$. Рассчитан годовой экономический эффект от внедрения технологии электролиза для утилизации CO_2 из отходящих газов. Использование разработанной технологии на практике позволяет решить проблему создания высокоэффективной и экономически оправданной санитарной очистки отходящих газов ТЭС, электростанций и металлургических заводов от SO_2 , NO_x и CO_2 с получением товарных продуктов (элементарная сера и/или серная кислота и биотопливо) в условиях Казахстана и за рубежом. Проект «Разработка новой высокотехнологичной технологии утилизации SO_2 и CO_2 из отходящих газов ТЭЦ и металлургических предприятий с получением товарных продуктов».

5.2. Именные премии в области науки и государственные научные стипендии в 2022 году

К значимым результатам научной и (или) научно-технической деятельности относятся работы отечественных ученых, отмеченные в соответствии с Приказом министра науки и высшего образования Республики

Казахстан от 28 декабря 2022 года № 216 «О присуждении именных премий в области науки и государственных научных стипендий в 2022 году»:

За лучшие научные исследования:

- в области естественных наук казахстанские ученые проф. Инсепов З.З. (США, руководитель Якорного проекта международного уровня Назарбаев Университета), проф. Тыныштыкбаев К.Б. (Казахстан, сотрудник Якорного проекта международного уровня НУ), доктор Байғарин Қ.Ә. (РК, Советник Президента НУ) удостоены премии им. К.И. Сатпаева. Их работа на тему «Беспороговое усиление поверхностей акустической волны», выполненная в Назарбаев Университете международной научной группой, состоящей из ученых Казахстана, США и России открывает новые возможности использования в микро- и наноэлектронике современного перспективного материала - графена. Результаты исследования продемонстрировали возможность усиления графеном, являющимся на сегодня самым прочным, тонким и сверхлегким электропроводящим материалом в мире, высокочастотных акустических сигналов при ничтожно малых энергетических затратах. Практические разработки, вытекающие из этого открытия, представляют значительную ценность для международных компаний, ведущих деятельность в оборонной промышленности, медицине, национальной безопасности, космической связи;

- в области естественных наук среди молодых ученых удостоены премии им. Д.А. Кунаева ученые Казахского национального университета имени аль-Фараби Хохлов С.А. и Ибраимов М.К. Темой их проекта является «Разработка новых методов нейросетевого анализа и компьютерного моделирования для решения задач астрофизики и электроники»;

- в области гуманитарных наук проф. Казахского национального педагогического университета им. Абая Ишпекбаев Ж.Э. удостоен премии им. Шокана Уалиханова. Его монография «Мәңгілік ел қазағына хат» состоит из четырех глав. Первая глава охватывает длительный период от начала истории казахского народа до 1917 года. Вторая глава - сложный период от Октябрьской революции 1917 года, создавшей особый прорыв казахского народа, до момента обретения независимости в 1991 году. В третьей главе показаны достижения и недостатки казахского общества, особенности, отношения титульной нации с др. представителями диаспоры. В заключительной четвертой главе автор пытается ответить на вопрос какой должна быть молодежь Казахстана, если высокие мечты вчера и сегодня станут реальностью жизни завтра. Показано, что функция национального образования и национального общественного сознания всегда высока в развитии цивилизации. Автор гордится достижениями страны и, раскрывая некоторые из наших проблем, дает конкретные рекомендации;

- в области тюркологии проф. Костанайского государственного университета им. А. Байтурсынова Әбсадық А.А. удостоен премии им. Кюльтегина. Им проведены комплексные исследования, посвященные

воспитательно-преподавательской деятельности, А. Байтурсынова «Ахмет Байтұрсынұлының ағартушы ұстаздық қызметі»;

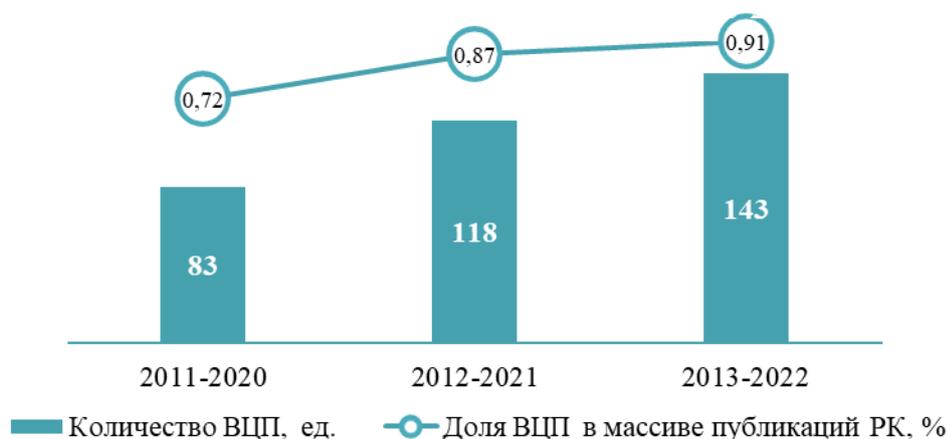
- в области педагогики заведующий кафедрой юридических дисциплин Академии «Кайнар», ассоц. проф. Апахаев Н.Ж. удостоен премии им. Ы. Алтынсарина за учебник «Қазақстан Республикасының еңбек құқығы (Оқулық)», освещающем вопросы трудового права Республики Казахстан;

- в области гуманитарных наук на тему «Organizational behavior» Омарова А.Т., Карагандинский университет им. акад. Е.А. Букетова, удостоена премии им. М.О. Ауэзова.

5.3. Высокоцитируемые публикации

К достижениям казахстанской науки можно отнести высокоцитируемые публикации в Essential Science Indicators (ВЦП в ESI). Высокоцитируемыми считаются публикации, вошедшие в конкретном году в верхний один процент в каждой из 22 предметных категорий, представленных в Web of Science. Для расчета берутся публикации за последние 10 лет.

Из 143 ВЦП в ESI за 2013-2022 годы 136 работ (>95%) подготовлены в международном сотрудничестве. Наблюдаемый рост количества и доли ВЦП в общем массиве публикаций страны свидетельствует о плодотворности совместных исследований (рис. 66).



По данным InCites Essential Science Indicators, по состоянию на 05.06.2023 г.

Рисунок 66. Динамика высокоцитируемых публикаций Казахстана

Работы с высокой цитируемостью свидетельствуют о высоком качестве научного исследования и могут использоваться для оценки влияния публикаций в сравнении со средними показателями по миру в различных предметных категориях. ВЦП с казахстанским участием в предшествующие 2011-2020 и 2012-2021 периоды были представлены в 19 и 20 тематических направлениях из 22 - рубрикатора Essential Science Indicators. За исследуемые 2013-2022 годы ВЦП охвачено уже 21 направление, за исключением Мультидисциплинарных наук.

В общем массиве высокоцитируемых публикаций Казахстана за исследуемый период 50 ед. или 35% приходится на долю клинической медицины. Инженерия, физика, общественные науки и химия дают еще 30% востребованных отечественных публикаций. Биология и биохимия, Информатика, Окружающая среда/Экология, Науки о Земле, Материаловедение, Фармакология и токсикология имеют по 5 ВЦП; Математика, Нейро-и поведенческие науки, Растениеводство и животноводство, Наука о космосе – по 3; Аграрные науки, Микробиология – по 2; Экономика и бизнес, Иммунология, Молекулярная биология и генетика, Психиатрия/Психология – по одной высокоцитируемой публикации.

Сопоставление распределения ВЦП по направлениям исследований показывает, что доля ВЦП в казахстанском массиве превышает долю в общемировом - в 7 категориях. Это клиническая медицина с долей ВЦП 2,97%, мировой показатель при этом составляет всего 0,53%. Далее следуют нейро-и поведенческие науки, компьютерные науки, микробиология, фармакология и токсикология, науки о Земле, общественные науки. Очевидно, международное сотрудничество в данных направлениях является наиболее результативным (рис. 67).



*Количество ВЦП РК приведено в скобках

По данным InCites (Clarivate Analytics), 2013-2022 гг., по состоянию на 05.06.2023 г.

Рисунок 67. Распределение высокоцитируемых публикаций по направлениям исследований

В целом за исследуемый период, доля высокоцитируемых работ в казахстанском массиве выше, чем в мировом - 0,91 и 0,77%.

Основным научным индикатором популярности статьи в WoS, доказательством высоких достижений страны служат Hot Papers — горячие статьи, попавшие в верхний 0,1% в мировом рейтинге по цитируемости за последние два года.

В массиве казахстанских публикаций за 2020-2022 гг. выявлено 6 таких работ, представляющих 5 областей исследования, с количеством цитирований от 88 до 643 (на 07.06.2023 г.). Все эти публикации созданы в результате реализации научно-технических соглашений с зарубежными и международными научными организациями.

Самую высокую цитируемость имеет публикация *в области нейро-и поведенческих наук* «Global, regional, and national burden of stroke, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019», посвященная исследованиям глобального, регионального и национального бремени инсульта и факторы его риска за 1990–2019 гг. Регулярно обновляемые данные об инсульте и его патологических типах, включая данные о заболеваемости, распространенности, смертности, инвалидности, факторах риска и эпидемиологических тенденциях, важны для обоснованного планирования лечения инсульта и распределения ресурсов. По данным исследования за 2019 год представлены результаты оценки общего, а также ишемического и геморрагического инсульта. Показано, что несмотря на существенное снижение стандартизированных по возрасту показателей, особенно среди людей старше 70 лет, ежегодное количество инсультов и смертей от инсульта существенно увеличилось с 1990 по 2019 год, при этом самым быстрорастущим фактором риска инсульта был высокий индекс массы тела. Сделано заключение, что без срочного внедрения эффективных стратегий первичной профилактики бремени инсульта, вероятно, будет продолжать расти во всем мире, особенно в странах с низким уровнем дохода.

Работа, подготовленная авторским коллективом ученых 70 стран, в составе которого К. Давлетов из КазНУ им. аль-Фараби, опубликована в журнале «Lancet Neurology» с импакт-фактором 44,182, квартиль Q1 в категории Clinical Neurology, процитирована 643 раза.

Далее по количеству цитирований следуют 2 публикации *в области клинической медицины*, созданные в составе международных коллабораций.

Статья «Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants», подготовлена в составе NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) - Сотрудничества в области факторов риска неинфекционных заболеваний (НИЗ), которое предоставляет точные и своевременные данные об основных факторах риска НИЗ для всех стран мира. В группу из 1164 ученых разных стран вошли Б. Асембеков, К. Давлетов, А. Душпанова, Ж. Калматаева и А. Мереке из КазНУ им. аль-Фараби, С. Беркинбаев из КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова, а также Б. Жолдин из ЗКМУ

им. М. Оспанова. Представляющая объединенный анализ 1201 репрезентативного исследования с участием 104 миллионов человек, работа посвящена мировым тенденциям распространенности артериальной гипертензии и прогрессу в лечении и контроле за период с 1990 по 2019 год. Опубликованная в высокорейтинговом журнале «Lancet» с импакт-фактором 79,323, квартиль Q1 в категории Medicine, General & Internal, она имеет 490 цитирований.

Вторая статья «Cancer Incidence, Mortality, Years of Life Lost, Years Lived With Disability, and Disability-Adjusted Life Years for 29 Cancer Groups From 2010 to 2019 A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2019» подготовлена исследователями из Global Burden of Disease 2019 Cancer Collaboration. В ее подготовке с казахстанской стороны принял участие ученый Ш. Болла (Назарбаев Университет). В ней представлены результаты оценки бремени рака и тенденции в глобальном масштабе для 204 стран и территорий по квинтилям социально-демографического индекса (SDI) с 2010 по 2019 год. Выявлено глобальное увеличение числа новых случаев рака, смертей от рака и количества лет жизни с поправкой на инвалидность (DALY), связанных с раком, в исследуемый период. Результаты этого систематического анализа свидетельствуют о том, что глобальное бремя рака является существенным и растет, при этом бремя различается в зависимости от SDI. В работе даны исчерпывающие и сопоставимые оценки, которые потенциально могут помочь в усилиях по справедливой борьбе с раком во всем мире. Работа опубликована в журнале «Jama Oncology» с импакт-фактором 33,012, квартиль Q1 в категории Oncology, имеет 234 цитирования.

В области окружающей среды/экологии в категорию Hot Papers попала статья «Pharmaceutical pollution of the world's rivers», представляющая результаты глобального исследования загрязнения активными фармацевтическими ингредиентами (АФИ) в 258 реках мира, влияние их на окружающую среду 471,4 миллиона человек в 137 географических регионах. Образцы были получены из 1052 мест в 104 странах, охватывающих все континенты и 36 стран, ранее не исследовавшихся на загрязнение АФИ, и проанализированы на наличие 61 АФИ. Самые высокие кумулятивные концентрации АФИ наблюдались в странах Африки к югу от Сахары, Южной Азии и Южной Америке. Сделано заключение, что фармацевтическое загрязнение представляет собой глобальную угрозу для окружающей среды и здоровья человека, а также для достижения целей Организации Объединенных Наций в области устойчивого развития. В исследовании приняли участие ученые Назарбаев университета и ЕНУ им. Л.Н. Гумилева Б. Аубакирова и Р. Бейсенова. Статья, опубликованная в журнале «Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America» с импакт-фактором 12,779, квартиль Q1 в категории Multidisciplinary Sciences, имеет за год 206 цитирований.

В области биологии и биохимии в число быстроцитируемых вошел обзор «Immunology of Acute and Chronic Wound Healing», подготовленный учеными

Назарбаев университета К. Разиевой, Е. Ким, Ж. Жаркинбековым, К. Касымбек и А. Сапаровым совместно с японским исследователем из университета Фукуоки. В работе обсуждается роль врожденного и адаптивного иммунитета в патогенезе острых и хронических ран, рассматриваются новейшие иммуномодулирующие терапевтические стратегии, включая модификацию фенотипа макрофагов, регулирование экспрессии микроРНК и воздействие на про- и противовоспалительные факторы для улучшения заживления ран. Опубликованный в журнале «Biomolecules» с импакт-фактором 4,879, квартиль Q2 в категории Biochemistry & Molecular Biology, обзор, процитирован 119 раз.

В области физики в список самых популярных работ вошла публикация «Enhancing active vibration control performances in a smart rotary sandwich thick nanostructure conveying viscous fluid flow by a PD controller», посвященная улучшению характеристик активного контроля вибрации в толстой многослойной наноструктуре с интеллектуальным роторным двигателем, передающей поток вязкой жидкости с помощью пропорционально-дифференциального (ПД) контроллера. Выявлено, что на частотные характеристики цилиндрической многослойной нанооболочки существенное влияние оказывают геометрия сотового заполнителя, регулятор частичного разряда, скорость потока жидкости, отношение длины к радиусу (L/R) и приложенное напряжение. Еще одним важным следствием является то, что применение ПД-регулятора приводит к увеличению критической скорости течения жидкости в умной наноструктуре. Работа подготовлена Д. Тазеддиновой из ЗКАТУ им. Жангир хана совместно с учеными из Китая, Ирана и Вьетнама. Опубликованная в журнале «Waves in Random and Complex Media» с импакт-фактором 4,051, квартилем Q2 в категории Physics, Multidisciplinary, имеет 88 цитирований.

5.4. Шедевры казахстанской науки

К шедеврам казахстанской науки можно отнести отечественные высокоцитируемые публикации, созданные без зарубежного соавторства. Это 5 работ казахстанских ученых, вызвавших активный интерес научного сообщества и попавших в верхний 1% в мировом рейтинге по цитируемости за 2020-2022 годы.

В области наук об окружающей среде и экологии остается актуальной статья «Assessing air quality changes in large cities during COVID-19 lockdowns: The impacts of traffic-free urban conditions in Almaty, Kazakhstan», представленная учеными А. Керимрай, Н. Байматовой, О. Ибрагимовой, Б. Букеновым, Б. Кенесовым из Центра физико-химических методов исследования и анализа КазНУ им. аль-Фараби, П. Плотицыным из Airkaz.org, отслеживающем загрязнение воздуха, и Ф. Караджа из Назарбаев университета. Работа посвящена оценке изменений качества воздуха в крупных городах, в частности Алматы, во время карантина COVID-19. Проведен анализ влияния блокировки с 19 марта по 14 апреля 2020 года на

концентрацию загрязнителей воздуха в Алматы. Результаты демонстрируют влияние дорожного движения на сложный характер загрязнения воздуха, которому в значительной степени способствуют различные источники, не связанные с дорожным движением. В основном это угольные теплоэлектроцентрали и бытовые системы отопления, а также возможные небольшие нерегулярные источники, такие как сжигание мусора и бани. Статья, опубликована в журнале «Science of the Total Environment» с импакт-фактором 7,963, квартиль Q1 в категории Environmental Sciences.

Следующая по количеству цитирований работа *в области инженерии* «Speech emotion recognition with deep convolutional neural networks», подготовлена учеными Issa D., Demirci M.F. и Yazici A. из Назарбаев университета. Она посвящена распознаванию речевых эмоций с помощью глубоких сверточных нейронных сетей. Предлагается, основанная на экспериментальных результатах, наиболее эффективная модель, превосходящая существующие платформы для RAVDESS и IEMOCAP, тем самым устанавливая новый уровень техники и выгодно отличаясь с точки зрения общности, простоты и применимости. Результаты исследования представлены в журнале «Biomedical Signal Processing and Control» с импакт-фактором 2020 – 3,88, квартиль Q2 в категориях Engineering, Biomedical.

Далее следует статья «Corporate Social Responsibility Strategy and Corporate Environmental and Social Performance: The Moderating Role of Board Gender Diversity» *в области экономики и бизнеса* ученых КИМЕП и Высшей школы экономики и бизнеса КазНУ имени аль-Фараби, Оразалина Н. и Байдаулетова М. Опираясь на теории высших эшелонов власти и зависимости от ресурсов, а также используя данные европейских листинговых компаний за период 2009–2016 годов, ими изучено влияние стратегии корпоративной социальной ответственности (КСО) и гендерного разнообразия советов директоров на экологические и социальные показатели. Работа представлена в журнале «Corporate Social Responsibility and Environmental Management» с импакт-фактором 8,741, квартиль Q1 в категории Business.

В области химии высокий интерес проявлен к обзору «Review of COVID-19 testing and diagnostic methods», подготовленный учеными О. Фильчаковой, Д. Досым, А. Ильяс, Т. Куанышевой, А. Абдижамиль и Р. Букасовым из Назарбаев университета.

В работе проведен обзор методов тестирования и диагностики COVID-19. Описаны, проанализированы и сравнены методы выявления COVID-19 с представлением их параметров в 22 таблицах. Проведено сопоставление эффективности некоторых тест-наборов, одобренных FDA, с клиническими характеристиками некоторых не одобренных FDA методов, только что описанных в научной литературе. Показана потребность в альтернативных, менее дорогих и более быстрых методах обнаружения и лечения вируса в местах оказания медицинской помощи. Обзор представлен в журнале «Talanta» с импакт-фактором 6,556, квартиль Q1 в категории Chemistry, Analytical.

В области общественных наук в группу высокоцитируемых вошла статья Л. Карабасовой из Назарбаев университета «Teachers' conceptualization of content and language integrated learning (CLIL): evidence from a trilingual context», в которой показано представление учителей о предметно-языковом интегрированном обучении (CLIL). Казахстан является первой страной в Центральной Азии, которая внедрила CLIL для использования трех разных языков в качестве средства обучения по разным предметам в рамках амбициозной национальной политики в области языков в образовании. Результаты исследований концептуализации CLIL с точки зрения учителей показали, что большинство участвующих учителей не знали о педагогических намерениях, стоящих за CLIL, и понимали его просто как обучение на другом языке. Учителя-предметники, которые работали в контексте сложной учебной программы, основанной на запросах, отдавали предпочтение содержанию, а не языку, принимая на себя лишь косвенную роль в содействии языковому развитию учащихся. Работа, представлена в журнале *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism* с импакт-фактором 3,165, квартиль Q2 в категории *Education & Educational Research*.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стратегической целью Республики Казахстан является необходимость к 2025 году добиться качественного и устойчивого роста экономики, ведущего к повышению уровня жизни людей на основе повышения конкурентоспособности бизнеса и человеческого капитала, а также технологической модернизации.

В 2022 году в рейтинге стран по индексу человеческого развития Казахстан занял 56-ю позицию среди 191 страны мира и вошел в группу стран с очень высоким уровнем данного показателя. Позиция по индексу конкурентоспособности промышленности, показывающему эффективность развития бизнес-среды, для нашей страны лишь 43-я в рейтинге из 63 стран - это самый низкий уровень за последние 5 лет. В рейтинге Глобальный индекс инноваций, где ранжируются мировые экономики в соответствии с их инновационной деятельностью, Казахстан занял 83-е место из 132 стран и 4-е - в регионе Центральной и Южной Азии.

Для повышения глобальной конкурентоспособности казахстанской науки и повышения ее вклада в решение прикладных проблем национального уровня Концепцией развития высшего образования и науки в Республике Казахстан на 2023-2026 годы планируется поэтапно увеличить затраты на НИОКР из всех источников до 1% в ВВП.

В 2022 году расходы на НИОКР увеличены на 12,2 млрд тенге. Вместе с тем, наиболее важный потребитель результатов исследовательской деятельности - предпринимательский сектор не проявляет активности в инновационной деятельности. Удельный вес инновационно активных предприятий в стране в среднем составляет 11,0%. Инновации

осуществляются, в основном, за счет собственных (47,7%) и заемных (37,8%) средств. Поэтому проводимые инновации предполагают быструю окупаемость за счет внедрения готового инновационного продукта. Однако, научно-исследовательская деятельность в Казахстане сосредоточена на фундаментальных и прикладных исследованиях. Так, в последние три года доля фундаментальных и прикладных исследований в целом по республике колеблется от 77 до 86%. На долю опытно-конструкторских разработок, предполагающих прямой выход на внедрение, остается чуть больше 20%.

Увеличение затрат на НИОКР в 2022 году на 11,2% не покрывало инфляцию, составившую 20,3%, а увеличение государственного финансирования не отразилось и на наукоемкости ВВП, которая снизилась с 0,13% до 0,12%.

Выполнением научных исследований и разработок занималось 414 организаций, что на 24 единицы меньше, чем в предыдущем году. Численность работников науки в целом насчитывала 22 456 человек, из которых специалисты-исследователи составила 18 014 человек.

Больше всего исследователей задействовано в естественных науках – 5,6 тыс. человек или 31% от общей численности специалистов-исследователей. В области инженерных разработок и технологий задействовано 24%, гуманитарных наук - 17%, социальных наук – 10%, сельскохозяйственных и медицинских наук по 9%.

За 2020–2022 гг. количество научных публикаций Казахстана в базе данных Web of Science составило 12 536 документов, что позволило стране занять по данному показателю 76-е место в мировом рейтинге из 213 стран. В число индексируемых базой изданий в исследуемый период входили 17 казахстанских журналов, для 12-и из которых впервые рассчитан импакт фактор за 2022 г.

Публикационный массив Казахстана за трехлетний период аффилирован со 125 казахстанскими организациями, из которых вузов – 71, НИИ – 50, общественных организаций – 4. Более 90% научных трудов подготовлены при участии исследователей ВУЗов. Доля международного сотрудничества Казахстана составила 61,3%, тогда как данный показатель в среднем по миру – 23,5%. Основным научным партнером Казахстана является Россия, с которой за 3 года опубликовано более трети всех казахстанских трудов.

Подавляющее число публикаций составляют исследования по естественным и техническим наукам. За исследуемый период преобладают труды в сфере естественных наук, которые от общего количества публикаций составили 37,9%, превосходя почти в два раза мировой показатель в данной области. По техническим наукам результаты отечественных исследований отражены в 35,6% публикаций. В тоже время медицина представлена почти в 3 раза меньшей долей трудов, чем в мировом документопотоке - 12,2%; биологические и аграрные науки, а также искусство и гуманитарные науки доля казахстанских публикаций в 1,5-1,8 раз ниже мировых значений в

аналогичных сферах. Только по общественным наукам удельный вес трудов Казахстана сопоставим с мировым значениям.

За исследуемый период областями специализации отечественной науки остаются Математика, Науки о космосе и Земле, Физика, Материаловедение, Химия, Инженерия, Окружающая среда/экология и в последнее время, Общественные науки, Экономика и бизнес. SWOT-анализ состояния и развития научных направлений исследований выявил сильные и слабые стороны отечественной науки, потенциальные возможности и угрозы.

Так к сильной стороне казахстанской науки относятся Окружающая среда/Экология, Экономика и бизнес, Науки о Земле, Инженерия, Общественные науки. У этих научных направлений индекс научной специализации и нормализованная средняя цитируемость публикаций за 2020-2022 гг. выше среднемирового уровня.

Предметные области с высокой публикационной активностью и низкой цитируемостью, такие как Математика, Наука о космосе, Физика, Материаловедение, Химия являются слабой стороной казахстанской науки. Для усиления позиций областей, представляющих слабую сторону науки, требуется оценка внутренних факторов, которые способствовали бы повышению результативности проводимых исследований и улучшению качества публикуемых материалов.

Одну из значимых сторон развития казахстанской науки представляют возможности — это области, имеющие низкие значения индекса научной специализации и высокие - нормализованной средней цитируемости. К ним относятся Нейро-и поведенческие науки, Клиническая медицина, Компьютерные науки, Иммунология, Психиатрия/психология, Мультидисциплинарные науки. Данные области являются перспективными.

Угрозу для отечественной науки представляют области, не достигающие мирового уровня, как по показателю публикационной активности, так и по цитированию. Данную группу составляют медико-биологические науки и АПК: Биология и биохимия, Фармакология и токсикология, Молекулярная биология и генетика, Микробиология, Аграрные науки, Растениеводство и животноводство.

В целом за 2020-2022 годы половина предметных направлений казахстанской науки представлены как сильные или имеющие возможность перейти в категорию сильных.

В 2022 году было объявлено 5 конкурсов на программно-целевое (ПЦФ). По грантовому финансированию (ГФ) объявлено 8 конкурсов на выполнение научных и (или) научно-технических проектов и 1 – на коммерциализацию РННТД. Решениями Национальных научных советов (ННС) рекомендованы к финансированию по ПЦФ - 64 заявки (64,6% от поступивших на рассмотрение); по ГФ на исследования – 1996 заявки (52,3%), коммерциализацию – 72 (53,7%).

В этот период под администрированием 10 министерств реализовались 132 программы, из которых 100 по 13-ти конкурсам и 32 по 7 внеконкурсным

заявкам. Из общего количества программ 18,9% имеют фундаментальный характер и 81,1% – прикладной.

В рамках 10 конкурсов на грантовое финансирование, реализовались 1961 проект, из которых 493 завершены, а оставшиеся 1468 – продолжающиеся НИР. Из общего количества фундаментальных – 51,2%, прикладных – 48,8%.

Итогом реализации НИР за 2022 год в рамках программно-целевого и грантового финансирования стали:

- охранные документы – 324 ед.;
- публикации – 7164 ед., из них 2965 - в зарубежных изданиях, в том числе в Web of Science – 878, Scopus - 1577;
- акты внедрения – 423 ед.

Международное научное сотрудничество — важный фактор развития национальной науки. Совместная работа ученых стимулирует обмен научными знаниями и навыками исследования, позволяет получить доступ к уникальному научному оборудованию, весь спектр которого не может позволить себе ни одна из стран. Активное взаимодействие ученых страны с ведущими научными центрами является и косвенным признаком уровня национальных исследований, признанных международным сообществом.

Доля международного сотрудничества ученых Казахстана с исследователями других стран наиболее развита в таких предметных областях казахстанской науки, как Наука о космосе, Мультидисциплинарные и Компьютерные науки. Основным научным партнером Казахстана является Россия, далее следуют США и Китай. Наиболее востребованными из топ-10 стран являются результаты сотрудничества с Индией, Англией и Германией.

Как результат плодотворности совместных исследований можно отметить рост доли высокоцитируемых публикаций (ВЦП), основная часть которых подготовлена в международном сотрудничестве. За исследуемый период ВЦП представлены практически во всех тематических направлениях рубрикатора Essential Science Indicators, за исключением Мультидисциплинарных наук. При этом более трети ВЦП приходится на долю Клинической медицины. В результате реализации научно-технических соглашений с зарубежными и международными научными организациями в массиве казахстанских публикаций за 2020-2022 гг. выявлено 6 Hot Papers — статей, попавших за последние два года в верхний 0,1% в мировом рейтинге по цитируемости. Международное научно-техническое сотрудничество, позволяя проводить совместные разработки научно-технических проблем, способствует взаимному обмену научными достижениями, производственным опытом, подготовке квалифицированных кадров, повышению видимости отечественных исследований. Международные связи в области науки, техники и образования накапливают потенциал для решения таких важных задач, как достижение уровня развития науки и техники, соответствующего потребностям современного международного социума.

В соответствии с Приказом Министра науки и высшего образования Республики Казахстан от 28 декабря 2022 года № 216 в целях развития отечественной науки ученым, внесшим вклад в развитие науки и техники, присуждены именные премии.

Таким образом, результаты анализа показателей государственной статистики в сочетании с критериями результативности проведенных исследований, такими как количество публикаций, их цитировании, полученные охранные документы, количество внедренных разработок, а также структурированное описание состояния предметных областей науки в сравнении со среднемировыми показателями, эффективны для определения направлений развития и установления приоритетов при формировании стратегических альтернатив и обосновании управленческих решений.

7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Индикаторы науки: 2023: статистический сборник / В.В. Власова, Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский и др. – М.: НИУ ВШЭ, 2023. – 416 с.

2. Diane Whitmore Schanzenbach. Nine Facts about the Great Recession and Tools for Fighting the Next Downturn / Diane Whitmore Schanzenbach Ryan Nunn, Lauren Bauer, David Boddy, Greg Nantz // ECONOMIC FACTS | MAY 2016 С. 1-24.

3. Методика по формированию показателей статистики научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и инноваций, утв. приказом Председателя Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 6.10.2016, №232 / Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, 2016. – 12 с.

4. Структура и распределение заработной платы работников в Республике Казахстан. 2022 / Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан/17 серия / Статистика труда и занятости/табл.7.

5. Об инфляции в Республике Казахстан в декабре 2022 года / Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан /Экспресс-информация №16-4/002 от 4 января 2023. – 3 с.

6. Земсков А.И. Библиометрия, вебметрики, библиотечная статистика: учеб. пособие. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ГПНТБ России, 2017. - 135 с.

7. Рубвальтер Д.А., Маркусова В.А., Либкинд И.А., Камень Н.А., Либкинд А.Н. Динамика характеристик публикационной активности в российской фундаментальной науке в сопоставлении со странами БРИК // Власть. - 2018. - №9. - С. 223-235.

8. Яник А.А. Измерение вклада наук в социально-экономическое развитие: российские подходы в мировом пространстве идей // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие) – 2021. – Т. 12, №3. – С. 222-253. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2021.12.3.222-253>

9. Петров А.Н. Новый показатель оценки научно-публикационной эффективности на основе наукометрических параметров базы РИНЦ // Социология науки и технологий. 2019. Т.10. № 4. С. 176-192
10. Болотов В.А., Квелидзе-Кузнецова Н.Н., Лаптев В.В., Морозова С.А. Индекс Хирша в Российском индексе научного цитирования // Вопросы образования. - 2014. - № 1. - С. 241-262.
11. Демина И.Н. Наукометрические показатели медиаисследователей в электронной библиотеке e-library // Вопросы теории и практики журналистики. - 2021. - Т. 10, № 4. - С. 597–613.
12. Задумкин К.А., Терехова С.В. Международное научно-техническое сотрудничество: сущность, содержание и формы // Проблемы развития территории. 2009, Вып. 1 (47), С. 22-30
13. Шапошник С.Б. Международное научное сотрудничество и публикационная активность российских ученых в Computer science в 1993-2017 годах: междисциплинарный и межстрановой анализ // Информ. общество. - 2018. - № 6. - С.39-45.
14. Антилогова Л. Н. Основные тенденции развития современной науки // Национальные приоритеты России. 2009. № 1, С. 33-37.
15. Дежина И.Г. Международные коллаборации вузовской науки: стимулы и препятствия // Социологические исследования. – 2021. - № 6. – С. 34-45.
16. Акулова О. В. Развитие педагогической науки в информационном обществе // Наука и образование: сб. науч. ст. – Вып. 22. – Омск, 2004. – С. 34-43.
17. Демина И.Н. Наукометрические показатели медиаисследователей в электронной библиотеке e-library // Вопросы теории и практики журналистики. - 2021. - Т. 10, № 4. - С. 597–613.
18. Giovanni Abramo, Ciriaco Andrea D'Angelo & Flavia Di Costa. The collaboration behavior of top scientists //Scientometrics. – 2018. - Vol. 118. – P. 215–232.
19. Коцемир М.Н. Динамика российской и мировой науки сквозь призму международных публикаций // Форсайт. - 2012. - Т. 6, № 1. - С. 38-59.
20. Методы научных исследований. SWOT-анализ - ppt онлайн / <https://ppt-online.org/582947>.

Научное издание

Кашкинбеков А.К., Пономарева Н.И., Козбагарова Г.А., Беляева Г.Н.,
Морозов А.А.

**О СОСТОЯНИИ И НАПРАВЛЕНИЯХ РАЗВИТИЯ НАУКИ
В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН ПО ИТОГАМ 2020-2022 ГОДОВ**

Аналитический доклад

Редактор А.К. Кашкинбеков

Подписано в печать 06.09.2023

Тираж 150 экз.

Отпечатано в типографии АО «НЦГНТЭ»

050026, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 221