

**Анализ и оценка результативности и эффективности  
завершенных проектов и программ по грантовому и  
программно-целевому финансированию МОН РК  
на 2018-2020 годы**

Аналитический доклад

УДК 001.3

Анализ и оценка результативности и эффективности завершенных проектов и программ по грантовому и программно-целевому финансированию МОН РК на 2018-2020 годы / *Ибраев А.Ж., Пономарева Н.И., Козбагарова Г.А., Беляева Г.Н., Морозов А.А.* Аналит. докл. - Алматы: НЦГНТЭ, 2022. - 99 с.

В докладе представлен анализ научных, научно-технических проектов и программ грантового и программно-целевого финансирования, выполненных по конкурсу Министерства образования и науки Республики Казахстан на 2018-2020 годы. Приведены сведения о научно-исследовательских работах и отчетах по ним, их видовой, отраслевой, региональной структуре, полученные на основе анализа данных государственной регистрации в ходе реализации НИР. Представлены данные о *результативности и эффективности* завершенных проектов и программ.

Ил. 7. Табл. 29.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| СОДЕРЖАНИЕ   | 3  |
| 1. ВВЕДЕНИЕ  | 5  |
| 2. АНАЛИЗ ЗАВЕРШЕННЫХ ПРОЕКТОВ, ВЫПОЛНЕННЫХ ПО ГРАНТОВОМУ ФИНАНСИРОВАНИЮ   | 8  |
| 2.1. Общие сведения о реализованных проектах   | 8  |
| 2.2. Результативность завершенных проектов   | 11 |
| 2.3. Оценка эффективности завершенных научных проектов   | 14 |
| 2.4. Анализ завершенных проектов и их результативности в разрезе приоритетов   | 17 |
| 2.4.1 Рациональное использование природных, в том числе водных ресурсов, геология, переработка, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции | 17 |
| 2.4.2 Энергетика и машиностроение  | 21 |
| 2.4.3 Информационные, телекоммуникационные и космические технологии, научные исследования в области естественных наук  | 22 |
| 2.4.4 Науки о жизни и здоровье   | 25 |
| 2.4.5 Научные основы «Мәңгілік ел» (образование XXI века, фундаментальные и прикладные исследования в области гуманитарных наук)                               | 28 |
| 2.4.6 Устойчивое развитие агропромышленного комплекса и безопасность сельскохозяйственной продукции  | 30 |
| 2.4.7 Национальная безопасность и оборона (без грифа секретности)  | 32 |
| 3. АНАЛИЗ ЗАВЕРШЕННЫХ ПРОГРАММ, ВЫПОЛНЕННЫХ ПО ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОМУ ФИНАНСИРОВАНИЮ  | 34 |
| 3.1 Общие сведения о реализованных программах  | 34 |
| 3.2 Анализ результативности завершенных программ   | 37 |
| 3.3 Оценка эффективности завершенных научных программ  | 41 |
| 3.4 Анализ завершенных программ и их результативности в разрезе приоритетов  | 43 |
| 3.4.1 Рациональное использование природных, в том числе водных ресурсов, геология, переработка, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции | 43 |
| 3.4.2 Информационные, телекоммуникационные и космические технологии, научные исследования в области естественных наук  | 45 |
| 3.4.3 Энергетика и машиностроение  | 47 |
| 3.4.4 Науки о жизни и здоровье   | 48 |
| 3.4.5 Научные основы «Мәңгілік ел» (образование XXI века, фундаментальные и прикладные исследования в области гуманитарных наук)                               | 50 |
| 4. НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПО ЗАВЕРШЕННЫМ ПРОЕКТАМ И ПРОГРАММАМ В РАЗРЕЗЕ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ  | 52 |
| 4.1 Лучшие результаты по завершенным проектам  | 52 |

|  |    |
|--|----|
| 4.1.1 Рациональное использование природных, в том числе водных ресурсов, геология, переработка, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции ----- | 52 |
| 4.1.2 Энергетика и машиностроение -----  | 55 |
| 4.1.3 Информационные, телекоммуникационные и космические технологии, научные исследования в области естественных наук -----  | 55 |
| 4.1.4 Науки о жизни и здоровье-----  | 57 |
| 4.1.5 Научные основы «Мәңгілік ел» (образование XXI века, фундаментальные и прикладные исследования в области гуманитарных наук) -----                               | 61 |
| 4.1.6 Устойчивое развитие агропромышленного комплекса и безопасность сельскохозяйственной продукции -----  | 63 |
| 4.2 Лучшие результаты по завершенным программам -----  | 64 |
| 4.2.1 Рациональное использование природных, в том числе водных ресурсов, геология, переработка, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции ----- | 64 |
| 4.2.2 Энергетика и машиностроение -----  | 68 |
| 4.2.3 Информационные, телекоммуникационные и космические технологии, научные исследования в области естественных наук -----  | 69 |
| 4.2.4 Науки о жизни и здоровье-----  | 72 |
| 4.2.5 Научные основы «Мәңгілік ел» (образование XXI века, фундаментальные и прикладные исследования в области гуманитарных наук) -----                               | 75 |
| 5. ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИКУ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗАВЕРШЕННЫХ ПРОЕКТОВ И ПРОГРАММ ПО КОНКУРСАМ МОН РК НА 2018-2020 ГОДЫ-----  | 77 |
| 6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ-----   | 79 |
| 7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ -----  | 80 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ-----  | 82 |

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Оценка *результативности и эффективности* – важный этап реализации любых проектов/программ фундаментальных и прикладных исследований с государственной поддержкой. Полученные в результате анализа выводы и рекомендации позволяют повысить эффективность управления сектором исследований и разработок и улучшить качество бюджетного планирования.

*Справочно:*

Результативность — это степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов.

Эффективность - связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами.

*Большинство стран Европейского союза* перешли на системы финансирования исследований и разработок, построенные на основе учета результативности деятельности научных организаций, то есть *системы бюджетирования на основе результативности деятельности* (Research Performance Based Funding, БОР). Данные системы предполагают введение элементов контроля за эффективностью расходования бюджетных средств на НИОКР еще на стадии распределения финансов между научными организациями: организации, имеющие лучшие показатели результативности, получают пропорционально больше государственных субсидий.

При этом стоит отметить, что системы финансирования, основанные на учете результатов исследований, различаются по своему характеру с точки зрения подходов к оценке эффективности деятельности научных организаций. Так, многие страны используют количественный подход, частично или полностью базирующийся на различных комбинациях наукометрических показателей; другие – опираются на экспертную оценку [1].

*В Республике Беларусь* тематика выполняемых НИОКР, как правило, соответствует приоритетным направлениям фундаментальных и прикладных научных исследований.

Оценка результатов завершенных научных исследований осуществляется по следующим документам: отчету о НИОКР, техническому (научному) заданию или технико-экономическому обоснованию, календарному плану. Оценка осуществляется в баллах по следующим критериям: новизна; значимость для науки и практики; доказательность и точность [2,3].

Примером может служить Положение об оценке результатов научных исследований, проводимых в Брестском государственном университете им. А.С. Пушкина, где приведен четкий перечень результатов фундаментальных исследований, показателей и критериев их оценки [4].

*В Российской Федерации* сложилась система управления наукой, не ориентированная на формирование спроса на отечественные результаты научной деятельности, в том числе со стороны бизнеса и промышленных потребителей.

В целях мониторинга и оценки результативности научной, научно-технической деятельности используются две системы: Федеральная система мониторинга результативности деятельности научных организаций,

выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения (ФСМНО), и Единая государственная информационная система учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения (ЕГИСУ НИОКТР). В настоящее время основной задачей ФСМНО и ЕГИСУ НИОКТР является оптимизация сети научных организаций, но этого недостаточно для достижения целей построения эффективной системы организации исследований и разработок.

Мониторинг состояния и уровня научного потенциала России осуществляется по показателям (индикаторам), определенным документами стратегического планирования и формами федерального статистического наблюдения, и в целом позволяет оценить уровень и состояние российской науки. Однако тенденции развития современной науки требуют создания комплексной системы мониторинга результативности исследовательской деятельности. Оценивание – непрерывный процесс, который должен быть интегрирован в систему государственного управления.

В России подобная система в настоящий момент отсутствует. При распределении бюджетных ассигнований на НИОКР не учитываются результативность исследовательской деятельности и данные мониторинга научных учреждений [5].

Разработана модель оценки деятельности научных учреждений на основе анализа библиометрических данных. Предлагается оригинальная, комплексная методика, охватывающая весь спектр работы научной организации, включая публикационную активность, инновационную и образовательную деятельность, международные связи, вклад научных школ и диаспор. Критерии анализа являются универсальными и применимы при определении научного уровня как отдельного ученого, лаборатории, так и научного Центра в целом [6].

Комплексная оценка целевой программы федерального уровня включает: оценку процесса выполнения программы; оценку результативности и эффективности программы; оценку влияния программы на социально-экономическое развитие страны. Оценка, осуществляемая на стадии реализации программы, является промежуточной и «выполняется с целью корректировки программы в случае отклонения фактических значений показателей от плановых».

В соответствии с условиями программы, помимо организации-получателя государственной субсидии в каждом проекте предусмотрено наличие хотя бы одного индустриального партнера (ИП), который несет обязательства по софинансированию работ, а по их завершении осуществляет разработку, производство и эксплуатацию конечной продукции [7].

В Федеральном Законе РФ «О науке и государственной научно-технической политике (с изменениями на 31 июля 2020 года)», статья 8, предусмотрено, что основной правовой формой отношений между научной организацией, заказчиком и иными потребителями научной и (или) научно-технической продукции, в том числе федеральными органами исполнительной

власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, являются договоры (контракты) на создание, передачу и использование научной и (или) научно-технической продукции, оказание научных, научно-технических, инженерно-консультационных и иных услуг, а также другие договоры, в том числе договоры о совместной научной и (или) научно-технической деятельности и распределении прибыли (пункт в редакции, введенной в действие с 1 января 2005 года [8]).

В Законе РК «О науке» также прописано заключение Договора на реализацию научных, научно-технических проектов или программ между субъектом научной и (или) научно-технической деятельности с уполномоченным органом или отраслевым уполномоченным органом на весь срок их реализации.

В соответствии с конкурсной документацией конкурсы на проведение фундаментальных и прикладных научных исследований направлены на реализацию Стратегии «Казахстан-2050», послания Главы государства «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность» от 31 января 2017 года, Государственной программы индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 годы, Государственной программы развития образования и науки Республики Казахстан на 2016-2019 годы, Государственной программы развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017-2021 годы и других программных документов.

Проекты и программы реализовались в рамках приоритетных направлений развития науки Республики Казахстан на 2017-2020 годы, утвержденных ВНТК.

Согласно конкурсной документации, утвержденной приказом министра образования и науки, каждое приоритетное направление дифференцировано на специализированные, а по некоторым из них и тематические направления, ориентирующие исследователей на решение актуальных проблем различных отраслей экономики страны.

Проведен анализ проектов и программ, выполненных в рамках конкурсов МОН РК по грантовому и программно-целевому финансированию на 2018-2020 годы.

*Комплексная оценка включает:*

1. анализ хода реализации выполнения научных, научно-технических проектов и программ;
2. анализ результативности завершенных НИОКР;
3. оценка эффективности завершенных проектов и программ, их влияния на экономику страны.

Основными источниками информации для оценки результативности и эффективности проектов и программ были материалы НЦГНТЭ:

- результаты государственной научно-технической экспертизы (ГНТЭ) заявок и отчетов о НИР;
- протокольные решения Национальных научных советов об одобрении НИР и их финансировании;

- акты мониторинга хода реализации и результативности научных, научно-технических проектов и программ;
- отчеты о НИР и результаты научной, научно-технической деятельности по ним, зарегистрированные в АО НЦГНТЭ.

## **2. АНАЛИЗ ЗАВЕРШЕННЫХ ПРОЕКТОВ, ВЫПОЛНЕННЫХ ПО ГРАНТОВОМУ ФИНАНСИРОВАНИЮ**

### **2.1. Общие сведения о реализованных проектах**

В 2020 году в рамках грантового финансирования на 2018-2020 гг. реализовалось 1059 проектов, в 2019 - 1066, в 2018 – 1083 по 7 приоритетным направлениям развития науки:

- Рациональное использование природных, в том числе водных ресурсов, геология, переработка, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции (РИПР) - 298/299/300;

- Энергетика и машиностроение (ЭиМ) – 84/84/84;

- Информационные, телекоммуникационные и космические технологии, научные исследования в области естественных наук (ИТКТ) - 169/169/169;

- Науки о жизни и здоровье (НоЖЗ) - 202/204/204;

- Научные основы «Мәңгілік ел» (образование XXI века, фундаментальные и прикладные исследования в области гуманитарных наук) (Мәңгілік ел) – 218/219/225;

- Устойчивое развитие агропромышленного комплекса и безопасность сельскохозяйственной продукции (АПК) – 77/77/78;

- Национальная безопасность и оборона (без грифа секретности) (НБиО) - 11/14/23.

Согласно решениям ННС по результатам представленных в 2018 г. промежуточных отчетов не одобрены к дальнейшему финансированию 6 проектов: 5 по приоритету Мәңгілік ел и 1 по АПК. По этим же приоритетам в 2019 г. не были продолжены 2 проекта (по 1 в каждом приоритете) по причине отказа исполнителей от дальнейшей их реализации. Кроме того, 9 проектов по НБиО для дальнейших исследований переведены из статуса открытых работ в «ДСП».

В 2019 г. из представленных 1066 отчетов 2 были заключительными, по РИПР и НоЖЗ. По результатам остальных отчетов не одобрены к дальнейшему финансированию 3 проекта: по Мәңгілік ел, НоЖЗ и НБиО.

В 2020 г. реализовались 1061 проект, два из которых переведены в ДСП.

В итоге из одобренных 1083 проектов, завершены в статусе открытых, в 2019 году 2 проекта и в 2020 – 1059. При этом все одобренные проекты полностью завершены только в приоритетах ЭиМ и ИТКТ. Доля завершенных проектов в приоритетах Мәңгілік ел, АПК, НоЖЗ и РИПР составляет 96,5-99,7%, в НБиО – 91,7 % - в открытом доступе (рис. 2.1).



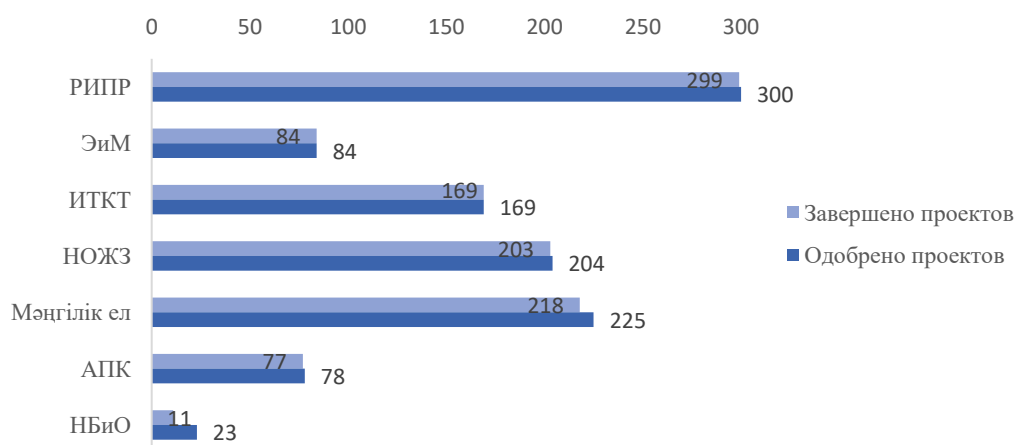


Рисунок 2.1 - Статистика одобренных и завершенных проектов в разрезе приоритетов, ГФ 2018-2020 гг.

Завершившиеся проекты выполнены в рамках 60 специализированных направлений из 61 утвержденной и по 38 тематическим направлениям из 42.

Соответствие реализуемых и утвержденных конкурсной документацией специализированных и тематических направлений в рамках приоритетов представлено в табл. 2.1.

Таблица 2.1 - Количество специализированных и тематических направлений в разрезе приоритетов по грантовому финансированию

| Приоритет    | Направления, ед.                 |              |                                    |              |
|--------------|----------------------------------|--------------|------------------------------------|--------------|
|              | согласно конкурсной документации |              | фактически реализованные в 2020 г. |              |
|              | специализированные               | тематические | специализированные                 | тематические |
| РИПР         | 28                               | -            | 28                                 | -            |
| ЭиМ          | 3                                | -            | 3                                  | -            |
| ИТКТ         | 6                                | 26           | 6                                  | 22           |
| НоЖЗ         | 6                                | 8            | 6                                  | 8            |
| Мәңгілік ел  | 3                                | 8            | 3                                  | 8            |
| АПК          | 8                                | -            | 8                                  | -            |
| НБиО         | 7                                | -            | 6                                  | -            |
| <b>Всего</b> | <b>61</b>                        | <b>42</b>    | <b>60</b>                          | <b>38</b>    |

Не охвачены научными исследованиями одно специализированное направление по НБиО и 4 тематических направления по приоритету ИТКТ.

По видам исследования завершенные проекты распределились следующим образом: фундаментальные - 436 (41,1%), прикладные - 625 (58,9%). В разрезе приоритетных направлений наибольшая доля фундаментальных работ выполнена по Мәңгілік ел - 80,7% или 176 НИР, прикладных - по приоритету АПК - 94,8% или 73 проекта (табл. 2.2).

Таблица 2.2 - Распределение завершенных проектов по видам исследования

| Приоритет    | Выполнено проектов | Фундаментальные | Доля, %     | Прикладные | Доля, %     |
|--------------|--------------------|-----------------|-------------|------------|-------------|
| РИПР         | 299                | 67              | 22,4        | 232        | 77,6        |
| ЭиМ          | 84                 | 8               | 9,5         | 76         | 90,5        |
| ИТКТ         | 169                | 99              | 58,6        | 70         | 41,4        |
| НоЖЗ         | 203                | 78              | 38,4        | 125        | 61,6        |
| Мәңгілік ел  | 218                | 176             | 80,7        | 42         | 19,3        |
| АПК          | 77                 | 4               | 5,2         | 73         | 94,8        |
| НБиО         | 11                 | 4               | 36,4        | 7          | 63,6        |
| <b>Всего</b> | <b>1061</b>        | <b>436</b>      | <b>41,1</b> | <b>625</b> | <b>58,9</b> |

В реализации НИР участвовали 179 организаций из 17 регионов республики. Более половины данных организаций сосредоточено в Алматы (52%). Около 28% составляют организации Нур-Султана (17,3), Карагандинской (5,6) и Восточно-Казахстанской (5,0) областей. Доминирующая доля научных исследований, соответственно, выполнена организациями Алматы – 57,5%, и вышеуказанных регионов, на которые приходится 28,8% всех НИР (табл. 2.3).

Таблица 2.3 - Участие регионов в выполнении проектов, осуществленных в рамках грантового финансирования

| Регион                      | Количество организаций, выполнявших проекты* | Всего проектов** | Доля научных проектов на регион, % | Количество проектов на одну организацию |
|-----------------------------|--|------------------|------------------------------------|---|
| <b>Республика Казахстан</b> | <b>179</b>                                   | <b>1061</b>      | <b>100,00</b>                      | <b>5,9</b>                              |
| Акмолинская                 | 6  | 10               | 0,94                               | 1,7                                     |
| Актюбинская                 | 3  | 6                | 0,57                               | 2,0                                     |
| Алматинская                 | 6  | 21               | 1,98                               | 3,5                                     |
| Атырауская                  | 1  | 2                | 0,19                               | 2,0                                     |
| Восточно-Казахстанская      | 9  | 27               | 2,54                               | 3,0                                     |
| Жамбылская                  | 2  | 11               | 1,04                               | 5,5                                     |
| Западно-Казахстанская       | 2  | 14               | 1,32                               | 7,0                                     |
| Карагандинская              | 10   | 63               | 5,94                               | 6,3                                     |
| Костанайская                | 4  | 10               | 0,94                               | 2,5                                     |
| Кызылординская              | 1  | 9                | 0,85                               | 9,0                                     |
| Мангистауская               | 1  | 5                | 0,47                               | 5,0                                     |
| Павлодарская                | 2  | 8                | 0,75                               | 4,0                                     |
| Северо-Казахстанская        | 1  | 2                | 0,19                               | 2,0                                     |
| Туркестанская               | 1  | 11               | 1,04                               | 11,0                                    |
| г. Нур-Султан               | 31   | 216              | 20,36                              | 7,0                                     |
| г. Алматы                   | 93   | 610              | 57,49                              | 6,6                                     |
| г. Шымкент                  | 6  | 36               | 3,39                               | 6,0                                     |

\*из 1061 проекта 1048 выполнялись 179 организациями и 13 проектов – 13 физическими лицами

\*\* 1059 проектов завершены в 2020 г., 2 – в 2019 г.

Общая сумма финансирования, одобренная на реализацию 1083 проектов по ГФ на 2018-2020 годы, составила 28254,36 млн тенге. Из них в статусе открытых работ выполнялись 1072 на общую сумму 27996,37 млн (табл. 2.4).

Таблица 2.4 - Финансирование проектов грантового финансирования по приоритетам

*млн тенге*

| Приоритет    | Количество финансируемых проектов |                    | Общая сумма финансирования | Сумма финансирования проектов |                  |               | Доля неэффективно использованных средств, %* |
|--------------|-----------------------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------|---------------|--|
|              | одобренных                        | из них завершённых |                            | на 1 завершённый проект       | завершённых      | неодобренных  |  |
| РИПР         | 300                               | 299                | 7 695,97                   | 25,65                         | 7 675,85         | 20,12         | 0,26   |
| ЭиМ          | 84                                | 84                 | 2 420,60                   | 28,82                         | 2 420,60         | 0             | 0  |
| ИТКТ         | 169                               | 169                | 5 856,43                   | 34,65                         | 5 856,43         | 0             | 0  |
| НоЖЗ         | 204                               | 203                | 5 146,36                   | 25,23                         | 5 138,36         | 8             | 0,16   |
| Мәңгілік ел  | 225                               | 218                | 4 277,50                   | 19,01                         | 4 219,10         | 58,4          | 1,37   |
| АПК          | 78                                | 77                 | 2 190,31                   | 28,08                         | 2 178,31         | 12            | 0,55   |
| НБиО         | 12**                              | 11                 | 409,20                     | 34,1                          | 379,20           | 30            | 7,33   |
| <b>Всего</b> | <b>1072</b>                       | <b>1061</b>        | <b>27 996,37</b>           | <b>26,12</b>                  | <b>27 867,85</b> | <b>128,52</b> | <b>0,46</b>                                  |

\*Доля неэффективно использованных средств определена соотношением суммы, выделенной на неодобренные программы к общему объему финансирования

\*\*Из 23 проектов по приоритету НБиО 11 переведены из статуса открытых работ в «ДСП», в связи с чем расчет финансирования по ним не проводился

Высокий удельный вес финансирования в расчете на 1 проект приходится на направления ИТКТ – 34,65, и НБиО – 34,10, а самый низкий – на Мәңгілік ел – 19,01, при среднем значении – 26,12.

По результатам первого и второго года исследований 11 проектов не получили одобрения ННС, и их реализация была приостановлена. На эти незавершенные проекты было выделено 128,52 млн тенге. Эти средства можно считать неэффективно использованными. Их доля от общей суммы финансирования «открытых» работ составила 0,46 %.

## 2.2. Результативность завершённых проектов

Общепризнанными критериями оценки результативности научных исследований считаются количество полученных патентов, публикаций, наличие внедрения (табл. 2.5).

В ходе выполнения 1061 проекта опубликовано в казахстанских изданиях более 8,7 тыс. статей, что составляет 55,7% от общего их количества. В зарубежных изданиях представлено в 1,3 раза меньше – свыше 6,9 тыс. По общему числу публикаций в расчете на 1 проект лидирует приоритет Мәңгілік ел - 26,5 ед.

Таблица 2.5 – Сведения о реализации проектов грантового финансирования по конкурсу МОН РК на 2018-2020 годы

| Приоритет    | Количество проектов | Вид исследования |            | Результативность, ед. |                    |             |            |
|--------------|---------------------|------------------|------------|-----------------------|--------------------|-------------|------------|
|              |                     | фундаментальный  | прикладной | охранные документы    | публикации, в т.ч. |             | внедрения  |
| 2018         |                     |                  |            |                       |                    |             |            |
| РИПР         | 300                 | 61               | 239        | 35                    | 289                | 160         | 31         |
| ЭиМ          | 84                  | 8                | 76         | 23                    | 97                 | 54          | 7          |
| ИТКТ         | 169                 | 98               | 71         | 4                     | 373                | 223         | 10         |
| НоЖЗ         | 204                 | 78               | 126        | 7                     | 126                | 59          | 21         |
| Мәңгілік ел  | 225                 | 187              | 38         | 1                     | 771                | 205         | 63         |
| АПК          | 78                  | 5                | 73         | 9                     | 49                 | 25          | 5          |
| НБиО         | 23                  | 3                | 20         | 0                     | 59                 | 4           | 8          |
| <b>Всего</b> | <b>1083</b>         | <b>440</b>       | <b>643</b> | <b>79</b>             | <b>1764</b>        | <b>730</b>  | <b>145</b> |
| 2019         |                     |                  |            |                       |                    |             |            |
| РИПР         | 299                 | 66               | 233        | 88                    | 1615               | 930         | 9          |
| ЭиМ          | 84                  | 8                | 76         | 37                    | 422                | 225         | 8          |
| ИТКТ         | 169                 | 98               | 71         | 30                    | 1457               | 717         | 8          |
| НоЖЗ         | 204                 | 82               | 122        | 27                    | 830                | 445         | 13         |
| Мәңгілік ел  | 219                 | 176              | 43         | 6                     | 2764               | 810         | 33         |
| АПК          | 77                  | 4                | 73         | 18                    | 378                | 187         | 4          |
| НБиО         | 14                  | 4                | 10         | 4                     | 88                 | 34          | 2          |
| <b>Всего</b> | <b>1066</b>         | <b>438</b>       | <b>628</b> | <b>210</b>            | <b>7554</b>        | <b>3348</b> | <b>77</b>  |
| 2020         |                     |                  |            |                       |                    |             |            |
| РИПР         | 298                 | 67               | 231        | 151                   | 1298               | 705         | 40         |
| ЭиМ          | 84                  | 8                | 76         | 76                    | 380                | 209         | 14         |
| ИТКТ         | 169                 | 99               | 70         | 22                    | 1062               | 521         | 17         |
| НоЖЗ         | 202                 | 78               | 124        | 61                    | 857                | 473         | 36         |
| Мәңгілік ел  | 218                 | 176              | 42         | 13                    | 2234               | 693         | 49         |
| АПК          | 77                  | 4                | 73         | 45                    | 401                | 208         | 22         |
| НБиО         | 11                  | 4                | 7          | 1                     | 74                 | 29          | 3          |
| <b>Всего</b> | <b>1059</b>         | <b>436</b>       | <b>623</b> | <b>369</b>            | <b>6306</b>        | <b>2838</b> | <b>181</b> |
| 2018-2020    |                     |                  |            |                       |                    |             |            |
| РИПР         | 299                 | 67               | 232        | 274                   | 3202               | 1795        | 80         |
| ЭиМ          | 84                  | 8                | 76         | 136                   | 899                | 488         | 29         |
| ИТКТ         | 169                 | 99               | 70         | 56                    | 2892               | 1461        | 35         |
| НоЖЗ         | 203                 | 78               | 125        | 95                    | 1813               | 977         | 70         |
| Мәңгілік ел  | 218                 | 176              | 42         | 20                    | 5769               | 1708        | 145        |
| АПК          | 77                  | 4                | 73         | 72                    | 828                | 420         | 31         |
| НБиО         | 11                  | 4                | 7          | 5                     | 221                | 67          | 13         |
| <b>Всего</b> | <b>1061</b>         | <b>436</b>       | <b>623</b> | <b>658</b>            | <b>15624</b>       | <b>6916</b> | <b>403</b> |

Результативность за 2018-2020 годы представляет сумму результатов, полученных в ходе реализации 1083 проектов за 2018 г., 1066 – за 2019 и 1059 – за 2020 г.

Высокая публикационная активность наблюдается и по приоритету НБиО – 20,1 на 1 проект. По зарубежным публикациям высокие показатели имеют приоритеты ИТКТ и Мәңгілік ел, 8,6 и 7,8 ед. на 1 проект (рис. 2.2).

| Приоритет               | Всего проектов | Охранные документы | Публикации, всего | в т.ч. зарубежные | Внедрения  |
|-------------------------|----------------|--------------------|-------------------|-------------------|------------|
| РИПР                    | 299            | 0,9                | 10,7              | 6,0               | 0,3        |
| ЭиМ                     | 84             | 1,6                | 10,7              | 5,8               | 0,3        |
| ИТКТ                    | 169            | 0,3                | 17,1              | 8,6               | 0,2        |
| НоЖЗ                    | 203            | 0,5                | 8,9               | 4,8               | 0,3        |
| Мәңгілік ел             | 218            | 0,1                | 26,5              | 7,8               | 0,7        |
| АПК                     | 77             | 0,9                | 10,8              | 5,5               | 0,4        |
| НБиО                    | 11             | 0,5                | 20,1              | 6,1               | 1,2        |
| <b>Всего, в среднем</b> | <b>1061</b>    | <b>0,6</b>         | <b>14,8</b>       | <b>6,5</b>        | <b>0,4</b> |

Рисунок 2.2 - Результаты реализации завершенных проектов грантового финансирования в расчете на один проект в разрезе приоритетов

Получено 658 охранных документов по результатам 449 проектов, т.е. 42,4% НИР являются патентозащищенными. В расчете на 1 проект наибольшая патентная активность выявлена в приоритетах ЭиМ (1,6 ед.), АПК (0,94 ед.) и РИПР (0,92 ед.), в рамках которых выполняются преимущественно прикладные работы. Среднее значение данного показателя составляет 0,62 ед. Из общего количества НИР завершились внедрением 346 проектов или 32,6%. По ним получено 403 акта. Наибольшее число внедрений на проект выявлено в приоритетах НБиО (1,2 ед.) и Мәңгілік ел. (0,7 ед.).

По результативности завершенных проектов в региональном разрезе можно отметить Карагандинскую область, где результаты в расчете на 1 проект выше среднего по стране по всем показателям (табл. 2.6).

Таким образом, анализ завершенных в 2019 и 2020 гг. проектов по грантовому финансированию на 2018-2020 годы, в целом, показал, что около 59% исследований имеют прикладной характер. Большая часть их реализована по приоритетным направлениям РИПР – 299, Мәңгілік ел – 218, НоЖЗ – 203 и ИТКТ – 169. По приоритетам ЭиМ, АПК и НБиО выполнены 84, 77 и 11 проектов, соответственно.

Высокий удельный вес финансирования в расчете на 1 проект приходится на направления ИТКТ и НБиО – 34,65 и 34,10, а самый низкий – на Мәңгілік ел – 19,01. При этом, только в двух приоритетах, ИТКТ и ЭиМ, количество завершенных проектов соответствует числу изначально одобренных на финансирование. Доля средств, потраченных на незавершенные проекты, составила 0,46 % от общей суммы финансирования.

Выполнение НИР осуществлялось организациями всех регионов, более половины научных исследований (57,5%) реализованы организациями Алматы. По результативности исследований лидирует Карагандинская область.

По итогам выполнения проектов опубликовано научных работ – 15624, из них в изданиях ближнего и дальнего зарубежья – 6916, получено охранных документов – 658, результатов внедрений - 403.

Таблица 2.6 - Результаты реализации проектов грантового финансирования в разрезе регионов

| Регион                      | Охранные документы |             | Публикации, в т. ч., |              |             |             | Внедрения  |             |
|-----------------------------|--------------------|-------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|------------|-------------|
|                             |                    |             | всего                |              | зарубежные  |             |            |             |
|                             | ед.                | на 1 проект | ед.                  | на 1 проект  | ед.         | на 1 проект | ед.        | на 1 проект |
| <b>Республика Казахстан</b> | <b>658</b>         | <b>0,62</b> | <b>15624</b>         | <b>14,73</b> | <b>6916</b> | <b>6,52</b> | <b>403</b> | <b>0,38</b> |
| Акмолинская                 | 5                  | 0,50        | 100                  | 10,00        | 40          | 4,00        | 5          | 0,50        |
| Актюбинская                 | 10                 | 1,67        | 68                   | 11,33        | 43          | 7,17        | 1          | 0,17        |
| Алматинская                 | 10                 | 0,48        | 281                  | 13,38        | 121         | 5,76        | 8          | 0,38        |
| Атырауская                  | 0                  | 0,00        | 43                   | 21,50        | 13          | 6,50        | 0          | 0,00        |
| Восточно-Казахстанская      | 31                 | 1,15        | 374                  | 13,85        | 166         | 6,15        | 15         | 0,56        |
| Жамбылская                  | 3                  | 0,27        | 112                  | 10,18        | 28          | 2,55        | 1          | 0,09        |
| Западно-Казахстанская       | 13                 | 0,93        | 182                  | 13,00        | 74          | 5,29        | 5          | 0,36        |
| Карагандинская              | 48                 | 0,76        | 1254                 | 19,90        | 602         | 9,56        | 58         | 0,92        |
| Костанайская                | 10                 | 1,00        | 99                   | 9,90         | 62          | 6,20        | 4          | 0,40        |
| Кызылординская              | 6                  | 0,67        | 136                  | 15,11        | 48          | 5,33        | 2          | 0,22        |
| Мангистауская               | 1                  | 0,20        | 24                   | 4,80         | 18          | 3,60        | 0          | 0,00        |
| Павлодарская                | 12                 | 1,50        | 68                   | 8,50         | 35          | 4,38        | 2          | 0,25        |
| Северо-Казахстанская        | 4                  | 2,00        | 9                    | 4,50         | 6           | 3,00        | 0          | 0,00        |
| Туркестанская               | 5                  | 0,45        | 349                  | 31,73        | 138         | 12,55       | 3          | 0,27        |
| г. Нур-Султан               | 86                 | 0,40        | 2812                 | 13,02        | 1310        | 6,06        | 77         | 0,36        |
| г. Алматы                   | 382                | 0,63        | 9252                 | 15,17        | 4004        | 6,56        | 191        | 0,31        |
| г. Шымкент                  | 32                 | 0,89        | 461                  | 12,81        | 208         | 5,78        | 31         | 0,86        |

### 2.3. Оценка эффективности завершенных научных проектов

Эффективность реализации завершенных научных/научно-технических проектов сразу после окончания отчетного периода (от 1 до 3-х лет) возможна только на основании балльных оценок независимых экспертов, которые во многом носят *субъективный характер*. Объективную же картину «покажет» только жизнь, когда по прошествии ряда лет, нижний порог которого составляет 5 лет, можно будет судить о подлинной востребованности научных исследований, проявляющейся в использовании полученных результатов в научной и хозяйственной деятельности экономических субъектов.

В соответствии с нормативно-правовыми документами итоговые отчеты по завершенным НИР прошли государственную научно-техническую экспертизу и получили в среднем по всем завершенным проектам оценку 25,89.

В разрезе научных приоритетов наивысший средний экспертный балл имеют проекты в области информационных технологий – 26,3, наименьший – в сфере, связанной с национальной безопасностью и обороной – 23,1 (рис. 2.3).

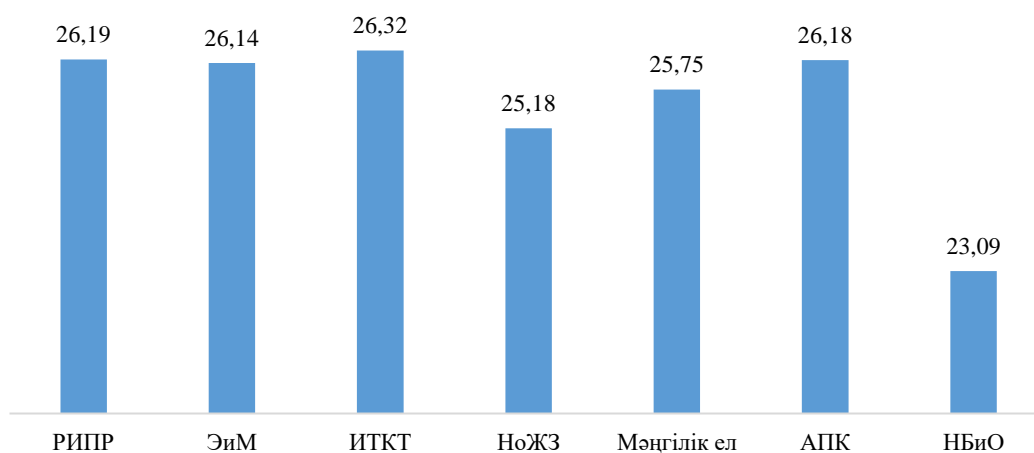


Рисунок 2.3 - Балльная оценка ГНТЭ завершенных проектов грантового финансирования в разрезе приоритетов

Наибольшее среднее значение баллов по отчетам зафиксировано в исследованиях фундаментальной направленности – 26,2.

Сводный средний экспертный балл для исследований прикладного характера, направленных на практическое решение технических и социальных проблем, составил 25,7.

Среди разных типов научных организаций самое высокое среднее значение отмечено у научных центров и лабораторий – 26,6, у научно-исследовательских институтов – 26,5, у ВУЗов оно практически совпадает с общим средним значением – 25,8, и самым низким средним показателем эффективности характеризуются прочие научные организации – 25,1.

Экспертиза отчетов включает оценку завершенности проектов, в связи с чем сравнение балльных оценок отчетов и заявок, в некоторой мере может характеризовать эффективность полученных результатов.

По результатам ГНТЭ на стадии заявок экспертная оценка всех реализованных проектов составила в среднем 27,2 балла. В разрезе приоритетов высокой оценкой характеризуются проекты в рамках ИТКТ, со средним баллом заявок 28,03. Экспертная оценка заключительных отчетов 2020 г. ниже, чем соответствующих заявок и равняется, как указано ранее, в среднем 25,89 баллам (табл. 2.7).

Для сравнения баллов по заявкам и отчетам провели условное разделение НИР на 3 группы: 1 группа – баллы отчетов выше, чем баллы заявок; 2 группа – равные значения баллов отчетов и заявок; 3 группа – баллы отчетов ниже, чем баллы заявок.

Результаты сопоставления показали, что в целом по грантовому финансированию около 41% проектов (433 ед.) улучшили исходные показатели и получили по отчетам более высокие баллы, чем по заявкам, более 57% (607 ед.) оценены ниже, чем заявки.

Таблица 2.7 - Экспертная оценка результативности завершенных проектов

| Приоритет    | Средний балл ГНТЭ |              | Доля проектов с баллами отчетов в сравнении с баллами заявок, % |             |              |
|--------------|-------------------|--------------|---|-------------|--------------|
|              | заявки            | отчета       | выше  | на уровне   | ниже         |
| РИПР         | 26,7              | 26,19        | 45,64   | 2,01        | 52,35        |
| ЭиМ          | 27,94             | 26,14        | 33,33   | 0           | 66,67        |
| ИТКТ         | 28,03             | 26,32        | 40,24   | 1,78        | 57,99        |
| НоЖЗ         | 26,57             | 25,18        | 41,58   | 1,98        | 56,44        |
| Мәңгілік ел  | 27,83             | 25,75        | 36,70   | 1,83        | 61,47        |
| АПК          | 26,33             | 26,18        | 41,56   | 2,60        | 55,84        |
| НБиО         | 27,27             | 23,09        | 45,45   | 0           | 54,55        |
| <b>Всего</b> | <b>27,2</b>       | <b>25,89</b> | <b>40,89</b>  | <b>1,79</b> | <b>57,32</b> |

Отношение суммы проектов с баллами отчетов выше и на уровне заявок к общему количеству завершенных НИР, показывает результативность исследований и позволяет судить об относительной эффективности завершенных проектов (табл. 2.8).

Таблица 2.8 - Относительная эффективность завершенных проектов

| Приоритет    | Всего завершенных проектов | Количество НИР с баллами отчетов в сравнении с баллами заявок, ед. |           |            | % проектов с баллами на уровне и выше, чем в заявках |
|--------------|----------------------------|--|-----------|------------|--|
|              |                            | выше   | на уровне | ниже       |  |
| РИПР         | 298                        | 136  | 6         | 156        | 47,7   |
| ЭиМ          | 84                         | 28   | 0         | 56         | 33,3   |
| ИТКТ         | 169                        | 68   | 3         | 98         | 42,0   |
| НоЖЗ         | 202                        | 84   | 4         | 114        | 43,6   |
| Мәңгілік ел  | 218                        | 80   | 4         | 134        | 38,5   |
| АПК          | 77                         | 32   | 2         | 43         | 44,2   |
| НБиО         | 11                         | 5  | 0         | 6          | 45,5   |
| <b>Всего</b> | <b>1059</b>                | <b>433</b>   | <b>19</b> | <b>607</b> | <b>42,7</b>  |

Анализ показал, что эффективность проектов с учетом баллов ГНТЭ, выполненных в рамках грантового финансирования, составляет в среднем - 42,7%. Выше эффективность в проектах по РИПР, НБиО, АПК и НоЖЗ. Самая низкая эффективность отмечается в ЭиМ, где две трети проектов по отчетам оценены ниже, чем по заявкам.



## 2.4. Анализ завершенных проектов и их результативности в разрезе приоритетов

### 2.4.1 Рациональное использование природных, в том числе водных ресурсов, геология, переработка, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции

В рамках данного приоритета реализовались в 2019 году – 1 и в 2020 - 298 проектов из 300 – в 2018. Один из проектов по направлению *Системы обогащения, комплексного извлечения, переработки природного и техногенного рудного сырья* не продолжен в 2019 г. в связи с отказом от реализации.

Исследования проводились по 28 утвержденным специализированным направлениям (табл. 2.9).

Таблица 2.9 – Сведения о проектах грантового финансирования по приоритетному направлению *РИПР*

| Специализированное направление   | Количество завершенных проектов | Вид исследования |            | Результативность, ед. |            |                |           |
|--|---------------------------------|------------------|------------|-----------------------|------------|----------------|-----------|
|  |                                 | фундаментальный  | прикладной | охранные документы    | публикации |                | внедрения |
|  |                                 |                  |            |                       | все        | в т.ч. зарубеж |           |
| Фундаментальные и прикладные исследования в области химической науки                             | 36                              | 21               | 15         | 36                    | 446        | 264            | 4         |
| Наноматериалы и нанотехнологии   | 32                              | 12               | 20         | 33                    | 497        | 301            | 2         |
| Новые материалы многоцелевого назначения на основе природного сырья и техногенных отходов        | 30                              | 1                | 29         | 36                    | 279        | 159            | 10        |
| Геология и разработка месторождений полезных ископаемых  | 28                              | 6                | 22         | 34                    | 273        | 109            | 10        |
| Мониторинг объектов окружающей среды и «зеленые» технологии                                      | 19                              | 5                | 14         | 9                     | 202        | 117            | 4         |
| Системы обогащения, комплексного извлечения, переработки природного и техногенного рудного сырья | 19                              | 1                | 18         | 12                    | 129        | 79             | 1         |
| Комплексное использование минерального сырья   | 15                              | 0                | 15         | 10                    | 124        | 79             | 2         |
| Композиционные материалы   | 12                              | 2                | 10         | 9                     | 98         | 59             | 2         |
| Управление водными, почвенными и биологическими ресурсами  | 11                              | 4                | 7          | 5                     | 112        | 58             | 6         |
| Биомедицинские материалы и биологически активные вещества  | 11                              | 7                | 4          | 12                    | 134        | 78             | 6         |
| Комплексная переработка углеводородного сырья  | 10                              | 0                | 10         | 8                     | 122        | 71             | 0         |

продолжение табл. 2.9

|  |              |           |              |            |             |             |           |
|--|--------------|-----------|--------------|------------|-------------|-------------|-----------|
| Информационные системы и базы данных   | 10           | 1         | 9            | 7          | 147         | 81          | 4         |
| Полимерные материалы со специальными свойствами  | 9            | 2         | 7            | 13         | 89          | 47          | 0         |
| Новые строительные конструкции зданий и сооружений, технологии производства строительных материалов и изделий, сейсмостойкое строительство и безопасность сооружений, новейшие архитектурные формы | 8            | 0         | 8            | 13         | 115         | 73          | 11        |
| Системы поиска, разведки и разработки МПИ  | 7*           | 0         | 7*           | 5          | 72          | 30          | 5         |
| Технологии получения штаммов продуцентов биопрепаратов   | 5            | 0         | 5            | 3          | 20          | 11          | 0         |
| Производство и обработка металлов и материалов   | 5            | 0         | 5            | 4          | 49          | 29          | 0         |
| Промышленная биотехнология   | 4            | 0         | 4            | 2          | 30          | 22          | 2         |
| Системы очистки сточных вод, газоочистки и пылеулавливания   | 4            | 0         | 4            | 5          | 38          | 13          | 2         |
| Системы по переработке промышленных и бытовых отходов  | 4            | 0         | 4            | 6          | 50          | 27          | 4         |
| Каталитические системы и технологии  | 4            | 2         | 2            | 2          | 31          | 20          | 3         |
| Системы эффективного водопользования   | 3            | 2         | 1            | 1          | 29          | 9           | 1         |
| Системы снижения уровня выбросов парниковых газов и применения альтернативных источников энергии   | 3            | 0         | 3            | 2          | 32          | 21          | 0         |
| Системы по предотвращению опустынивания и деградации земель  | 3            | 0         | 3            | 2          | 29          | 10          | 1         |
| Функциональные материалы для текстильной и легкой промышленности   | 3            | 0         | 3            | 1          | 32          | 18          | 0         |
| Фундаментальные и прикладные научные исследования в области почвенной науки  | 2            | 0         | 2            | 0          | 15          | 5           | 0         |
| Добыча и использование нерудных полезных ископаемых  | 1            | 0         | 1            | 4          | 3           | 3           | 0         |
| Системы поддержания биологического разнообразия  | 1            | 1         | 0            | 0          | 5           | 2           | 0         |
| <b>Всего</b>   | <b>299**</b> | <b>67</b> | <b>232**</b> | <b>274</b> | <b>3202</b> | <b>1795</b> | <b>80</b> |

\*6 проектов завершены в 2020г., 1 – в 2019 г.

\*\*298 проектов завершены в 2020 г., 1 – в 2019 г.

По данному приоритету выполняются проекты преимущественно прикладного характера (77,6%). Количество проектов, реализуемых в рамках специализированных направлений, составляет от 1 до 36.

Наибольший охват исследованиями (от 15 до 36 проектов) имеют 7 направлений, по которым выполняется 60% (179 проектов) всех исследований в рамках приоритета: *Фундаментальные и прикладные исследования в области химической науки; Наноматериалы и нанотехнологии; Новые материалы многоцелевого назначения на основе природного сырья и техногенных отходов; Геология и разработка месторождений полезных ископаемых; Системы обогащения, комплексного извлечения, переработки природного и техногенного рудного сырья; Мониторинг объектов окружающей среды и «зеленые» технологии; Комплексное использование минерального сырья.*

По данной группе направлений получено 62% охранных документов или 170 из 274 в целом по приоритету. Максимальное их количество получено в рамках направлений *Фундаментальные и прикладные исследования в области химической науки и Новые материалы многоцелевого назначения на основе природного сырья и техногенных отходов* – по 36 ед. В расчете на 1 проект наибольшая патентная активность отмечена в направлениях *Геология и разработка месторождений полезных ископаемых, и Новые материалы многоцелевого назначения на основе природного сырья и техногенных отходов* – 1,21 и 1,20 ед., соответственно. Количество изданных научных работ по данным направлениям составило 1950 ед., из них 1108 (56,8%) опубликованы в зарубежных изданиях. Высокой публикационной активностью отличаются проекты по направлению *Наноматериалы и нанотехнологии*. В расчете на 1 проект она равняется 15,5 публикаций всего и 9,4 – в зарубежных изданиях.

Количество результатов внедрений за 3 года составило 33 ед. Наибольшее число внедрений, представлено по направлениям *Геология и разработка месторождений полезных ископаемых, и Новые материалы многоцелевого назначения на основе природного сырья и техногенных отходов* – по 10 ед. или 0,36 и 0,33 на 1 проект.

Ко второй группе по количеству проводимых исследований (8-12 проектов) можно отнести 7 направлений, доля проектов по ним составляет 23,8% (71 проект): *Композиционные материалы; Управление водными, почвенными и биологическими ресурсами; Биомедицинские материалы и биологически активные вещества; Комплексная переработка углеводородного сырья; Информационные системы и базы данных; Полимерные материалы со специальными свойствами; Новые строительные конструкции зданий и сооружений, технологии производства строительных материалов и изделий, сейсмостойкое строительство и безопасность сооружений, новейшие архитектурные формы.*

Результатами исследований по данным направлениям являются 67 охранных документов. Наибольшая патентная активность отмечена по направлениям *Новые строительные конструкции зданий и сооружений,*

*технологии производства строительных материалов и изделий, сейсмостойкое строительство и безопасность сооружений, новейшие архитектурные формы и Полимерные материалы со специальными свойствами, где на 1 проект приходится 1,63 и 1,44 охранного документа.*

В рамках вышеназванных 7 направлений опубликовано 817 научных трудов, из них 467 (57,2%) – в зарубежных изданиях. По общему числу публикаций и количеству зарубежных публикаций на 1 проект лидируют направления *Информационные системы и базы данных, и Новые строительные конструкции зданий и сооружений, технологии производства строительных материалов и изделий, сейсмостойкое строительство и безопасность сооружений, новейшие архитектурные формы* – 14,70; 14,38 и 8,10; 9,13, соответственно.

В этой группе внедрено 29 результатов по 5-и направлениям, из них по *новым строительным конструкциям зданий и сооружений, технологии производства строительных материалов и изделий, сейсмостойкому строительству и безопасности сооружений, новейшим архитектурным формам* – 11 внедрений.

Самая многочисленная группа включает 14 направлений, в рамках которых выполняются 1-6 проектов. В сумме это 48 проектов или 16,1% от общего количества по приоритету: *Системы поиска, разведки и разработки МПИ, Технологии получения штаммов продуцентов биопрепаратов; Производство и обработка металлов и материалов; Промышленная биотехнология; Системы очистки сточных вод, газоочистки и пылеулавливания; Системы по переработке промышленных и бытовых отходов; Каталитические системы и технологии; Системы эффективного водопользования; Системы снижения уровня выбросов парниковых газов и применения альтернативных источников энергии; Системы по предотвращению опустынивания и деградации земель; Функциональные материалы для текстильной и легкой промышленности; Фундаментальные и прикладные научные исследования в области почвенной науки; Добыча и использование нерудных полезных ископаемых; Системы поддержания биологического разнообразия.*

В результате завершенных исследований по вышеперечисленным 14 направлениям получены 37 охранного документа по 12-и направлениям, 435 публикаций, из которых 220 (50,6%) - в зарубежных изданиях, 18 результатов внедрений по 7 направлениям.

Таким образом, в целом, в рамках приоритета РИПР реализовано 299 проектов: 67 фундаментальных, из них внедрены результаты 1 проекта; 232 прикладных с 79 результатами внедрений. Наряду с внедрениями результатом выполнения данных проектов являются 274 охранного документа, 3202 публикации, более 56 % которых представлены в зарубежных изданиях.

## 2.4.2 Энергетика и машиностроение

Исследования по данному приоритету выполняются по 3-м утвержденным специализированным направлениям, общее количество проектов – 84. Преимущественная доля исследований в рамках ЭиМ имеет прикладной характер - 90% (табл. 2.10).

Более половины проектов (47 ед.) реализуется по направлению *Альтернативная энергетика и технологии: возобновляемые источники энергии, ядерная и водородная энергетика, другие источники энергии*. По результатам за 3 года в рамках данного направления получены 34 охранных документа, опубликованы 459 научных работ, из которых 259 (свыше 56%) - в зарубежных изданиях. Количество внедрений - 7.

По направлению *Транспортное, сельскохозяйственное, нефтегазовое и горно-металлургическое машиностроение* реализуется 19 проектов.

Таблица 2.10 - Сведения о проектах грантового финансирования по приоритетному направлению *ЭиМ*

| Специализированное направление  | Количество проектов | Вид исследования |            | Результативность, ед. |            |                  |           |
|---|---------------------|------------------|------------|-----------------------|------------|------------------|-----------|
|   |                     | фундаментальный  | прикладной | охранные документы    | публикации |                  | внедрения |
|   |                     |                  |            |                       | всего      | в т.ч., зарубеж. |           |
| Альтернативная энергетика и технологии: возобновляемые источники энергии, ядерная и водородная энергетика, другие источники энергии | 47                  | 7                | 40         | 34                    | 459        | 259              | 7         |
| Транспортное, сельскохозяйственное, нефтегазовое и горно-металлургическое машиностроение  | 19                  | 0                | 19         | 48                    | 205        | 104              | 14        |
| Тепло- и электроэнергетика и влияние энергетического сектора на окружающую среду, энергосбережение                                  | 18                  | 1                | 17         | 54                    | 235        | 125              | 8         |
| <b>Всего</b>  | <b>84</b>           | <b>8</b>         | <b>76</b>  | <b>136</b>            | <b>899</b> | <b>488</b>       | <b>29</b> |

Их результатами являются 48 охранных документов, 14 внедрений. Опубликованы 205 научных работ, из них около 51% в зарубежных изданиях.

На 1 проект меньше (18 ед.) выполняется по направлению *Тепло- и электроэнергетика и влияние энергетического сектора на окружающую среду, энергосбережение*. Здесь отмечается самая высокая патентная активность – 54, или 3 охранных документа на 1 проект при среднем по приоритету – 1,6. Количество публикаций 235, в том числе 125 (53,2%) - зарубежных. Это самый высокий показатель публикационной активности, как по удельному весу зарубежных публикаций, так и по числу публикаций на 1

проект - 13,1, при среднем значении по приоритету – 10,7. По внедрениям данное направление находится на уровне среднего значения – 0,44 внедрения на проект.

Таким образом, по приоритету ЭИМ в результате реализации 84 проектов по 3 специализированным направлениям получены следующие результаты: охранные документы – 136, публикации - 899, из них 488 (54,3%) - в зарубежных изданиях, внедрений - 29.

#### **2.4.3 Информационные, телекоммуникационные и космические технологии, научные исследования в области естественных наук**

В рамках данного приоритета выполняются 169 проектов по 6 утвержденным специализированным и 22 тематическим направлениям из 26 утвержденных в конкурсной документации. Более половины всех проектов составляют фундаментальные исследования, 58% (табл. 2.11).

Таблица 2.11 - Сведения о проектах грантового финансирования по приоритетному направлению ИТКТ

| Специализированное направление  | Кол-во проектов | Вид исследования |            | Результативность, ед. |            |                |           |
|---|-----------------|------------------|------------|-----------------------|------------|----------------|-----------|
|   |                 | фундаментальный  | прикладной | охранные документы    | публикации |                | внедрения |
|   |                 |                  |            |                       | всего      | в т.ч. зарубеж |           |
| <b>Интеллектуальные информационные технологии</b>   | <b>40</b>       | <b>2</b>         | <b>38</b>  | <b>18</b>             | <b>650</b> | <b>326</b>     | <b>19</b> |
| Интеллектуальные системы управления и принятия решений (в том числе в режиме реального времени)   | 19              | 1                | 18         | 14                    | 286        | 123            | 7         |
| Речевые технологии и компьютерная лингвистика   | 6               | 0                | 6          | 0                     | 113        | 65             | 3         |
| Распознавание образов и обработка изображений   | 1               | 0                | 1          | 0                     | 17         | 13             | 0         |
| Биоинформатика  | 1               | 0                | 1          | 0                     | 6          | 4              | 0         |
| Машинное обучение (machine learning)  | 4               | 0                | 4          | 1                     | 44         | 15             | 0         |
| Интеллектуальные робототехнические системы  | 4               | 1                | 3          | 3                     | 77         | 54             | 0         |
| Интеллектуальные информационные технологии макроэкономической политики, фондовых и финансовых рынков  | 1               | 0                | 1          | 0                     | 18         | 17             | 1         |
| Смарт технологии в научных и электронных образовательных процессах  | 4               | 0                | 4          | 0                     | 89         | 35             | 8         |
| <b>Телекоммуникационные технологии</b>  | <b>3</b>        | <b>0</b>         | <b>3</b>   | <b>1</b>              | <b>55</b>  | <b>21</b>      | <b>0</b>  |
| Управление и оптимизация в системах связи, сетях передачи данных (в том числе мультисервисных платформах: мобильных и игровых интернет-технологиях) | 2               | 0                | 2          | 1                     | 50         | 18             | 0         |

|   |            |           |           |           |             |             |           |
|---|------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|-----------|
| Технологии и программно-технические средства в телекоммуникационных системах  | 1          | 0         | 1         | 0         | 5           | 3           | 0         |
| <b>Космические технологии</b>   | <b>9</b>   | <b>4</b>  | <b>5</b>  | <b>3</b>  | <b>95</b>   | <b>49</b>   | <b>2</b>  |
| Мониторинг и прогноз космических и геодинамических процессов, природных ресурсов и дистанционного зондирования Земли        | 4          | 2         | 2         | 1         | 44          | 19          | 2         |
| Технологии разработки аппаратно-программных средств и приборов для космической техники и наземно-космической инфраструктуры | 3          | 0         | 3         | 2         | 26          | 16          | 0         |
| Развитие научной и экспериментальной базы исследований дальнего и ближнего космоса  | 2          | 2         | 0         | 0         | 25          | 14          | 0         |
| <b>Высокопроизводительные вычислительные технологии</b>   | <b>9</b>   | <b>0</b>  | <b>9</b>  | <b>0</b>  | <b>183</b>  | <b>68</b>   | <b>2</b>  |
| Облачные, параллельные и распределенные вычисления  | 4          | 0         | 4         | 0         | 54          | 17          | 0         |
| Геоинформационные технологии и системы  | 3          | 0         | 3         | 0         | 62          | 17          | 1         |
| Информационно-поисковые системы   | 2          | 0         | 2         | 0         | 67          | 34          | 1         |
| <b>Методы и системы информационной безопасности и защиты данных</b>   | <b>5</b>   | <b>0</b>  | <b>5</b>  | <b>4</b>  | <b>91</b>   | <b>20</b>   | <b>1</b>  |
| Методы и алгоритмы обеспечения информационной безопасности сложных систем и данных  | 2          | 0         | 2         | 0         | 32          | 6           | 0         |
| Технологии и программно-технические средства защиты информации  | 3          | 0         | 3         | 4         | 59          | 14          | 1         |
| <b>Научные исследования в области естественных наук</b>   | <b>103</b> | <b>92</b> | <b>11</b> | <b>30</b> | <b>1818</b> | <b>977</b>  | <b>11</b> |
| Фундаментальные и прикладные исследования в области математики  | 46         | 46        | 0         | 0         | 894         | 495         | 3         |
| Фундаментальные и прикладные исследования в области физики и астрономии   | 26         | 24        | 2         | 6         | 328         | 168         | 3         |
| Фундаментальные и прикладные исследования в области информатики   | 4          | 3         | 1         | 4         | 82          | 47          | 0         |
| Математическое и компьютерное моделирование в области математики, физики и астрономии.                                      | 27         | 19        | 8         | 20        | 514         | 267         | 5         |
| <b>Всего</b>  | <b>169</b> | <b>98</b> | <b>71</b> | <b>56</b> | <b>2892</b> | <b>1461</b> | <b>35</b> |

Из 6 направлений собственно к ИТКТ относятся 5, шестое специализированное направление — это *Научные исследования в области естественных наук* (4 тематических направления).

Максимальный охват научными исследованиями в рамках ИТКТ представлен по специализированному направлению в *области естественных наук*, на которое приходится 61% проектов (103 ед.). Больше всего проектов выполняется в области математики (46), меньше всего — в области информатики (4). Из 30-ти охранных документов 20 получены по проектам в рамках тематического направления *Математическое и компьютерное моделирование в области математики, физики и астрономии*, здесь же отмечается и значительное количество внедрений (5 ед.).

Внедрения имеют проекты по 3-м тематическим направлениям.

В результате исследований по данному специализированному направлению, единственному в приоритете, где преобладают фундаментальные исследования - 89%, получено 30 охранных документов, 1818 научных трудов, из которых 54% или 977 ед. в зарубежных изданиях. Количество внедрений составляет 11 из 35 в целом по приоритету.

Из специализированных направлений, касающихся непосредственно ИТКТ, наиболее охвачено исследованиями направление *Интеллектуальные информационные технологии*, в рамках которого по 8 тематическим направлениям из 9 по конкурсной документации реализуется 40 проектов. Около половины из них приходится на тематическое направление по *Интеллектуальным системам управления и принятия решений (в том числе в режиме реального времени)* - 19 проектов. По остальным направлениям выполняются 1-6 проектов. В целом по специализированному направлению *Интеллектуальные информационные технологии* получены следующие результаты: охранных документов – 18; публикаций – 650, из которых 50% в зарубежных изданиях; внедрений – 19.

По специализированному направлению *Телекоммуникационные технологии* реализуется самое минимальное количество проектов (3 ед.) в рамках 2-х тематических направлений из 3-х согласно конкурсной документации. Все исследования имеют прикладной характер. Результатом их является 1 охранный документ, 55 публикаций, при этом доля зарубежных публикаций невысокая и составляет немногим более трети всех работ.

Следующее специализированное направление *Космические технологии* представлено 9 проектами, выполняемыми в рамках 3-х тематических направлений. По результатам трех лет: охранных документов - 3 ед., публикаций – 95, из них зарубежных – 49, внедрений - 2.

В рамках специализированного направления *Высокопроизводительные вычислительные технологии* выполняется 9 проектов по 3-м тематическим направлениям из 5, представленных в конкурсной документации. Результатом исследования являются 183 публикации, из которых 37% представлено в зарубежных изданиях, 2 внедрения.



Специализированное направление *Методы и системы информационной безопасности и защиты данных* включает 2 тематических направления, по которым реализуется 5 проектов. По результатам исследований получено 4 охранных документа, опубликованы 91 научный труд, из которых 20 - в зарубежных изданиях, внедрен 1 результат.

В целом по приоритету ИТКТ, в ходе реализации за 3 года получены следующие результаты: охранные документы - 56, публикации - 2892, из них 1461 – в зарубежных изданиях, внедрений - 35.

#### **2.4.4 Науки о жизни и здоровье**

В рамках приоритета НоЖЗ было реализовано 203 проекта по 6 специализированным и 8 тематическим направлениям: один проект в 2019 году и 202 – в 2020 г. Около 62% проектов имеют прикладной характер (табл. 2.12).

Самое представительное из специализированных направлений *Фундаментальные и прикладные исследования в области биологии*, по которому в рамках 5 тематических направлений реализованы 143 (70,4%) проекта.

Таблица 2.12 - Сведения о проектах грантового финансирования по приоритетному направлению *НоЖЗ*

| Специализированное направление  | Количество проектов | Вид исследования |            | Результативность, ед. |             |                 |           |
|---|---------------------|------------------|------------|-----------------------|-------------|-----------------|-----------|
|   |                     | фундаментальный  | прикладной | охранные документы    | публикации  |                 | внедрения |
|   |                     |                  |            |                       | все         | в т.ч. зарубеж. |           |
| <b><i>Фундаментальные и прикладные исследования в области биологии</i></b>  | <b>143</b>          | <b>71</b>        | <b>72</b>  | <b>67</b>             | <b>1292</b> | <b>699</b>      | <b>37</b> |
| Структура и функции биомолекул надмолекулярных комплексов. Молекулярно-генетические механизмы регуляции экспрессии генов, клеточных сигнальных систем. Молекулярная медицина. Биоэнергетика<br>Биоинформатика | 27                  | 21               | 6          | 6                     | 217         | 134             | 1         |
| Физиологические, биохимические и молекулярно-генетические механизмы жизнедеятельности растений, животных и человека, их адаптации к биотическим и абиотическим факторам среды обитания                        | 38                  | 19               | 19         | 18                    | 364         | 190             | 16        |

|  |              |           |            |           |             |            |           |
|--|--------------|-----------|------------|-----------|-------------|------------|-----------|
| Биохимические, физиологические и молекулярно-генетические механизмы жизнедеятельности микроорганизмов, грибов и водорослей. Теоретические и практические основы их использования в биотехнологии                   | 28           | 10        | 18         | 19        | 261         | 128        | 7         |
| Проблемы экологии. Оценка состояния и проблемы сохранения биоразнообразия растительного и животного мира Республики Казахстан. Научные основы рационального использования и воспроизводства биологических ресурсов | 31           | 14        | 17         | 9         | 272         | 138        | 4         |
| Поиск новых лекарственных веществ, фармакологические их исследования и технологии производства оригинальных лекарственных препаратов   | 19           | 7         | 12         | 15        | 178         | 109        | 9         |
| <b>Научно-инновационная биомедицина</b>  | <b>24</b>    | <b>3</b>  | <b>21</b>  | <b>14</b> | <b>188</b>  | <b>107</b> | <b>7</b>  |
| Регенеративная медицина (клеточные технологии, искусственные органы)   | 4            | 0         | 4          | 2         | 26          | 20         | 0         |
| Биотехнологии в медицине и наномедицина  | 11           | 1         | 10         | 10        | 92          | 42         | 2         |
| Персонализированная и трансляционная медицина  | 9            | 2         | 7          | 2         | 70          | 45         | 5         |
| <b>Формирование профилактической среды как основы общественного здоровья. Экология и здоровье</b>  | <b>13*</b>   | <b>2</b>  | <b>11</b>  | <b>5</b>  | <b>120</b>  | <b>49</b>  | <b>5</b>  |
| <b>Снижение бремени социально-значимых заболеваний</b>   | <b>16</b>    | <b>0</b>  | <b>16</b>  | <b>5</b>  | <b>164</b>  | <b>99</b>  | <b>14</b> |
| <b>Репродуктивное здоровье мужчин и женщин. Здоровое детство</b>   | <b>1</b>     | <b>0</b>  | <b>1</b>   | <b>0</b>  | <b>19</b>   | <b>7</b>   | <b>5</b>  |
| <b>Развитие отечественной фармацевтической науки и промышленной биотехнологии</b>  | <b>6</b>     | <b>2</b>  | <b>4</b>   | <b>4</b>  | <b>30</b>   | <b>16</b>  | <b>2</b>  |
| <b>Всего</b>   | <b>203**</b> | <b>78</b> | <b>125</b> | <b>95</b> | <b>1813</b> | <b>977</b> | <b>70</b> |

\*12 проектов завершены в 2020 г., 1 – в 2019 г.

\*\*202 проекта завершены в 2020 г., 1 – в 2019 г.

Охват научными исследованиями тематических направлений составляет от 19 до 38 проектов. По данному направлению получена значительная доля

результатов: 67 охранных документов, 1292 научных труда, из которых 54% в зарубежных изданиях, 37 внедрений. Самые высокие показатели результативности в расчете на 1 проект приходится на тематическое направление *по поиску новых лекарственных веществ, фармакологические их исследования и технологии производства оригинальных лекарственных препаратов*.

По специализированному направлению *Научно-инновационная биомедицина* выполняются 24 проекта в рамках 3-х тематических направлений. Более 70% охранных документов данного блока представлены направлением *Биотехнологии в медицине и наномедицина*, где реализуются, в основном, прикладные исследования - 91%. Всего по исследованиям в области *научно-инновационной биомедицины* получены 14 охранных документов, изданы 188 научных трудов, из них 107 в зарубежных изданиях, внедрены 7 результатов.

Специализированное направление *Формирование профилактической среды как основы общественного здоровья. Экология и здоровье*. Здесь реализованы 13 проектов – 1 в 2019 году и 12 в 2020. За весь период получены: охранных документов – 5, публикаций - 120, из них 49 в зарубежных изданиях, внедрений – 5. В расчете на 1 проект высокие показатели по приоритету отмечаются в части внедрений (0,39 при среднем значении 0,35) и публикаций (9,2 при среднем - 8,9).

Проекты, в которых изучаются вопросы по *снижению бремени социально-значимых заболеваний* (16 проектов), имеют прикладной характер. Данное направление выделяется наибольшей долей внедрений – 87,5% и зарубежных публикаций – 60,4%, по приоритету – 53,9. Результатами исследований за 3 года являются 5 охранных документов, 164 публикации, из которых 99 зарубежных, и 14 внедрений.

По оставшимся 2-м специализированным направлениям в рамках НоЖЗ реализуется самое минимальное количество исследований: *Репродуктивное здоровье мужчин и женщин. Здоровое детство* – 1 проект, *Развитие отечественной фармацевтической науки и промышленной биотехнологии* - 6 проектов. Результатами исследований в рамках этих направлений являются 0 и 4 охранных документа, 19 и 30 публикаций, из которых в зарубежных изданиях 7 и 16, 5 и 2 внедрения, соответственно.

В целом по приоритету было получено 95 охранных документов по результатам исследований, выполненных в рамках 5 специализированных направлений. Наибольшая патентная активность в расчете на 1 проект приходится на направления: *Развитие отечественной фармацевтической науки и промышленной биотехнологии* и *Научно-инновационная биомедицина*, 0,67 и 0,58 ед., при среднем по НоЖЗ - 0,47.

Самая высокая публикационная активность отмечается по направлению *Репродуктивное здоровье мужчин и женщин. Здоровое детство* – 19 публикаций на 1 проект, по остальным направлениям она составляет 5-10 ед./1проект. Самая низкая, 5 ед./1 проект – по направлению *Развитие*

*отечественной фармацевтической науки и промышленной биотехнологии.* Наибольшая доля зарубежных публикаций (60,4%) приходится на направление *Снижение бремени социально-значимых заболеваний*, при среднем по приоритету – 53,9%.

Количество внедрений по всем направлениям за период исследований составило 70 ед. Около 53% из них (37) приходится на *Фундаментальные и прикладные исследования в области биологии*. Высокие показатели в расчете на 1 проект отмечаются в тематических направлениях *Репродуктивное здоровье мужчин и женщин. Здоровое детство* (5) и *Снижение бремени социально-значимых заболеваний* (0,9) при среднем значении по приоритету – 0,3.

Таким образом, в ходе реализации за 3 года по приоритету НоЖЗ получены следующие результаты: охранных документов - 95, публикаций - 1813, из них 977 – в зарубежных изданиях, внедрений - 70.

#### ***2.4.5 Научные основы «Мәңгілік ел» (образование XXI века, фундаментальные и прикладные исследования в области гуманитарных наук)***

В 2020 году из 225 проектов, начавших реализацию в 2018 году, подошли к завершению 218 проектов в рамках 3-х специализированных направлений, по двум из которых выделены еще 8 тематических направлений (табл. 2.13)

Согласно решениям ННС по результатам исследований 2018-2019 гг. для дальнейшего финансирования не одобрены 6 проектов, по одному проекту реализация не продолжена. Данные проекты выполнялись по направлениям: *Фундаментальные и прикладные исследования в области социально-экономических и гуманитарных наук* - 2; *Фундаментальные и прикладные исследования проблем образования XXI века* – 4; *Фундаментальные и прикладные исследования проблем модернизации общественного сознания* -1.

В отличие от других приоритетов по Мәңгілік ел преобладают фундаментальные исследования (80,7%).

Основное количество проектов, 153 или 70%, реализуется по специализированному направлению *Фундаментальные и прикладные исследования в области социально-экономических и гуманитарных наук*, включающему 4 тематических направления.

Из них по охвату научными исследованиями наиболее представлено тематическое направление *Актуальные проблемы социальных и общественно-гуманитарных наук и междисциплинарные исследования* - 88 проектов. В рамках остальных трех тематических направлений выполняются 15-27 проектов.

В рамках данного направления по результативности в расчете на 1 проект наибольшая патентная активность отмечена в тематическом направлении *Исследование в области реализации социальной и экономической политики государства в современных условиях* – 026 ед., при среднем по специализированному направлению - 0,08.

Таблица 2.13 - Сведения о проектах грантового финансирования по приоритетному направлению *Мәңгілік ел*

| Специализированное направление  | Количество завершённых проектов | Вид исследования |            | Результативность, ед. |             |                 |            |
|---|---------------------------------|------------------|------------|-----------------------|-------------|-----------------|------------|
|   |                                 | фундаментальный  | прикладной | охранные документы    | публикации  |                 | внедрения  |
|   |                                 |                  |            |                       | всего       | в т.ч. зарубеж. |            |
| <b><i>Фундаментальные и прикладные исследования в области социально-экономических и гуманитарных наук</i></b> | <b>153</b>                      | <b>124</b>       | <b>29</b>  | <b>13</b>             | <b>3991</b> | <b>1168</b>     | <b>102</b> |
| Исследование социально-экономических условий развития наукоемких конкурентоспособных производств (экономик).  | 15                              | 9                | 6          | 1                     | 337         | 130             | 21         |
| Исследование в области реализации социальной и экономической политики государства в современных условиях.     | 23                              | 16               | 7          | 6                     | 415         | 183             | 27         |
| Актуальные проблемы социальных и общественно-гуманитарных наук и междисциплинарные исследования.              | 88                              | 78               | 10         | 5                     | 2464        | 645             | 50         |
| Исследования в области культуры, традиций, ценностей в условиях модернизации общества и государства.          | 27                              | 21               | 6          | 1                     | 775         | 210             | 4          |
| <b><i>Фундаментальные и прикладные исследования проблем образования XXI века</i></b>                          | <b>33</b>                       | <b>26</b>        | <b>7</b>   | <b>6</b>              | <b>813</b>  | <b>279</b>      | <b>27</b>  |
| <b><i>Фундаментальные и прикладные исследования проблем модернизации общественного сознания</i></b>           | <b>32</b>                       | <b>26</b>        | <b>6</b>   | <b>1</b>              | <b>965</b>  | <b>261</b>      | <b>16</b>  |
| Новое гуманитарное знание   | 7                               | 3                | 4          | 1                     | 227         | 59              | 7          |
| Туған жер. Общенациональное единство, мир и согласие.   | 7                               | 7                | 0          | 0                     | 235         | 74              | 0          |
| Духовные святыни Казахстана. Сакральная география Казахстана.   | 6                               | 5                | 1          | 0                     | 85          | 29              | 7          |
| Общность истории, культуры и языка. Современная казахстанская культура в глобальном мире.                     | 12                              | 11               | 1          | 0                     | 418         | 99              | 2          |
| <b>Всего</b>  | <b>218</b>                      | <b>176</b>       | <b>42</b>  | <b>20</b>             | <b>5769</b> | <b>1708</b>     | <b>145</b> |

По публикационной активности лидирует направление *Исследования в области культуры, традиций, ценностей в условиях модернизации общества и государства*, 28,7 ед. при среднем 26,1. По зарубежным публикациям и внедрениям наибольшие результаты достигнуты в направлении *Исследование социально-экономических условий развития наукоемких конкурентоспособных производств (экономик)*, 8,7 и 1,4 ед., при среднем значении на проект 7,6 и 1,4.

В целом по специализированному направлению *Фундаментальные и прикладные исследования в области социально-экономических и гуманитарных наук* по итогам 3 лет получено 13 охранных документов, опубликовано 3991 научных труда, из которых 1168 (29%) – в зарубежных изданиях, внедрено 102 результата.

Второе специализированное направление *Фундаментальные и прикладные исследования проблем образования XXI века*, представленное 33 проектами, не имеет тематических направлений. По итогам 3-летних исследований достигло значительных результатов, превышая средние по приоритету показатели в пересчете на 1 проект по охранным документам, зарубежным публикациям и внедрениям – 0,18; 8,45; 0,82 при средних значениях по приоритету – 0,09; 7,83; 0,67 ед., соответственно.

Специализированное направление *Фундаментальные и прикладные исследования проблем модернизации общественного сознания* включает 4 тематических направления. Всего в рамках специализированного направления реализовалось 32 проекта, по тематическим направлениям их количество составляет 6-12 ед.

Наиболее внушительным по охвату исследованиями является тематическое направление *Общность истории, культуры и языка. Современная казахстанская культура в глобальном мире*, в рамках которого выполняется 12 проектов. Результатами их реализации стали 418 научных труда, с долей зарубежных публикаций 24%, и 2 внедрения.

В целом по данному специализированному направлению получен 1 охранный документ, опубликовано 965 научных трудов, из которых 261 – в зарубежных изданиях, количество внедрений составило 16 ед.

Таким образом, в результате реализации проектов в рамках приоритета *Научные основы «Мәңгілік ел»* получено 20 охранных документов, опубликовано 5769 научных трудов, из которых 1708 (29,6%) в зарубежных изданиях, представлено 145 внедрений.

#### ***2.4.6 Устойчивое развитие агропромышленного комплекса и безопасность сельскохозяйственной продукции***

В рамках данного приоритета из 78 проектов, реализованных в 2018 г., по результатам представленных промежуточных отчетов один, выполняемый по направлению *Техническое обеспечение модернизации агропромышленного*

комплекса, решением ННС не был одобрен. В связи с этим в конце 2020 года завершились 77 проектов в рамках 8 специализированных направлений.

В рамках приоритета реализуются проекты преимущественно прикладного характера - 94,8%. Наибольшее количество исследований проводится по трем из них (13-18 проектов): *Развитие интенсивного животноводства; Устойчивое развитие сельских территорий; Интенсивное земледелие и растениеводство*. По остальным направлениям реализуется 5-9 проектов. (табл. 2.14).

Таблица 2.14 - Сведения о проектах грантового финансирования по приоритетному направлению АПК

| Специализированное направление  | Количество завершённых проектов | Вид исследования |            | Результативность, ед. |            |                 |           |
|---|---------------------------------|------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------|-----------|
|   |                                 | фундаментальный  | прикладной | патент                | публикации |                 | внедрения |
|   |                                 |                  |            |                       | всего      | в т.ч. зарубеж. |           |
| Интенсивное земледелие и растениеводство                                  | 18                              | 1                | 17         | 13                    | 215        | 105             | 3         |
| Устойчивое развитие сельских территорий                                   | 14                              | 1                | 13         | 6                     | 169        | 80              | 6         |
| Развитие интенсивного животноводства                                      | 13                              | 0                | 13         | 9                     | 123        | 72              | 7         |
| Обеспечение ветеринарной безопасности                                     | 9                               | 2                | 7          | 12                    | 98         | 49              | 3         |
| Переработка и хранение сельскохозяйственной продукции и сырья             | 7                               | 0                | 7          | 12                    | 72         | 39              | 4         |
| Внедрение и коммерциализация результатов научно-технической деятельности. | 6                               | 0                | 6          | 4                     | 60         | 30              | 3         |
| Обеспечение фитосанитарной безопасности                                   | 5                               | 0                | 5          | 1                     | 41         | 19              | 1         |
| Техническое обеспечение модернизации агропромышленного комплекса          | 5                               | 0                | 5          | 15                    | 50         | 26              | 4         |
| <b>Всего</b>  | <b>77</b>                       | <b>4</b>         | <b>73</b>  | <b>72</b>             | <b>828</b> | <b>420</b>      | <b>31</b> |

По результатам исследований получено 72 охранных документа. Наибольшее их количество приходится на направление *Техническое обеспечение модернизации агропромышленного комплекса* – 15 охранных документов или 3 - в расчете на 1 проект. Более единицы на проект имеют 2 направления: *Переработка и хранение сельскохозяйственной продукции и сырья* – 1,7; *Обеспечение ветеринарной безопасности* – 1,3.

Всего за 3 года опубликовано 828 научных трудов, из них 420 публикаций (50,7%) в международных изданиях. Более высокая публикационная активность отмечается по направлениям: *Устойчивое развитие сельских территорий* – 12,1 публикаций на 1 проект; *Интенсивное земледелие и растениеводство* – 11,9; *Обеспечение ветеринарной*

*безопасности* – 10,9. По остальным направлениям она составляет 8,2-10,3 ед./проект при среднем значении по приоритету – 10,7.

Самая высокая доля зарубежных публикаций по направлениям *Развитие интенсивного животноводства* (58,5%), *Переработка и хранение сельскохозяйственной продукции и сырья* (54,2%) и *Техническое обеспечение модернизации агропромышленного комплекса* (52%).

Количество внедрений по всем направлениям составило 31 ед. или в расчете на 1 проект – 0,4. Вдвое больше данного значения представлено направлением *Техническое обеспечение модернизации агропромышленного комплекса* – 0,8. Удельный вес внедрений выше среднего по АПК еще в 4 направлениях, среди которых *Переработка и хранение сельскохозяйственной продукции и сырья* (0,57 ед./проект), *Развитие интенсивного животноводства* (0,54).

Таким образом, в ходе реализации по приоритету АПК получены следующие результаты: патенты - 72, публикации - 828, из них 420 – в зарубежных изданиях, внедрений - 31. Среди специализированных направлений по достигнутым результатам можно выделить *Техническое обеспечение модернизации агропромышленного комплекса*, лидирующего как в части охраняемых документов, так и внедрений. Самые низкие результаты, ниже среднего по всем показателям, в направлении *Обеспечение фитосанитарной безопасности*.

#### **2.4.7 Национальная безопасность и оборона (без грифа секретности)**

В рамках данного приоритета 9-ти проектам из 23, реализованных в 2018 году, был присвоен гриф ДСП (по направлениям *Развитие военной организации государства - 1; Развитие оборонно-промышленного комплекса, вооружения и военной техники, военно-космических технологий - 4; Исследования в области военной безопасности и военного искусства – 4*).

По результатам отчета за 2019 год не одобрен к дальнейшему финансированию 1 проект по направлению *Развитие оборонно-промышленного комплекса, вооружения и военной техники, военно-космических технологий*. В 2020 г. реализовались 13 проектов, два из которых по направлениям *Исследования в области военной безопасности и военного искусства* и *Противодействие терроризму и экстремизму, разведывательная и контрразведывательная деятельность* переведены в ДСП.

Таким образом в 2020 году завершились 11 проектов без грифа секретности по 6 направлениям. Из общего числа проектов остались 4 фундаментальных и 7 – прикладных (табл. 2.15).

В рамках специализированного направления *Общая теория национальной безопасности государства* проводились только фундаментальные исследования. Результатом являются 46 публикаций, из них 8 – в зарубежных изданиях, 1 внедрение.

Из 5 направлений *прикладного характера* наибольший охват исследованиями имеет *Развитие оборонно-промышленного комплекса*,



вооружения и военной техники, военно-космических технологий (3 проекта), по остальным направлениям выполняются 1-2 проекта.

Таблица 2.15 - Сведения о проектах грантового финансирования по приоритетному направлению *НБиО*

| Специализированное направление   | Количество проектов | Вид исследования |            | Результативность, ед. |            |                |           |
|--|---------------------|------------------|------------|-----------------------|------------|----------------|-----------|
|  |                     | фундаментальный  | прикладной | охранные документы    | публикации |                | внедрения |
|  |                     |                  |            |                       | всего      | в т.ч. зарубеж |           |
| <b><i>Фундаментальные научные исследования</i></b>   | <b>2</b>            | <b>2</b>         | <b>0</b>   | <b>0</b>              | <b>48*</b> | <b>8</b>       | <b>1</b>  |
| Общая теория национальной безопасности государства   | 2                   | 2                | 0          | 0                     | 46         | 8              | 1         |
| <b><i>Прикладные научные исследования</i></b>  | <b>9</b>            | <b>2</b>         | <b>7</b>   | <b>5</b>              | <b>173</b> | <b>59</b>      | <b>12</b> |
| Обеспечение информационной безопасности  | 1                   | 0                | 1          | 0                     | 23         | 16             | 1         |
| Развитие оборонно-промышленного комплекса, вооружения и военной техники, военно-космических технологий | 3                   | 0                | 3          | 2                     | 51         | 18             | 0         |
| Исследования в области военной безопасности и военного искусства                                       | 2                   | 1                | 1          | 3                     | 37         | 9              | 6         |
| Противодействие терроризму и экстремизму, разведывательная и контрразведывательная деятельность        | 1                   | 1                | 0          | 0                     | 44         | 11             | 2         |
| Обеспечение деятельности правоохранительных органов  | 2                   | 0                | 2          | 0                     | 18         | 5              | 3         |
| <b>Всего</b>   | <b>11</b>           | <b>4</b>         | <b>7</b>   | <b>5</b>              | <b>221</b> | <b>67</b>      | <b>13</b> |

*\*учтены две публикации по результатам незавершенных проектов по направлению Развитие военной организации государства*

Результатами исследований за 3-летний период являются: 5 охранных документов, 173 публикации, из которых 59 в зарубежных изданиях. Внедренные результаты - 12, представлены по направлениям: *Исследования в области военной безопасности и военного искусства* (6 ед.); *Обеспечение деятельности правоохранительных органов* (3); *Противодействие терроризму и экстремизму, разведывательная и контрразведывательная деятельность* (2).

В целом по приоритету НБиО в результате реализации научных проектов получены 5 охранных документов, 221 публикация, из которых 67 (30,3%) – в зарубежных изданиях, 13 внедрений.

### 3. АНАЛИЗ ЗАВЕРШЕННЫХ ПРОГРАММ, ВЫПОЛНЕННЫХ ПО ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОМУ ФИНАНСИРОВАНИЮ

#### 3.1 Общие сведения о реализованных программах

В 2018 году в рамках программно-целевого финансирования на 2018-2020 гг. реализовалось 92 программы, в 2019 г. – 84, и в 2020 г. – 81 программа по 6 приоритетным направлениям развития науки, утвержденным ВНТК: *Рациональное использование природных, в том числе водных ресурсов, геология, переработка, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции; Энергетика и машиностроение; Информационные, телекоммуникационные и космические технологии, научные исследования в области естественных наук; Науки о жизни и здоровье; Научные основы «Мәңгілік ел» (образование XXI века, фундаментальные и прикладные исследования в области гуманитарных наук); Национальная безопасность и оборона (без грифа секретности).*

Согласно решениям ННС по результатам представленных промежуточных отчетов не одобрены к дальнейшему финансированию:

- в 2018 г. - 5 программ, в том числе 4 по приоритету Мәңгілік ел и 1 по ЭиМ. Кроме того, 3 программы, которые выполнялись по НБиО, для дальнейших исследований переведены из статуса открытых работ в «ДСП». В связи с этим приоритет НБиО в дальнейшем анализе не рассматривался.

- в 2019 г. не одобрены к дальнейшему финансированию 3 программы: 2 программы по приоритету ИТКТ и 1 по Мәңгілік ел.

- в 2020 г. реализовалась и завершилась 81 программа.



Рисунок 3.1 - Статистика одобренных и завершенных программ в разрезе приоритетов, ПЦФ 2018-2020 годы

На рисунке 3.1 видно, одобренные программы полностью завершены лишь в двух приоритетах – НоЖЗ и РИПР. Доля завершенных программ в приоритетах ЭиМ - 92,3%, ИТКТ - 90,0 и Мәңгілік ел - 66,7%.

Завершившиеся в 2020 г. программы реализовались по 5 приоритетным направлениям в рамках 28 специализированных направлений из 50 утвержденных и по 8 тематическим направлениям из 28.

Соответствие реализуемых и утвержденных конкурсной документацией специализированных и тематических направлений в рамках приоритетов представлено в табл. 3.1.

Таблица 3.1 - Количество специализированных и тематических направлений в разрезе приоритетов по программно-целевому финансированию

| Приоритет    | Направления, ед.                 |              |                                  |              |
|--------------|----------------------------------|--------------|----------------------------------|--------------|
|              | согласно конкурсной документации |              | фактически реализуемые в 2020 г. |              |
|              | специализированные               | тематические | специализированные               | тематические |
| РИПР         | 28                               | -            | 12                               | -            |
| ЭиМ          | 3                                | -            | 3                                | -            |
| ИТКТ         | 5                                | 23           | 4                                | 4            |
| НоЖЗ         | 11                               | -            | 7                                | 0            |
| Мәңгілік ел  | 3                                | 5            | 2                                | 4            |
| <b>Всего</b> | <b>50</b>                        | <b>28</b>    | <b>28</b>                        | <b>8</b>     |

Не охвачено исследованиями значительное количество утвержденных направлений, в том числе специализированных по РИПР – 16, ИТКТ – 1, НоЖЗ – 4, Мәңгілік ел - 1, а также тематических - по ИТКТ – 19, Мәңгілік ел – 1.

По видам исследования в разрезе приоритетных направлений завершенные программы распределились следующим образом: фундаментальные - 23 или 28,4%, прикладные – 58 или 71,6% (табл. 3.2; рис. 3.2).

Таблица 3.2 - Распределение завершенных программ по видам исследования, ПЦФ 2018-2020 гг.

| Приоритет    | Выполнено проектов | Фундаментальные | Доля, %     | Прикладные | Доля, %     |
|--------------|--------------------|-----------------|-------------|------------|-------------|
| РИПР         | 29                 | 5               | 17,2        | 24         | 82,8        |
| ЭиМ          | 12                 | 0               | 0,0         | 12         | 100,0       |
| ИТКТ         | 18                 | 7               | 38,9        | 11         | 61,1        |
| НоЖЗ         | 12                 | 1               | 8,3         | 11         | 91,7        |
| Мәңгілік ел  | 10                 | 10              | 100,0       | 0          | 0,0         |
| <b>Всего</b> | <b>81</b>          | <b>23</b>       | <b>28,4</b> | <b>58</b>  | <b>71,6</b> |

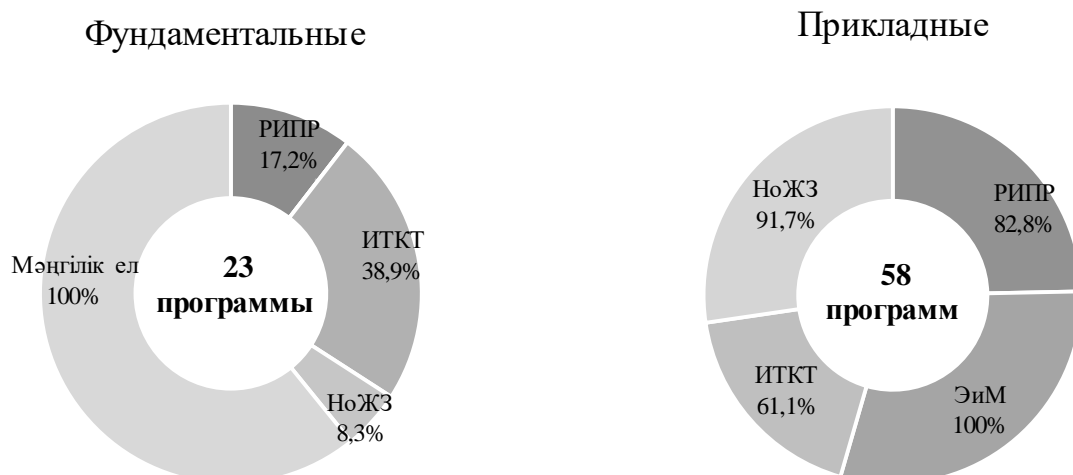


Рисунок 3.2 – Доля фундаментальных и прикладных исследований в разрезе приоритетов

Фундаментальные исследования доминируют по приоритету Мәңгілік ел - 100%. По остальным четырем приоритетам выполнялись в основном работы прикладного характера. При этом по ЭиМ их удельный вес составляет 100%, а по ИТКТ, РИПР и НоЖЗ 61- 92% соответственно.

В выполнении НИР приняли участие 57 организаций из 9 регионов, из которых только 4 региона выполняли более 1 программы (табл. 3.3).

Почти две трети организаций сосредоточено в Алматы – 35 или 61,4 %. Организации Нур-Султана составляют 9 единиц или около 16%. В остальных регионах, кроме Карагандинской и Восточно-Казахстанской областей, в реализации исследований в рамках программно-целевого финансирования приняли участие только по 1 организации.

Таблица 3.3 - Участие регионов в выполнении программ, осуществленных в рамках программно-целевого финансирования

| Регион                      | Количество организаций, выполнявших программы, ед. | Всего программ | Доля научных программ на регион, % | Количество программ на 1 организацию |
|-----------------------------|--|----------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Республика Казахстан</b> | <b>57</b>  | <b>81</b>      | <b>100,0</b>                       | <b>1,4</b>                           |
| Акмолинская                 | 1  | 1              | 1,2                                | 1,0                                  |
| Алматинская                 | 1  | 1              | 1,2                                | 1,0                                  |
| Атырауская                  | 1  | 1              | 1,2                                | 1,0                                  |
| Восточно-Казахстанская      | 2  | 2              | 2,5                                | 1,0                                  |
| Карагандинская              | 6  | 8              | 9,9                                | 1,3                                  |
| Мангистауская               | 1  | 1              | 1,2                                | 1,0                                  |
| г. Нур-Султан               | 9  | 15             | 18,5                               | 1,7                                  |
| г. Алматы                   | 35   | 51             | 63,0                               | 1,5                                  |
| г. Шымкент                  | 1  | 1              | 1,2                                | 1,0                                  |

Доминирующая доля научных исследований по программам, соответственно, выполнена организациями Алматы – 63 %. Ученые организаций Нур-Султана, Карагандинской и Восточно-Казахстанской областей реализовали 31% всех НИР. По количеству проектов на одну организацию лидируют Нур-Султан, Алматы Карагандинская область, где на долю 1 организации приходится свыше 1 программы.

Общий объем финансирования на реализацию программ составил 26 964,5 млн тенге, т.е. в расчете на 1 завершенную программу в среднем выделено 332,9 млн тенге (табл. 3.4).

Наиболее высокий уровень финансирования в расчете на 1 завершенную программу в приоритете НоЖЗ – 540,86 млн тенге, сравнительно низкий – в ЭиМ – 153,37, при среднем значении по всем приоритетам 332,90 млн тенге.

По результатам первого и второго года исследований 8 программ не получили одобрения ННС, и их реализация была приостановлена. На эти незавершенные программы было выделено 497,02 млн тенге. Эти средства можно считать неэффективно использованными. Их доля от общей суммы финансирования составила 1,84 %.

Таблица 3.4 - Финансирование программ программно-целевого финансирования по приоритетам

*млн тенге*

| Приоритет    | Количество финансируемых программ |                    | Общая сумма финансирования | Сумма финансирования программ |                  |               | Доля неэффективно использованных средств, %* |
|--------------|-----------------------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------|---------------|--|
|              | одобренных                        | из них завершенных |                            | на 1 завершенную программу    | завершенных      | неодобренных  |  |
| РИПР         | 29                                | 29                 | 8 189,96                   | 282,41                        | 8 189,96         | 0             | 0  |
| ИТКТ         | 20                                | 18                 | 5 193,65                   | 432,80                        | 4 974,65         | 219,00        | 4,22   |
| ЭиМ          | 13                                | 12                 | 2 760,68                   | 153,37                        | 2 742,68         | 18,00         | 0,66   |
| НОЖЗ         | 12                                | 12                 | 6 490,33                   | 540,86                        | 6 490,33         | 0             | 0  |
| Мәңгілік ел  | 15                                | 10                 | 4 329,91                   | 432,99                        | 4 069,90         | 260,02        | 6,01   |
| НБиО**       | 3                                 | -                  | -                          | -                             | -                | -             | -  |
| <b>Всего</b> | <b>92</b>                         | <b>81</b>          | <b>26 964,53</b>           | <b>332,90</b>                 | <b>26 467,51</b> | <b>497,02</b> | <b>1,84</b>                                  |

\*Доля неэффективно использованных средств определена соотношением суммы, выделенной на неодобренные программы к общему объему финансирования

\*\* По приоритету НБиО все программы переведены из статуса открытых работ в «ДСП», в связи с чем расчет финансирования по ним не проводился

### 3.2 Анализ результативности завершенных программ

В настоящее время не существует единого перечня индикаторов для оценки результатов научной деятельности. Опираясь на Правила государственного учета научных, научно-технических проектов и программ, финансируемых из государственного бюджета, и отчетов по их выполнению

нами в качестве индикаторов результативности приняты: количество полученных патентов, публикации в отечественных и зарубежных изданиях, наличие внедрения. Анализ хода реализации программ и их результативность представлены в таблице 3.5.

Сведения о результативности программ за 2018-2020 гг. получены на основе представленных данных в Информационной системе НЦГНТЭ.

В ходе реализации в соответствии с нормативно-правовыми документами как заявки на выполнение НИР в рамках программно-целевого финансирования, так и промежуточные, и итоговые отчеты по завершённым НИОКР прошли государственную научно-техническую экспертизу (ГНТЭ).

Таблица 3.5 - Результаты реализации программ программно-целевого финансирования по конкурсу МОН РК на 2018-2020 годы

| Приоритет        | Всего программ, ед. | Результативность, ед. |                     |               |             |            |
|------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|---------------|-------------|------------|
|                  |                     | охранные документы    | публикации, в т. ч. |               |             | внедрено   |
|                  |                     |                       | всего               | отечественные | зарубежные  |            |
| <b>2018</b>      |                     |                       |                     |               |             |            |
| РИПР             | 29                  | 32                    | 448                 | 229           | 219         | 9          |
| ЭиМ              | 13                  | 1                     | 129                 | 46            | 83          | 0          |
| ИТКТ             | 20                  | 5                     | 247                 | 104           | 143         | 0          |
| НоЖЗ             | 12                  | 0                     | 77                  | 35            | 42          | 1          |
| Мәңгілік ел      | 15                  | 0                     | 682                 | 564           | 118         | 25         |
| НБиО             | 3                   | -                     | -                   | -             | -           | -          |
| <b>Всего</b>     | <b>92</b>           | <b>38</b>             | <b>1583</b>         | <b>978</b>    | <b>605</b>  | <b>35</b>  |
| <b>2019</b>      |                     |                       |                     |               |             |            |
| РИПР             | 29                  | 53                    | 486                 | 335           | 151         | 9          |
| ЭиМ              | 12                  | 12                    | 155                 | 54            | 101         | 0          |
| ИТКТ             | 20                  | 17                    | 297                 | 158           | 139         | 1          |
| НоЖЗ             | 12                  | 9                     | 138                 | 80            | 58          | 5          |
| Мәңгілік ел      | 11                  | 2                     | 816                 | 507           | 309         | 5          |
| <b>Всего</b>     | <b>84</b>           | <b>93</b>             | <b>1892</b>         | <b>1134</b>   | <b>758</b>  | <b>8</b>   |
| <b>2020</b>      |                     |                       |                     |               |             |            |
| РИПР             | 29                  | 91                    | 445                 | 224           | 221         | 26         |
| ЭиМ              | 12                  | 13                    | 212                 | 40            | 172         | 7          |
| ИТКТ             | 18                  | 23                    | 262                 | 103           | 159         | 4          |
| НоЖЗ             | 12                  | 23                    | 119                 | 57            | 62          | 8          |
| Мәңгілік ел      | 10                  | 12                    | 716                 | 602           | 114         | 2          |
| <b>Всего</b>     | <b>81</b>           | <b>162</b>            | <b>1754</b>         | <b>1026</b>   | <b>728</b>  | <b>47</b>  |
| <b>2018-2020</b> |                     |                       |                     |               |             |            |
| РИПР             | 29                  | 176                   | 1379                | 788           | 591         | 44         |
| ЭиМ              | 12                  | 26                    | 496                 | 140           | 356         | 7          |
| ИТКТ             | 18                  | 45                    | 806                 | 365           | 441         | 5          |
| НоЖЗ             | 12                  | 32                    | 334                 | 172           | 162         | 14         |
| Мәңгілік ел      | 10                  | 14                    | 2214                | 1673          | 541         | 32         |
| <b>Всего</b>     | <b>81</b>           | <b>293</b>            | <b>5229</b>         | <b>3138</b>   | <b>2091</b> | <b>102</b> |

По результатам реализации программ за 3 года получены 293 охранных документа, из них более половины (162 ед.) - в 2020 году. Большая доля охранных документов приходится на программы приоритета РИПР – 176 ед. (60,1%). Оставшиеся охранные документы распределились между приоритетами ИТКТ – 45 ед. (15,4%), НоЖЗ – 32 (10,9%) и ЭиМ – 26 ед. (8,9%).

За 2018-2020 гг. опубликовано 5229 научных работ, из которых в зарубежных изданиях представлено 2091 (40% от общего их количества). При этом наибольший удельный вес зарубежных публикаций отмечается по приоритетам РИПР – 28,3% (591 ед.) и Мәңгілік ел – 25,9% (541 ед.). По остальным приоритетам он составляет: ИТКТ - 21,1% (162 ед.), ЭиМ – 17,0% (356 ед.) и НоЖЗ – 7,7% (162 ед.).

Общее количество внедренных результатов за 3 года -102.

Для количественной оценки продуктивности проведенных исследований использован формализованный показатель в расчете на 1 программу (табл. 3.6).

Таблица 3.6 - Показатели результативности программ в расчете на одну программу

| Приоритет   | Всего программ, ед. | Результативность, в расчете на 1 программу |                     |               |            |          |
|-------------|---------------------|--|---------------------|---------------|------------|----------|
|             |                     | охранные документы                         | публикации, в т. ч. |               |            | внедрено |
|             |                     |  | всего               | отечественные | зарубежные |          |
| РИПР        | 29                  | 6  | 48                  | 27            | 20         | 2        |
| ЭиМ         | 12                  | 2  | 41                  | 12            | 30         | 1        |
| ИТКТ        | 18                  | 3  | 45                  | 20            | 25         | 0        |
| НоЖЗ        | 12                  | 3  | 28                  | 14            | 14         | 1        |
| Мәңгілік ел | 10                  | 1  | 221                 | 167           | 54         | 3        |

В результате произведенных расчетов выявлено, что наибольшая патентная активность наблюдается в приоритете РИПР, где в среднем на 1 программу получено 6 охранных документов.

По публикационной активности на 1 программу позиции распределились следующим образом: Мәңгілік ел - 221 ед.; РИПР – 48; ИТКТ – 45; ЭиМ – 41; НоЖЗ – 28 ед. По количеству зарубежных публикаций на 1 проект лидирует Мәңгілік ел – 54 ед., а в приоритетах, охватывающих естественные науки ЭиМ – 30 ед. По внедрениям наиболее высокий уровень показателя у Мәңгілік ел и РИПР. Он равен 3 и 2 ед. на одну программу соответственно. По другим приоритетам – не более единицы.

В региональном разрезе также можно отметить лидеров по показателям результативности завершенных НИР в расчете на 1 программу, превышающих аналогичные показатели в целом по стране (табл. 3.7).

Таблица 3.7 - Результаты реализации программ программно-целевого финансирования в разрезе регионов

| Регион                      | Охранные документы |            | Публикации, в т. ч., |             |             |             | Внедрение  |            |
|-----------------------------|--------------------|------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
|                             |                    |            | всего                |             | зарубежные  |             |            |            |
|                             | ед.                | на 1 НТП   | ед.                  | на 1 НТП    | ед.         | на 1 НТП    | ед.        | на 1 НТП   |
| <b>Республика Казахстан</b> | <b>293</b>         | <b>3,6</b> | <b>5229</b>          | <b>64,6</b> | <b>2091</b> | <b>25,8</b> | <b>102</b> | <b>1,3</b> |
| Акмолинская                 | 0                  | 0          | 28                   | 28,0        | 15          | 15,0        | 4          | 4,0        |
| Алматинская                 | 4                  | 4,0        | 35                   | 35,0        | 26          | 26,0        | 0          | 0          |
| Атырауская                  | 0                  | 0          | 10                   | 10,0        | 5           | 5,0         | 0          | 0          |
| Восточно-Казахстанская      | 7                  | 3,5        | 73                   | 36,5        | 29          | 14,5        | 2          | 1,0        |
| Карагандинская              | 26                 | 3,3        | 483                  | 60,4        | 307         | 38,4        | 15         | 1,9        |
| Мангистауская               | 3                  | 3,0        | 30                   | 30,0        | 17          | 17,0        | 0          | 0          |
| г. Нур-Султан               | 33                 | 2,2        | 798                  | 53,2        | 419         | 27,9        | 39         | 2,6        |
| г. Алматы                   | 217                | 4,3        | 3750                 | 73,5        | 1264        | 24,8        | 42         | 0,8        |
| г. Шымкент                  | 3                  | 3,0        | 17                   | 17,0        | 5           | 5,0         | 0          | 0          |

Так в части охранных документов лидером являются Алматы и Алматинская область - 4,3 и 4,0 ед. при среднем по РК - 3,6 ед. на 1 программу; по общему числу опубликованных работ также Алматы – 73,5 ед., среднее по РК 64,6 ед.; по количеству публикаций в зарубежных изданиях – это Карагандинская область - 38,4 ед., Нур-Султан – 27,9 и Алматинская область – 26,0 ед. при среднем значении 25,8 ед.; по внедрению Акмолинская область – 4,0 ед., Нур-Султан -2,6 и Карагандинская область – 1,9 ед. при среднем значении по РК – 1,3 ед. на 1 программу.

Таким образом, анализ показал, что большая часть программ реализована по таким приоритетным направлениям, как РИПР – 29 и ИТКТ - 18. По приоритетам ЭИМ, НоЖЗ и Мәңгілік ел выполнены 12, 12 и 10 проектов соответственно.

В выполнении НИР приняли участие 57 организаций из 9 регионов, из которых только 4 регионам выделено более 1 программы. Основная доля НИР выполнена организациями данных регионов – 93,9%.

В целом по итогам выполнения 81 программы получены следующие результаты:

- охранных документов – 293 ед.;
- публикаций – 5229 ед., из которых в изданиях ближнего и дальнего зарубежья – 2091 ед. Лидером по публикационной активности является приоритет Мәңгілік ел, в котором на одну программу приходится 221 ед. Среди приоритетов по естественным и техническим наукам лидирует ИТКТ, где на одну программу в среднем приходится около 45 ед.;
- внедрений - 102.



### 3.3 Оценка эффективности завершённых научных программ

В соответствии с нормативно-правовыми документами итоговые отчеты по завершённым НИР прошли государственную научно-техническую экспертизу и получили достаточно высокую оценку. В среднем по всем завершённым программам она составляет 26,67 баллов.

В разрезе научных приоритетов наивысший средний экспертный балл имеют программы в приоритете Мәңгілік ел – 28,7, наименьший – в НоЖ – 27,08 (рис. 3.2).

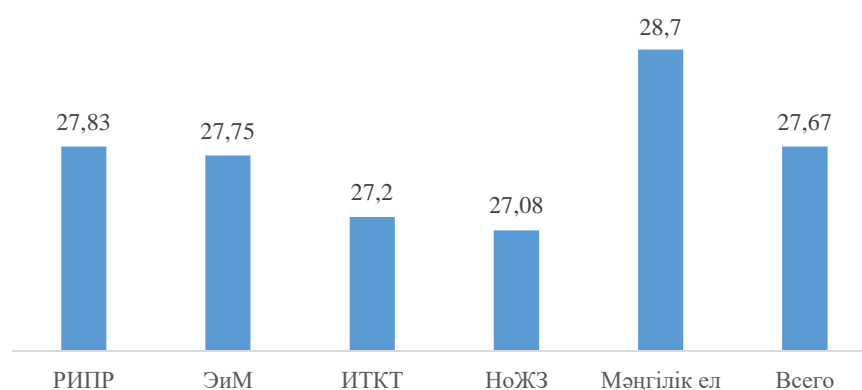


Рисунок 3.3 - Балльная оценка ГНТЭ завершённых программ программно-целевого финансирования в разрезе приоритетов

Сводный средний экспертный балл для исследований *прикладного* характера, направленных на практическое решение технических и социальных проблем, составил 26,6 балла.

*Фундаментальные* исследования, направленные на получение новых знаний без какой-либо конкретной цели, связанной с использованием этих знаний, имеют более высокий средний балл – 30,20.

Среди разных типов научных организаций самое высокое среднее значение отмечено у *научно-исследовательских институтов* – 28,32 балла, у *ВУЗов* оно практически совпадает с общим средним значением – 27,53, и самым низким средним показателем эффективности характеризуются прочие научные организации – 24,0.

Экспертиза отчетов включает оценку завершенности программ, в связи с чем сравнение балльных оценок отчетов и заявок, в некоторой мере может характеризовать эффективность полученных результатов.

По результатам ГНТЭ на стадии заявок экспертная оценка всех реализованных программ составила в среднем 26,14 баллов. В разрезе приоритетов высокой оценкой характеризуются также проекты в рамках РИПР, со средним баллом заявок 27,01. Экспертная оценка заключительных отчетов 2020 г. во всех приоритетных направлениях выше, чем соответствующих заявок и равняется в среднем 27,83 баллов (табл. 3.8).

Для сравнения баллов по заявкам и отчетам проведено условное разделение НИР на 3 группы: 1 группа – баллы отчетов выше, чем баллы заявок; 2 группа – баллов отчетов и заявок имеют равные значения; 3 группа – баллы отчетов ниже, чем баллы заявок.

Результаты подсчетов показали, что во всех приоритетах 65% программ (53 ед.) улучшили исходные показатели и получили по итоговым отчетам более высокие баллы, чем по заявкам; около 30% программ (25 ед.) оценены ниже, чем заявки.

Таблица 3.8 - Экспертная оценка результативности завершенных программ

| Приоритет    | Средний балл ГНТЭ |              | Доля программ с баллами отчетов в сравнении с баллами заявок, % |             |              |
|--------------|-------------------|--------------|---|-------------|--------------|
|              | заявки            | отчета       | выше  | на уровне   | ниже         |
| РИПР         | 27,01             | 27,83        | 62,07   | 3,45        | 34,48        |
| ЭиМ          | 25,78             | 27,75        | 75  | 8,33        | 16,67        |
| ИТКТ         | 25,67             | 27, 20       | 61,11   | 0,00        | 38,89        |
| НоЖЗ         | 26,22             | 27,08        | 58,33   | 8,33        | 33,33        |
| Мәңгілік ел  | 24,77             | 28,70        | 80  | 0,00        | 20,00        |
| <b>Всего</b> | <b>26,14</b>      | <b>27,67</b> | <b>65,43</b>  | <b>3,70</b> | <b>30,86</b> |

Отношение суммы количества программ с баллами отчетов выше и на уровне заявок к общему количеству завершенных программ, показывает результативность исследований и позволяет судить об относительной эффективности завершенных программ (табл. 3.9).

Таблица 3.9 - Относительная эффективность завершенных программ

| Приоритет    | Всего завершенных проектов | Количество программ с баллами отчетов в сравнении с баллами заявок, ед. |           |           | Доля программ с баллами на уровне и выше, чем в заявках, % |
|--------------|----------------------------|---|-----------|-----------|--|
|              |                            | выше  | на уровне | ниже      |  |
| РИПР         | 29                         | 18  | 1         | 10        | 65,52  |
| ЭиМ          | 12                         | 9   | 1         | 2         | 83,33  |
| ИТКТ         | 18                         | 11  | 0         | 7         | 61,11  |
| НоЖЗ         | 12                         | 7   | 1         | 4         | 66,67  |
| Мәңгілік ел  | 10                         | 8   | 0         | 2         | 80,00  |
| <b>Всего</b> | <b>81</b>                  | <b>53</b>   | <b>3</b>  | <b>25</b> | <b>69,14</b>   |

Анализ показал, что эффективность программ с учетом баллов ГНТЭ, выполненных в рамках программно-целевого финансирования, составляет в среднем – 69,14%. В рамках приоритетных направлений с эффективностью 80-83,3% реализованы программы по Мәңгілік ел и ЭиМ. По приоритетам ИТКТ, РИПР и НоЖЗ данный показатель составил от 61,1 до 66,7%.

### 3.4 Анализ завершенных программ и их результативности в разрезе приоритетов

#### 3.4.1 Рациональное использование природных, в том числе водных ресурсов, геология, переработка, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции

В рамках приоритета РИПР реализовано 29 программ, из которых фундаментальные исследования проводились по 5, а прикладные по 24 программам (табл. 3.10).

Охвачены исследованиями 11 специализированных направлений, таких, как:

- *Фундаментальные и прикладные исследования в области химической науки* – в 6 программах;
- *Новые материалы многоцелевого назначения на основе природного сырья и техногенных отходов* – в 5 программах;
- *Геология и разработка месторождений полезных ископаемых* - в 4 программах;
- *Управление водными, почвенными и биологическими ресурсами, Комплексная переработка углеводородного сырья, Системы поддержания биологического разнообразия* – в 3 программах;

По одной программе выполнено в каждом из таких специализированных направлений, как: *Системы обогащения, комплексного извлечения, переработки природного и техногенного рудного сырья; Системы эффективного водопользования; Системы по переработке промышленных и бытовых отходов; Системы поиска, разведки и разработки МПИ; Наноматериалы и нанотехнологии.*

По результатам исследований 2018-2020 годов по 10 из 11 специализированных направлений приоритета РИПР получено 176 охранных документов. Наибольшее их количество получено по направлению *Фундаментальные и прикладные исследования в области химической науки* – 85 патентов.

Свыше 10 охранных документов имеют следующие направления:

- *Новые материалы многоцелевого назначения на основе природного сырья и техногенных отходов* – 22;
- *Геология и разработка месторождений полезных ископаемых* – 20;
- *Комплексная переработка углеводородного сырья* – 19;
- *Системы эффективного водопользования* – 11.

Имеют охранные документы такие специализированные направления, как:

- *Системы обогащения, комплексного извлечения, переработки природного и техногенного рудного сырья* – 9;
- *Системы поддержания биологического разнообразия* – 7;
- *Системы по переработке промышленных и бытовых отходов* – 3;

- *Наноматериалы и нанотехнологии* – 2;
- *Управление водными, почвенными и биологическими ресурсами* – 1.

Таблица 3.10 - Сведения о программах программно-целевого финансирования по приоритетному направлению *РИПР*

| Специализированное направление   | Количество программ | Вид исследования |            | Результативность, ед. |                    |               |            |           |
|--|---------------------|------------------|------------|-----------------------|--------------------|---------------|------------|-----------|
|  |                     | фундаментальный  | прикладной | охранные документы    | публикации, в т.ч. |               |            | внедрения |
|  |                     |                  |            |                       | всево              | отечественные | зарубежные |           |
| Фундаментальные и прикладные исследования в области химической науки                             | 6                   | 2                | 4          | 82                    | 411                | 256           | 155        | 0         |
| Комплексная переработка углеводородного сырья  | 3                   | 0                | 3          | 19                    | 222                | 121           | 101        | 2         |
| Геология и разработка месторождений полезных ископаемых  | 4                   | 0                | 4          | 20                    | 199                | 126           | 73         | 0         |
| Новые материалы многоцелевого назначения на основе природного сырья и техногенных отходов        | 5                   | 2                | 3          | 22                    | 176                | 78            | 98         | 1         |
| Системы поддержания биологического разнообразия  | 3                   | 1                | 2          | 7                     | 104                | 51            | 53         | 1         |
| Наноматериалы и нанотехнологии   | 1                   | 0                | 1          | 2                     | 65                 | 51            | 14         | 0         |
| Управление водными, почвенными и биологическими ресурсами  | 3                   | 0                | 3          | 1                     | 57                 | 31            | 26         | 7         |
| Системы эффективного водопользования   | 1                   | 0                | 1          | 11                    | 49                 | 19            | 30         | 29        |
| Системы обогащения, комплексного извлечения, переработки природного и техногенного рудного сырья | 1                   | 0                | 1          | 9                     | 49                 | 30            | 19         | 0         |
| Системы поиска, разведки и разработки МПИ  | 1                   | 0                | 1          | 0                     | 33                 | 23            | 10         | 1         |
| Системы по переработке промышленных и бытовых отходов  | 1                   | 0                | 1          | 3                     | 14                 | 2             | 12         | 3         |
| <b>Итого</b>   | <b>29</b>           | <b>5</b>         | <b>24</b>  | <b>176</b>            | <b>1379</b>        | <b>788</b>    | <b>591</b> | <b>44</b> |

Не получены охранные документы лишь по одному специализированному направлению - *Системы поиска, разведки и разработки МПИ*.

Большим количеством публикаций освещены результаты исследований по направлению *Фундаментальные и прикладные исследования в области химической науки* - 411 ед. или 30% общего их количества. Около 40% этих трудов представлены в зарубежных изданиях.

Внедрения имеются по 7 специализированным направлениям:

- *Системы эффективного водопользования* - 29
- *Управление водными, почвенными и биологическими ресурсами* – 7;
- *Системы по переработке промышленных и бытовых отходов* – 3;
- *Комплексная переработка углеводородного сырья* - 2;
- *Новые материалы многоцелевого назначения на основе природного сырья и техногенных отходов; Системы поддержания биологического разнообразия; Системы поиска, разведки и разработки МПИ* - по 1 внедрению.

В целом по приоритету РИПР за 2018-2020 годы получено 176 охранных документов на объекты интеллектуальной собственности, опубликовано научных трудов с результатами проводимых научных исследований - 1379, из которых 591 – статьи, представленные в изданиях ближнего и дальнего зарубежья, внедрено 44 разработки.

### ***3.4.2 Информационные, телекоммуникационные и космические технологии, научные исследования в области естественных наук***

По приоритету ИТКТ в 2020 году завершились 20 программ, которые выполнялись в рамках 4 специализированных и 5 тематических направлений (табл. 3.11).

Наибольший охват исследованиями имеют такие специализированные направления, как:

- *Интеллектуальные информационные технологии* – 10 программ по тематическому направлению *Интеллектуальные системы управления и принятия решений (в том числе в режиме реального времени)*;
- *Научные исследования в области естественных наук* - 7 программ по 2 тематическим направлениям, в том числе по тематическому направлению *Фундаментальные и прикладные исследования в области физики и астрономии* – 6 программ и *Фундаментальные и прикладные исследования в области математики* – 1 программа.

Такие специализированные направления, как *Высокопроизводительные вычислительные технологии* и *Методы, и системы информационной безопасности и защиты данных* реализованы по 2 и 1 программе соответственно. В каждом из них проводятся исследования по 1 тематическому направлению.

Прикладные исследования проведены по 18 программам, фундаментальные – по 2.

Таблица 3.11 - Сведения о программах программно-целевого финансирования по приоритетному направлению *ИТКТ*

| Специализированное направление  | Количество программ | Вид исследования |            | Результативность, ед. |                    |               |            |           |
|---|---------------------|------------------|------------|-----------------------|--------------------|---------------|------------|-----------|
|   |                     | фундаментальный  | прикладной | охранные документы    | публикации, в т.ч. |               |            | внедрение |
|   |                     |                  |            |                       | всего              | отечественные | зарубежные |           |
| <b><i>Интеллектуальные информационные технологии</i></b>  | <b>10</b>           | <b>2</b>         | <b>8</b>   | <b>24</b>             | <b>364</b>         | <b>158</b>    | <b>206</b> | <b>5</b>  |
| Интеллектуальные системы управления и принятия решений (в том числе в режиме реального времени) | 10                  | 2                | 8          | 24                    | 320                | 125           | 157        | 5         |
| <b><i>Высокопроизводительные вычислительные технологии</i></b>                                  | <b>2</b>            | <b>0</b>         | <b>2</b>   | <b>5</b>              | <b>39</b>          | <b>22</b>     | <b>17</b>  | <b>0</b>  |
| Геоинформационные технологии и системы  | 2                   | 0                | 2          | 5                     | 39                 | 22            | 17         | 0         |
| <b><i>Методы и системы информационной безопасности и защиты данных</i></b>                      | <b>1</b>            | <b>0</b>         | <b>1</b>   | <b>11</b>             | <b>39</b>          | <b>35</b>     | <b>4</b>   | <b>0</b>  |
| Методы и алгоритмы обеспечения информационной безопасности сложных систем и данных              | 1                   | 0                | 1          | 11                    | 39                 | 35            | 4          | 0         |
| <b><i>Научные исследования в области естественных наук</i></b>                                  | <b>7</b>            | <b>6</b>         | <b>1</b>   | <b>5</b>              | <b>364</b>         | <b>150</b>    | <b>214</b> | <b>0</b>  |
| Фундаментальные и прикладные исследования в области математики                                  | 1                   | 1                | 0          | 0                     | 42                 | 5             | 37         | 0         |
| Фундаментальные и прикладные исследования в области физики и астрономии                         | 6                   | 5                | 1          | 5                     | 322                | 145           | 177        |           |
| <b>Всего</b>  | <b>20</b>           | <b>8</b>         | <b>12</b>  | <b>45</b>             | <b>806</b>         | <b>365</b>    | <b>441</b> | <b>5</b>  |

В целом по приоритету ИТКТ на объекты интеллектуальной собственности получено 45 охраняемых документов. По результатам научных исследований опубликовано 806 научных трудов, в том числе 441 статья в изданиях ближнего и дальнего зарубежья; осуществлено 5 внедрений.

### 3.4.3 Энергетика и машиностроение

По приоритету ЭИМ в 2020 году завершились 12 программ по 3 специализированным направлениям, в том числе:

- *Альтернативная энергетика и технологии: возобновляемые источники энергии, ядерная и водородная энергетика, другие источники энергии* – 6 программ;

- *Транспортное, сельскохозяйственное, нефтегазовое и горно-металлургическое машиностроение* – 5;

- *Тепло- и электроэнергетика и влияние энергетического сектора на окружающую среду, энергосбережение* – 1 программа (табл. 3.12).

По всем 12 программам проводились прикладные исследования.

По завершению трех лет исследований получено 26 охранных документов РК, в том числе по специализированным направлениям:

- *Транспортное, сельскохозяйственное, нефтегазовое и горно-металлургическое машиностроение* – 19;

- *Альтернативная энергетика и технологии: возобновляемые источники энергии, ядерная и водородная энергетика, другие источники энергии* – 6.

Таблица 3.12 - Сведения о программах программно-целевого финансирования по приоритетному направлению ЭИМ

| Специализированное направление  | Количество программ | Вид исследования |            | Результативность, ед.   |                    |               |            |           |
|---|---------------------|------------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------|------------|-----------|
|   |                     | фундаментальный  | прикладной | охранные документы, ед. | публикации, в т.ч. |               |            | внедрения |
|   |                     |                  |            |                         | все                | отечественные | зарубежные |           |
| Альтернативная энергетика и технологии: возобновляемые источники энергии, ядерная и водородная энергетика, другие источники энергии | 6                   | 0                | 6          | 6                       | 208                | 53            | 155        | 0         |
| Транспортное, сельскохозяйственное, нефтегазовое и горно-металлургическое машиностроение  | 5                   | 0                | 5          | 19                      | 259                | 75            | 184        | 7         |
| Тепло- и электроэнергетика и влияние энергетического сектора на окружающую среду, энергосбережение                                  | 1                   | 0                | 1          | 1                       | 29                 | 12            | 17         | 0         |
| <b>Всего</b>  | <b>12</b>           | <b>0</b>         | <b>12</b>  | <b>26</b>               | <b>496</b>         | <b>140</b>    | <b>356</b> | <b>7</b>  |

По всем специализированным направлениям анализируемого приоритета ЭИМ опубликовано 496 статей, большая часть которых представлена в журналах дальнего зарубежья - 72% от общего числа научных трудов. Большее количество публикаций в расчете на 1 программу

опубликовано по специализированному направлению *Транспортное, сельскохозяйственное, нефтегазовое и горно-металлургическое машиностроение* – 52 ед., тогда как по двум оставшимся направлениям их число не превысила 35 ед.

Таким образом, по приоритету ЭИМ за 2018-2020 гг. получено 26 охранных документов на объекты интеллектуальной собственности; опубликовано 496 научных трудов, из которых 356 - статьи в изданиях ближнего и дальнего зарубежья; осуществлено 7 внедрений.

#### **3.4.4 Науки о жизни и здоровье**

В рамках приоритета НоЖЗ в 2020 году завершились 12 программ по 7 специализированным направлениям (табл. 3.13).

Каждое из 5 специализированных направлений охватывались исследованиями в 2 программах каждое из 5, таких как:

- *Развитие инновационных мультимных, клеточных и нанотехнологий для повышения эффективности профилактики, диагностики и терапии социально-значимых неинфекционных заболеваний;*

- *Развитие технологии снижения экологических техногенных, эпидемиологических и профессиональных рисков для предотвращения неблагоприятного воздействия на здоровье населения и состояние окружающей среды;*

- *Технологии улучшения качества жизни и здоровья населения Казахстана;*

- *Технологии повышения продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных культур, растений и животных на основе новых достижений биохимии, молекулярной и клеточной биологии;*

- *Разработка оригинальных лекарственных и профилактических препаратов для медицины, технологии их производства, доклинические и клинические исследования.*

Исследования в рамках 1 программы проводились по таким направлениям, как:

- *Геном человека. Структурно-функциональная геномика. Разработка новых технологий, используемых в молекулярной медицине;*

- *Новые препараты для сельского хозяйства и ветеринарии и технологии их промышленного производства.*

По всем 12 программам исследования имели прикладной характер.

В результате реализации программ получено 32 охранных документа, полученных в 6 из 7 специализированных направлениях. Более пяти патентов имеют такие направления:

- *Технологии улучшения качества жизни и здоровья населения Казахстана – 11;*



- Разработка оригинальных лекарственных и профилактических препаратов для медицины, технологии их производства, доклинические и клинические исследования – 7;

- Развитие инновационных мультимных, клеточных и нанотехнологий для повышения эффективности профилактики, диагностики и терапии социально-значимых неинфекционных заболеваний – 6.

Таблица 3.13 - Сведения о программах программно-целевого финансирования по приоритетному направлению *НоЖЗ*

| Специализированное направление  | Количество программ | Результативность, ед. |                    |               |            |           |
|---|---------------------|-----------------------|--------------------|---------------|------------|-----------|
|   |                     | охранные документы    | публикации, в т.ч. |               |            | внедрения |
|   |                     |                       | все                | отечественные | зарубежные |           |
| Технологии улучшения качества жизни и здоровья населения Казахстана   | 2                   | 11                    | 49                 | 34            | 15         | 0         |
| Разработка оригинальных лекарственных и профилактических препаратов для медицины, технологии их производства, доклинические и клинические исследования  | 2                   | 7                     | 38                 | 17            | 21         | 5         |
| Развитие инновационных мультимных, клеточных и нанотехнологий для повышения эффективности профилактики, диагностики и терапии социально-значимых неинфекционных заболеваний                             | 2                   | 6                     | 82                 | 29            | 53         | 3         |
| Технологии повышения продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных культур, растений и животных на основе новых достижений биохимии, молекулярной и клеточной биологии                             | 2                   | 3                     | 48                 | 35            | 13         | 2         |
| Развитие технологии снижения экологических техногенных, эпидемиологических и профессиональных рисков для предотвращения неблагоприятного воздействия на здоровье населения и состояние окружающей среды | 2                   | 0                     | 52                 | 33            | 19         | 4         |
| Геном человека. Структурно-функциональная геномика. Разработка новых технологий, используемых в молекулярной медицине   | 1                   | 4                     | 51                 | 14            | 37         | 0         |
| Новые препараты для сельского хозяйства и ветеринарии и технологии их промышленного производства  | 1                   | 1                     | 14                 | 10            | 4          | 0         |
| <b>Всего</b>  | <b>12</b>           | <b>32</b>             | <b>334</b>         | <b>172</b>    | <b>162</b> | <b>14</b> |

Опубликовано 334 научных труда, более половины из которых подготовлены и изданы по результатам исследований трех специализированных направлений: *Развитие инновационных мультимедийных, клеточных и нанотехнологий для повышения эффективности профилактики, диагностики и терапии социально-значимых неинфекционных заболеваний; Развитие технологии снижения экологических техногенных, эпидемиологических и профессиональных рисков для предотвращения неблагоприятного воздействия на здоровье населения и состояние окружающей среды, и Геном человека. Структурно-функциональная геномика. Разработка новых технологий, используемых в молекулярной медицине.*

Имеются 14 актов внедрения научно-технических разработок, выполненной по следующим специализированным направлениям:

- *Разработка оригинальных лекарственных и профилактических препаратов для медицины, технологии их производства, доклинические и клинические исследования – 5;*

- *Развитие технологии снижения экологических техногенных, эпидемиологических и профессиональных рисков для предотвращения неблагоприятного воздействия на здоровье населения и состояние окружающей среды – 4;*

- *Развитие технологии снижения экологических техногенных, эпидемиологических и профессиональных рисков для предотвращения неблагоприятного воздействия на здоровье населения и состояние окружающей среды – 3;*

- *Разработка оригинальных лекарственных и профилактических препаратов для медицины, технологии их производства, доклинические и клинические исследования – 2.*

В целом по приоритету НоЖЗ по результатам научных исследований получено охранных документов - 32; опубликовано трудов - 334, из них 162 статьи в изданиях ближнего и дальнего зарубежья; количество внедрений - 14.

### **3.4.5 Научные основы «Мәңгілік ел» (образование XXI века, фундаментальные и прикладные исследования в области гуманитарных наук)**

По приоритету Мәңгілік ел в 2020 году завершились 11 программ по 2 специализированным и 4 тематическим направлениям, вид исследований - фундаментальный (табл. 3.14).

По специализированным направлениям количество программ распределилось следующим образом:

- Фундаментальные и прикладные исследования в области социально-экономических и гуманитарных наук – 6 по 1 тематическому направлению;

- Фундаментальные и прикладные исследования проблем модернизации общественного сознания – 4 по 3 тематическим направлениям.

Результатами исследований явились 14 свидетельств о регистрации ОИС, 649 научных публикаций, 146 из которых представлены в изданиях ближнего и дальнего зарубежья.

Научные труды подготовлены и опубликованы по специализированным направлениям:

- Фундаментальные и прикладные исследования в области социально-экономических и гуманитарных наук - 1171, в расчете на 1 программу – 195 ед.

- Фундаментальные и прикладные исследования проблем модернизации общественного сознания – 1043, в расчете на 1 программу – 260 ед.

Таблица 3.14 - Сведения о программах программно-целевого финансирования по приоритетному направлению *Мәңгілік ел*

| Специализированное направление  | Количество программ | Результативность, ед. |                    |               |            | внедрение |
|---|---------------------|-----------------------|--------------------|---------------|------------|-----------|
|   |                     | охранные документы    | публикации, в т.ч. |               |            |           |
|   |                     |                       | все                | отечественные | зарубежные |           |
| <b><i>Фундаментальные и прикладные исследования в области социально-экономических и гуманитарных наук</i></b> | <b>6</b>            | <b>4</b>              | <b>1171</b>        | <b>907</b>    | <b>264</b> | <b>20</b> |
| Актуальные проблемы социальных и общественно-гуманитарных наук и междисциплинарные исследования               | 6                   | 4                     | 1171               | 907           | 264        | 20        |
| <b><i>Фундаментальные и прикладные исследования проблем модернизации общественного сознания</i></b>           | <b>4</b>            | <b>10</b>             | <b>1043</b>        | <b>766*</b>   | <b>277</b> | <b>12</b> |
| Новое гуманитарное знание   | 1                   | 4                     | 274                | 233           | 41         | 0         |
| Туған жер. Общенациональное единство, мир и согласие  | 1                   | 0                     | 183                | 129           | 54         | 0         |
| Общность истории, культуры и языка. Современная казахстанская культура в глобальном мире                      | 2                   | 6                     | 582                | 400           | 182        | 12        |
| <b>Всего</b>  | <b>10</b>           | <b>14</b>             | <b>2214</b>        | <b>1673</b>   | <b>541</b> | <b>32</b> |

\*В общем количестве отечественных публикаций учтены 4 публикации, подготовленные в рамках тематического направления «Новое гуманитарное знание», закрытого в 2018 году

Всего по приоритету Мәңгілік ел по результатам научных исследований получено 14 охранных документов; опубликовано трудов – 2214 ед., из них 541 ед. - статьи в изданиях ближнего и дальнего зарубежья; внедрено результатов научно-исследовательской работы – 32.

## **4. НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПО ЗАВЕРШЕННЫМ ПРОЕКТАМ И ПРОГРАММАМ В РАЗРЕЗЕ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ**

Лучшие научные и научно-технические проекты и программы отобраны по результатам заключительных отчетов о НИР, оценка ГНТЭ которых составила: для проектов - 34-36 баллов; для программ – 31-36 баллов.

### **4.1 Лучшие результаты по завершенным проектам**

#### ***4.1.1 Рациональное использование природных, в том числе водных ресурсов, геология, переработка, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции***

По специализированному направлению ***фундаментальные и прикладные исследования в области химической науки*** Институтом проблем комплексного освоения недр исследованы электрофизические свойства новых соединений, синтезированных на основе лантаноидов и переходных металлов в широком диапазоне частот. В результате получены новые данные о термодинамических и физических свойствах полученных образцов, которые применимы в материаловедении, химии и физике твердого тела, электронике и в других смежных отраслях.

По направлению ***полимерные материалы со специальными свойствами*** в Евразийском Национальном университете им. Л.Н. Гумилева исследованы гидрофобизированные трековые мембраны в процессах мембранной дистилляции радиоактивных отходов ( $^{60}\text{Co}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{241}\text{Am}$ ) низких концентраций. В зависимости от диаметра пор и условий проведения мембранной дистилляции степень очистки составила от 90 до 100%. Коэффициент дезактивации для сложно удаляемого  $^{137}\text{Cs}$  достиг 1727. Получены трековые мембраны для использования в обессоливании воды методом прямого осмоса и подобраны условия, позволившие увеличить производительность полученных мембран на 28%.

***В области биологии*** по направлению ***информационные системы и базы данных*** Институтом Биологии и биотехнологии растений создана информационная система по молекулярно-генетической и ботанической документации дикорастущей флоры Казахстана, включающая ботаническое описание собранных 444 эндемичных, редких, исчезающих и хозяйственно-полезных видов, относящихся к 233 родам и 79 семействам.

По направлению ***мониторинг объектов окружающей среды и «зеленые» технологии*** Центром физико-химических методов исследования и анализа при Казахском национальном университете им. аль-Фараби для экономически-эффективного "зеленого" экологического мониторинга разработаны методики анализа на основе ТФМЭ для определения: 25 летучих органических соединений в образцах воздуха; летучих продуктов

трансформации несимметричного диметилгидразина в воздухе, воде и почве; пестицидов в почве; полициклических ароматических углеводородов в почве.

*Научно-исследовательским институтом проблем биологии и биотехнологии* при Казахском национальном университете им. аль-Фараби из образцов воды озера Алаколь, р. Шу и Кольсайских озер выделены штаммы микроводорослей и цианобактерий, проявляющие высокую чувствительность к ТМ и нефти. Проведена комплексная оценка наиболее загрязненных водоемов республики с использованием тест-штамма микроводоросли, чувствительного к кадмию. Разработаны научно-методические рекомендации по проведению комплексной оценки экологического состояния загрязненных водных экосистем на основе фототрофных микроорганизмов.

*Национальным центром по комплексной переработке минерального сырья* Республики Казахстан показана перспективность геофизического исследования с целью мониторинга геодинамической активности тектонических структур на предмет выявления в них деструктивных процессов и изменения водопроницаемости. На основе комплексных инженерно-геофизических исследований разработана методика контроля устойчивости гидротехнических сооружений, опробованная на отдельном гидротехническом сооружении земляного типа. Полученные данные способствуют разработке геофизических технологий, ориентированных на выявление и картирование локальных зон повышенной опасности гидротехнических сооружений.

По направлению *управление водными, почвенными и биологическими ресурсами* *Международным Казахско-Турецким университетом им. Ходжа Ахмеда Ясави* изучено состояние экосистем бессточных озер аридного климата и возможности их хозяйственного использования на примере остаточных водоемов Аральского моря. С помощью разработанной гибридной гидрологической модели выполнены прогностические оценки (до 2099г.) изменчивости пресноводного притока в Малое Аральское море с использованием трех климатических сценариев. Проведенные модельные расчеты демонстрируют отчетливый тренд снижения минерализации вод Малого Аральского моря после запуска Кокаральской плотины. Полученные результаты хорошо согласуются с немногочисленными данными натурных наблюдений по минерализации вод Малого Аральского моря. Крупномасштабный анализ гидрологического режима в аридных регионах средней Азии показал смену тренда уровня воды в терминальных озёрах от долгосрочного снижения к его подъему, что предполагает кардинальные изменения в атмосферной циркуляции и региональном водном балансе.

Как фактор водной безопасности и устойчивого развития в условиях Центральной Азии, где решающая роль в формировании возобновляемых водных ресурсов принадлежит талым снеговым водам, *Институтом географии и водной безопасности* исследована эволюция снежности зоны формирования речного стока Балхаш-Алакольского бассейна в условиях меняющегося климата. С учетом неприемлемости существующих методов

определения характеристик снежности для решения задачи в условиях горного рельефа предложена вполне эффективная в условиях среднегорья методика оценки максимальных снеготолщин ( $W$ , мм) на основе выявления даты разрушения (схода) снежного покрова на произвольном участке горной поверхности, определяемой по космическим снимкам MODIS, с последующим расчетом водного эквивалента слоя расплавленного снега за период снеготаяния на основе температурного коэффициента стаивания снега  $K_{ст}$ , мм/Т,С.

По направлению *геология и разработка месторождений полезных ископаемых* Институтом геологических наук им. К.И.Сатпаева:

- На основе комплексного изучения палеогеоморфологических, палеоклиматических и неотектонических условий россыпей палеогенового и неогенового возраста, в которых сосредоточен основной золотороссыпной потенциал Восточного Казахстана, представлены научно обоснованные рекомендации по направлению геологоразведочных работ, способствующие повышению эффективности освоения россыпного золота.

- Составлен и издан Атлас опорных геологических разрезов и стратотипов фанерозоя Казахстана, представленный 79 разрезами с иллюстрациями.

- Выполнено геологическое и палеонтологическое изучение опорных и типовых разрезов кайнозойских отложений Юго-Восточного и Восточного Казахстана: Илийской, Текесской, Алакольской и Зайсанской впадин и составлен Каталог опорных и типовых разрезов, охарактеризованных палеонтологически; подготовлены две монографии: по геологическому строению каньона Шарын и по геологическим маршрутам ГНПП «Алтын-Эмель».

По направлению *наноматериалы и нанотехнологии* Евразийским Национальным университетом им. Л.Н. Гумилева получены новые знания о процессах, протекающих в оксидных материалах при химико-металлургическом синтезе наночастиц, об особенностях электронно-спиновой природы перехода Морина в микросферах гематита, синтезированных путем распылительного пиролиза. Разработаны практические рекомендации по более глубокой переработке отходов металлургического производства, а также рекомендации по возможности применения синтезированных наноструктурированных оксидов для очистки жидких сред.

Карагандинским университетом им. академика Е.А. Букетова разработаны новые нанокompозитные материалы для фотокатализа и фотодетекторов на основе графеновых пленок и наночастиц и наностержней  $TiO_2$ . Исследованы их вольт-амперные характеристики и оптоэлектронные параметры.

По направлению *технологии получения штаммов продуцентов биопрепаратов* РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов» разработана технология получения штаммов активных микроорганизмов продуцентов биопрепарата альтернативного антибиотикам для лечения и

профилактики бактериозов у рыб, обладающего высокими антагонистическими свойствами по отношению к ряду патогенных бактерий, введение которого повышает жизнестойкость рыб от 27 до 90%. Испытание биопрепарата в опытном пруду способствовало среднему приросту массы сеголеток, показало улучшение качества воды по микробиологическим и химическим показателям в естественных водоемах.

По направлению **системы очистки сточных вод, газоочистки и пылеулавливания**. *Казахским Национальным Исследовательским техническим университетом им. К.И. Сатпаева* на основе использования природного цеолита Чанканайского месторождения как осветителя во взвешенном слое осадка и коровьего навоза для улучшения процесса сбраживания, а также электрокоагуляции для улучшения процесса седиментации активного ила разработана инновационная технология очистки сточных вод и обработки осадков, обеспечивающая их экологическую безопасность с учетом природно-климатических условий Республики Казахстан.

#### **4.1.2 Энергетика и машиностроение**

В области **альтернативной энергетики и технологии** частным учреждением *National Laboratory Astana* приготовлены противоэлектроды из природных углеродных точек. Исследованы и получены фотовольтаические параметры данных композитных противоэлектродов для фотогальванических применений.

#### **4.1.3 Информационные, телекоммуникационные и космические технологии, научные исследования в области естественных наук**

По специализированному направлению **интеллектуальные информационные технологии** в *Nazarbayev University Research and Innovation System* разрабатывалась методика на основе термографии для определения размера и расположения опухоли в груди; модель конечных элементов для выполнения термического моделирования; построена модель конечных элементов груди; построены геометрические модели высокой точности; проведена проверка моделей; проведено обратное моделирование с целью поиска алгоритма поиска опухоли груди на основе термограммы распределения температуры на поверхности груди; проведен сбор термограмм, данных на базе многопрофильного медицинского центра города Нур-Султан. Разработка интеллектуальной системы позволит проводить раннее выявление опухолей молочных желез и прогнозирование развития рака молочной железы. Методика находится на стадии разработки.

*Институтом топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского* создана программа ЭВМ СПК-01-20, позволяющая моделировать процессы в нейтрализаторах токсичных газов для определения их оптимального состава и

конструкции с использованием параллельных вычислений. Программный комплекс, дает возможность пользователям, не обладающим знаниями в областях химии, математического моделирования и программирования, исходя из исходных данных (состав, температура и скорость потока газа) оперативно получать параметры нейтрализатора для наиболее эффективной очистки токсичных выхлопных газов автотранспортных средств, дизель генераторов и промышленных объектов путем моделирования процессов проходящих в нейтрализаторе с использованием параллельных вычислений. Программный комплекс СПК-1-20 применяется на производстве отечественных каталитических нейтрализаторов ТОО "АскарТехГруп".

*Институтом информационных и вычислительных технологий* проведены исследования:

- по созданию вербально-интерактивных роботов на основе современных речевых и мобильных технологий: разработаны встраиваемые технологии синтеза речи по тексту для робототехнических систем, разработана технология для автоматической генерации по заданному тексту на естественном языке набора инструкций, описывающих динамику процесса изменения представлений речевого аппарата с синтезируемым речевым сигналом, разработана технология управления речевым аппаратом на основе заданного набора управляющих инструкций на специализированном языке;

- по разработке методов глубокого обучения семантического вероятностного вывода: разработан каркас семантической ролевой разметки клинических заметок на русском языке; разработан корпус клинических выписок на русском языке, состоящий из 1800 документов, из которых 977 запись с семантической разметкой и 254 записи на казахском языке; разработаны модели векторизации текстов в медицинском домене, выделения именованных сущностей из клинических заметок, выделения информации из клинических заметок, семантически вероятностного вывода для сопоставления клинической выписки ее клиническому протоколу (золотому стандарту); разработаны рекомендации по выделению семантически обусловленных признаков заболевания на примере болезней глазного дна.

По специализированному направлению **научные исследования в области естественных наук** получены значимые результаты **в области математики**, по фундаментальным и прикладным исследованиям.

*Институтом математики и математического моделирования:*

- Линейные и нелинейные граничные задачи теплопроводности в многомерных вырождающихся нецилиндрических областях;

- Теория потенциалов на градуированных группах Ли;

- Когомологические и структурные проблемы неассоциативных алгебр;

- Конечномерные возмущения фредгольмовых операторов и их спектральный анализ;

- Интерполяция и экстраполяция линейных операторов в функциональных пространствах и их приложения;



- Проблемы теории регулярных расширений и сужений интегро-дифференциальных операторов;

- Краевые задачи периодического типа для уравнения Лапласа в шаре и связанные с ними прямые и обратные параболические задачи.

*Евразийским Национальным университетом им. Л.Н. Гумилева:*

- Весовые функциональные пространства, весовые оценки интегральных операторов и их приложения;

- Некоторые проблемы некоммутативных мартингалов и некоммутативных симметричных пространств Харди;

*Международным Казахско-Турецким университетом им. Ходжа Ахмеда Ясави:*

- Разработка методов решения классических и неклассических краевых задач для эллиптических уравнений и их дробных аналогов.

В **области информатики** Институтом информационных и вычислительных технологий показано существование универсальных позитивных предпорядков и вычислимая сводимость на них как математические модели баз данных.

#### **4.1.4 Науки о жизни и здоровье**

По специализированному направлению **научно-инновационная биомедицина** в области регенеративной медицины ЧУ "National Laboratory Astana" разработан способ стимулирования регенерации костной ткани при остеопороз-ассоциированных переломах на основе применения клеточной терапии адипозными мезенхимальными стволовыми клетками и синтетического остеофильного полимера. Доклинические исследования показали статистически значимое увеличение плотности костной ткани в группе животных, получавших 4-х кратную трансплантацию модифицированных полимером МСК. Оценка на специфические виды токсичности, а именно мутагенности, репродуктивной токсичности, аллергизирующего и иммунотоксического действия показали отсутствие токсического влияния полимера.

По направлению **фундаментальные и прикладные исследования в области биологии**

*Научно-исследовательским институтом проблем биологии и биотехнологии* при Казахском национальном университете им. аль-Фараби:

- Разработана безотходная технология биоочистки сточных вод и утилизации углекислого газа на основе цианобактерий с высокой продуктивностью по накоплению жирных кислот и характеризующихся как наиболее перспективные продуценты биодизельного топлива. Проведенными предварительными расчетами, определено, что культивирование цианобактерий путем замены 50% питательной среды на сточные воды и замены углекислого газа, получаемого традиционным методом на CO<sub>2</sub>, выделенный из ТЭС, можно снизить стоимость 1 литр биодизеля на 85,6 тенге.

Предполагаемая цена биодизеля в данном случае будет равна 390 тенге за 1 литр.

- Проведен скрининг природных поверхностных вод 53 водных объектов г. Алматы и Алматинской области. Физико-химический анализ выявил в воде всех изученных источников превышение ПДК по тяжелым металлам. Биоллюминесцентный тест выявил источники воды, оказывающие ДНК-тропные эффекты или вызывающие окислительный стресс. Бiotестирование природной воды выявило ее токсическую, эмбриотоксическую, тератогенную, мутагенную и генотоксическую активность в большинстве изученных водоемов. Полученные знания о генотоксических эффектах вод, содержащих, как правило, комплекс загрязнителей, позволят выработать обоснованные рекомендации по проведению генетического мониторинга окружающей среды и разработке профилактических мер и защиты организма от негативного воздействия ксенобиотиков в окружающей среде, а также использовать их в дальнейших исследованиях по совершенствованию санитарно-гигиенических нормативов;

- Для понимания механизма регуляции роста растений получен очищенный Rht-D1a белок и специфичные к нему поликлональные антитела. Структурные и функциональные исследования показали, что рапамицин и АТФ-конкурентные ингибиторы TOR киназы эффективно ингибируют прорастание зерна пшеницы и изолированных эмбрионов в зависимости от дозы. Изучена роль TOR/S6K сигнальной системы в регуляции стабильности Rht-1 гена карликовости и экспрессии гиббереллин-индуцибельных генов в зерне пшеницы. Высказано предположение, что на ранней стадии прорастания TaS6K1 присутствует в комплексе с Rht-D1a. При этом GA-зависимое фосфорилирование TaS6K1 способствует диссоциации TaS6K1, что приводит к деградации Rht-D1a и индукции синтеза  $\alpha$ -амилазы и, следовательно, к инициированию прорастания и последующему росту проростков.

*Институтом молекулярной биологии и биохимии им. М.А. Айтхожина:*

- Идентифицированы и исследованы усилители трансляции универсальных для растительной и бактериальной систем экспрессии генов. Сконструированы энхансеры трансляции, которые были протестированы в условиях температурного стресса как в клетках *E. coli*, так и в листовых дисках табака *N. tabacum*. Ряд энхансеров показал достоверное превышение уровня экспрессии положительного контроля SD (последовательность Шайн-Далгарно) от 3,7 до 9,1 раза при понижении температуры культивирования клеток *E. coli* до 10°C, в то же время при стандартной температуре (23°C) эти же энхансеры показали максимально 2,5-кратное повышение экспрессии по сравнению с SD. При тепловом шоке (44°C) максимальное достоверное повышение экспрессии по сравнению с SD было 2-х кратным. Полученные в ходе реализации проекта новые универсальные энхансеры трансляции найдут применение в биотехнологии растений и микроорганизмов;

- Изучены молекулярные механизмы влияния T-регуляторных клеток на активность опухолевых клеток. Установлено, что nTreg-, CD4+CD25+Foxp3+

iTreg- и Tr1-клетки стимулируют экспрессию маркеров, способствующих ангиогенезу, росту опухолей и их метастазированию, и иммуносупрессорных молекул K562- и Raji-клетками, а также стимулируют пролиферативную активность K562- и Raji-клеток. Показано, что они повышают уровень экспрессии фактора мультирезистентности к противоопухолевым препаратам – ABCG2, а также повышают резистентность к действию даунорубицина и гемцитабина K562-клетками. Выявлены факторы, предотвращающие стимуляцию экспрессии. Полученные результаты вносят вклад в понимание механизмов канцерогенеза и могут послужить основой для разработки новых подходов к подавлению роста опухолей и предотвращения возникновения метастатической болезни на основе подавления активности iTreg-клеток.

*Казахским агротехническим университетом им. С. Сейфуллина:*

- На основе молекулярно-генетических методов изучена мировая коллекция проса на устойчивость к головне. Выделены ценные резистентные формы из зарубежной коллекции, в результате гибридизации которых с сортами казахстанской селекции создан гибридный материал, имеющий моногенный характер наследования резистентности и несущий гены резистентности, обеспечивающие устойчивость к самым распространённым расам пыльной головни;

- На основе биохимических и молекулярно-генетических методов путем гибридизации зарубежных генотипов проса с районированными сортами получены восковидные образцы с размером продукта 108 п.н., который характерен для глютинозных форм проса, отсутствующих в казахстанской селекции. Проведено экологическое испытание выделенных перспективных низкоамилозных образцов в полевых условиях Акмолинской и Западно-Казахстанской областей.

*Институтом Биологии и биотехнологии растений:*

- выявлены новые молекулярно-генетические подходы к улучшению продуктивности растений. С помощью сайт-направленного *in vitro*-мутагенеза получен вариант гена киназы рибосомного белка S6 с заменами Ser(S)296, S437 и Thr(T)455 на фосфомиметическую аминокислоту Glu (E) (AtRPS6K2 (S296E, S437E, T455E)). В бесклеточной системе из зародышей пшеницы проведена трансляция *in vitro* полученных рекомбинантных мРНК в присутствии и в отсутствии киназы His-AtRPS6K2 (S296E, S437E, T455E). Планируется встраивать в геном растений кДНК-ген AtRPS6K2 (S296E, S437E, T455E) для повышения их продуктивности. Полученные результаты найдут применение при создании отечественной биотехнологии получения сельскохозяйственных растений с повышенной продуктивностью;

- изучены физиологические и молекулярно-генетические особенности функционирования фотосинтетического аппарата аллоплазматических линий пшеницы, полученных в результате межвидовых скрещиваний. Выявлены неспецифические закономерности и существенные различия у аллолиний в регуляции физиологических показателей в условиях засухи. Установлено, что изменения фотосинтетической активности в условиях засухи отражают

уровень засухоустойчивости изученных форм. Показана взаимосвязь между значениями фотосинтетических параметров, фазами развития растений пшеницы, генотипом и фактором среды. Выявлены значимые корреляции между параметрами фотосинтеза в «критические» периоды и элементами продуктивности.

*Казахским научно-исследовательским институтом земледелия и растениеводства* исследованы физиологические, биохимические и молекулярные основы продуктивности и адаптивности пшеницы с участием гермоплазмы диких сородичей в зависимости от образа жизни и генов яровизации (Vrn). Проведено фенотипирование коллекции в яровом и озимом варианте по устойчивости к болезням на естественном фоне. Выявлены генотипы со стабильно повышенной урожайностью. Для большинства генотипов усиление степени выраженности морфологических признаков отмечено в озимой репродукции.

*Международным научно-производственным холдингом "Фитохимия"* продолжены исследования по изучению биосинтеза терпеноидов в растениях и поиску новых фармакологически активных бимолекулярных соединений. In vivo выявлена сравнительно высокая антигельминтная активность нового водорастворимого производного - гидрохлорида  $\alpha$ -цитизинилгроссгемина. Разработан лабораторный регламент №ЛР-40761819-01-20 на выделение гроссгемина и получение гидрохлорида  $\alpha$ -цитизинилгроссгемина, который внедрен в опытно-промышленное производство Карагандинского фармацевтического завода.

*Национальным центром биотехнологии* изучены виды и генотипы риккетсий, циркулирующих в природных очагах южного региона Казахстана. Создана база геоданных точек сбора. Выявлены эндемичные по риккетсиозам области. Разработано стандартное определение случая эндемического тифа и клещевого риккетсиоза.

*Научно-производственным центром микробиологии и вирусологии* получены новые штаммы эпифитных микроорганизмов, проявляющих антагонистическую активность в отношении возбудителя бактериального ожога *E. amylovora*. Двукратное применение биопрепаратов в производственных условиях показало, что их эффективность на восприимчивом сорте яблони «Апорт» составила 70%, тогда как на устойчивом сорте «Старкримсон» - 89%. Результаты проекта позволят использовать их в профилактике и борьбе с болезнями, вызываемыми фитопатогенными микроорганизмами.

*Научно-производственным предприятием "Антиген"* в результате глубокого изучения белкового состава верблюжьего молока разных видов: одногорбые и двугорбые верблюды, а также их гибриды проведены протеомные исследования экзосом молока *Camelus bactrianus* и *Camelus dromedarius*. Проведена первичная классификация по определению происхождения экзосомных белков верблюжьего молока. Было обнаружено 2 неизвестных белка, которые условно были обозначены как UP1 и UP2 и

охарактеризованы как новые варианты  $\alpha S1$ - и  $\alpha S2$ -казеина. Также было обнаружено присутствие более краткой изоформы  $\beta$ -казеина. Протеомные исследования белков внеклеточных везикул, показали, что они являются полезными биоактивными белками и пептидами для развития иммунной и метаболической систем.

#### ***4.1.5 Научные основы «Мәңгілік ел» (образование XXI века, фундаментальные и прикладные исследования в области гуманитарных наук)***

***По специализированному направлению фундаментальные и прикладные исследования проблем модернизации общественного сознания:***

*Восточно-Казахстанским университетом им. С. Аманжолова* представлена работа «Память о жертвах политических репрессий (1920-1950-е гг.) и ее фиксация в сакральном ландшафте Казахстана (на примере Восточного Казахстана)». На основе документов, выявленных в ведомственных архивах МВД РК (Нур-Султан), ДП (Алматы), ДП ВКО (Усть-Каменогорск), архива ФСБ (Омск), новых документов в РГАСПИ, ГАРФ (Москва), АП РК, ЦГА РК, ЦДНИ ВКО, ГАВКО, впервые в казахстанской историографии показана история политических репрессий в эго-документах, нарративах личного происхождения. Результаты исследования изданы в виде Библиографического аннотированного указателя «История политических репрессий (1920-1950-е гг.)», Реестра объектов памяти жертв политических репрессий ВКО, Реестра экспозиций, выставочных комплексов районных музеев и архивов ВКО, тематического номера международного научного журнала «Мир Большого Алтая» №5(2) 2019. По данной теме проведены: региональные семинары: «Эхо памяти политических репрессий»; «Память во имя будущего»; семинар «Память о жертвах политических репрессий (1920-1950-е гг.) и ее фиксация в сакральном ландшафте Казахстана (на примере Восточного Казахстана)» в онлайн формате на платформе Zoom с привлечением зарубежных ученых (8 июня 2020 г.). Представленные результаты, раскрывая правду о трагических страницах нашего недалекого прошлого, служат прозрению и предостерегают: такое не должно повториться. Страшное прошлое репрессий нельзя оправдать и вычеркнуть из памяти народа;

*Карагандинским университетом им. академика Е.А. Букетова* комплексно изучена история повседневной фронтовой, трудовой и личной жизни женщин Казахстана в годы Великой Отечественной войны. С этой целью собраны материалы в отечественных и зарубежных архивах, из периодики и научных исследований, проведено интервьюирование 103 женщин-ветеранов, исследована проблема повседневной жизни женщин в условиях военного времени.

По специализированному направлению *фундаментальные и прикладные исследования в области социально-экономических и гуманитарных наук*:

*Торайгыров университетом* получены результаты по исследованию раннего бронзового века Верхнего Прииртышья, внесшие вклад в изучение проблемы становления металлургии меди и бронзы всей Северной Евразии. Рассматриваемая территория, обладающая богатейшими запасами полиметаллических руд, способствовавших формированию в эпоху бронзы Алтайской горнорудной области, являлась сырьевой базой и контактной зоной между Югом Западной Сибири и прилегающими территориями Казахстана. Предпринята попытка рассмотрения культурных образований эпохи ранней бронзы в едином контексте с целью выяснения степени родства и соотношения между собой;

*Евразийским Национальным университетом им. Л.Н. Гумилева* по проекту «Места памяти» в современной культуре Казахстана: процессы коммеморации в публичных пространствах» проведены полевые исследования в 3-х городах республиканского значения, в 13 областях, в которых исследованы центральные города и 16 небольших населенных пунктов, районных центров. Проведен сравнительный анализ сценариев коммеморации публичных пространств, главных площадей этих населенных пунктов. Разработан и внедрен в образовательную программу уровня бакалавриата элективный курс «Процессы коммеморации в современной культуре Казахстана».

*Карагандинским университетом им. академика Е.А. Букетова*

- исследованы этнокультурные процессы на территории Сарыарки и сопредельных регионов в эпоху бронзы. Проведены поисково-разведочные работы на территории Сарыарки; осуществлены археологические раскопки памятников эпохи бронзы; выполнены естественнонаучные анализы; определена культурно-хронологическая принадлежность; выполнена камеральная обработка материалов; изучены проблемы формирования алкульской, нуринско-федоровской и бегазы-дандыбаевской культур.

- представлена история населения степной зоны Казахстана эпохи бронзы – начала раннего железного века (по данным гончарной технологии). На основе полученных данных по гончарной технологии алакульского и федоровского гончарства андроновской культурно-исторической общности эпохи бронзы, донгальского гончарства времени перехода от эпохи бронзы к раннему железному веку, саргаринско-алексеевского и бегазы-дандыбаевского гончарства финала эпохи бронзы, гончарства раннего железного века выявлены как общие культурные традиции в гончарстве, так и традиции отдельных локальных и хронологических групп. Дана характеристика особенностей близости и различия культурных традиций гончарства разных культурно-хронологических групп древнего населения. Реконструированы отдельные стороны истории населения Казахстана в эпоху бронзы.

#### **4.1.6 Устойчивое развитие агропромышленного комплекса и безопасность сельскохозяйственной продукции**

По специализированному направлению **техническое обеспечение модернизации агропромышленного комплекса** Костанайским филиалом Научно-производственного центра агроинженерии на основе установленных закономерностей влияния конструктивных параметров и режимов работы зубчатого цепного рабочего органа на агротехнические и силовые показатели разработана техническая документация и опытный образец универсальной ротационной бороны, проведены его приемочные испытания, разработаны технические условия на производство универсальной ротационной бороны с регулируемой нагрузкой на зубья к тракторам класса 2, получен патент РК на изобретение. Разработка универсальной ротационной бороны с регулируемой нагрузкой на зубья способствует усовершенствованию комплекса влагосберегающих мульчирующих поверхностных обработок в технологии минимальной обработки почвы и системе органического земледелия.

По направлению **интенсивное земледелие и растениеводство** с целью интенсификации производства сельскохозяйственной продукции Южно-Казахстанским университетом им. М. Ауэзова создан усовершенствованный метод получения капсул ферментов и других БАВ, на основе новых составов биополимерных композиций, исключающий потерю активности. Установлено влияние различных факторов на скорость высвобождения инкапсулируемого действующего агента. Разработаны научно-практические основы технологии микрокапсулирования биологически-активных веществ и принципиально новых стимуляторов развития растений.

По специализированному направлению **устойчивое развитие сельских территорий** Научно-исследовательским институтом проблем экологии при Казахском Национальном университете им аль-Фараби разработана биотехнология получения высокоактивного препарата «биогумус-плюс». Биогумусный препарат, созданный на основе окисленных бурых углей, клеток микроорганизмов и дождевых червей обладает высокой эффективностью для урожайности картофеля и плодородия почв. Полученные результаты могут быть полезны для разработки комплексных биопрепаратов на основе окисленных бурых углей. Данные могут использоваться в лекционных курсах по экологической биотехнологии и микробиологии окружающей среды.

По направлению **внедрение и коммерциализация результатов научно-технической деятельности** Алматинским технологическим университетом внедрена и коммерциализирована инновационная электронанотехника и технологии с программным обеспечением по обработке, переработке и хранению продукции АПК. В частности, создан мини цех и проведены испытания, доведен до проектной мощности станочный парк по производству полупромышленных установок электронанотехнологии (ЭНТ) с программным обеспечением. Разработаны, проектированы, рассчитаны и изготовлены

полупромышленные установки такие как: синтезатор молекулярных и атомарных ионов кислорода, синтезатор азота, гидросинтезатор ионизированной жидкости (отрицательной и положительной полярности), полупромышленная гидроионоозонаторная установка с синтезом озонированной и ионоозонированной жидкости (отрицательной и положительной полярности), а также их смесей, ёмкости по ионоозонированию продукции АПК, ёмкости по гидроионоозонированию продукции агропромышленного комплекса, установка кавитации или взрывокавитации продукции агропромышленного комплекса. Созданы технологические линии по обработке сыпучих и жидких продуктов агропромышленного комплекса. Также разработана и изготовлена полупромышленная установка для кавитационного тестоведения.

Было создано программное обеспечение для установок ЭНТ с доводкой по техническому заданию. Были апробированы установки по обработке продукции АПК с разработкой методик и техпроцессов.

## **4.2 Лучшие результаты по завершённым программам**

### ***4.2.1 Рациональное использование природных, в том числе водных ресурсов, геология, переработка, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции***

#### ***BR05236406 Разработка и реализация инновационных технологий, обеспечивающих повышение извлечения цветных, благородных, редких, редкоземельных металлов и решение производственных задач промышленных предприятий Республики Казахстан***

*Институтом металлургии и обогащения по специализированному направлению **новые материалы многоцелевого назначения на основе природного сырья и техногенных отходов** проведены исследования, направленные на повышение извлечения цветных, благородных, редких и редкоземельных металлов при комплексной переработке минерального, техногенного и вторичного сырья. В результате разработаны следующие технологии: обеднения отвальных шлаков Балхашского медеплавильного завода; обогащения золотосодержащих тонковкрапленных руд с применением модифицированных собирателей; получения элементного селена из шлама серноокислотного цеха; извлечения золота из руд Секисовского месторождения; комплексной переработки золотосодержащих руд АО «Алтынтау-Кокшетау»; переработки железистых песков глиноземного производства; получения редких и редкоземельных металлов из промпродуктов АО ТНК «Казхром»; извлечения редкоземельных металлов из экстракционной фосфорной кислоты; переработки техногенных образований уранового производства; получения никель-кобальтового концентрата из*



отходов жаропрочных никелевых суперсплавов; вакуумтермическая технология получения рафинированного селена.

***BR05236419 Создание функционализированных органических веществ и материалов с широким спектром возможного высокоэффективного практического применения***

Казахским национальным университетом им. аль-Фараби получен и стандартизирован препарат под условным шифром КМ-1. Проведены исследования острой и хронической токсичности и разработаны проекты нормативно-технологической документации. Получены и исследованы экспериментальные модели матриц на основе биodeградируемых полимеров и оценены их структурные и функциональные свойства. Разработаны рецептура и лабораторная технология получения гидрогелевых повязок с варьированием их формы и размеров. Разработан универсальный по отношению к виду используемого сырья, экономически эффективный метод селективного выделения полифлаванов из природных источников. Осуществлены разработка новых производных оксана и тетрагидропирана на полимерной основе и исследование их биологической и поверхностной активности. Проведена модификация твердых поверхностей полимерами различной природы, определены оптимальные глинистые носители и клетки-сорбентов ионов  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ . Получены биodeградируемые полимерные пленки с высокими физико-механическими показателями.

***BR05236334 Создание биобанка микроорганизмов, клеточных культур, геномных и генно-инженерных материалов для сохранения биоразнообразия и обеспечения ресурсной базы биотехнологий***

В Национальном центре биотехнологии созданы и пополнены коллекции производственно-ценных штаммов микроорганизмов-деструкторов органических веществ, молочнокислых микроорганизмов с пробиотическими свойствами. Пополнены коллекции геномных и генно-инженерных материалов новыми образцами клонированных генов ферментов, антигенов, клонированных генов белков, диагностически-значимых локусов, геномных ДНК микроорганизмов; рекомбинантных штаммов-продуцентов микроорганизмами, несущими в составе плазмидных бактериальных векторов гены производственно-ценных ферментов гены антигенов, гены белков, диагностически значимые ДНК локусы; рекомбинантных штаммов-продуцентов микроорганизмами, несущими в составе хромосомной ДНК дрожжей гены производственно-ценных ферментов. Созданы генно-инженерные конструкции, придающие устойчивость растениям к биотическим факторам. Проведено тестирование базы данных онлайн для коллекций микроорганизмов, коллекции клеток лекарственных, эндемичных, редких и исчезающих видов растений, по генетическим конструкциям, клеточных культур и гибридом, рекомбинантных штаммов-продуцентов

производственно-ценных ферментов, антигенов, белков, диагностически значимых ДНК локусов.

***BR05236420 "Зеленые" технологии на основе сверхкритических сред***

*Казахским национальным университетом им. аль-Фараби* на основе новых технологические схем разработаны высокоэффективные, энергосберегающие сверхкритические технологии переработки сырья и промышленных отходов, обеспечивающих минимальные выбросы парниковых газов, позволяющих перейти к реальной «зеленой» экономике.

***BR05236529 Комплексная оценка экосистем Щучинско-Боровской курортной зоны с определением экологической нагрузки в целях устойчивого использования рекреационного потенциала***

*Международным научным комплексом «Астана»* собраны и структурированы данные по природным, экологическим и социально-экономическим условиям Щучинско-Боровской курортной зоны (ЩБКЗ). Создана информационная база. Изучены актуальные методы оценки состояния и использования экосистем для туристско-рекреационных целей, оценки экологических нагрузок и емкости экосистем, выбраны наиболее перспективные методы для применения по оценке экосистем ЩБКЗ. Проведены комплексные полевые исследования рельефа, поверхностных вод, почв и растительности, населенных пунктов ЩБКЗ. Создана актуальная цифровая картографическая основа для тематических карт. Изучен рельеф ЩБКЗ с использованием опубликованных данных, дешифрирования цифровых космических снимков, создания цифровой модели рельефа и полевых исследований. Составлена карта рельефа ЩБКЗ в масштабе 1:100 000. Научная новизна заключается в получении новых количественных данных по батиметрии и береговой зоне озер, создании точной цифровой модели рельефа, создании актуальной цифровой основы для тематических карт ЩБКЗ.

***BR05236739 Создание основ производства продуктов нефте- и газопереработки на базе отечественных каталитических технологий***

*Институтом топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского* проведены научные исследования, направленные на научно-техническое обеспечение процессов каталитической переработки нефти и газа для организации промышленного производства высококачественных топлив и полупродуктов для нефтехимического синтеза. Разработана технология переработки нефтяных остатков, тяжелых нефтей битумных и нефтяных шламов с получением моторных топлив, с применением установки для реализации процесса. Представлены технические характеристики установки для осуществления процесса, рекомендация по ее применению. Разработана

документация для предварительного проектирования технологической схемы нефтеперерабатывающего производства на основе разработанных технологий.

***BR05236844 Снижение техногенного воздействия на водные ресурсы при использовании технологии рециклинга воды***

Проведенная в *Евразийском Национальном университете им. Л.Н. Гумилева* научно-исследовательская работа направлена на решение экологических проблем рециклинга воды в птицеводческой отрасли с применением бесхлорного способа обеззараживания воды технологического цикла. Изучена возможность применения лабораторной установки для изучения бактерицидного воздействия (микробиологические и химические тесты). Выявлены качественные характеристики бактерицидного эффекта очистки воды пилотной производственной установкой на различных технологических циклах птицефабрики с оценкой эффективности для получения мяса бройлеров с экологическими характеристиками биологической полноценности. Получены результаты оценки экспертизы воды и тушек птиц с анализом экологизации производственного цикла при повторном использовании воды с учетом экономической эффективности водопользования. По данным производственных испытаний электрофотохимической очистки, ее эффективность составила: ХПК ошпаривания, потрошения и охлаждения - 90,66%, 91,21 и 91,28% соответственно при 100 % микробиологической чистоте. Операционная стоимость установки для очистки 1 м<sup>3</sup> воды/ час составила -10,26 \$. Очищенная вода соответствует техническим нормам и может быть рекомендована для использования в технических целях птицефабрики. Получены 2 авторских свидетельства.

***BR05233713 Комплексное геологическое изучение недр для развития ресурсной базы и разработки новых источников рудного сырья Казахстана***

*Казахским национальным исследовательским техническим университетом им. К.И. Сатпаева* на основе нового теоретического подхода и по материалам дешифрирования космоснимков выделены перспективные на полезные ископаемые площади исследований. Проведены поисково-оценочные работы на прогнозных участках с подсчетом ресурсов минерального сырья; исследовано накопление техногенного рудного сырья на микроуровне для оценки их ресурсной базы и технологических схем переработки. Новизна заключается в изучении объектов инновационными методами на новой теоретической основе и с использованием новых космогеологических технологий, которые показали свою перспективность на практике. Предложена технология рациональной разработки природного и техногенного рудного сырья. Результаты НИР имеют важное значение для устойчивого развития геологоразведки, укрепления ресурсной базы Казахстана.

#### **4.2.2 Энергетика и машиностроение**

##### **BR05235921 *Создание радиационно-стойких наноструктурных материалов для современного материаловедения, альтернативной энергетики, нано и микроэлектроники***

*Евразийским Национальным университетом им. Л.Н. Гумилева* проведены исследования влияния облучения электронными пучками на структурные и морфологические свойства наноструктур. Предложена модель образования дефектов в кристаллической структуре и их влияние на изменение структурных свойств Zn наноструктур. Установлено, что изменение элементного состава наноструктур приводит к увеличению максимальной длины пробега налетающих ионов в нанотрубках, что свидетельствует о возможности применения выбранных типов ионов для направленной модификации наноструктур по всей длине. Отработана методика получения двойных перовскитных систем путем механохимического синтеза и последующего термического отжига, а также проведено исследование структурных и фазовых превращений в результате термического отжига. Установлена зависимость изменения степени деградации от кислотности и времени нахождения в среде. Отработана методика получения наноструктурных пленок на основе диоксида TiO<sub>2</sub> заданной толщины, элементным и фазовым составом, близким к стехиометрическому.

##### **BR05236400 *Прикладные научно-технические исследования в области радиационного материаловедения, аналитической химии и обеспечения ядерной безопасности на базе исследовательского реактора ВВР-К***

*Институтом ядерной физики* изучено влияние синергического воздействия гелия и нейтронного облучения на аустенитные стали и получены данные о изменении структуры и механических свойств, облученной нейтронами в среде гелия. Отработаны методики подготовки и испытаний радиоактивных образцов конструкционных материалов и ядерного топлива в горячих камерах реактора ВВР-К. Получены дозовые и температурные зависимости механических и энергетических характеристик начала образования  $\alpha$ -фазы, локализации деформации и разрушения, облученной нейтронами аустенитной стали. Проведены расчетные исследования и получены оценки влияния отравления бериллия на запас реактивности реактора ВВР-К. Обоснована возможность организации на горизонтальном канале реактора эффективного нейтронотода с подавлением гамма составляющей реакторного излучения. Разработаны варианты компараторного ИНАА по долгоживущим радионуклидам для детектора планарного типа и сочетание компараторного ИНАА с другими методами анализа. Создана и введена в эксплуатацию установка для исследования газовыделения материалов ЯР и ТЯР при облучении в реакторе ВВР-К.

**BR05236507 Энерготехнологии эффективной переработки твердых и жидких промышленных и бытовых отходов, включая токсичные, с получением топливного газа и инертного минерального материала**

Казахским национальным университетом им. аль-Фараби получены результаты термодинамических расчетов процессов переработки твердых отходов в виде энергетических золы и шлака, резинового порошка, твердых бытовых отходов, включая медико-биологические и топливную биомассу, и жидких отходов в виде горюче-смазочных материалов и смазочно-охлаждающих жидкостей; исходные данные для проектирования адиабатического плазменного реактора и электромагнитного реактора. Предложены рекомендации по реализации энерготехнологий эффективной переработки твердых и жидких промышленных и бытовых отходов, включая токсичные, с получением топливного газа и инертного минерального материала.

**BR05236748 Исследования и разработка инновационных технологий получения износостойких материалов для изделий машиностроения**

Восточно-Казахстанским университетом им. С. Аманжолова была создана промышленная установка воздушно-плазменного напыления, проведены стендовые испытания шаров подшипника и шариковых подшипников качения. Были проведены стендовые и полевые испытания рабочих органов почвообрабатывающих и уборочных машин с детонационными покрытиями на основе  $Ti_3SiC_2$ . На основе проведенных исследований и испытаний предложены практические рекомендации по применению разработанных инновационных технологии и способов упрочнения. Создан Научно-исследовательский центр «Инженерия поверхности и трибология».

**BR05236524 Инновационные материалы и системы для преобразования и хранения энергии**

National Laboratory Astana были выполнены работы по получению и преобразованию возобновляемой (зеленой) энергии, разработке передовых материалов и систем для преобразования и хранения энергии, развитию энергоэффективных систем транспорта и Smart City в Казахстане, развитию передовых методов исследования характеристик материалов и системы управления.

**4.2.3 Информационные, телекоммуникационные и космические технологии, научные исследования в области естественных наук**

### **BR05236730 *Исследование фундаментальных проблем физики плазмы и плазмоподобных сред***

*Научно-исследовательским институтом экспериментальной и теоретической физики* получены новые фундаментальные знания в области физики плазмы, плазмоподобных сред, в частности; исследовано термическое испарение частиц углеродной пыли в атмосфере белого карлика; вычислена сила трения в плотной квазиклассической плазме; исследовано влияние термофоретической силы на СКС пылевых частиц в криогенной комплексной плазме; исследованы структурные свойства диэлектрического барьерного разряда; изучены эффективные методы диагностики плазмы электромагнитными волнами. Полученные результаты фундаментального и прикладного характера станут основой для инновационного развития страны и повысят конкурентоспособность отечественной науки в целом.

### **BR05236322 *Исследования физических процессов во внегалактических и галактических объектах и их подсистемах***

Исследователями из *Астрофизического института им. В.Г. Фесенкова* выведены уравнения эволюционного движения пробных тел в центральном и аксиальном полях на фоне темной материи. Выполнена реконструкция параметров, определяющих темную материю в неабелевой модели из характеристик траекторий движения цветных заряженных частиц. Получены новые спектральные и фотометрические данные по наблюдениям кандидатов в объекты с признаками переноса вещества, а также наблюдательные параметры околозвездной материи в обнаруженных объектах, проведено сопоставление с модельными результатами. Получены результаты численного исследования выживаемости звездных кластеров после стадии бурной релаксации. Изучены характеристики эволюции звездного скопления в центре Галактики и его взаимодействия со сверхмассивной черной дырой. Составлен банк данных ПЗС изображений объектов наблюдений, прошедших предварительную обработку. Составлен банк данных спектральных наблюдений. Составлен банк данных периодограмм наблюдаемых объектов. Получены значения амплитуд, периодов и фаз наблюдаемых звездных осцилляций. Составлен список обнаруженных переменных звезд, их координаты, параметры осцилляций и класс переменности.

### **BR05236277 *Исследование некоторых проблем астрофизики и космологии в рамках эйнштейновской и неэйнштейновской теорий гравитации***

*Евразийским Национальным университетом имени Л.Н. Гумилева* выведены уравнения и найдены частные решения задачи Хилла, где тела имеют собственные вращения. Разработаны модели темной энергии и инфляции в теориях гравитации с обобщенными скалярными и фермионными полями; теории гравитации Эйнштейна-Максвелла и теории гравитации

Эйнштейна-Янга-Миллса методами теории динамических систем; теории гравитации Эйнштейна-Максвелла методами теории динамических систем

**BR05236291 *Перспективные фундаментальные исследования по физике, астрофизике космических лучей на Тянь-Шаньской высокогорной научной станции***

Учеными *Физико-технический институт* получены новые результаты по мультимодальным импульсам ШАЛ при энергиях выше 10<sup>17</sup> эВ; новые данные по химическому составу и степени анизотропии первичного космического излучения; энергетические и геометрические структуры в узком переднем конусе ШАЛ при высоких энергиях. Систематизированы результаты теоретических и экспериментальных исследований по влиянию мюонов космических лучей на напряженно-деформированное состояние земной коры в сейсмоактивных регионах. На основе современной микропроцессорной техники с низким энергопотреблением созданы системы единой регистрации: электронно-фотонной, адронной и нейтронной компонент ШАЛ.

**BR05236691 *Наноплазмоника: синтез наноструктур, исследование свойств и современные применения***

В *Карагандинском университете им. Е. Букетова* разработаны методики синтеза плазмонных наночастиц металлов и наноструктур ядро/оболочка. Исследована зависимость структурных и оптических свойств, синтезированных НЧ Ag, Au, Al и сложных наноструктур на основе НЧ серебра (золота) и диоксида титана, островковых пленок Ag и Au от условий их синтеза. Изучено влияние ЛПП НЧ серебра и золота на спектрально-люминесцентные характеристики полиметиновых красителей. Исследованы механизмы образования и рекомбинации носителей заряда через электронные состояния различной спиновой мультиплетности в системе «полупроводник–краситель». Исследованы спектрально-люминесцентные свойства органических красителей в пористом оксиде алюминия показали. Получена генерация вынужденного излучения в тонких пленках Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, допированных лазерными красителями. Изучено влияние плазмонного эффекта на спонтанное и вынужденное излучение органических красителей.

**BR05236693 *Математические и компьютерные модели, программно-аппаратные инструментари и опытно-экспериментальные разработки по созданию сети комбинированных эффективных двухконтурных гелиоколлекторов с термосифонной циркуляцией и мониторинг их функционирования***

В *Институте информационных и вычислительных технологий* разработаны математическая и компьютерная модели, программно-аппаратные инструментари и проведены опытно-экспериментальные работы по созданию сети комбинированных эффективных двухконтурных

гелиоколлекторов с термосифонной циркуляцией для снабжения зданий энергией и теплом, а также мониторинг их функционирования. Создана блок-схема Веб Сервера для контроллера управления двухконтурной гелиоустановки с термосифонной циркуляцией.

#### ***BR05236839 Разработка информационных технологий и систем для стимулирования устойчивого развития личности как одна из основ развития цифрового Казахстана***

Научным коллективом *Института информационных и вычислительных технологий разработаны* методические и технологические основы применения информационной системы социального доверия с целью стимулирования устойчивого развития личности с использованием технологий «Больших данных». Впервые был сформирован сбалансированный, представительный и размеченный корпус публицистических текстов общим объемом более 5000. Проведена лингвистическая разметка корпуса по 2000 текстам, по результатам которой сформированы словари и формализованы правила по 4 признакам. Создана модель для сбора данных по публикациям СМИ и проведения расчетов по методике получения интегральной оценки степени достоверности публикации, разработана концептуальная модель на основе словарей и сформулирована методика расчета генерализации текста. Разработан алгоритм кластеризации и его программная реализация, а также векторное и кластерное представления новостной информации, разработан метод классификации текстов, основанный на агрегировании значений субъективных вероятностей.

#### ***4.2.4 Науки о жизни и здоровье***

#### ***BR05236574 Использование адаптивных механизмов растений в разработке современных технологий получения сельскохозяйственных культур устойчивых к стрессовым факторам***

*Институтом биологии и биотехнологии растений* были проведены исследования по определению негативного влияния солевых растворов на рост ячменя. Установлено, что при тепловом и холодном стрессе и в комбинации с засухой в листьях и корнях проростков ячменя происходит усиление экспрессии HSP90, которая коррелирует с ростовыми показателями растений, содержанием в них белка и хлорофилла. Разработаны схемы двухэтапной полимеразной цепной реакции (ПЦР) для детекции мобильных элементов; выполнены термодинамические расчеты и моделирование вторичных структур праймеров с использованием программного обеспечения собственной разработки; разработана нуклеотидная последовательность универсального праймера для проведения второго этапа модифицированной ПЦР; вычислена лингвистическая сложность соответствующих нуклеотидных последовательностей; выявлены новые последовательности



ретротранспозонов *Cassandra*. Разработана биотехнология получения трансгенных холодоустойчивых растений сладкого картофеля. Подобраны твердые и жидкие питательные среды для получения каллусов из различных эксплантов граната и подтверждена возможность использования ДНК маркеров для выявления генетической изменчивости ДНК граната, получено 154 мутантных регенеранта, устойчивых к холоду. Микроклонально размножено более 3000 пробирочных растений картофеля сортов Аксор, Невский, Инноватор, Сайте и Айвори; проведены полевые исследования устойчивости 21 линии.

***BR05236584 Разработка новых фитопрепаратов и их фармакологические и клинические исследования***

Международным научно-производственным холдингом "Фитохимия" разработаны технологии производства субстанций оксима пиностробина, гидрохлорида гармина и гроссгемина. Проведены фармакологические исследования субстанций и лекарственных форм новых препаратов, в том числе фармакокинетика, относительная и абсолютная биодоступность. Установлено, что абсолютная биодоступность оксима пиностробина составляет ~11%, относительная биодоступность - 146%. Результаты фармакокинетических исследований гидрохлорида гармина включены в протокол клинических испытаний нового лекарственного средства. Определена сравнительная клиническая эффективность нового лекарственного препарата Саусалин при лечении хронического описторхоза в сравнении с референс-препаратом Празиквантел. Согласно Приказа МЗ РК в клиниках г. Астаны, г. Актобе, г. Караганды проведены рандомизированные, многоцентровые клинические исследования оригинального лекарственного препарата Арглабин в повышенной дозе. Национальным центром экспертизы лекарственных средств МЗ РК утвержден отчет о проведении клинических исследований новой ранозаживляющей мази «Аяфрол». Разработаны и внедрены на Карагандинском фармацевтическом заводе опытно-промышленные регламенты по технологии трех оригинальных лекарственных препаратов.

***BR05236520 Разработка технологии повышения качества основных продуктов массового потребления (хлебобулочные и кисломолочные продукты) с добавлением энтеросорбирующих пищевых волокон)***

Научным производственно-техническим центром "Жалын" обосновано использование энтеросорбирующих пищевых волокон (ЭПВ) для массового потребления. Дана оценка оптимальных параметров синтеза и физико-химических свойств ЭПВ с контролируемым химическим составом. Проведено медико-биологическое обоснование выбора исходного сырья для последующего создания высокоэффективных продуктов массового потребления специализированного назначения. Изучена экспериментальная

оценка продуктов массового потребления на модели токсического отравления и влияние ЭПВ на функциональное состояние организма. Исследованы биохимические показатели применения ЭПВ и их влияние на общее состояние организма крыс.

**BR05236379 *Комплексная оценка влияния не утилизируемых и запрещенных к использованию пестицидов на генетический статус и здоровье населения Алматинской области***

*Институтом общей генетики и цитологии* проведен комплекс мероприятий в 5 населенных пунктах Талгарского района (пп. Кызылкайрат, Бескайнар, Бельбулак, Амангельды, Енбекши) и 1 населенном пункте (п. Таукаратурык) Енбекшиказахского района Алматинской области. Проведены мониторинг и определение хлорорганических пестицидов и тяжелых металлов в исследуемых образцах. В п. Кызылкайрат, Бескайнар и Таукаратурык проведена оценка генотоксического потенциала СОЗ и тяжелых металлов; проведены анализ микрофлоры; определено воздействие техногенных факторов на кормовые растения, индикаторных и сельскохозяйственных животных; микрклональное размножение древесно-кустарниковых растений; проведена оценка соматического здоровья населения, его цитогенетический и молекулярно-генетический анализ.

**BR05236500 *Применение достижений молекулярной генетики для создания новых высокопродуктивных селекционных линий мягкой пшеницы, ячменя и нута адаптированных к климатическим условиям Северного и Центрального Казахстана***

Учеными *Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина* проведено изучение мировых коллекций пшеницы, ячменя и нута, и получены гибриды между местными сортами и генотипами иностранного происхождения для обогащения генофонда в Северном и Центральном Казахстане. Изучены и выделены перспективные гибридные популяции пшеницы, ячменя и нута, проведено молекулярное картирование, выявлены наиболее важные «гены-кандидаты» для создания новых высокопродуктивных селекционных линий. Разработанные молекулярные маркеры ‘Amplifluor-like SNP’ использовали для проведения генотипирования при создании новых селекционных линий пшеницы, ячменя и нута. Из полученных гибридных популяций созданы высокопродуктивные селекционные линии с применением генотипирования по молекулярным SNP маркерам. Разработан современный метод «Редактирования генома» пшеницы по системе ‘CRISPR/Cas9’ и адаптирован на примере генов яровизации Vrn1 и Vrn2 с созданием векторов и генетической трансформации пшеницы.

Полученные результаты позволяют селекционеру работать более эффективно с гибридами пшеницы, ячменя и нута; дают возможность выделять перспективные образцы с наиболее важными генами из гибридных

популяций; устраняют возможные ошибки при отборах на основе генотипирования с молекулярными маркерами; определяют дальнейшее улучшение селекционного материала с отредактированными генами. Все это обеспечивает точность анализа, сокращает время отбора перспективных форм растений и обеспечивает экономию материальных ресурсов и трудовых затрат.

#### ***4.2.5 Научные основы «Мәңгілік ел» (образование XXI века, фундаментальные и прикладные исследования в области гуманитарных наук)***

##### ***BR05236377 Разработка научно-лингвистической базы модернизации казахского письма на основе нового национального латинографического алфавита***

*В институте языкознания им. А. Байтурсынова* проведены исследования по определению научно-теоретических, научно-практических лингвистических проблем модернизации казахской письменности на основе нового национального алфавита. Определена концептуальная основа учебников для национальных школ, опубликованы статьи. Подготовлена аналитическая справка для государственных органов в реализации лингвистической реформы. Разработан и создан подкорпус газетных и научных текстов национального корпуса казахского языка в новой латинской графике – по 2 млн. словоупотреблений. Разработана пилотная версия онлайн сайта "Созтексер" по проверке орфографии казахских текстов на новом алфавите на основе латиницы. Разработаны 1 отраслевой терминологический словарь на кириллической и латинской графиках; справочник правил транслитерации и транскрипции заимствованных терминов на новом национальном алфавите; параллельный орфоэпический словарь на кириллической и латинской графиках; часть параллельного словаря казахской старописьменной лексики на кириллической и латинской графиках. На кириллической и латинской графиках разработаны *словари*: неологический, сочетаемости казахских слов, дублетных слов казахского языка; *справочники* иноязычных названий зарубежных государств, столиц, городов и др. Подготовлена политическая карта мира на казахском языке на основе латинской графики.

##### ***BR05236639 Казахстанский путь к наукоемкой экономике на основе третьей технологической модернизации: стратегия, модели и механизмы развития***

*В институте экономики, по подпрограмме 1 – развитие секторов и отраслей наукоемкой экономики в условиях третьей технологической модернизации и индустрии*: обоснованы приоритеты и драйверы роста наукоемкой экономики и высокотехнологичного экспорта в Казахстане;

обоснованы приоритеты и механизмы повышения качества человеческого капитала и наукоемких рабочих мест; разработаны инвестиционно-финансовые механизмы устойчивого развития наукоемких производств. По *подпрограмме 2 – развитие цифровой инфраструктуры исследований и разработок*: внедрены новые информационные ресурсы ИЭ МОН РК, проведена пилотная апробация системы в образовательной и научной деятельности; дана оценка эффективности использования интеллектуального капитала регионов Казахстана, определены стратегические направления развития интеллектуального капитала в условиях цифровизации экономики Казахстана.

### **BR05236868 *Изучение, сохранение и популяризация культурного наследия Сарыарки***

*Национальным музеем Республики Казахстан* изучены курган № 1 погребально-поминального комплекса ранних саков Западной Сарыарки; проведены разведочные работы по выявлению новых памятников истории и культуры Ерейментауского района Акмолинской области; исследованы некоторые аспекты нематериального культурного наследия (традиционное питание, традиционная одежда, семейно-бытовая обрядность, музыкальное наследие) казахов Сарыарки. Для всестороннего изучения материальной и духовной культуры, также для реконструкции исторической памяти населения Сарыарки были проведены междисциплинарные исследования: радиоуглеродное и дендрохронологическое датирования археологических материалов, реконструкции лиц по черепу, технико-технологический анализ керамики, историческая топонимика. Также для сохранения, защиты и популяризации культурного наследия Сарыарки были подготовлены карты и созданы 3Д-реконструкции уникальных памятников истории и культуры региона.

### **BR05233709 *История и культура Великой степи***

*Институтом востоковедения им. Р.Б. Сулейменова* проведен анализ восточных, западноевропейских источников и артефактов, а также знаковых феноменов, начато изучение древней и средневековой истории Великой Степи; этногенеза казахского народа и специфики этнической системы по материалам антропологических исследований; исторических этнонимов и исторической топонимики Великой Степи и формирования субэтнических групп на территории Казахстана в новое время. Ведется изучение древнего и средневекового Алтая, истории казахской государственности на основе новых архивных источников, латинских манускриптов Ватикана, письменных, устных, эпиграфических источников, архивных материалов и артефактов, документальных материалов по истории казахской государственности; изучается государство Кангюй, внутренний и внешний мир Алтын Орды; анализ политической, этносоциальной, этнокультурной преемственности

институтов кочевой государственности; государственного строя, дипломатии Казахского ханства; анализ политики Российской империи и кочевых народов Центральной Азии.

#### **BR05236728 Концепт «Мәңгілік ел» в литературе и искусстве Казахстана**

*Институтом литературы и искусства им. М. Ауэзова* проведены комплексные многоаспектные исследования так называемых извечных тем в казахской литературе и искусстве. Это представления о добре и зле, о земле обетованной, о справедливом и мудром правителе и его ответственности за судьбу народа и т.д. Вечные ценности являются объектом поэзии жырау, начинающейся с XV века. Теоретически обосновывается состоятельность концепта «Мәңгілік Ел». Отмечается, что основной целью художественного дискурса «асыл сөз» во все времена было соответствие духовным запросам, как отдельного человека, так и всего человечества. Именно это обеспечивало востребованность художественного дискурса. Показано многообразие современного литературного и художественного процесса в Казахстане, связанное с диапазоном национальных литератур Казахстана. Независимый Казахстан представляет несомненный интерес как содружество многих наций и народностей, где созданы и успешно функционируют многочисленные культурные центры, развиваются национальные литературы.

#### **5. ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИКУ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗАВЕРШЕННЫХ ПРОЕКТОВ И ПРОГРАММ ПО КОНКУРСАМ МОН РК НА 2018-2020 ГОДЫ**

Оценить влияние на экономику с определением мультипликативного эффекта в количественном выражении возможно только по прошествии ряда лет (не менее 5-летнего периода после завершения проекта). Для определения вклада результатов завершённых научно-технических проектов и программ в социально-экономическое развитие необходимы данные об использовании результатов научных, научно-технических проектов/программ в экономике страны. Необходимо подсчитать как годовой экономический эффект, так и эффект от внедрения.

Тем не менее в процессе инновационной деятельности используются результаты НИОКР, о чем говорят имеющиеся статистические данные от предприятий, осуществляющих инновации.

##### ***Справочно:***

В 2020 году на осуществление продуктовых и процессных инноваций в целом по стране затраты из различных источников составили 777 млрд тенге, в том числе затраты на НИОКР, включая организации, не принимавшие участие в конкурсах на грантовое и программно-целевое финансирование - 65,2 млрд тенге или 8,4%. Расчёты показали, что эффективность затрат на НИОКР, составила 2,2 тенге, т.е. каждый тенге, вложенный в исследования и разработки, привел к получению прибыли в размере 1,2 тенге.

### *Формула экономического эффекта*

Не существует определенной формулы экономического эффекта. При этом чаще всего используются следующие формулы при расчете:

$$\text{Эфф} = P - Z,$$

где

Эфф – экономический эффект от внедрения;

P – экономический результат от внедрения, равный разности дохода до и после внедрения;

Z – затраты, связанные с внедрением;

Экономический эффект рассчитывается ежегодно в течение пяти лет с момента внедрения РННТД.

### *Формула экономической эффективности*

Экономическая эффективность — это соотношение полученного экономического эффекта к произведенным затратам.

$$E = \text{Эфф}/Z,$$

где

E – экономическая эффективность;

Эфф – величина экономического эффекта;

Z – затраты на его осуществление

*Мультипликативный эффект* (он же мультипликационный эффект, он же эффект мультипликатора) – это изменение в равновесном уровне национального дохода в большем размере, чем инициирующее его изменение в планируемых расходах.

*Мультипликативный эффект* отражает синергетический эффект от полученных результатов на развитие отраслей экономики страны. О мультипликативном эффекте от использования результатов научных, научно-технических проектов/программ можно говорить тогда, когда РННТД связаны или с новым производством продукции/услуг, или используются в нескольких видах экономической деятельности.

*Мультипликатор* — коэффициент, показывающий зависимость изменения валового продукта от изменений инвестиций.

Мультипликативный эффект - произведение мультипликатора на изменение объема производства, инвестиций и других характеристик отрасли. Отражает эффект от увеличения показателей в анализируемом виде деятельности с учетом его вклада в экономическую динамику.

$$\text{Мультипликатор} = \Delta \text{ВВП} / \Delta \text{Инвестиции},$$

где:

$\Delta$  ВВП – изменение валового внутреннего продукта по сравнению с предыдущим периодом;

$\Delta$  Инвестиции - изменение суммы затрат на НИОКР и инновации с использованием РННТД РК - по сравнению с предыдущим периодом

Для расчета вклада науки в социально-экономическое развитие страны необходимо иметь данные от предприятий, такие как величина экономического эффекта до и после внедрения РННТД, сумма затрат на внедрение.

Получение сведений от предприятий об использовании результатов научной, научно-технической деятельности находится за рамками компетенции АО НЦГНТЭ. Недостаток таких данных создаёт пробел в информации об эффективности реализации результатов завершенных научных НИОКР, а также не позволяет произвести расчёт социально-экономического эффекта от их использования, и оценку вклада науки в развитие государства. В связи с этим подготовлено письмо в Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам РК с предложением внести дополнительные показатели, отражающие экономическую эффективность от внедрения результатов научной и(или) научно-технической деятельности, а также затраты на его осуществление.

Разработан проект Методических рекомендаций для определения результативности хода реализации научных и(или) научно-технических проектов/программ, эффективности завершенных научных и(или) научно-технических проектов/программ, определения их мультипликативного эффекта и вклада в социально-экономическое развитие страны (Приложение 1).

## **6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В рамках грантового и программно-целевого финансирования МОН РК на 2018-2020 гг. были завершены 1061 проект и 81 программа.

Показано, что в выполнении НИР по ГФ приняли участие 179 организаций из 17 регионов республики, по ПЦФ – 57 из 9 регионов.

Проекты реализовались по семи приоритетным направлениям развития науки Республики Казахстан, программы - по пяти.

Около 59% исследований по ГФ и 72% по ПЦФ имеют прикладной характер. В разрезе приоритетных направлений наибольшая доля фундаментальных работ выполнена по Мәңгілік ел: ГФ - 81 и ПЦФ - 100%; прикладных - АПК – 95%, НоЖЗ – 100%, соответственно.

За период реализации получены следующие результаты, ед., соответственно по проектам и программам (рис. 6.1):

- охранных документов – 658 и 293;
- публикаций – 15624 и 5229, в том числе в зарубежных изданиях – 6916 и 2091;
- внедрений – 403 и 102.



Рисунок 6.1 Результаты исследований завершенных программ и проектов по конкурсу МОН РК на 2018-2020 годы

Таким образом, в процессе реализации проектов и программ в рамках конкурсов МОН РК на грантовое и программно-целевое финансирование на 2018-2020 годы в целом получены следующие результаты:

- подготовлено и опубликовано статей – 20853, из которых в зарубежных изданиях представлено 43,2%;
- получено охранных документов - 951;
- осуществлено внедрений - 505.

В целом по завершенным проектам отмечается недостаточный уровень готовности научно-технических результатов к практическому использованию. Часть НИР завершена апробацией результатов в лабораторных или опытных условиях. В некоторых проектах отмечается, что по результатам реализации НИР созданы исходные предпосылки для внедрения в производство в ближайшем будущем.

Доведение научных разработок до высокой степени готовности требует не только дополнительных существенных финансовых затрат, но и заинтересованности бизнеса. В схеме финансирования науки необходимо больше привлекать бизнес, который должен стать заказчиком научно-исследовательских тематик, тех разработок, которыми занимаются ученые.

## 7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гусев А. Б., Доронина Е. Г., Вершинин И. В., Малахов В. А. Мониторинг и оценка результатов научно-технической деятельности: зарубежный опыт и российская практика // Наука. Инновации. Образование. - 2018. - № 1 (27). - С. 65–91.



2. О состоянии и перспективах развития науки в Республике Беларусь по итогам 2020 года: Аналитический доклад / под ред. А. Г. Шумилина, В. Г. Гусакова. - Минск: ГУ «БелИСА», 2021. - 272 с.

3. Оценка планируемых и завершенных научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок / Инструкция по применению. Минск, 2007. - 15 с.

4. Положение «Об оценке результатов научных исследований» / Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина, 2016. - 27 с.

5. Изотова Г.С. Определение основных причин, сдерживающих научное развитие в Российской Федерации: оценка научной инфраструктуры, достаточность мотивационных мер, обеспечение привлекательности работы ведущих ученых / Отчет о результатах экспертно-аналитического мероприятия. 2020. 53 с.

[http://fgosvo.ru/uploadfiles/Work\\_materials\\_disscusion/sp.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/Work_materials_disscusion/sp.pdf)

6. Бескаравайная Е.В., Харыбина Т.Н. Создание модели мониторинга научных исследований // НТИ. Сер. 1. Орг. и методика информ. работы. - 2019. - № 5. - С. 19-28.

7. Чеченкина Т. В. Оценка результативности проектов прикладных исследований, финансируемых в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» // Интернет-журнал «Науковедение». - 2017. - Том 9, №3. - 20 с.

8. Закон РФ «О науке и государственной научно-технической политике» (с изменениями на 31 июля 2020 года N 309-ФЗ).

**ПРОЕКТ**

**КОМИТЕТ НАУКИ МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**

**Согласовано**

Председатель Комитета науки  
МОН РК

\_\_\_\_\_ Ж. Курмангалиева  
\_\_\_\_\_ 202 г.

**Утверждаю**

Президент АО «НЦГНТЭ»

\_\_\_\_\_ А. Ибраев  
\_\_\_\_\_ 2021 г.

**Методические рекомендации**

**для определения результативности хода реализации научных и(или)  
научно-технических проектов/программ, эффективности завершенных  
научных и(или) научно-технических проектов/программ, определения  
их мультипликативного эффекта и вклада в социально-экономическое  
развитие страны**

## 1 Назначение

Данные методические рекомендации разработаны для определения результативности хода реализации научных и(или) научно-технических проектов/программ, эффективности завершенных научных и(или) научно-технических проектов/программ, определения их мультипликативного эффекта и вклада в социально-экономическое развитие страны. В них представлена система показателей, дающая возможность мониторинга и анализа процесса выполнения исследований, осуществляемых за счет государственного бюджета.

## 2 Область применения

Методика может быть применена для анализа результативности научной деятельности и ее эффективности.

Разработано  
сотрудниками Отдела аналитики и стратегии  
Управления информационно-аналитической работы  
АО НЦГНТЭ

## **Методические рекомендации по определению результативности завершенных научных проектов / программ, их вклада в социально-экономическое развитие страны и мультипликативного эффекта.**

**Эффективность научных исследований** может быть различной: экономическая эффективность (рост национального дохода, повышение производительности труда, качества продукции, снижение затрат на научные исследования); укрепление обороноспособности страны; социально-экономическая эффективность (ликвидация тяжелого труда, улучшение санитарно-гигиенических условий труда, очистка окружающей среды и т.д.); престиж отечественной науки.

Согласно стандартам ISO серии 9000:2000, *результативность* определяется как степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов; *эффективность*, это соотношение достигнутых результатов и использованных ресурсов.

Кроме экономического эффекта, измеряемого в стоимостном выражении, научные исследования и разработки приносят эффект, который невозможно измерить материально: социальный, гуманитарный, познавательный и др. Поэтому, в данной методике под *эффективностью научно-исследовательской работы понимается любой полезный результат, полученный от научных исследований.*

Инструментарий для определения эффективности научно-технических проектов и/или программ направлен на установление ценности проекта как основы для принятия взвешенных и обоснованных решений по реализации научно-технических проектов и/или программ.

Определение результативности также представляется важнейшим направлением оценки эффективности их реализации.

При формировании инструментария для определения результативности и эффективности реализации завершенных научных проектов/программ, мультипликативного эффекта и вклада науки в социально-экономическое развитие страны в качестве источника *входной информации* служат следующие нормативно-правовые акты:

- Правила организации и проведения государственной научно-технической экспертизы, утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 1 августа 2011 года № 891;

- Конкурсная документация на грантовое финансирование по научным и (или) научно-техническим проектам и программам за счет средств государственного бюджета, утвержденная приказом Министра соответствующего министерства;

- Правила государственного учета научных, научно-технических проектов и программ, финансируемых из государственного бюджета, и отчетов по их выполнению, утвержденные приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 31 марта 2015 года № 149.

Данный методический подход позволяет провести объективный анализ результатов, полученных в ходе реализации научных и/или научно-технических проектов/программ, выявить их результативность, т.е. соответствие изначально заявленным результатам, а также определить эффективность от реализации результатов завершенных научно-исследовательских работ.

Эффективность проектов, определяется комплексно, т.е. учитывается экономической и социальной эффект полученный, как в ходе реализации проекта, так и использования результатов научной, научно-технической деятельности.

***Справочно:***

Для оценки эффективности используется:

***На стадии заявки:*** заключение эксперта на заявку – балльная оценка по следующим параметрам:

*в рамках грантового финансирования:*

- новизна, актуальность и перспективность проекта;
- качество и реализуемость исследовательского плана;
- ожидаемые результаты и их значимость;
- компетентность и научный задел исследовательской группы;
- междисциплинарность проекта.
- обоснованность запрашиваемого финансирования;
- соответствие приоритетному направлению;
- сильные стороны;
- слабые стороны.

*в рамках программно-целевого финансирования:*

- новизна, актуальность и перспективность программы;
- компетентность и задел руководителя и исследовательской группы;
- качество и реализуемость исследовательского плана;
- достижимость и качество ожидаемых результатов;
- междисциплинарность программы.
- обоснованность запрашиваемого финансирования;
- сильные стороны;
- слабые стороны.

***Для промежуточного отчета:*** заключение эксперта– балльная оценка:

- качество управления программой;
- оценка качества применяемой методологии для научных исследований;
- оценка достижения поставленных в программе задач.
- сильные стороны;
- слабые стороны.

***Для итогового отчета:*** заключение эксперта– балльная оценка:

- новизна полученных результатов;
- уровень научной проработки;
- перспективность использования результатов;
- завершенность результатов.
- сильные стороны;
- слабые стороны.

Результаты выполнения проектов/программ, финансируемых из государственного бюджета, фиксируются по утвержденным показателям из форм, утвержденных Правилами государственного учета проектов и программ.

## **1. Регистрационная карта**

*Для научных, научно-технических проектов/программ* представляются данные о сроках выполнения проекта/программы. На момент регистрации проекта/программы представляются следующие показатели:

- источник финансирования;
- объем затрат;
- вид исследования (фундаментальный, прикладной, опытно-конструкторский, проектно-конструкторский, проектно-технологический);
- ожидаемые результаты.

*Для научных, научно-технических программ:*

**2. форма Ф1-унифицированная**, в которой приводятся данные развернутой научной, научно-технической программы, отражающей **потребность**:

- в финансировании на планируемый срок;
- в численности специалистов, необходимых для выполнения научной, научно-технической программы, всего, в том числе с высшим образованием, имеющих степень доктора наук, кандидата наук, доктор PhD, доктор по профилю.

*Справочно:* представляется на момент регистрации научно-технической программы

**3. форма Ф1-корректировка**, в которой приводятся данные по следующим показателям:

- планируемые сроки выполнения работ;
- ожидаемые результаты;
- основание для корректировки;
- фактические затраты на выполнение работы, всего, и в том числе
- научные исследования:
  - - фундаментальные исследования;
  - - прикладные исследования;
- опытно-конструкторские разработки:
  - проектно-конструкторские;
  - технологические работы;
  - изготовление опытных образцов, партий изделий (продукции);
  - проектные работы для строительства.

*Справочно:* представляется при корректировке утвержденных показателей

**4. форма 1-(НТП)** данные о выполнении заданий, этапов работ по показателям:

- объемы финансирования всего и по источникам;
- фактические затраты по направлениям на:
- научно-исследовательские работы;
- опытно-конструкторские работы;
- внедрение;

- приобретение оборудования технологий, средств вычислительной техники;
- фактические результаты выполнения работ;
- отклонения в выполнении работ, их причины.

*Справочно: периодичность предоставления - годовая.*

#### **5. Информационная карта** по показателям:

- вид работы;
- объем и источники финансирования;
- количество публикаций в отечественных и зарубежных изданиях;
- количество книг с общим количеством страниц, приложений, иллюстраций, таблиц;
- количество патентов;
- количество внедрений;
- продукция, предлагаемая к реализации.

Кроме того, приводится справка в какой области знаний, согласно УДК, может быть использована разработка и степень ее готовности по следующим критериям:

- готова к использованию;
- опытная апробация;
- промышленная апробация.

*Справочно: представляется по завершению научной и (или) научно-технической программы.*

#### **6. форма учета результата научной и (или) научно-технической деятельности** (РННТД) по показателям:

- вид результата;
- область применения результата;
- этап жизненного цикла результата (опытный образец, промышленный образец, техническая документация, программное средство, районирование);
- перспективы применения результата;
- наличие внедрений (протокол, акт, договор);
- социальный эффект от внедрения РННТД;
- экономический эффект от внедрения РННТД;
- экологический эффект от внедрения РННТД;
- импортозамещающий эффект от внедрения РННТД;
- преимущества использования РННТД.

*Справочно: регистрируются в государственном реестре РННТД.*

#### **7. Сведения об использовании результатов научной и (или) научно-технической деятельности** по показателям:

- объем передаваемых прав;
- область применения результата;
- вид результата:

- технология;
- метод, способ;
- материалы;
- препараты;
- полезная модель;
- сорта сельскохозяйственных культур;
- соединения;
- коллекции;
- образец техники;
- базы, банки данных;
- карты;
- породы сельскохозяйственных животных;
- программный продукт;
- автоматизированная система;
- прочие виды результатов.

### **Выходная информация.**

Выходная информация представляет анализ завершенных научных и (или) научно-технических проектов/программ (НТПП) в разрезе приоритетных, специализированных и тематических научных направлений, а также характеризует их результативность и эффективность, мультипликативный эффект и вклад науки в социально-экономическое развитие страны.

На базе входной информации формируются агрегированные показатели, используемые для анализа проектов/программ.

Характеристика итоговых результатов представлена аналитическими таблицами, сформированными методами статистического анализа данных из Информационной системы НЦГНТЭ.

**А) Количественные показатели.** Для оценки результатов, способствующих определению общих черт и закономерностей в определении результативности и эффективности реализации завершенных научных проектов/программ используется метод статистической сводки и группировки единичных фактов. Эти факторы образуют общую совокупность данных, собранных в процессе учета и регистрации научных, научно-технических проектов/программ, в том числе количественные показатели по приоритетным, специализированным и тематическим направлениям, видам исследований, а также показателям результативности.

**Б) Оценочные показатели.** Для эффективности реализации завершенных научных проектов/программ используется метод сравнения средних величин, являющийся одним из способов характеристики результативности анализируемых объектов.



**В) Расчётные показатели.** Для оценки вовлеченности научных организаций в научно-исследовательскую деятельность и участия организаций региона в выполнении проектов, осуществляемых из государственного бюджета, используются комплексные аналитические таблицы. В таких таблицах организации, выполнявшие проекты/программы сгруппированы по региональному признаку. Данный тип анализа позволяет оценить вовлеченность региональной науки в исследовательскую деятельность.

Информация формируется по базе учета научных, научно-технических проектов и программ (НТПП).

## А) Количественные показатели.

### 1. Количество специализированных и тематических направлений в разрезе приоритетов

| Приоритет    | Направления, единиц                   |                                       |                                       |                                       |
|--------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
|              | согласно конкурсной документации      |                                       | фактически реализованные              |                                       |
|              | специализированные                    | тематические                          | специализированные                    | тематические                          |
| 1            | -"                                    | -"                                    | -"                                    | -"                                    |
| 2            | -"                                    | -"                                    | -"                                    | -"                                    |
| 3            | -"                                    | -"                                    | -"                                    | -"                                    |
| $n_i$        | -"                                    | -"                                    | -"                                    | -"                                    |
| <b>Всего</b> | <b>СУММА по (1+2+3+n<sub>i</sub>)</b> | <b>СУММА по (1+2+3+n<sub>i</sub>)</b> | <b>СУММА по (1+2+3+n<sub>i</sub>)</b> | <b>СУММА по (1+2+3+n<sub>i</sub>)</b> |

### 2. Результаты реализации проектов в разрезе приоритетов

| Приоритет                           | Количество проектов/программ          | Вид исследования                               |  |  | Результативность, ед.   |  |  |  |
|-------------------------------------|---------------------------------------|--|--|--|---|--|--|--|
|                                     |                                       | фундаментальный                                | прикладной                                     | ОКР  | охранные документы на объект интеллектуальной собственности   | публикации, в т.ч.                                   |  | внедрения*   |
|                                     |                                       |  |  |  |   | всего  | в зарубежных изданиях                                |  |
| <i>Алгоритм формирования данных</i> |                                       |  |  |  |   |  |  |  |
| <b>1</b>                            | Количество НТПП по приоритету         | Количество НТПП по соответствующему приоритету | Количество НТПП по соответствующему приоритету | Количество НТПП по соответствующему приоритету | Количество охранных документов по соответствующему приоритету | Количество публикаций по соответствующему приоритету | Количество публикаций по соответствующему приоритету | Количество внедренных результатов по соответствующему приоритету |
| <b>2</b>                            | -"                                    | -"   | -"   | -"   | -"  | -"   | -"   | -"   |
| <b>3</b>                            | -"                                    | -"   | -"   | -"   | -"  | -"   | -"   | -"   |
| $n_i$                               | -"                                    | -"   | -"   | -"   | -"  | -"   | -"   | -"   |
| <b>Всего</b>                        | <b>СУММА по (1+2+3+n<sub>i</sub>)</b> | <b>СУММА по (1+2+3+n<sub>i</sub>)</b>          | <b>СУММА по (1+2+3+n<sub>i</sub>)</b>          | <b>СУММА по (1+2+3+n<sub>i</sub>)</b>          | <b>СУММА по (1+2+3+n<sub>i</sub>)</b>                         | <b>СУММА по (1+2+3+n<sub>i</sub>)</b>                | <b>СУММА по (1+2+3+n<sub>i</sub>)</b>                | <b>СУММА по (1+2+3+n<sub>i</sub>)</b>                            |

\* Результаты научно-исследовательской работы должны использоваться в отраслях и областях, которым они соответствуют. Например, ученые экономической отрасли помогают предприятиям оптимизировать расходы и повысить доходность, следить за качеством продукции; в строительной – усовершенствовать технологии возведения зданий/сооружений, создавать новые экологически безопасные и высококачественные материалы, в юридической среде – ликвидировать действующие пробелы и пр.

3. Показатели, характеризующие финансирование научных, научно-технических проектов и программ из государственного бюджета

| Приоритет/специализированное направление/тематическое направление/тип научной организации | Количество профинансированных проектов/программ, единиц |   | Общая сумма затрат, млн тенге  | Затраты на исследования по проектам/программам   |   |
|---|---|---|--|--|---|
|   | всего   | из них результативных (завершенных)                       |  | завершенных                                      | незавершенных                                     |
|   | <i>Алгоритм формирования данных</i>                     |   |  |  |   |
| <b>1</b>  | КОЛИЧЕСТВО проектов/программ                            | КОЛИЧЕСТВО проектов/программ результативных (завершенных) | СУММА затрат на реализацию результативных и нерезультативных проектов/программ | СУММА затрат на результативные проекты/программы | СУММА затрат на нерезультативные проект/программу |
| <b>2</b>  | -"-   |   | -"-  | -"-  | -"-   |
| <b>3</b>  | -"-   |   | -"-  | -"-  | -"-   |
| <b>n<sub>i</sub></b>  | -"-   |   | -"-  | -"-  | -"-   |
| <b>Всего</b>  | <b>СУММА по (1+2+3+n<sub>i</sub>)</b>                   | <b>СУММА по (1+2+3+n<sub>i</sub>)</b>                     | <b>СУММА по (1+2+3+n<sub>i</sub>)</b>  | <b>СУММА по (1+2+3+n<sub>i</sub>)</b>            | <b>СУММА по (1+2+3+n<sub>i</sub>)</b>             |

4. Характеристика процесса реализации проектов/программ

| Приоритет            | Одобрено программ  | Завершено программ  |
|----------------------|--|---|
|                      | <i>Алгоритм формирования данных</i>  |   |
| <b>1</b>             | Количество заявок (проектов/программ) по соответствующему приоритету одобренных к реализации на начальном этапе исследований | Количество завершенных проектов/программ по соответствующему приоритету |
| <b>2</b>             |  |   |
| <b>3</b>             |  |   |
| <b>n<sub>i</sub></b> |  |   |
| <b>Всего</b>         | <b>СУММА по (1+2+3+n<sub>i</sub>)</b>  | <b>СУММА по (1+2+3+n<sub>i</sub>)</b>                                   |

## Б) Оценочные показатели

Экспертная оценка завершенных научно-технических проектов / программ

| Приоритет/<br>специализированное<br>направление/тематичес<br>кое направление/тип<br>научной организации | Средний балл ГНТЭ  |   | Сравнительная оценка заявок и отчетов, в %  |   |   |
|---|--|---|---|---|---|
|   | заявки   | отчета  | выше  | на уровне   | ниже  |
|   | <i>Алгоритм формирования данных</i>  |   |   |   |   |
| <b>1</b>  | СУММА баллов по заявкам, прошедшим конкурсный отбор на финансирование, деленная на их количество | СУММА баллов по промежуточным/заключительным отчетам, деленная на количество промежуточных/заключительных отчетов | (Количество отчетов с баллами выше баллов заявок деленное на общее количество отчетов) *100%      | (Количество отчетов с баллами отчетов на уровне баллов заявок деленное на общее количество отчетов) *100% | (Количество отчетов с баллами ниже баллов заявок деленное на общее количество отчетов) *100%      |
| <b>2</b>  | -"   | -"  | -"  | -"  | -"  |
| <b>3</b>  | -"   | -"  | -"  | -"  | -"  |
| <b>n<sub>i</sub></b>  | -"   | -"  | -"  | -"  | -"  |
| <b>Всего</b>  | СРЕДНИЙ БАЛЛ = СУММА (1+2+3+n <sub>i</sub> ) деленная на общее количество заявок                 | СРЕДНИЙ БАЛЛ = СУММА (1+2+3+n <sub>i</sub> ) деленная на общее количество отчетов                                 | Общее количество отчетов с баллами выше баллов заявок деленное на общее количество отчетов) *100% | Общее количество отчетов с баллами на уровне баллов заявок деленное на общее количество отчетов) *100%    | Общее количество отчетов с баллами ниже баллов заявок деленное на общее количество отчетов) *100% |

## Сравнительный анализ эффективности реализации завершенных проектов программ

| Приоритет/специализированное направление/тематическое направление/тип научной организации | Количество проектов/программ с баллами отчетов по отношению к баллам заявок, единиц |   |  | Эффективность реализации завершенных проектов / программ, %   |
|---|---|---|--|---|
|   | выше  | на уровне   | ниже   |   |
|   | <i>Алгоритм формирования данных</i>   |   |  |   |
| <b>1</b>  | Количество проектов/программ, балл ГНТЭ которых выше, чем в заявке                  | Количество проектов/программ, балл ГНТЭ которых на уровне заявки            | Количество проектов/программ, балл ГНТЭ которых ниже, чем в заявке     | Количество отчетов по проектам/программам с баллами ГНТЭ выше и на уровне баллов заявки, деленное на общее количество отчетов     |
| <b>2</b>  | "-"   | "-"   | "-"  | "-"   |
| <b>3</b>  | "-"   | "-"   | "-"  | "-"   |
| <b>n<sub>i</sub></b>  | "-"   | "-"   | "-"  | "-"   |
| <b>Всего</b>  | <b>Количество проектов/программ всего с баллами выше баллов заявок</b>              | <b>Количество проектов/программ всего с баллами на уровне баллов заявок</b> | <b>Количество проектов/программ всего с баллами ниже баллов заявок</b> | <b>Количество проектов/программ с баллами выше и на уровне баллов заявок, деленное на общее количество проектов/программ*100%</b> |

## В) Расчётные показатели

### 1. Участие организаций региона в выполнении проектов/программ

| Регион                 | Количество организаций, выполнявших проекты/программы, единиц*                   | Количество реализованных проектов/программ, единиц** | Доля научных проектов/программ, реализованных в регионе регион, %                                       | Количество проектов/программ на одну организацию, единиц   |
|------------------------|--|--|---|--|
|                        | <i>Алгоритм формирования данных</i>  |  |   |  |
| Республика Казахстан   | Общее количество организаций, принимавших участие в выполнении проектов/программ | Общее количество проектов/программ                   | 100   | Количество проектов/программ деленное на количество организаций  |
| Акмолинская            | Количество организаций в регионе   | Количество проектов/программ в регионе               | Количество проектов/программ в регионе деленное на общее количество проектов/программ в республике*100% | Количество проектов/программ в регионе деленное на количество организаций в регионе, принимавших участие в их выполнении, единиц |
| Актюбинская            | -"-  | -"-  | -"-   | -"-  |
| Алматинская            | -"-  | -"-  | -"-   | -"-  |
| Атырауская             | -"-  | -"-  | -"-   | -"-  |
| Восточно-Казахстанская | -"-  | -"-  | -"-   | -"-  |
| Жамбылская             | -"-  | -"-  | -"-   | -"-  |
| Западно-Казахстанская  | -"-  | -"-  | -"-   | -"-  |
| Карагандинская         | -"-  | -"-  | -"-   | -"-  |
| Костанайская           | -"-  | -"-  | -"-   | -"-  |
| Кызылординская         | -"-  | -"-  | -"-   | -"-  |
| Мангистауская          | -"-  | -"-  | -"-   | -"-  |
| Павлодарская           | -"-  | -"-  | -"-   | -"-  |
| Северо-Казахстанская   | -"-  | -"-  | -"-   | -"-  |
| Туркестанская          | -"-  | -"-  | -"-   | -"-  |
| г. Нур-Султан          | -"-  | -"-  | -"-   | -"-  |
| г. Алматы              | -"-  | -"-  | -"-   | -"-  |
| г. Шымкент             | -"-  | -"-  | -"-   | -"-  |

## 2. Результаты реализации проектов на грантовое финансирование в разрезе регионов

| Регион                              | Охранные документы  |  | Публикации, в т. ч.,  |   |   |   | Внедрено РННТД, единиц   | Количество актов внедрения, единиц |
|-------------------------------------|---|--|---|---|---|---|--|------------------------------------|
|                                     |   |  | всего   |   | зарубежные  |   |  |                                    |
|                                     | единиц  | на 1 проект  | единиц  | на 1 проект   | единиц  | на 1 проект   |  |                                    |
| <i>Алгоритм формирования данных</i> |   |  |   |   |   |   |  |                                    |
| Республика Казахстан                | Количество охранных документов на объекты интеллектуальной собственности, полученных при выполнении проектов/программ | Количество охранных документов, деленное на количество проектов/программ | Количество публикаций, осуществленных в процессе выполнения проектов/программ | Количество публикаций, деленное на количество проектов/программ | Количество публикаций в зарубежных изданиях, подготовленных в процессе выполнения проектов/программ | Количество публикаций в зарубежных изданиях, деленное на количество проектов/программ | Количество внедренных результатов научной и(или) научно-технической деятельности, полученных в результате выполнения проектов/программ | Количество актов внедрения*        |
| Акмолинская                         | -/-   | -/-  | -/-   | -/-   | -/-   | -/-   | -/-  | -/-                                |
| Актюбинская                         | -/-   | -/-  | -/-   | -/-   | -/-   | -/-   | -/-  | -/-                                |
| Алматинская                         | -/-   | -/-  | -/-   | -/-   | -/-   | -/-   | -/-  | -/-                                |
| Атырауская                          | -/-   | -/-  | -/-   | -/-   | -/-   | -/-   | -/-  | -/-                                |
| Восточно-Казахстанская              | -/-   | -/-  | -/-   | -/-   | -/-   | -/-   | -/-  | -/-                                |
| Жамбылская                          | -/-   | -/-  | -/-   | -/-   | -/-   | -/-   | -/-  | -/-                                |
| Западно-Казахстанская               | -/-   | -/-  | -/-   | -/-   | -/-   | -/-   | -/-  | -/-                                |
| Карагандинская                      | -/-   | -/-  | -/-   | -/-   | -/-   | -/-   | -/-  | -/-                                |
| Костанайская                        | -/-   | -/-  | -/-   | -/-   | -/-   | -/-   | -/-  | -/-                                |
| Кызылординская                      | -/-   | -/-  | -/-   | -/-   | -/-   | -/-   | -/-  | -/-                                |
| Мангистауская                       | -/-   | -/-  | -/-   | -/-   | -/-   | -/-   | -/-  | -/-                                |
| Павлодарская                        | -/-   | -/-  | -/-   | -/-   | -/-   | -/-   | -/-  | -/-                                |
| Северо-Казахстанская                | -/-   | -/-  | -/-   | -/-   | -/-   | -/-   | -/-  | -/-                                |
| Туркестанская                       | -/-   | -/-  | -/-   | -/-   | -/-   | -/-   | -/-  | -/-                                |
| г. Нур-Султан                       | -/-   | -/-  | -/-   | -/-   | -/-   | -/-   | -/-  | -/-                                |
| г. Алматы                           | -/-   | -/-  | -/-   | -/-   | -/-   | -/-   | -/-  | -/-                                |
| г. Шымкент                          | -/-   | -/-  | -/-   | -/-   | -/-   | -/-   | -/-  | -/-                                |

\* Акт внедрения результатов научно-исследовательских, научно-технических работ, (или) результатов научной и (или) научно-технической деятельности, утвержденный приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 14 ноября 2018 года № 791

### 3. Расчет эффективности финансирования научных, научно-технических проектов и программ из государственного бюджета

| Приоритет/специализированное направление/тематическое направление/тип научной организации | Затраты на выполнение проектов/программ в расчете на 1 проект/программу, млн тенге                              | Доля неэффективно использованных средств, %  |
|---|---|--|
|   | <i>Алгоритм формирования данных</i>   |  |
| <b>1</b>  | Затраты на выполнение проектов/программ*, деленные на количество результативных (завершенных) проектов/программ | Затраты на выполнение не одобренных** проектов/программ деленная на сумму затрат по приоритету (специализированному направлению и др.) *100% |
| <b>2</b>  | "-"   | "-"  |
| <b>3</b>  | "-"   | "-"  |
| <b>ni</b>   | "-"   | "-"  |
| <b>Всего</b>  | <b>Общая сумма затрат, деленная на количество результативных (завершенных) проектов/программ</b>                | <b>Общая сумма затрат на не одобренные проекты/программы деленная на общую сумму затрат*100%</b>   |

\* СУММА затрат на проекты/программ, всего

\*\* СУММА затрат на нерезультативный (не завершенный) проект/программу



## Критерии оценки вклада науки в социально-экономическое развитие страны. Мультипликативный эффект

Эффект является абсолютной величиной, показывающей достигаемый результат при выполнении какой-либо процедуры. Экономический эффект представляет собой результат использованного труда человека, который направлен на создание определенных материальных благ.

Показатель эффекта можно использовать при сравнении с существующими нормативами.

Получение эффекта в целом основывается на первоначальном осуществлении определенных затрат на разработку и внедрение, а в дальнейшем получение дополнительной прибыли от его использования. Сам экономический эффект представляется в виде дополнительного дохода, который получает предприятие через:

- дополнительную прибыль;
- минимизацию материальных затрат;
- уменьшение трудовых затрат;
- увеличение производственных объемов;
- рост качества продукции, который выражается в цене.

При этом важным является не только само по себе обеспечение результата, но и то, какими силами он был достигнут, что характеризует экономическую эффективность.

Подсчет *экономической эффективности* включает определение экономического эффекта и затрат на его достижение.

В целом эффективность от внедрения результатов научной, научно-технической деятельности характеризуется тремя обстоятельствами:

- 1) затраты на проведение мероприятий, которые должны быть как можно меньше;
- 2) эффект от внедрения, который должен быть максимальным;
- 3) срок, в течение которого происходит эффект.

Социально - экономическое развитие – это положительный признак уровня экономики в контексте расширенного производства и постепенного улучшения качества, производительных сил и различных сфер общества.

Критериями социально - экономического развития выступают такие макроэкономические показатели, как ВВП (ВНП), усредненный уровень дохода населения, состояние здоровья населения, средняя продолжительность жизни, качество образования, объем потребления материальных благ. Макроэкономические показатели отражают состояние экономики страны.

Для определения вклада результатов завершенных научно-технических проектов и программ в социально-экономическое развитие необходимы данные об использовании результатов научной деятельности в экономике страны. Необходимо подсчитать как годовой экономический эффект, так и эффект от внедрения.

Экономический эффект от внедрения является абсолютной величиной, определяется как разность дохода до и после внедрения.

### **Формула экономического эффекта**

Не существует определенной формулы экономического эффекта. При этом чаще всего используются следующие формулы при расчете:

$$\text{Эфф} = P - Z$$

где

Эфф – экономический эффект от внедрения;

P – экономический результат от внедрения, равный разности дохода до и после внедрения;

Z – затраты, связанные с внедрением;

Экономический эффект рассчитывается ежегодно в течение пяти лет с момента внедрения РННТД.

### **Формула экономической эффективности**

Экономическая эффективность — это соотношение полученного экономического эффекта к произведенным затратам.

$$E = \text{Эфф}/Z$$

где

E – экономическая эффективность;

Эфф – величина экономического эффекта;

Z – затраты на его осуществление

**Мультипликативный эффект** (он же эффект мультипликатора) – это изменение в равновесном уровне национального дохода в большем размере, чем инициирующее его изменение в планируемых расходах.

*Мультипликативный эффект* отражает синергетический эффект от полученных результатов на развитие отраслей экономики страны. О мультипликативном эффекте от использования результатов научных, научно-технических проектов/программ можно говорить тогда, когда РННТД связаны или с новым производством продукции/услуг, или используются в нескольких видах экономической деятельности.

**Мультипликатор** — коэффициент, показывающий зависимость изменения валового продукта от изменений инвестиций.

Мультипликативный эффект - произведение мультипликатора на изменение объема производства, инвестиций и других характеристик отрасли. Отражает эффект от увеличения показателей в анализируемом виде деятельности с учетом его вклада в экономическую динамику.

$$\text{Мультипликатор} = \Delta \text{ ВВП} / \Delta \text{ Инвестиции}$$

где:

$\Delta$  ВВП – изменение валового внутреннего продукта по сравнению с предыдущим периодом;

$\Delta$  Инвестиции - изменение суммы затрат на НИОКР и инновации с использованием РННТД РК - по сравнению с предыдущим периодом

Для расчета вклада науки в социально-экономическое развитие страны необходимо иметь данные от предприятий, такие как величина экономического эффекта до и после внедрения РННТД, сумма затрат на внедрение.

Для расчёта приведенных выше показателей необходимо иметь официальные статистические данные, полученные от предприятий, внедривших РННТД.

## Литература

1. Правила организации и проведения государственной научно-технической экспертизы, утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 1 августа 2011 года № 891.
2. Конкурсная документация на грантовое финансирование по научным и (или) научно-техническим проектам на 2018-2020 годы (с изменениями и дополнениями, внесенными приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 29.08.2017 г. № 435 (далее – Приказ от 29.08.2017 г. № 435), Утвержденные приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от «15» августа 2017 года № 410.
3. Правила государственного учета научных, научно-технических проектов и программ, финансируемых из государственного бюджета, и отчетов по их выполнению, утвержденные приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 31 марта 2015 года № 149.
4. Ю.В. Панько, Н.В. Яшкова. Экономический анализ. / Учебно-методическое пособие. М.: Мир науки, 2018. 133 с.
5. Исследования молодых ученых: материалы X Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2020 г.) / под ред. И.Г. Ахметова и др. — Казань: Молодой ученый, 2020. — iv, 86 с. ISBN 978-5-905483-77- с. 41.
6. Е.Ф. Винокуров. Мультипликативный эффект без мультипликатора/Теория и практика институциональных преобразований в России: сборник научных трудов / под ред. Б.А. Ерзнкяна. М. 2019. Вып. 46. С.37-45.