# Краткие сведения

# о результатах проведения научно-технологического форсайта в Республике Казахстан на период до 2020 года

**1. Инициатор и исполнитель** АО «Национальный инновационный фонд» **проекта:** Министерства индустрии и новых технологий РК,

2011г.

2. Руководитель работ: Шевченко Елена Валериевна, к. с-х. н.

# 3. Состав экспертных групп по приоритетным направлениям

Приоритетное направление	Руководитель экспертной группы	Члены экспертной группы				
1. Агропромышленный	Сарбасова Гайни	Ускенов Рашит Бихитжанович, к.с-х.н,				
комплекс	Толеуалиевна, д. с-х. н.	доцент				
		Никитин Евгений Борисович, д. вет. н.				
		Шаймерденова Даригаш Арыновна, к. т. н.				
		Идрисов Канат Жанабекович, к. с-х. н.,				
2 Fanya	Vancanan Marcan	доцент				
2. Горно-	Камберов Иркен Мурдунович	Айсаутов Мынжасар Айсаутович, к. т. н. Мухамедиева Сафура Сибагатуллаевна, к.				
металлургический комплекс	мурдунович	т. н.				
ROMINIERE		Рофман Олег Владимирович,				
		Ph.D. Материаловедение				
3. Информационно-	Курмангалиева Бикеш	Котоянц Каринэ Вартановна,				
коммуникационные	Кайдаровна	к. ф-м. н. Сеилов Шахмаран Журсинбекович, д. э. н.				
технологи	<del>-</del>					
		Битемиров Бакытжан Космуратович				
4. Машиностроение	Лизунов Василий	Атекеев Оразкен Садыкович				
	Николаевич	Айдарбаев Рустам Владимирович,к. т. н.,				
		доцент				
<b>7 X</b> 7	н Б	Джамалов Нутпулла Камалович,к.т.н.				
5. Химия и	Дзекунов Виктор	Сармурзина Раушан Гайсиевна, д. х. н.				
нефтехимия -	Павлович,	Увалиев Тимур Юмашевич, к. х. н.				
Химическая	к. х. н., доцент	Карымбаев Бахтыгерей Мутигуллович				
промышленность	Www.wap Dawawy	Фоменко Сергей Михайлович,к.х.н.				
6. Энергетическая	Жильцов Валерий Георгиевич	Искаков Бисембай Мамаевич, д. ф-м. н., профессор.				
отрасль	т еоргиевич	д. ф-м. н., профессор. Кошумбаев Марат Булатович, д. т. н.				
		Батыршаева Гульмира Саябековна, к. т.н.				
7 Нафтагазарая		Darbipinaeba i yhdiinpa Canoekobiia, k. 1.11.				

# 7. Нефтегазовая отрасль

# 8. Цель исследований

Исследования проводились для создания информационной основы для формирования и корректировки научно-технической и инновационной политики.

# 9. Краткие сведения о результатах исследований

В ходе исследований были проведены работы по анализу тенденций мирового индустриально-инновационного развития и выявление основных технологических мегатрендов, включающих определение технологических мегатрендов, проблем и потребностей, которые окажут влияние на будущее развитие Казахстана, анализ и тенденции технологического развития по семи выше приведенным отраслям в мире, анализ и тенденции отраслей. видения, цели и задачи научно-технологического развития развития Даны Казахстана до 2020 года. Для определения ключевых для страны продуктов и услуг на период до 2020 года по семи направлениям были подготовлены и проведены Дельфи опрос, по данным которой определен перечень продуктов и услуг по степени важности. Проведены исследования по выявлению приоритетных отраслей на основе группировки продуктов и услуг в технологической области по критерию наибольшего социально-экономического эффекта, SWOT анализа, построение графика вероятности успеха продуктов (услуг), дерева технологий, осуществлен технологический анализ и БМО анализ согласно критериям оценки технологий. Результатом исследований по всем семи направлениям явилось определение критических технологии на период до 2020 году. Ниже, с целью экономии интернет ресурса сайта Национальной Академии наук при Президенте Республики Казахстан, приведены результаты форсайт исследований с этапа SWOT анализа по приоритетным направлениям.

#### а. Агропромышленный комплекс

# 5.1.1 SWOT - анализ агропромышленного комплекса

Агропромышленный комплекс Казахстана обладает рядом <u>благоприятных условий</u> для успешного развития в долгосрочной перспективе, среди которых можно выделить следующие:

- наличие достаточных сырьевых ресурсов, представленной наличием больших площадей сельхозугодий, поголовья с/х животных, богатыми природными ресурсами и т.д.
- наличие отечественных научных разработок и научного потенциала, представленных районированными (допущенных к испольованию в сельском хозяйстве) высокоурожайными новыми сортами и гибридами сельскохозяйственных культур, апробированными породами, типами и линиями сельскохозяйственных животных, прогрессивными агротехнологиями и др.
- государственная поддержка производства и переработки сельскохозяйственной продукции субсидирование агропромышленного комплекса на развитие семеноводства, повышение продуктивности и качества продукции животноводства, повышение урожайности и качества продукции растениеводства, удешевление стоимости горюче-смазочных материалов и других товарно-материальных ценностей, развитие племенного животноводства и др.

Поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей также осуществляется путем льготного кредитования и микрокредитования, развития лизинга сельскохозяйственной техники и т.п.

Сильные стороны	Слабые стороны
1. Наличие достаточных сырьевых ресурсов	•
	безопасности
сельхозугодий и т.д.)	2. Слабая материально-техническая
2. Государственная поддержка производства и	1
переработки сельскохозяйственной продукции	
3. Наличие отечественных научных разработок и	
• • •	сельхозмашин и оборудования
потенциала	4. Увеличение площадей деградированных
4. Наличие отечественных коллекций	± ±
микроорганизмов – продуцентов биопрепаратов	
5. Наличие опытно-экспериментальных хозяйств	
6. Наличие законодательной базы	материально-техническая база научных
7. Наличие производства экологически чистых	= -
сельхозпродуктов	7. Низкий уровень внедрения передовых
сывлозиродуктов	научных разработок
	8. Старение научных кадров
	9. Экстенсивное развитие сельского хозяйства
	10. Низкий уровень развития инфраструктуры
	АПК
	11. Низкий уровень контроля безопасности
	пищевой продукции
	12. Резкоконтинентальный климат большей
	части территории Казахстана
	13. Низкая плотность населения
	14. Низкий уровень подготовки кадров в
	области АПК
	15. Мелкотоварность производства
Возможности	Угрозы
1. Возможность наращивания экспор	та 1. Угроза продовольственной безопасности
экологически чистой сельхозпродукции	2. Угроза потери экспортных ниш в
2. Международное сотрудничество	экологически чистой продукции
3. Трансферт передовых зарубежных технологий	3. Высокая импортозависимость от
4.Привлечений иностранных инвестиций	производителей химических и
5. Наличие стабильного спроса за рубежом	набиологических препаратов
казахстанскую высококачественну	ую4. Утечка высококвалифицированных
сельскохозяйственную продукцию	специалистов
6. Высокая заинтересованность иностранни	
инвесторов в создании предприятий по глубоко	ойпродукции и их низкий ассортимент на
переработке сельхозсырья	мировом рынке
• •	1 1
7. Выгодное географическое положение	-6. Насыщение рынка некачественными
7. Выгодное географическое положение близость к крупным рынка	-6. Насыщение рынка некачественными ампродуктами переработки из-за рубежа
7. Выгодное географическое положение близость к крупным рынка сельскохозяйственной продукции (Россия, Кита	-6. Насыщение рынка некачественными ампродуктами переработки из-за рубежа
7. Выгодное географическое положение близость к крупным рынка сельскохозяйственной продукции (Россия, Кита страны Центральной Азии)	-6. Насыщение рынка некачественными ампродуктами переработки из-за рубежа й,7. Утрата интеллектуальной собственности в пользу других стран
7. Выгодное географическое положение близость к крупным рынка сельскохозяйственной продукции (Россия, Кита	-6. Насыщение рынка некачественными ампродуктами переработки из-за рубежа й,7. Утрата интеллектуальной собственности в пользу других стран
7. Выгодное географическое положение близость к крупным рынка сельскохозяйственной продукции (Россия, Кита страны Центральной Азии)	-6. Насыщение рынка некачественными ампродуктами переработки из-за рубежа й,7. Утрата интеллектуальной собственности в пользу других стран
7. Выгодное географическое положение близость к крупным рынка сельскохозяйственной продукции (Россия, Кита страны Центральной Азии)  8. Соответствие уровня биобезопаснос	-6. Насыщение рынка некачественными ампродуктами переработки из-за рубежа й,7. Утрата интеллектуальной собственности в пользу других стран в Отставание от мирового уровня в области биотехнологий 9. Конкуренция со стороны стран
7. Выгодное географическое положение близость к крупным рынка сельскохозяйственной продукции (Россия, Кита страны Центральной Азии)  8. Соответствие уровня биобезопаснос	-6. Насыщение рынка некачественными ампродуктами переработки из-за рубежа й,7. Утрата интеллектуальной собственности в пользу других стран ги8. Отставание от мирового уровня в области биотехнологий

## Сильные стороны

Сельское хозяйство Казахстана на текущем этапе находится в фазе активного развития. Потенциал сельского хозяйства достаточно высок и разнообразен по своим возможностям.

Перспективы развития сельского хозяйства в Республике связаны с увеличением роли науки и инноваций в сельскохозяйственном секторе Казахстана.

Научный потенциал Республики представлен развитой сетью научных и образовательных организаций, высококвалифицированными кадрами, наличием широкого спектра научных и инновационных разработок, наметивших положительные тенденции в динамике отдельных показателей в сельскохозяйственном секторе за последние годы.

Разработанная Правительством Программа развития агропромышленного комплекса на 2010 - 2014 годы предполагает проведение диверсификации и повышение культуры земледелия, строгое соблюдение научно обоснованных севооборотов, переход к современным влагоресурсосберегающим технологиям, прогрессивным методам полива, и в первую очередь капельному орошению, и внедрение широкой химизации. Сегодня в отрасли растениеводства ведется работа по осуществлению структурной и технологической диверсификации, расширению посевных площадей приоритетных сельскохозяйственных культур обеспечения продовольственной безопасности, увеличения производства экспортоориентированной конкурентоспособной продукции.

Все вышесказанное свидетельствует о наличии большого потенциала как для развития агропромышленного комплекса Казахстана, так и о привлекательности казахстанского рынка для внешних инвестиций. В настоящее время эксперты оценивают возможности для инвестирования в данную отрасль экономики страны как весьма благоприятные.

Основным сектором растениеводства в Казахстане традиционно является зерновой. Пшеница является основной зерновой культурой, возделываемой в Казахстане. Есть значительный спрос за рубежом на казахстанское зерно, особенно в Западном (Азербайджан, Иран, Турция) и Южном (Узбекистан, Туркменистан, Киргизстан, Таджикистан и Афганистан) экспортных направлениях. На сегодняшний день перспективными внешними рынками представляются Европейский Союз, страны юго-восточной Азии и ближневосточного региона.

Опыт показывает, что при рыночных отношениях применительно к условиям Казахстана крупные сельскохозяйственные формирования эффективнее ведут свое производство. В них используются научные основы для получения устойчивой урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных (соблюдаются севообороты, организовано на должном уровне семеноводство и племенное животноводство, повышается плодородие почв).

В целях трансферта зарубежных технологий, обучения кадров Казахстан ведет активное сотрудничество с международными организациями на основе соглашений, договоров, протоколов и меморандумов. В последнее время внутренними и международными институтами развития начаты проекты по внедрению консультационных центров (extension-центров) для фермеров с целью повышения уровня использования передовых технологий в сельском хозяйстве.

## Слабые стороны

Основу аграрного сектора Казахстана составляют средние и мелкие товаропроизводители. Таковыми у нас являются крестьянские и фермерские хозяйства, которых по стране реально действующих составляет около 170 тысяч. На сегодняшний день крестьянские и фермерские хозяйства играют важную роль в укреплении продовольственной безопасности страны, являются основой малого бизнеса на селе, выступают стержнем экономической и социальной стабильности в сельской местности.

В то же время в вопросах развития крестьянства и фермерства все еще немало нерешенных проблем, одна из которых разрозненность крестьян и фермеров.

Острой проблемой для крестьянства и фермерства страны является крайне слабая материально-техническая оснащенность. Из-за отсутствия приемлемой для финансовых

институтов залоговой базы, низкой доходности сельскохозяйственного производства в силу недостаточности мер государственной поддержки данная категория субъектов малого бизнеса на селе лишена возможности обновлять основные средства производства, и в первую очередь, машинно-технический парк. По этой причине на сегодняшний день около 80% крестьянских и фермерских хозяйств работают на физически изношенной и морально устаревшей технике. Все это является одной из главных причин низкой производительности труда. К тому поддерживать в рабочем состоянии такую технику с каждым годом становится финансово обременительным.

Практика прошедшего периода, да и прогнозы на будущее убедительно показывают, что при сохранении нынешних подходов к обновлению основных средств производства абсолютное большинство крестьянских и фермерских хозяйств практически не имеют никаких шансов на обновление машинно-тракторного парка и тем самым обречены на прекращение своей деятельности с соответствующими социальными последствиями для общества.

В Казахстане признают, что одной из серьезных проблем сельского хозяйства является ухудшение качества сельскохозяйственных угодий и защита культур. По данными службы химизации, казахстанская пашня ежегодно теряет безвозмездно 2,5 млн. тонн питательных веществ, когда для восстановления почв требуется производить и вносить в земли 1,8 млн. тонн фосфорных, 1,1 млн. азотных и 0,4 млн. тонн калийных удобрений. Объемы использования азотных удобрений за последние 10 лет уменьшились в 34 раза.

За годы реформирования аграрной науки и экономики АПК в целом отсутствие финансирования на развитие материально-технической базы привело к тому, что материально-техническая база научно-исследовательских учреждений, организаций научного обслуживания не стала отвечать современным требованиям. Назрела крайняя необходимость обновления приборного парка лабораторий НИУ, которому в большинстве институтов более 30 лет. Такое положение не способствует проведению исследований на мировом уровне.

Аналогичная ситуация сложилась и с материально-технической базой организаций научного обслуживания (опытно-производственных хозяйств экспериментальнопромышленных предприятий). Около 70% сельхозтехники подлежит замене. хозяйства Экспериментальные не располагают совершенными фито- и зоотронами, автоматизированной микротехникой для проведения селекционных работ, отсутствует современная микротехника для обработки опытных селекционных участков земли, посева на них семян и уборки урожая.

Таким образом, как свидетельствуют результаты SWOT- анализа в Казахстане наряду с благоприятными условиями, имеется ряд проблем и угроз, которые могут негативным образом сказаться на развитии отечественной химической промышленности.

## Построение графика вероятности успеха ключевых продуктов

С целью оценки вероятности успеха, отобранной по результатам Дельфи опроса, была подготовлена соответствующая анкета, по которой получены экспертные заключения членов рабочей группы АПК.

Результаты обработки полученных экспертных заключений приведены на рисунке 1 и в таблице 1. Полученные результаты легли в основу графика вероятности успеха ключевых продуктов / услуг.

Согласно, представленного графика, в область наиболее экономически и стратегически значимых технологий попали технологии 07-01 «Методы оценки риска и обеспечение биобезопасности пищевой продукции» и 03-02 «Технологии кормления и кормоприготовления», отличающиеся при этом и самой высокой вероятностью успеха.

В технологиях 03-03 «Технология содержания с/х животных», 03-01 «Кормопроизводство», 06-03 «Технологии создания биопрепаратов для защиты растений и биоудобрений», 01-02 «Предотвращение деградации сельскохозяйственных земель» и 04-01

«Технологии глубокой переработки растениеводческого сырья» при таком же высоком уровне экономического эффекта отмечается незначительное снижение показателя стратегической значимости.

Из изложенного следует, что экспертами по АПК выделены наиболее перспективные для Казахстана направления развития, это — технологии по развитию животноводства, технологии по предотвращению деградации с/х земель, контроль биобезопасности продукции и технологии глубокой переработки с/х продукции, которые имеют высокую и средние уровни вероятности успеха на рынке Казахстана.

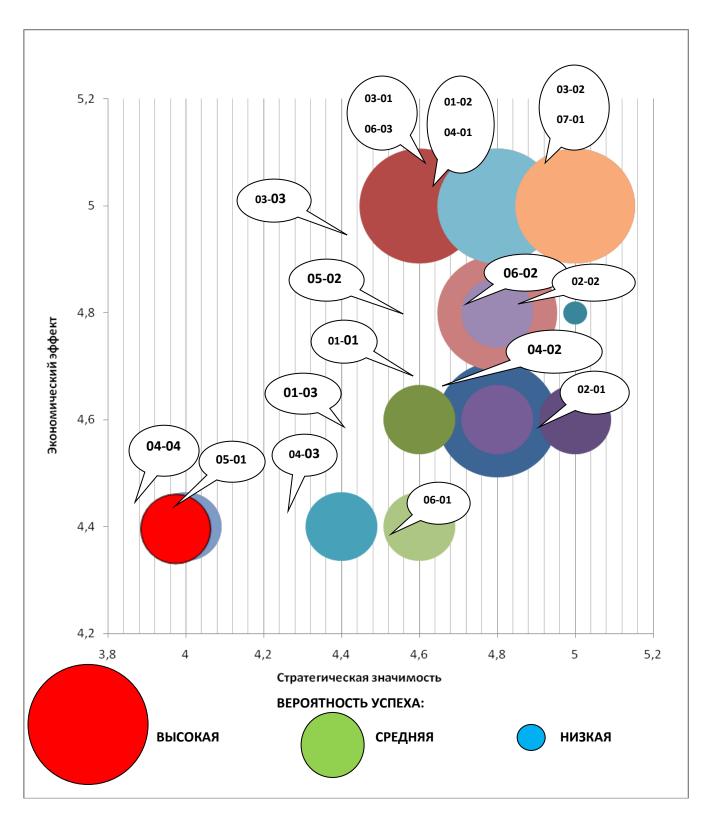


Рис. 1. Вероятность успеха ключевых продуктов по АПК

Таблица 1- Экономический и стратегическая значимость и потенциал для успеха ключевых продуктов

Код	Технология 3-го уровня	Экономическая значимость	Стратегическая значимость	Потенциал для успеха
АПК-01-01	Воспроизводство плодородия почв	4,6	4,8	4,4
АПК-01-02	Предотвращение деградации сельскохозяйственных земель	5	4,8	4
АПК-01-03	Технологии снижения экологической нагрузки на природные ресурсы	4,6	4,6	3,6
АПК-02-01	Технологии органического земледелия для производства органической продукции (биопродукции)	4,6	5	4
АПК-02-02	Прогрессивные системы орошения	4,8	5	3,4
АПК-03-01	Кормопроизводство	5	4,8	4,6
АПК-03-02	Технологии кормления и кормоприготовления	5	5	4,2
АПК-03-03	Технология содержания с/х животных	5	4,6	4,2
АПК-04-01	Технологии глубокой переработки растениеводческого сырья	5	4,8	3,6
АПК-04-02	Технологии глубокой переработки животноводческого сырья	4,6	4,8	3,6
АПК-04-03	Продукты переработки биомассы - биогаз	4,4	4,4	3,6
АПК-04-04	Инженерная энзимология	4,4	4	3,6
АПК-05-01	Клеточная и молекулярная инженерия	4,4	4	3,6
АПК-05-02	Клеточная и геномная селекция	4,8	4,8	4,2
АПК-06-01	Технологии выделения и очистки гормонов, БАВ, антибиотиков из животного и растительного сырья	4,4	4,6	3,8

# Построение дерева технологий и проведение анализа технологий

На основе проведенного анализа технико-технологического развития агропромышленного комплекса в целом и отобранных ключевых продуктов было построено дерево технологий, которые необходимы для производства ключевых продуктов и услуг по Агропромышленному комплексу (таблица 2).

Таблица 2- Ключевые продукты и услуги

От	Отрасль/подотрасль (1 уровень)		чевые продукты и услуги (2-й уровень)		Гехнологии 3-й уровень)
К	Агротех- нологии	AΠK- 01	Технологии снижения рисков и уменьшения последствий природных и техногенных катаклизмов	AΠΚ-01- 01 AΠΚ-01- 02 AΠΚ-01- 03 AΠΚ-01- 04	Воспроизводство плодородия почв в зависимости от типа деградации Предотвращение всех видов деградации земель Актуализация почвенных карт Технологии снижения экологической нагрузки на
		АПК- 02	Прогрессивные технологии земледелия	ΑΠΚ-02- 01 ΑΠΚ-02- 02	природные ресурсы Технологии органического земледелия для производства органической продукции (биопродукции) Прогрессивные системы орошения
		АПК- 03	Технологии по повышению продуктивности сельскохозяйственных животных	AΠK-03- 01 AΠK-03- 02 AΠK-03- 03	Кормопроизводство  Технологии кормления и кормоприготовлени я  Технология содержания с/х животных
	Биотехнология	АПК- 04	Технологии глубокой переработки сельскохозяйственн ого сырья	ΑΠΚ-04- 01	Технологии глубокой переработки растениеводческого сырья

От	Отрасль/подотрасль (1 уровень)		чевые продукты и услуги (2-й уровень)	Технологии (3-й уровень)			
				АПК-04- 02	Технологии глубокой переработки животноводческого сырья		
				АПК-04- 03	Продукты переработки биомассы (в том числе для получения биогаза)		
		ΑΠΚ- 05	Биоинженерия	ΑΠΚ-05- 01	Клеточная и молекулярная инженерия для получения и воспроизводства селекционного материала и микроорганизмов		
				AΠK-05- 02	Молекулярно- генетические методы оценки и воспроизводства с/х растений и животных и микроорганизмов		
				АПК-05- 03	Инженерная энзимология		
	Технологии выявления, снижения и предотвращения рисков производства безопасной	АПК- 06	Создание био, - фармпрепаратов и биоудобрений,	ΑΠΚ-06- 01	Технологии выделения и очистки гормонов, БАВ, антибиотиков из животного и растительного сырья		
	сельскохозяйствен ной продукции			AΠK-06- 02	Технологии создания лечебно- профилактических и диагностических препаратов нового поколения		
				АПК-06- 03	Технологии создания биопрепаратов для защиты растений и биоудобрений		
		ΑΠΚ- 07	Методы контроля и оценки безопасности	АПК-07- 01	Методы оценки риска и обеспечение		

От	расль/подотрасль (1 уровень)	Ключевые продукты и услуги (2-й уровень)	Технологии (3-й уровень)	
		пищевой	биобезопасности	
		продукции	пищевой продукц	ии

## Проведение технологического анализа и построение таблиц анализа технологий

В целях проведения анализа технологий, подготовлены таблицы технологий (паспорта технологий), в которых представляется информация по концептуальной основе технологии, базовым технологиям, необходимым для развития рассматриваемой технологии, уровне развития технологии в стране и в мире, наличии профессиональных исследовательских групп, проводящих работы в анализируемом научно-технологическом направлении.

Далее в качестве примера представлен паспорт по технологии «Прогрессивные

системы орошения».

	Классификационный Код	АПК- 02-02				
	технологии					
Название технологии	Прогрессивные системы орошения					

<u>Определение и концепция.</u> При капельном <u>орошении</u> вода подаётся непосредственно в прикорневую зону выращиваемых растений регулируемыми малыми порциями с помощью дозаторов-капельниц. Гребневая технология предусматривает нарезку гребней и полив по бороздам.

Основное содержание Капельное орошение позволяет получить значительную экономии воды и других ресурсов (удобрений, трудовых затрат, энергии и трубопроводов), а также позволяет получить более ранний урожай, предотвратить эрозию почвы, уменьшить вероятность распространения болезней и сорняков.

При гребневом способе полива вода распределяется отдельными струями по нарезанным на поливном участке бороздам, что способствует благоприятному водному и воздушному режиму почвы с сохранением ее структуры.

Оросительные системы катушечнного типа - устройства, такие как консоли для щадящего мелкодисперсного полива, компьютерная система управления, возможность внесения вместе с поливной водой необходимых удобрений, дополнительные шланги и фитинги, широкий диапазон применения.

Дождевальные машины барабанного типа (полив дождеванием) - это мобильные агрегаты, которые имеют в своем составе различные насадки и могут работать с неочищенной водой.

## Дескриптор и технические характеристики

При капельном орошении урожайность повышается в теплицах и на грунтах (для томатов, огурца, капусты, картофеля, лука) не менее чем в 2 раза, снижение трудозатрат уменьшается с 30-40 до 2-4 чел.-час/га, экономия воды и удобрений до 2-3 раз, эффективное потребление растениями удобрений (до 80%), предотвращающее засоления почвы.

Полив по бороздам повышает урожайность на 10—15 процентов, производительность труда поливальщиков возрастает в три-четыре раза. Оросительные системы катушечнного типа позволяют увеличить урожайность в 2 раза, предотвращать переувлажнение почвы.

типа позволяют увели штв урожанноств в 2 раза, предствран	цать переувлажиение не ньы.				
<b>Базовые технологии</b>					
Технологии капельного орошения. Гребневая технология.					
Технологический уровень (%) или деления (года)	Возможность независимого				
(по сравнению с самой передовой страной)	развития				

			(Высокая, средняя, низкая)		
	35%		средняя		
Профессиональные	Отечественные	Казахский НИИ в	водного хозяйства; Казахском		
группы		НИИ картофелеводства и овощеводства			
	Международные	ные Израильская компания NaanDan Jain Irrigation			
		С.S. Ltd; Государственный исследовательский			
		центр орошения і	и экономии воды «Тянье»		
		(КНР); ГНУ ВНИ	И земледелии и защиты почв		
		от эрозии; ГНУ С	Сибирский НИИСХ		

## 5.1.2 Проведение БМО (Брюс-Меррифилд-Охе) анализа технологий

В результате аналитической работы предложены следующие показатели и их весовые значения для оценки осуществимости и привлекательности технологий АПК для Казахстана.

По «Привлекательности» - 3 критерия отбора: объем рынка, создание рабочих мест, снижение вредного воздействия на среду. По мнению экспертной группы эти критерии определяют наиболее значимые в 2020 году показатели для отрасли АПК, которые позволят улучшить уровень развития сельских территорий и сельских жителей и, в конечном итоге, повлияют на повышение производительности в сельском хозяйстве.

Показательными критериями «Осуществимости» определены «технологический уровень» и «инфраструктура», т.е. та необходимая на сегодняшний день основа для создания и продвижения ключевых технологий.

В результате оценки 6-ти экспертов получены следующие данные весовых значений критериев по оценке осуществимости и привлекательности технологий АПК для Казахстана:



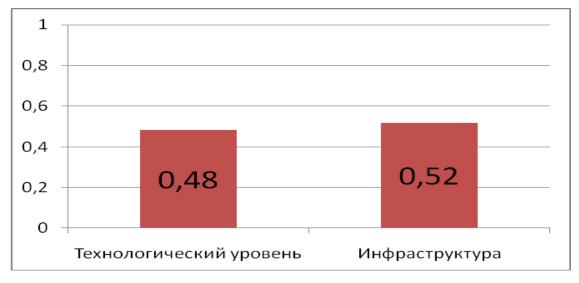
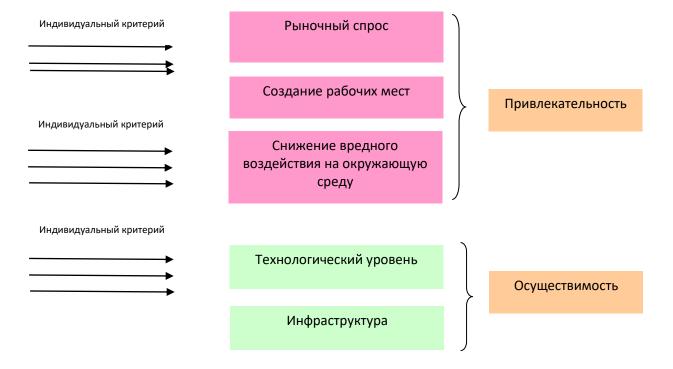


Рисунок 2 - Оценка весовых значений критериев

Для оценки технологий и идентификации перечня критических технологий провели их оценку по параметрам привлекательности и осуществимости. Технологии, имеющие высокие баллы по обоим параметрам являются потенциальными кандидатами в окончательный перечень критических технологий. Оба параметра имеют комплексный характер - они состоят из оценок отдельных критериев, которые были даны респондентами (экспертами) технологиям от первоначального списка.



Согласно методике КИСТЕП, для получения более объективной оценки при проведении БМО-анализа целесообразно привлечение не менее 15 экспертов. Экспертами рабочей группы были привлечены к анализу технологий дополнительно 15 специалистов из научной сферы, бизнеса, ВУЗов. В целом в проведении анализа приняли участие 20 экспертов.

Таблица3 - Результаты экспертной оценки

Код	Название технологии	Привлекательность	Рыночный спрос	Создание рабочих мест	Снижение вредного воздействия на окружающую среду	Осуществимость	Технологический уровень	Инфраструктура	Сумма баллов	Оценка
АПК-01-01	Воспроизводство	3,98	1,62	1,09	1,26	3,17	1,63	1,53	7,14	+
АПК-01-02	плодородия почв Предотвращение	4,13	1,72	1,11	1,31	3,09	1,61	1,48	7,23	+
	деградации сельскохозяйственн ых земель	ŕ		ŕ		ŕ	ŕ	ŕ	ŕ	-
АПК-01-03	Технологии снижения экологической нагрузки на природные ресурсы	4,06	1,60	1,16	1,31	3,29	1,69	1,61	7,36	+
АПК-02-01	Технологии органического земледелия для производства органической продукции (биопродукции)	4,50	1,86	1,30	1,35	3,37	1,69	1,69	7,87	+
АПК-02-02	Прогрессивные системы орошения	4,18	1,76	1,16	1,26	3,05	1,49	1,56	7,23	+
АПК-03-01	Кормопроизводство	4,40	1,84	1,36	1,20	3,44	1,76	1,69	7,84	+
АПК-03-02	Технологии кормления и кормоприготовления	4,37	1,84	1,34	1,19	3,32	1,61	1,71	7,69	+
АПК-03-03	Технология с/х слержания с/х животных	4,53	1,82	1,41	1,31	3,07	1,56	1,50	7,60	+
АПК-04-01	Технологии глубокой переработки растениеводческого сырья	4,62	1,88	1,47	1,28	3,00	1,49	1,50	7,62	+
АПК-04-02	Технологии глубокой переработки животноводческого сырья	4,57	1,84	1,45	1,28	2,82	1,47	1,35	7,38	+
АПК-04-03	Продукты переработки биомассы - биогаз	4,05	1,58	1,19	1,28	2,51	1,35	1,17	6,56	1
АПК-04-04	Инженерная	4,09	1,74	1,22	1,13	2,9	1,44	1,45	6,98	+

	энзимология									
АПК-05-01	Клеточная и	4,1	1,8	1,23	1,07	2,8	1,32	1,48	6,90	-
	молекулярная									
	инженерия									
АПК-05-02	Клеточная и	4,05	1,78	1,23	1,04	3,01	1,61	1,40	7,06	+
	геномная селекция									
АПК-06-01	Технологии	3,94	1,72	1,16	1,07	2,94	1,54	1,40	6,88	+
	выделения и очистки									
	гормонов, БАВ,									
	антибиотиков из									
	животного и									
	растительного сырья									
АПК-06-02	Технологии	4,14	1,80	1,19	1,16	3,34	1,64	1,71	7,49	+
	создания лечебно-									
	профилактических и									
	диагностических									
	препаратов нового									
A TITLE 0 < 0.2	поколения	1.21	4.00	1.00	4.24	206	4 = 4	4.40		
АПК-06-03	Технологии	4,31	1,80	1,20	1,31	2,96	1,56	1,40	7,27	+
	создания									
	биопрепаратов для									
	защиты растений и									
ATTIC 07 01	биоудобрений	4.30	1.02	1.16	1 21	2.06	1.50	1 25	7 1 4	
АПК-07-01	Методы оценки	4,28	1,82	1,16	1,31	2,86	1,52	1,35	7,14	+
	риска и обеспечение									
	биобезопасности									
	пищевой продукции									

Согласно методики БМО анализа сумма обоих показателей должна составлять 6,7 и более, при этом критерий «Привлекательности» должен быть больше 3,35. Достижение 6,7 баллов свидетельствует о высокой привлекательности и осуществимости и выводит технологию на уровень «критической», что означает высокий уровень значимости такой технологии для изучаемой отрасли.

Значение критерия «осуществимости» меньше 3,35 — допускается в том случае, когда общая сумма будет более 6,7.

Результаты БМО анализа технологий отражены в диаграмме, где каждой технологии принадлежит определенное место.

Как видно из таблицы, 17 технологий из 18 вошли в область критических технологий и подлежат дальнейшей работе. Технология «Продукты переработки биомассы - биогаз» попала в область повторного проведения БМО анализа, так как общий балл составил - 6,56.

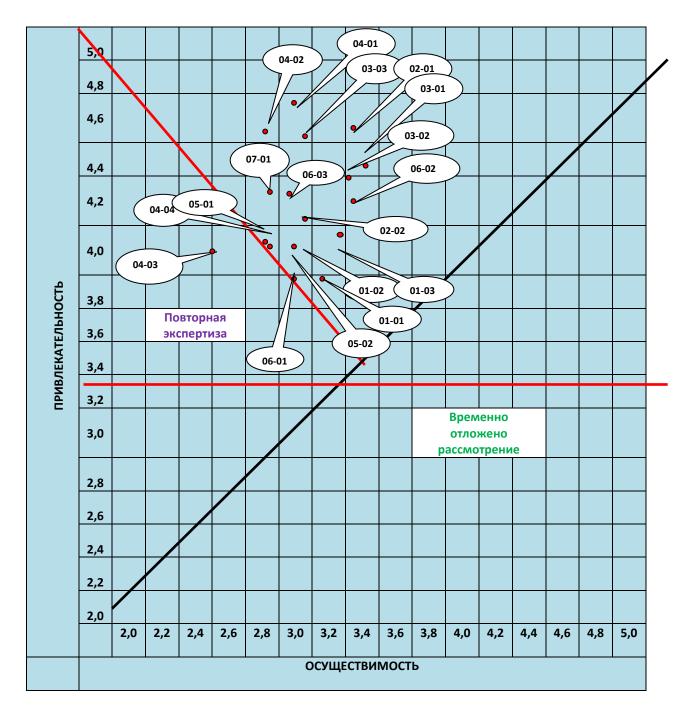


Рисунок 3 - Вероятность успеха технологий на основании БМО анализа

Результаты БМО анализа также отражены в диаграмме вероятности успеха технологий, где в область наибольшего уровня успеха вошло 17 критических технологий

В ходе обсуждения экспертами было принято решение по необходимости включения в перечень критических технологий для дальнейшего инновационно-индустриального развития агропромышленного комплекса укрупненных ключевых продуктов и услуг и критических технологий.

Таблица 4 - Критические технологии для АПК

Технологии АПК					
Интенсификация технологий в АПК	Воспроизводство плодородия почв				
	Технологии интенсивного развития				
	животноводства				
Биотехнологии в пищевой и	Технологии глубокой переработки				
перерабатывающей промышленности	сельскохозяйственного сырья				
	Инженерная энзимология				
Биотехнологии в растениеводстве и	Клеточная и геномная селекция				
животноводстве	Клеточная и молекулярная инженерия				
05	Технологии создания биопрепаратов				
Обеспечение биобезопасности	Методы обеспечения биобезопасности продукции				

Объединение продуктов и услуг: АПК-01 «Технологии снижения рисков и уменьшения последствий природных и техногенных катаклизмов», АПК -02 «Прогрессивные технологии земледелия» и АПК -03 «Технологии по повышению продуктивности сельскохозяйственных животных» в продукт «Интенсификация технологий в АПК» было проведено на основании того, что все существующие на сегодняшний день технологии носят экстенсивный характер развития, в то время как критические технологии имеют своей целью интенсификацию сельскохозяйственного производства.

Продукт «Биоинженерии» переименован в продукт «Биотехнологии в растениеводстве и животноводстве», так как он охватывает более широкий спектр научных биотехнологических исследований.

Продукт «Обеспечение биобезопасности» подразумевает развитие критических технологий, направленных как на контроль генно-модифицированных продуктов, так и на обеспечение ветеринарной, фитосанитарной безопасности путем создания и внедрения биоудобрений, биопрепаратов для защиты и карантина растений, биопрепаратов для ветеринарной безопасности.

## Список литературы

- 1. <a href="http://www.rfcaratings.kz">http://www.rfcaratings.kz</a>, Анализ растениеводства РК
- 2. <a href="http://www.grain-forum.com">http://www.grain-forum.com</a>, Всемирный зерновой форум 2009
- 3. <a href="http://www.rfcaratings.kz/reports/animal-husbandary-report.pdf">http://www.rfcaratings.kz/reports/animal-husbandary-report.pdf</a>, Анализ отрасли животноводства
- 4. Указ Президента Республики Казахстан от 19 марта 2010 года № 958 «О Государственной программе по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2010 1014 годы и признании утратившими силу некоторых указов Президента Республики Казахстан».
- 5. Указ Президента Республики Казахстан от 1 февраля 2010 года № 922 «Об утверждении Стратегического плана развития Республики Казахстан до 2020 года.
- 6. Постановление Правительства Республики Казахстан от 8 февраля 2011 года № 98 «Стратегический план действий МСХ РК на 2011-2015 годы»
- 7. http://www.bnews.kz/ru/news/post/62245, BNews.kz
- 8. Стратегия развития аграрной науки Республики Казахстан на 2010 2014 годы, АО «КазАгроИнновация», 2010 г.
- 6. Концепция развития аграрной науки и научного обеспечения АПК России до 2025 года, МСХ РФ,2007 г., №342.
- 9. http://articles.gazeta.kz/art.asp, KA3ИНФОРМ /Серик Сабеков/ 2010
- 10. Водные ресурсы Казахстана в новом тысячелетие. Алматы: ПРООН, 2004. 23 с.
- 11. Дерпш Р. Особенности продвижения нулевой технологии в мире //Аграрный сектор. 2010. № 2, 3, 4.
- 12. Derpsch, R., Friedrich, T. 2009. Global Overview of Conservation Agriculture Adoption. Proceedings, Lead Papers, 4th World Congress on Conservation Agriculture, 4-7 February 2009, New Delhi, India, p 429-438
- 13. <a href="http://www.krasagro.ru/docs/1209359996-26244.pdf">http://www.krasagro.ru/docs/1209359996-26244.pdf</a>, Космический агропромышленный мониторинг основа проектирования агроландшафтов
- 14. http://www.lol.org.ua/rus/showart, ЭМ-технология основа органического земледелия. 2005
- 15. http://www.ecology.md/section.php, Эффективные микроорганизмы.
- 16. <u>www.ifoam.org</u>, Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство IFOAM.
- 17. Рекомендации по проведению весенних полевых работ в 2011 году. Чебоксары; 2011, 76 с.
- 18. Химия и технология крахмала. Промышленные вопросы / Под ред. Р.Л. Уистлера и Э.Ф. Пашаля. Пер. с англ. Под ред. Н.Н. Трегубова. М.: «Пищевая промышленность», 1975. 354 с.
- 19. Докучаева Γ. Рынок ферментов: в ожидании перемен / Исследовательская компания «Abercade» ©. mail@abercade.ru.
- 20. Отчет по проекту «Определение потенциала рынка биотехнологической продукции (за исключением трансгенной) в сфере сельского хозяйства и производства пищевых продуктов». TOO «BARS Consulting Group». 2007.)
- 21. <a href="http://abercade.ru/research/reports/4347.html">http://abercade.ru/research/reports/4347.html</a>, Рынок ферментов России в 2007-2009 годах. Альтернативные технологии производства ферментов. Маркетинговый отчет исследовательской компании «Abercade».
- 22. Financial Times от 2 июля 2008 года.
- 23. http://www.stat.kz.
- 24. Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 октября 2010 г. №1052 «Программа по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2010 -2014 годы»

- 25. Проект реализации технологической платформы «Биоиндустрия и биоресурсы» (Биотех 2030). М.:Ростехнологии. 2010. С.166;
- 26. Рыбинец А.Г. Мировой рынок биотехнологий: тенденции и проблемы становления, развития и регулирования на современном этапе. Перспективы участия России: Дис. ... канд. экон. наук: 08.00.14: Москва, 2004. С. 180;
- 27. Наука за рубежом. Рубрика «Биотехнологии и генетика. Сельское хозяйство, пищевая и химическая промышленность». М.: Институт проблем развития науки РАН.- N 1, 2011. C.29;
- 28. Постановление Правительства Республики Казахстан от 3 мая 2006 г. №363 «Концепция развития Национального центра биотехнологии Республики Казахстан на 2006-2008 годы».
- 29. Национальная программа «Развитие биотехнологии в Российской Федерации на 2006 2015 гг.»;
- 30. Региональная Стратегия «Чувашия биорегион» до 2020 года. Чебоксары. 2008;
- 31. Стратегия развития биотехнологической отрасли промышленности в Российской Федерации до 2020 г. М., 2009. С. 85.

# 5.2 Горно-металлургический комплекс

# 5.2.1 SWOT - анализ научно-технологического развития Казахстана

К внешним факторам, которые окажут существенное влияние на развитие Казахстана до 2020 года были отнесены:

- 1. Геополитическое положение страны
- 2. Трансферт технологий
- 3. Зависимость от импорта
- 4. Создание экономических союзов
- 5. Влияние США

К внутренним факторам, которые окажут существенное влияние на развитие Казахстана до 2020 года были отнесены следующие:

- 1. Сырьевая структура экономики
- 2. Повышение уровня образования
- 3. Расширение применения ИТ
- 4. Развитие аграрного сектора
- 5. Рост ВВП
- 6. Развитие транспортной инфраструктуры

На основе проведенных анализа и исследований были выявлены проблемы и потребности для достижения желаемого варианта развития Казахстана до 2020г.

К проблемам были отнесены следующие:

- 1. Низкий уровень технологий
- 2. Низкий уровень развития инфраструктуры
- 3. Низкая энергоэффективность
- 4. Слабая коммерциализация научных исследований
- 5. Отсутствие научных кадров по новым направлениям науки
- 6. Низкий уровень сельского хозяйства
- 7. Малая плотность населения

К потребностям развития науки и технологий в Казахстане до 2020 года отнесены следующие:

- 1. Модернизация производств
- 2. Развитие энергосберегающих технологий
- 3. Увеличение доли наукоемких производств
- 4. Развитие возобновляемых источников энергии
- 5. Развитие МСБ
- 6. Развитие нефтехимических производств
- 7. Увеличение казахстанского содержания в товарах и услугах
- 8. Развитие АПК

Нынешнее состояние научно-технологического развития Казахстана наглядно представлено, использую SWOT анализ

Сильная сторона	Слабая сторона		
•Политическая стабильность	• Сырьевая направленность отрасли,		
•Выгодное геополитическое положение	неразвитость перерабатывающих		
• Наличие природных ресурсов, которые	комплексов, низкая производительность		
могут быть эффективно освоены с помощью	• Отсутствие системности государственной		
инновационных компаний	инновационной политики		
•Высокий образовательный уровень	• Слабая связь между наукой и		
населения	промышленностью		
• Наличие основ инновационной и	<ul> <li>Дефицит квалифицированных технических</li> </ul>		
финансовой инфраструктуры	кадров		
•Наличие научно-технических центров и	• Низкий уровень инновационной		
опыта реализации крупных технологических	активности бизнеса		
проектов в стране и за рубежом	• Техническая отсталость предприятий		
• Относительно дешевая рабочая сила • Отсутствие инновационной культуры			
	• Отсутствие внутреннего спроса на		
	инновационную продукцию		
	***		
Возможности	Угрозы		
• Быстрый переход на более высокие уровни	• Прогрессирующая зависимость от импорта		
технологического уровня	технологий		
• Доступность знаний и технологий,	• Высокая концентрация экономики		
благодаря процессам глобализации	• Утечка интеллектуальных ресурсов		
• Увеличение количества и повышение	• Сохранение и увеличение		
мобильности исследователей	технологического отставания от развитых		
• Привлечение отечественных ученых к НИОКР транснациональных компаний,	стран		
НИОКР транснациональных компаний, работающих в Казахстане	• Сокращение возможностей для инвестиций		
l *	в развитие инновационных производств в результате падения цен на нефть (и		
• Потенциальный спрос на инновации в инфраструктурных и социальных секторах	результате падения цен на нефть (и связанных с ней доходов)		
• Привлечение ТНК в высокотехнологичные	сыязанных с неи долодов)		
сектора (привлечение ПИИ)			
• Использование преимуществ вхождения в			
Таможенный союз			
• Расширение и повышение доступности			
зарубежных рынков			

# 5.2.2 Научное и информационное обеспечение горно-металлургического комплекса

В разделе представлены материалы исследования по научному и информационному обеспечению отраслей промышленности и сельского хозяйства[7].

Анализ исходного массива документов позволил сформировать базовую таблицу данных, включающую 1909 отчетов о НИОКР, посвященных вопросам развития горнометаллургического комплекса. Дальнейшая структуризация полученного банка данных, количественное распределение его поотраслям ГМК, их приоритетным научным проблемам и тематическим направлениям, организациям и городам исполнения позволила сформировать сводную таблицу всех выполненных НИОКР за исследуемый период, распределенных по указанным параметрам.

В формировании массива документов использовались отчеты о НИОКР из 2областей знания, представленных в МРНТИ и имеющих отношение к исследуемой отрасли:

- Горное дело
- Металлургия

#### 5.2.2.1 Горное дело

**Приоритетные проблемы и тематические направления исследовательских работ.** Тщательный анализ базы данных позволил сформировать массив, включающий 789 отчетов о НИОКР, исследующий вопросы развития горного дела. Весь информационный массив документов был распределен по <u>11-ти</u> выявленным научным проблем развития горного дела в Республике Казахстан. Ниже приведены наименования приоритетных научных проблем:

- общие вопросы развития горного дела;
- техника и технология разработки месторождений твердых полезных ископаемых;
- разработка месторождений руд черных металлов;
- разработка месторождений руд и россыпей цветных и редких металлов и алмазов;
- разработка месторождений угля и горючих сланцев;
- разработка месторождений торфа;
- разработка месторождений строительных и дорожных материалов, огнеупорного, керамического, стекольного и минерального технического;
  - разработка месторождений химического и агрохимического сырья и солей;
  - разработка месторождений драгоценных и поделочных камней;
  - обогащение полезных ископаемых;
  - разработка нефтяных и газовых месторождений.

Научные проблемы насчитывают от 2 до 16 тематических направлений.

Для удобства проведения анализа количественного и процентного значения выполненных НИОКР была проведена группировка отчетов о НИОКР по тематическим направлениям. В таблице 5 приведены ЭТИ научные направления, расположенные по убыванию количества выполненных НИОКР. Анализ табличных данных показал, что исследования проводились по 65 научным тематическим направлениям. По количеству выполненных НИОКР данные тематические направления условно можно разделить на четыре группы. В первой группу включены тематические направления с 1 по 12 номер, где выполнено 519 НИОКР или 65,8 % от общего количества НИОКР по горному делу, каждое тематическое направление которой имеет от 76 до 23 НИОКР. Во-вторую группу вошли направления с 13 по 32, охватившие 203 выполненных НИОКР или 25,7 % с понижением от 17 до 6 в каждом из тематических направлений. В третьей группе, включающая направления с 33 по 49, выполнены 51 или 6,5 % НИОКР от

4 до 2 в каждой из них. В четвертой группе, от 50 по 65, выполнены 16 НИОКР (по одному НИОКР в каждом тематическом направлении) или 2,0 % от общего количества выполненных НИОКР по горному делу.

Наибольшее количество научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ выполнены следующим тематическим направлениям: «специальные комбинированные методы обогащения», «флотация», «теоретические обогащения полезных ископаемых», «подземные способы разработки месторождений», физика материалов и горных пород», «буровзрывные работы», «механика и «исследование нефтяных и газовых пластов и скважин», «проведение, крепление и ремонт горных выработок», «экономика, организация, управление, планирование и прогнозирование горной промышленности», «автоматизация и автоматизированные системы в горном деле», «открытые способы разработки месторождений».

Таблица 5 -Тематические направления научно-исследовательских и опытно-

конструкторских работ по отрасли

10110	трукторских работ по отрасли	TC
№	Наименование направлений исследований	Кол-во НИОКР
1	Специальные и комбинированные методы обогащения	76
2	Флотация	75
3	Теоретические вопросы обогащения полезных ископаемых	68
4	Подземные способы разработки месторождений	55
5	Механика и физика материалов и горных пород	38
6	Буровзрывные работы	35
7	Исследование нефтяных и газовых пластов и скважин	35
8	Проведение, крепление и ремонт горных выработок	34
9	Экономика, организ., управ., планиров., прогноз.горной промышленности	29
10	Автоматизация и автоматизированные системы в горном деле	27
11	Открытые способы разработки месторождений. Карьерный транспорт	24
12	Общие вопросы разработки нефтяных и газовых месторождений	23
13	Дробление. Измельчение. Грохочение. Классификация.	17
14	Контр. и управ. качеством в горной промыш. Опробование и анализ сырья	15
15	Окускование, брикетирование	14
16	Проветривание и кондиционирование на горных предприятиях	13
17	Гравитационное обогащение	13
18	Охрана окруж.среды. Востан.и рекультив. земель после провед. горных работ	12
19	Магнитное и электрическое обогащение	12
20	Бурение и заканчивание нефтяных и газовых скважин	12
21	Отходы горнодобывающего производства и их использование	11
22	Проектир., строит-во и реконстр. предприятий горной промышленности	10
23	Разрушение материалов и горных пород	9
24	Обезвоживание и сушка. Водно-шламовое хозяйство	9
25	Подземный транспорт	8
26	Математические и кибернетические методы	7
27	Энергоснаб., водоснаб. и теплоснабжение горнодобывающих предприятий	7
28	Разработка месторождений золотых, золото-серебряных, серебряных и платиновых руд и песков	7
29	Общие вопросы разработки месторождений угля и горючих сланцев	7
30	Разработка месторождений угля	7
31	Методы повышения отдачи нефтяных и газовых пластов	7
32	Услов. труда, соцбыт. меропр.(услуги), охрана труда, техника безопасности	6
33	Маркшейдерское дело. Сдвижение горных пород и земной поверхности	4
34	Рудничый водоотлив, осушение месторождений, очистка вод	4
35	Общие вопросы обогащения полезных ископаемых	4
36	Технологические схемы обогатительных фабрик	4
37	Комплексное использование сырья. Безотходная технология	4
38	Сбор, первичная обработка, транспорт.и хранение нефти на промыслах	4
39	Современное состояние и перспективы развития	3
40	Терминалогия. Справочная литература. Учебная литература	3
41	Специальные и комбинированные способы и средства разработки месторождений	3
42	Общие вопросы разработки месторождений руд и россыпей цветных и редких	3

	металлов и алмазов	
43	Разработка месторождений свинцово-цинковых и полиметаллических руд	3
44	Автоматизация и автоматизированные системы в горном деле	2
45	Горное давление и управление им	2
46	Разработка месторождений каменных строительных материалов	2
47	Разработкак месторождений калиевых солей и квасцов	2
48	Транспортирование. Складированиею Усреднение. Хвостовое хозяйство	2
49	Управления процессами обогащения. Автоматизация	2
50	Рудничная геология	1
51	Современное состояние и перспективы развития	1
52	Пожары и взрывы на горных предприятиях. Пыль и газ	1
53	Общие вопросы разработки месторождений руд черных металлов	1
54	Разработка месторождений хромовых руд	1
55	Разработка месторождений медных руд	1
56	Разработка месторождений титано-цирконевых руд. песков и руд редких мет.	1
57	Разработка месторождений руд радиоактивных металлов	1
58	Общие вопросы разработки месторождений торфа	1
	Общие вопросы разработки месторождений строительных и дорожных	
59	материалов, огнеупорного, керамического, стекольного и минерального	1
	технического сырья	
60	Разработка месторождений магнезита	1
61	Опробование. Контроль параметров процесса обогащения	1
62	Охрана окружающей среды при обогащении	1
63	Разработка нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений	1
64	Разработка месторождений нефтяных сланцев, битумов, асфальтов и озокер.	1
65	Исследование нефтяного газа	1
66	Итого	789

Систематизация выполненных НИОКР по выявленным приоритетным научным проблемам и тематическим направлениям позволил провести анализ их научной обеспеченности. На рисунке 4 приведена круговая диаграмма распределения выполненных НИОКР по приоритетным проблемам научных исследований.



Рисунок 4 - Распределение НИОКР по приоритетным научным проблемам

На диаграмме видно, что наибольшее количество НИОКР выполнено по 4-м научным проблемам. «Обогащение полезных ископаемых» - 302 или 38 % работ от общего количества НИОКР. Далее следует научная проблема «Техника и технология разработки месторождений твердых полезных ископаемых — 232 или 29 % НИОКР.

Проблемам «Общие вопросы развития горного дела» и «Разработка нефтяных и газовых месторождений» посвящены 132 и 84 или 17 % и 11 % НИОКР соответственно.

Меньшее научное обеспечение приходится на приоритетные проблемы «Разработка месторождений руд и россыпей цветных и редких металлов и алмазов» и «Разработка месторождений угля и горючих сланцев», где выполнено 16 и 14 или по 2 % работ от общего количества НИОКР по развитию горного дела.

Наименьшее же научное обеспечение имеют научные проблемы: «Разработка месторождений строительных и дорожных материалов, огнеупорного, керамического, стекольного и минерально-технического сырья», «Разработка месторождений руд черных металлов», «Разработка месторождений химического и агрохимического сырья и солей», «Разрабока месторождений торфа», по которым выполнены 4, 2, 2 и 1 НИОКР.

На следующих диаграммах показаны распределения тематических направлений по вышеуказанным приоритетным проблемам.



Рисунок 5 - Тематические направления научных исследований по проблеме «Обогащение полезных ископаемых»

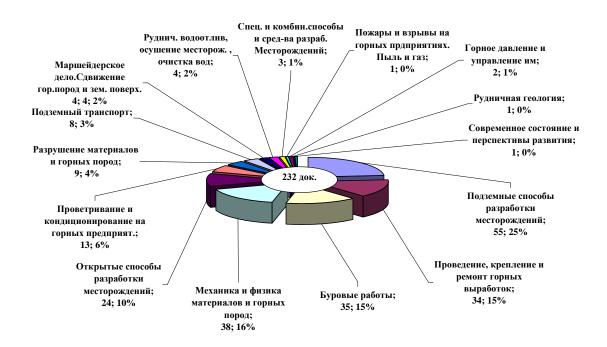


Рисунок 6 - Тематические направления научных исследований по проблеме «Техника и технология разработки месторождений твердых полезных ископаемых»



Рисунок 7- Тематические направления научных исследований по проблеме «Общие вопросы развития горного дела»

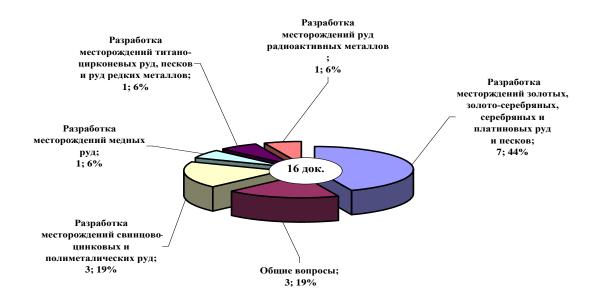


Рисунок 8 - Тематические направления научных исследований по проблеме «Разработка месторождений руд черных металлов, руд и россыпей цветных и редких металлов, алмазов»

**Динамика выполнения НИОКР по развитию горного дела.** На рисунке 9 представлена гистограмма динамики выполнения НИОКР по развитию горного дела за исследуемый период.

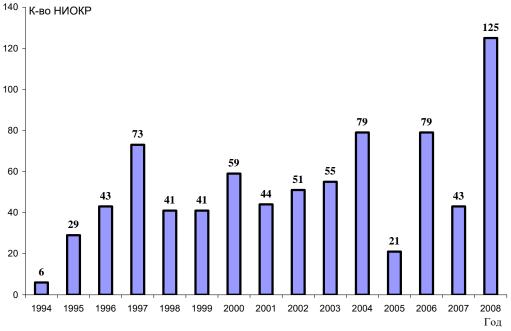


Рисунок 9 - Динамика выполнения НИОКР по горному делу

За этот период, как видно на гистограмме, выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ сохраняло относительную стабильность. Среднее количество выполняемых НИОКР колебалось примерно 41-44 работ в год, кроме 1994 и 2005 годов. Этот спад вероятнее всего объясняется тем, что 1994 год был началом регистрации отчетов о НИОКР в системе НТИ РК, а в 2005 году проводились значительные реформы науки. Начиная с 2000г., заметна значительная активизация научных исследований по развитию горного дела, которые достигли в 2008г. максимального значения — это вселяет определенный оптимизм в успешное развитие весьма важной отрасли экономики нашей страны.

**Научно-исследовательские и другие организации, выполнившие НИОКР по проблемам горного дела.** Весь информационный массив научных разработок по развитию горного дела выполняли 67 организации, которые приведены в таблице 6.

Анализ табличных данных показывает, что наибольшее количество научных разработок выпадают на 4 организации , которые выполнили 335 или 42,5 % НИОКР от общего количества работ по горному делу. В данных организациях было выполнено от 140 до 61 НИОКР. Как и следовало ожидать, данную группу научных организаций возглавляют: Институт горного дела им. Д. А. Кунаева и Казахский национальный технический университет им. К. И. Сатпаева (Каз.НТУ). Далее следуют институт металлургии и обогащения НЦ КПМС РК иВосточный научно-исследовательский горнометаллургический институт цветныхметалловНЦ КПМС РК. В 20-ти возглавляющих список организациях выполнено 650 или 82,4 % от общего количества НИОКР. На долю последующих27-ми организаций приходится 117 или 14,8 % работ, в которых выполнено от 9 до 2 НИОКР. Завершают список 20-ть организаций, выполнившие по одной работе, что составляет 2,5 % от общего количества НИОКР по горному делу.

Таблица 6 - Список организаций, выполняющих работы в области горного дела

№	Организация	Кол-во НИОКР	%
1	Институт горного дела им. Д. А. Кунаева	140	17,7
2	Каз.нац.техн.ун-т им. К. И. Сатпаева (Каз.НТУ)	71	9,0
3	Ин-т металлург.и обогащ.НЦ КПМС РК (РК ИМиО)	63	8,0
4	Восточ. ни. горнметал. ин-т цвет. металлов НЦ КПМС РК	61	7,7
5	НИИ мех.и мат.при КазНУ (НИИММ);	35	4,4
6	Химметаллург. ин-т им. Ж. Абишева НЦ КПМС РК (ХМИ)	32	4,1
7	Гос.НПО пром.экологии "Казмеханобр"	27	3,4
8	Ин-т пробл. комплекс.освоен. недр (ИПКОН)	27	3,4
9	Караганд.политех.ин-т (КарПТИ, КарГТУ)	24	3,0
10	Ин-т мех.и машиновед. (ИММаш)	23	2,9
11	Жезказган НИПИ цветмет	19	2,4
12	Нац.центр по комплекс.перераб.минер. сырья РК (НЦ КПМС РК)	18	2,3
13	Научтехн.инж.центр "Недра" (НТИЦ "Недра", АООТ "Недра")	17	2,2
14	Акционер.комп. "Казметалл" (АК "Казметалл")	17	2,2
15	Научвнедрен. центр "Алмас" (НВЦ "Алмас")	16	2,0
16	Центр физхим. метод.анализа при КазНУ (ЦФМХА)	16	2,0
17	КазНИИ минер. сырья (КазИМС)	12	1,5
18	Нац. инж.акад.РК (ИА)	12	1,5

19	АО закр.типа "Компания Жайлау"	10	1,3
20	ВостКаз. техн. ун-т им. Д.М. Серикбаева	10	1,3
21	Караганд. гос. ун-т им. Е.А. Букетова (КарГУ)	9	1,1
22	Научинж. информвычислит. центр ИА РК (НИИВЦ)	9	1,1
23	Институт экономики (ИЭ)	9	1,1
24	Нац. центр по радиоэлектрон. и связи РК (НЦ РЭС РК)	8	1,0
25	Ин-т прикл. мат. (ИПМ)	7	0,9
26	Институт проблем горения (ИПГ)	7	0,9
27	АООТ"Казчерметавтоматика" НЦ КПМС РК	5	0,6
28	Ин-т физиол. и гиг. труда (ИФиГТ)	5	0,6
29	Закр. акционер.о-во Системотехника (ЗАО Системотехника	5	0,6
30	Рудн. индустр. ин-т	5	0,6
31	Ин-т хим. наук им. А.Б.Бектурова (ИХН);	5	0,6
32	Ни. центр Корпорации "Казахмыс"	4	0,5
33	Межотрасл. научтехнол. Центр "Машиностроение"	4	0,5
34	Ин-т рыноч. отнош. при КарГУ (ИРО)	4	0,5
35	Ин-т гидрогеол. и гидрофиз. им. У.М. Ахмедсафина (ИГГ)	4	0,5
36	Алмат. ин-т энерг. и связи (АИЭС)	3	0,4
37	Тов-во с огранич. ответ. "Интергеоконсалдинг"	3	0,4
38	Жезказг. ун-т им. О. А. Байконурова (ЖезУ)	3	0,4
39	Тараз. гос. ун-т им. М.Х.Дулати (ТарГУ)	3	0,4
40	Акад. минер.ресурсов РК (АМР РК)	3	0,4
41	Научстуден.проектконструкт.бюро "Елнуркен" при КазНТУ	2	0,3
42	ТОО "Зерттеу" (ЧФ"Зерттеу")	2	0,3
43	НИИ хим. технол. и пром.экол. (НИИХТиПЭ)	2	0,3
44	НИИ пробл.экол.при Каз.НУ	2	0,3
45	Актаус. ун-т им. Ш.Е.Есенова	2	0,3
46	Павлодар.гос. ун-т им. С. Торайгырова	2	0,3
47	ЮжКаз. гос ун-т им. М.О. Ауэзова	2	0,3
48	Каз. гос. академия управления (КазГАУ)	1	0,1
49	Науч. центр ререг. Исследов. Запад.отд-ия НАН РК (НЦРЭИ)	1	0,1
50	Науч. центр гиг. и эпидемиологии (НЦКЭ)	1	0,1
51	Запад.отделение МН-АН РК (ЗО МН-АН РК)	1	0,1
52	Научвнед. организ. "Горная технология"(НВП "Горная тех-ия")	1	0,1
53	Научтехн. произв. кооп. "Горные машины"	1	0,1
54	Научпроизв.кооп."Зенит" (НПК "Зенит")	1	0,1
55	Каз.гос.научпроизв.центр взрыв.работ (КГЦВР)	1	0,1
56	Караган. металургический ин-т (КарМетИ)	1	0,1
57	Жезказг. проект. ин-т	1	0,1
58	Институт орган.синтеза и углехимии (ИОСУ)	1	0,1
59	АО "Технический прогресс"	1	0,1
60	Ни. сектор коллоиддисперс. минерал. (НСКДМ)	1	0,1
61	Каз. гос. женский пед. ин-т	1	0,1
62	НИИ экспериментальной и теорет. физики при КазНУ	1	0,1
63	Респ.межотрасл.научпед.ин-т "Эко-Казахстан"	1	0,1
64	Акционер.о-во "Казинж Электроникс"	1	0,1

65	Жамб.технол.ин-т лег.и пищ. пром-сти (ЖТИЛПП)	1	0,1
66	Научно-инженер. центр "Механика недр"(НИЦ"Механика недр"	1	0,1
67	Малое научвнедр. предп. "Механика" КазГУ (МНВП "Мех-ка")	1	0,1
68	ИТОГО	789	100,0

На рисунке 10 показаны типы организаций, количественные и процентные соотношения выполненных НИОКР

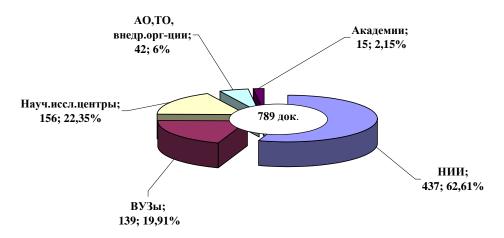


Рисунок 10 - Распределение НИОКР по типам организаций исполнителей

На диаграмме видно, что 62,61 % или 437 НИОКР выполнили НИИ. На долю высших учебных заведений приходится 19,91 % или 139 работ. Научно-исследовательские, инженерные, вычислительные, информационные и др. центры и конструкторские бюро выполнили 156 или 22,35 % работ, 42 и 15 НИОКР или 6.0 % и 2,15 % от общего количества работ выпадают на различного вида АО, ТО, внедренческие организации, кооперативы и Академии.

## 5.2.2.2 Металлургия

Приоритетные проблемы и тематические направления исследовательских работ. Просеивание массива документов показало, что окончательное количество сформированного базового массива составило 1120 отчетов о НИОКР, исследующие вопросы развития металлургии. Дальнейшая структуризация полученного базового массива, количественное распределение его по выявленным приоритетным научным проблемам и тематическим направлениям исследования, организациям и городам исполнителям позволила сформировать сводную таблицу всех выполненных НИОКР за исследуемый период, распределенных по указанным параметрам.

В разработанной таблице базового массива документов о НИОКР содержится большой объем информации по металлургии. Весь информационный массив документов был распределен по 12-ти выявленным научным проблем развития металлургии в Республике. Ниже приведены наименования приоритетных научных проблем:

- общие вопросы развития металлургии;
- теория металлургических процессов;
- металлургическая теплотехника;
- производство черных металлов и сплавов;
- производство цветных металлов и сплавов;

- порошковая металлургия;
- металлургия полупроводников;
- прокатное производство;
- волочильное и метизное производство;
- производство труб;
- металловедение;
- технический анализ в металлургии.

Исследования каждой проблемы проводились от 2 до 16 наименованиях научно-тематических направлений

Для удобства проведения анализа количественного и процентного значения выполненных НИОКР была проведена систематизация отчетов о НИОКР по тематическим направлениям. В таблице 7 приведены научные направления, ЭТИ расположенные по убыванию количества выполненных НИОКР. Анализ табличных данных показал, что исследования проводились по 73 научным тематическим направлениям. По количеству выполненных НИОКР данные тематические направления условно можно разделить на четыре группы. В первой группу включены от 1 по 12 тематические направления, где выполнено 612 НИОКР или 54,6 % от общего количества НИОКР по металлургии, каждое тематическое направление которой имеет от 89 до 32 НИОКР. Вторая группа охватывает от 13 по 31 тематическое направление, где 368 выполненных НИОКР или 32,9 %, в которых выполнены от 29 до 10 НИОКР. В третью группу включены от 32 по 49 тематические направления, выполнившие 107 или 9,6 % НИОКР от 9 до 3 в каждой из них. В четвертой группу вошли от 50 по 73 тематическое направление, где выполнены 33 НИОКР от 2 до 1 НИОКР в каждом из тематических направлениях или 2,9 % от общего количества выполненных НИОКР по металлургии.

Наибольшее количество научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ выполнены по следующим трем тематическим направлениям: «физико-химические свойства металлургических расплавов и исходных материалов », «подготовка руд цветных металлов к металлургическому переделу», «фазовые и структурные превращения в металлах и сплавах », где выполнены соответственно — 89, 88, и 87 или в сумме 23,6 % от общего количества НИОКР . Далее по количеству выполненных НИОКР идут тематические направления: «свойства огнеупоров и их применение в металлургии», «металлы и сплавы в атомной и термоядерной энергетике», «подготовка сырьевых материалов черной металлургии», «теория электрохимических и др.процессов произв. металлов и сплавов», «теория гидрометаллургических процессов производства металлов и сплавов», «производство тяжелых металлов и сплавов», «получение полупроводникового кремния», «производство редких и редкоземельных металлов и сплавов» и др.

Таблица 7 - Тематические направления научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по металлургии

No	Наименование направлений исследований	Кол-во НИОКР
1	Физико-химические свойства металлургических расплавов и исх. материалов	89
2	Фазовые и структурные превращения в металлах и сплавах	88
3	Подготовка руд цветных металлов к металлургическому переделу	87
4	Свойства огнеупоров и их применение в металлургии	59
5	Металлы и сплавы в атомной и термоядерной энергетике	41
6	Подготовка сырьевых материалов черной металлургии	39
7	Теория электрохимических и др.процессов произв. металлов и сплавов	38
8	Теория гидрометаллургических процессов производства металлов и сплавов	37
9	Производство тяжелых металлов и сплавов	35
10	Получение полупроводникового кремния	34

11	Производство редких и редкоземельных металлов и сплавов	33
12	Технологические процессы цветной металлургии	32
13	Отходы производства и переработка. Вторич. сырье. Ресурсосбережение	29
14	Структура и свойства цвет.металл. и сплавов и композиционных матер. на их основе	28
15	Структура и свойства стали, сплавов и композиционных материалов на основе железа	27
16	Производство ферросплавов	26
17	Производство благородных металлов и сплавов	26
18	Диаграммы состояния и фазовый анализ металлургических систем	25
19	Порошковая металлургия цветных металлов и их сплавов	24
20	Термодинамические характеристики веществ металлургических процессов	21
21	Электрохимические свойства металлургических расплавов и исх. Материалов	20
22	Теория пирометаллургических и электротермических процессов производства металлов и сплавов	20
23	Анализ руд цветных металлов и продуктов их обогащения	20
24	Прочность и пластичность металлов и сплавов	19
25	Производство цветных металлов и сплавов из вторичного сырья	15
26	Физические свойства металлов и сплавов	15
27	Экономика, организ., управ., планиров., прогноз.горной промышленности	11
28	Тепловая работа и конструкция топливных металлургических и	11
	нагревательных печей, рекуператоров, регенераторов, форсунок и грелок	
29	Общие вопросы (Производство цветных металлов и сплавов)	11
30	Производство легких металлов и сплавов	10
31	Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	10
32	Автоматизация и автоматизированные системы	9
33	Охрана окружающей среды	9
34	Технология и оборудование прокатного производства	9
35	Фазовые равновесия в металлах и сплавах	9
36	Условия труда, соц быт.мероприятия, охр. туда, техника безопасности	8
37 38	Анализ цветных металлов и сплавов	8 6
39	Измерения, контроль качества Тепловая работа и конструкция электрических металлургических и	6
40	нагревательных печей Производство стали	6
41	Получение полупроводниковых соединений	6
42	Общие вопросы (Волочильное и метизное производство)	6
43	Теория процессов производства особо чистых металлов	5
44	Теория процессов порошковой металлургии	4
45	Порошковая металлургия железа и его сплавов	4
46	Производство чугуна	3
47	Получение полупроводникового селена и теллура	3
48	Теория волочения	3
49	Производство калиброванного металла и проволоки из цветных металлов	3
50	Терминология. Справочная литература. Учебная литература	2
51 52	Прямое получение железа и стали	2 2
	Производство радиоактивных металлов и сплавов	
53 54	Получение других элементарных полупроводников Общие вопросы (Прокатное производство)	2 2
54 55	Оощие вопросы (прокатное производство) Производство сортовых профилей	2
55 56	производство сортовых профилеи Структура и свойства чугуна	2
57	Общие вопросы (Технический анализ в металлургии)	2
58	Анализ руд черных металлов и продуктов их обогащения	2
59	Современное состояние и перспективы развития	1
60	Организация научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ	1
61	Информационная деятельность	1
62	Методы исследования и моделирования. Математические и кибернетические методы	1
63	Связь и сигнализация на предприятиях	1
64	Коррозия и защита от коррозии	1
65 66	Общие вопросы (Теория металлургических процессов) Общие вопросы (Производство черных металлов и сплавов)	1

68	Производство листов черных металлов	1
69	Производство стальных канатов и металлокордов	1
70	Общие вопросы (Производство труб)	1
71	Производство бесшовных стальных труб	1
72	Общие вопросы (Металловедение)	1
73	Анализ неметаллических материалов металлургического производства	1
Итого	1120	100,00

Проведенная систематизация выполненных НИОКР по выявленным приоритетным научным проблемам и тематическим направлениям позволила провести анализ их научной обеспеченности. На рисунке 11 приведена круговая диаграмма выполненных НИОКР по приоритетным проблемам научных исследований.



Рисунок 11 - Распределение НИОКР по приоритетным научным проблемам

На диаграмме видно, что наибольшее количество НИОКР выполнено по 3-м научным проблемам. «Теория металлургических процессов» - 256 или 24 % работ от общего количества НИОКР. Далее следуют научные проблемы «Производство цветных металлов и сплавов» – 251 или 22 % НИОКР и «металловедение» - 240 или 21 % НИОКР. Значительное количество НИОКР проведено по 3-м следующим научным проблемам: «Общие вопросы металлургии» - 80 НИОКР, «Производство черных металлов и сплавов» - 77 и «Металлургическая теплотехника» - 76, что составляет примерно по 7 % для каждой научной проблемы от общего количества НИОКР в металлургии. Менее научнообеспечены следующие 3-и научные проблемы: «Металлургия полупроводников» - 45 НИОКР или 4 %, «Технический анализ в металлургии» - 33 и «Порошковая металлургия» - 32 или по 2 % от общего количества НИОКР в металлургии. Наименьшее научное обеспечение имеют следующие 3-и проблемы: «Прокатное производство» «Волочильное и метизное производство» насчитывающие 15 и 13 НИОКР, что по 1 % от общего количества выполнены НИОКР в соответствует, примерно, металлургии и всего 2 НИОКР выполнено по научной проблеме «Производство труб». Представляет значительный интерес приоритетные тематические направления научных проблем. На рисунках представлены их круговые диаграммы:

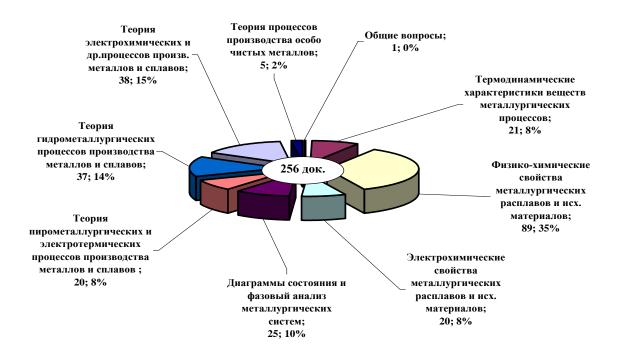


Рисунок 12 - Приоритетные тематические направления научных исследований по проблеме «Теория металлургических процессов»

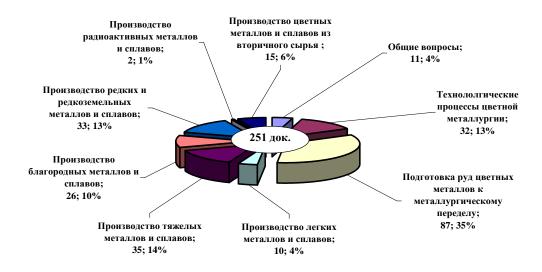


Рисунок 13 - Приоритетные тематические направления научных исследований по проблеме «Производство цветных металлов и сплавов»

Диаграмма показывает, что тематические направления имеют относительно равное научное обеспечение (примерно 20 – 40 HИОКР) за исключением тематического направления «Физико-химические свойства металлургических расплавов и исходных материалов», где выполнено максимальное количество - 89 НИОКР. По тематическим направлениям при-оритетной проблемы «Производство цветных металлов и сплавов» значительно опережает по количеству выполненных НИОКР направление «Подготовка руд цветных металлов к металлургическому переделу» - 87 НИОКР, что составляет 35 % от общего количества НИОКР данной научной проблемы.



Рисунок 14 - Приоритетные тематические направления научных исследований по проблеме «Металловедение»

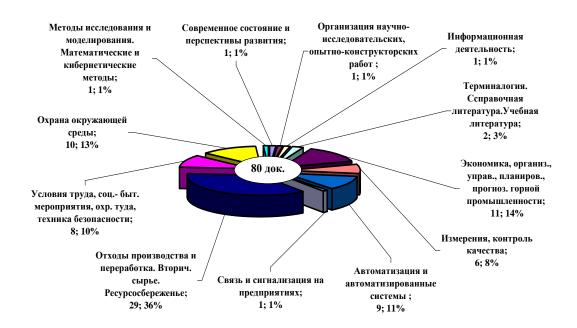


Рисунок 15- Приоритетные тематические направления научных исследований по проблеме «Общие вопросы металлургии»

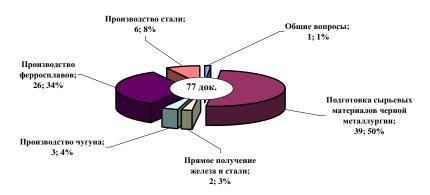


Рисунок 16 - Приоритетные тематические направления научных исследований по проблеме «Производство черных металлов и сплавов»

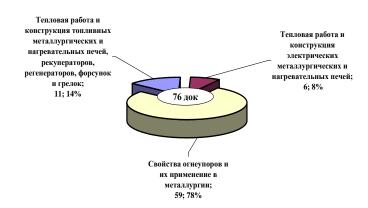


Рисунок 17 - Приоритетные тематические направления научных исследований по проблеме «Металлургическая теплотехника»

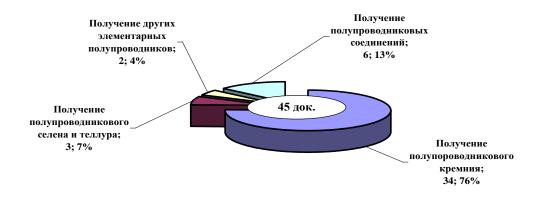


Рисунок 18 - Приоритетные тематические направления научных исследований по проблеме «Металлургия полупроводников»

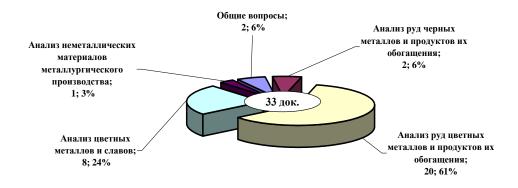


Рисунок 19 - Приоритетные тематические направления научных исследований по проблеме «технический анализ в металлургии»

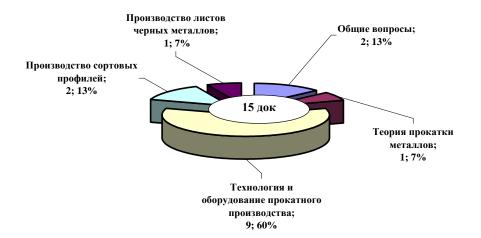


Рисунок 20 - Приоритетные тематические направления научных исследований по проблеме «порошковая металлургия»

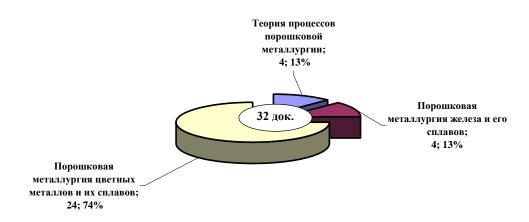


Рисунок 21 - Приоритетные тематические направления научных исследований по проблеме «прокатное производство»

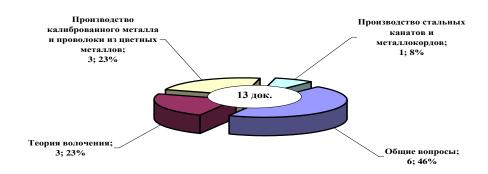


Рисунок 22 - Приоритетные тематические направления научных исследований по проблеме «Волочильное и метизное производство»

**Динамика выполнения НИОКР по развитию металлургии.** Представляет интерес анализ динамики выполнения НИОКР. На рисунке 23 представлена гистограмма динамики выполнения НИОКР по развитию металлургии за исследуемый период.

Анализ показывает, что за период создания собственной системы НТИ в Казахстане, выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работв металлургии сохраняло относительную стабильность и это видно на представленной гистограмме. Среднее количество выполняемых НИОКР колебалось примерно 75-80 работ в год, кроме 1994, 1995 и 2001 годов. Этот спад вероятнее всего объясняется тем, что 1994 год был началом регистрации отчетов о НИОКР в системе НТИ РК, а в 2001 году проводились значительные реформы науки. Начиная с 2002 г., заметна значительная активизация научных исследований по развитию металлургии, а в 2004 г. она достигла максимального значения, составив 148 НИОКР в год.

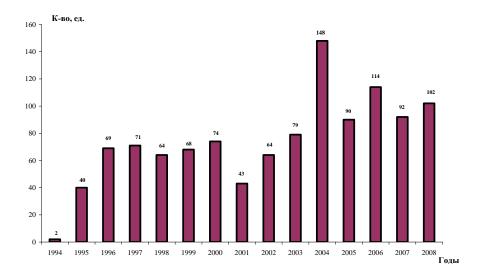


Рисунок 23 - Динамика выполнения НИОКР по металлургии

Активизация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в металлургии вселяет определенный оптимизм в успешное развитие весьма важной отрасли экономики нашей страны.В целом хотелось бы отметить, что даже в годы экономического спада в стране (1996, 1997, 1998, 1999 гг.) наблюдалось относительная стабильность в проведении научных исследований по развитию металлургии в Казахстане. Тем не менее, следует заметить, что развитие металлургии носит сырьевую направленность, поэтому то направление, указанное Президентом страны по диверсификации производства и созданию конкурентоспособной продукции и составит основное направление научных исследований.

Таблица 8 - Научно-исследовательские и другие организации, выполнившие НИОКР по проблемам металлургии

№	Организация	Кол-во НИОКР	%
1	Институт металлург. и обогащ	232	20,71
2	Химметаллург. ин-т им. Абишева	135	12,05
3	Каз. нац. техн. ун-т им. К.И. Сатпаева	70	7,67
4	Вост.ни.горнметаллург.ин-т цв.металлов	53	4,73
5	НИИ эксперим. и теорет. физ. при КазГУ	47	4,20
6	Центр наук о Земле, металлург.и обогащ	46	4,11
7	Нац. центр комплекс.перераб. минер. Сырья	40	3,57
8	Ин-т ядерной физики НЯЦ РК	39	3,48
9	Ин-т пробл. горения при КазГУ	36	3,21
10	Центр.физхим.методов анализа при Каз. НУ	33	2,95
11	Алмат.ин-т энерг.и связи	24	2,14
12	Гос. НПО пром. экол. "Казмеханобр"	21	1,88
13	Караганд. металлург. ин-т	20	1,79
14	Ин-т пробл. комплекс.освоен. Недр	19	1,70
15	Ин-т космических исследований.НАН РК	18	1,61
16	ЮжКаз. гос. ун-т им. М. О. Ауэзова	18	1,61
17	ТОО "Казметалл"	16	1,43
18	Физтехн. ин-т	16	1,43
19	Алмат. гос. ун-т им. Абая	13	1,16
20	ВостКаз. гос. ун-т	12	1,07
21	НИИ нов.хим. технол. и матер. При КазГУ	12	1,07
22	Ин-т атом.энерг. НЯЦ РК	11	0,98
23	АО откр. типа "Казчерметавтоматика"	10	0,89
24	Евраз. научтехнол. Центр " Металлы и материалы"	10	0,89
25	Каз. нац. ун-т им. аль-Фараби	8	0,71
26	Научпроизв. предпр. "Флога"	8	0,71
27	Научтехн.центр по упр.термоядер.синтезу	8	0,71
28	Нац. инж. акад. РК	8	0,71
29	ВостКаз. техн. ун-т им. Д.М. Серикбаева	7	0,63
30	Евраз. нац. ун-т им. Л.Н. Гумилёва	7	0,63
31 32	Ин-т горн.дела им. Д. А. Кунаева	7	0,63
33	Ин-т орган.катализа и электрохим. им. Д.В. Сокольского	7	0,63
34	Ин-т хим. наук им. А. Б. Бектурова Караганд. гос. индустр. ун-т	7 7	0,63
35	Караганд. гос. индустр. ун-г Научтехнол. парк при КазНУ	7	0,63 0,63
36		5	0,63
37	Каз.НИИ минерального сырья Акционер.комп. "Казметалл"	4	0,45
38	ЗАО "Системотехника"	4	0,36
39	НИИ пробл. экол. при КазГУ	4	0,36
40	Респ. НИИ охр. Труда	4	0,36
41	ВостКазахстанский государственный ун-т	3	0,30
42	Инженерныйцентр"Сплав" Инж.академии.РК	3	0,27
43	Павлодар.гос. пед. ин-т	3	0,27
44	Алмат. ни. и проект.ин-т строит. Материалов	2	0,18
45	Алмат.отд-ние ин-та атомной энергетики НЯЦ	2	0,18
46	АО "Корунд"	2	0,18
47	АО откр.типа "Казнедра"	2	0,18
48	Воен. ин-т сил воздуш. оборон.им.Т.Я.Бегельдинова	2	0,18
49	Жамбыл. технол.ин-т легкой и пищевой пром-сти	2	0,18
50	Завод "Поршень"	2	0,18
51	Закр. акционер.о-во "Редкие и чистые металлы"	2	0,18
52	Институт горного дела им. Д, А, Кунаева	2	0,18
53	Ин-т фитохимии	2	0,18
54	Науч.о-во "Термобарогеохимик"	2	0,18
55	Нац. центр гиг. труда и профаболеваний	2	0,18
56	НПО "Зерде"	2	0,18
57	НПО "Казнедра"	2	0,18
58	Учнауч. физтехнол. Центр	2	0,18
- 0	\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \		-,

59	Алмат.высш.техн.уч-ще МВД РК	1	0,09
60	АО "Темир мен Мыс"	1	0,09
61	АО"Каз.ни.и проект. ин-т хим. промышленности."	1	0,09
62	АО"Технический прогресс"	1	0,09
63	АОО "КАТЭП"	1	0,09
64	Жамбылское отдделение ИА РК	1	0,09
65	Жезказ. ни. и проектконстр.ин-т цв.металлургии.	1	0,09
66	Ин-т геол. наук им. К.И. Сатпаева	1	0,09
67	Ин-т орган.катализа и электрохимии	1	0,09
68	Ин-т регион. Развития	1	0,09
69	Ин-т экон.	1	0,09
70	Ин-т языкознан. им. А.Байтурсынова	1	0,09
71	Каз.гос.академия управления	1	0,09
72	Каз.гос.жен.пед.ин-т	1	0,09
73	Кентаус. ин-т КазТур.ун-та им. Х. А. Ясави	1	0,09
74	Малое внедр.предпр."Темп"	1	0,09
75	Науч. центр гигиены и эпидемиологии	1	0,09
76	Научтехн. инж. центр "Казжол"	1	0,09
77	Научтехн.инж.центр "Недра"	1	0,09
78	НИИ гигиены и профзаболеваний	1	0,09
79	НИИ радиоэлектрон.НЦ РЭС РК	1	0,09
80	НИИ регион. развит.	1	0,09
81	Павлодар.гос. ун-т им. С. Торайгырова	1	0,09
82	Спец.проектконструкт.технол.бюро с опыт.пр-вом	1	0,09
83	TOO "Aypa"	1	0,09
84	ТОО "Зерттеу"	1	0,09
85	ТОО "ИНТЕК ЛТД"	1	0,09
86	ЮжКазахстанский технический ун-т	1	0,09
87	Итого	1120	100,00

В 4-ю группу вошли 23 организаций (с 36 по 58), каждая из которой выполнила от 5 до 2 НИОКР. В целом данной группой выполнено 45 или 4,0 % НИОКР, а в 5-ю группу были отнесены 28 организаций (с 59 по 86), каждая из которых выполнила по 1-ой работе. В общем, этой группой выполнено 28 или 2,5 % от общего количества НИОКР в металлургии. На рисунке ниже приведены организации выполнявшие НИОКР, разделенные по типам исполнителей.

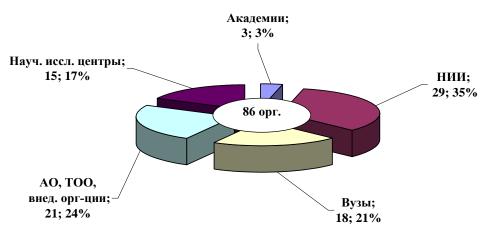


Рисунок 24 - Распределение организаций по типам исполнителей

Как видно из диаграммы, среди организаций ведущих научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, преобладают НИИ, которые составляют 35 %. На АО, ТО и внедренческие организации приходятся 24 %, но сдесь необходимо отметить, что во многие АО, так же как и в научно-исследовательские центры, входят преобразованные начно-исследовтельские институты и 21 % приходятся на ВУЗы. На рисунке показано распределение НИОКР меду организациями исполнителями.

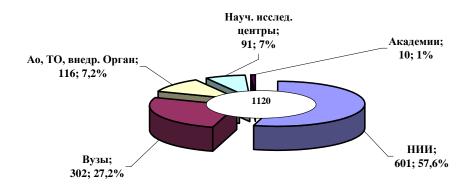


Рисунок 25 - Распределение НИОКР по типам организаций исполнителей

Анализ диаграммы, как и следовало, показывает ведущую роль НИИ и ВУЗов в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, которые выполнили 601 или 57,6 % и 302 или 27,2 % НИОКР соответственно от их общего количества в металлургии.

# 5.2.2.3 Видение, цели и задачи научно-технологического развития Казахстана до 2020 года

Видение научно-технологического развития Казахстана на период до 2020 года\_-«Общество, ориентированное на экономику, знаний с высоким уровнем благосостояния и качества жизни населения».

Цели научно-технологического развития Казахстана до 2020 г.:

- Эффективность и ресурсосбережение для модернизации индустрии
- Построение конкурентоспособной системы генерации знаний
- Инновации для роста благосостояния
- Рост успешных инновационных компаний
- Региональное развитие
- Международная интеграция с целью развития инноваций

Задачи научно-технологического развития Казахстана до 2020 г.:

- Государственная поддержка национальной науки (до 3% от в ВВП)
- Рост производительности труда в 4 раза
- Снижение энергоемкости ВВП в два раза
- ВВП на душу населения 16 тыс. дол. США
- Увеличение ВВП до 450 млрд. долларов США

# 5.2.2.4 Ключевые для Казахстана продукты и услуги на период до 2020 года

# Дельфи опрос

Метод Дельфи первоначально метод был разработан в Соединенных Штатах в 50-е годы в корпорации RAND и был связан с обзором различных мнений - в основном это было мнение экспертов. Метод Дельфи заключается в опросе, который проводиться в два или более кругов, и во втором круге участники получают результаты первого, так что могут либо изменить свою первоначальную оценку, либо оставаться при своем мнении.

Общепризнано, что в этом методе хорошо используется групповое взаимодействие, в то время как анкета является средой взаимодействия. Метод Дельфи особенно полезен при долгосрочном прогнозировании (20 - 30 лет). В то же время коммуникационный эффект исследований Дельфи и, следовательно, ценность самого процесса также признаются.

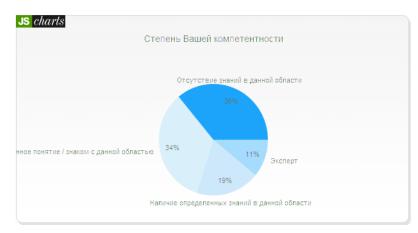
Метод Дельфи основывается на структурных опросах и использует имеющуюся интуитивную информацию участников, большинство из которых эксперты. В результате этого, метод позволяет предоставлять как качественную, так и количественную информацию и имеет исследовательские, предсказывающие, и даже нормативные элементы. Нет единой методологии Дельфи, существует единое мнение, что метод Дельфи это опрос экспертов, состоящий из двух или более «раундов», при котором во втором и последующем раундах результаты сообщаются участникам.

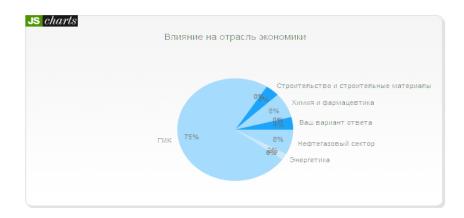
Количество респондентов по результатам Дельфи опроса, отнесших предложенный перечень продуктов и услуг к важным для ГМК, приведено в Таблице 9.

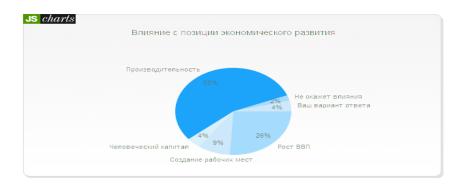
Таблица 9 - Перечень продуктов и услуг по степени важности для ГМК согласно результатам Дельфи опроса

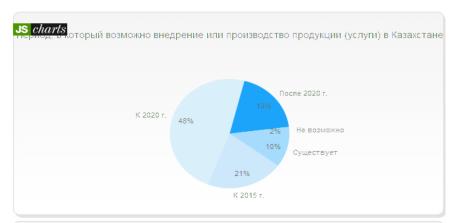
Продукт/услуга	Количество респондентов, %
Наносорбенты, нанокатализаторы, наноэкстрагенты для увеличения извлечения полезных веществ из рудных пород минерального сырья	52%
Нанопорошки для производства материалов с новыми свойствами	52%
Кадастр отвалов и хвостохранилищ для определения эффективности их вторичной переработки	43%
Мини – металлургические заводы для повышения эффективности металлургического производства	42%
Оборудование и техника для добычи полезных ископаемых и комплексной переработки минерального сырья	37%
Дефосфорация руд с целью снижения содержания фосфора и увеличения содержания железа в концентрате	37%
Извлечение редкоземельных металлов из отвалов ГМК	35%
Метод прямого восстановления железа для получения стали из металлизованных окатышей с использованием электрометаллургии	35%
Углеродистая качественная сталь, конструкционные легированные, шарикоподшипниковые, инструментальные, рессорно-пружинные, метизные стали, сортовой прокат различного профиля из этих сталей	34%
Горячее-брикетирование концентрата для увеличения содержания в нем железа до 97%	33%
Аппаратурно-методические геолого-геофизические комплексы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых (МПИ)	33%
Поликристаллический и монокристаллический кремний для выпуска фото- и термовольтаик	31%
Технологии умных материалов (самовосстанавливающиеся)	29%
Технологии сверпроводников	28%

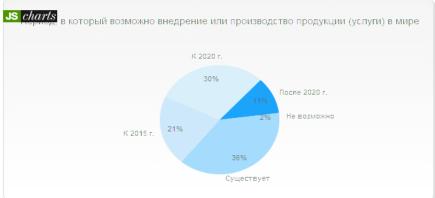
Ниже приведены результаты Дельфи опроса на примере продукта «Наносорбенты, нанокатализаторы, наноэкстрагенты для увеличения извлечения полезных веществ из рудных пород минерального сырья»

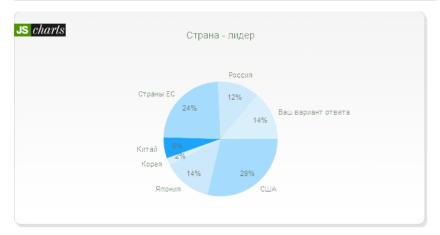


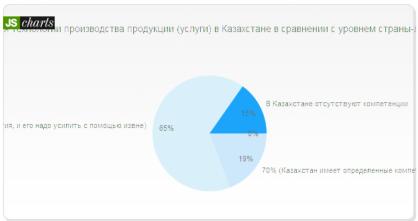


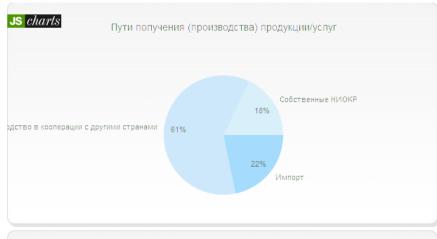












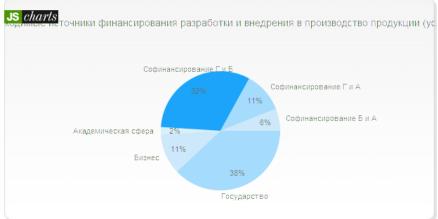




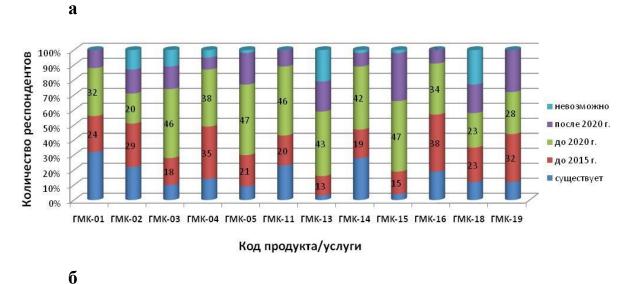
Рисунок 27 - Результаты Дельфи опроса для продукта «Наносорбенты, нанокатализаторы, наноэкстрагенты для увеличения извлечения полезных веществ из рудных пород минерального сырья»

В таблице 10 приведены сводные результаты Дельфи опроса по временному показателю внедрения продуктов и услуг в мире и Казахстане.

Таблица 10 - Результаты Дельфи опроса по продуктам и услугам в горно-металлургическом комплексе

Наименование продуктов и услуг	Аппаратурно- методические геолого- геофизические комплексы поисков и разведки МПИ	Кадастр отвалов и хвостохранилищ для определения эффективности их вторичной переработки	Дефосфорация руд с целью снижения содержания фосфора и увеличения содержания железа в концентрате	Избирательное извлечение полезных компонентов металлов	Наносорбенты, нанокатализаторы, наноэкстрагенты для увеличения извлечения полезных веществ из минерального сырья	Углеродистая высококачественная сталь, конструкционные легированные, шарикоподшипниковые, трубные стали, высококоэрцитивные магнитные сплавы, инструментальные, рессорно-пружинные, метизные стали, сортовой прокат различного профиля из этих сталей	Умные материалы (самовосстанавл ивающиеся)	Мини-заводы по производству изделий из черных и цветных металлов методом порошковой металлургии	Нано-порошки для производства материалов с новыми свойствами	Поликристалличе ский и монокристаллич еский кремний для выпуска фото- и термовольтаик
Появление/Код	ГМК-01	ГМК-02	ГМК-03	ГМК-04	ΓMK-05 ΓMK-11		ГМК-13	ГМК-14	ГМК-15	ГМК-16
						Казахстан	_			
существует	32	22	10	14	9	23	3	28	4	19
до 2015 г.	24	29	18	35	21	20	13	19	15	38
до 2020 г.	32	20	46	38	47	46	43	42	47	34
после 2020 г.	12	16	15	8	21	11	20	9	32	9
невозможно	0	13	11	5	2	0	21	2	2	0
						Мир				
существует	62	51	33	51	35	71	28	60	28	53
до 2015 г.	18	9	13	24	20	14	17	10	19	22
до 2020 г.	18	20	23	14	30	9	21	21	31	22
после 2020 г.	2	7	21	5	13	6	14	7	20	3
невозможно	0	13	10	6	2	0	20	2	2	0

Графические изображения прогнозных оценок по появлению ключевых продуктов и услуг по результатам Дельфи опроса и экспертного анализа приведено на Рис.28 и 29.



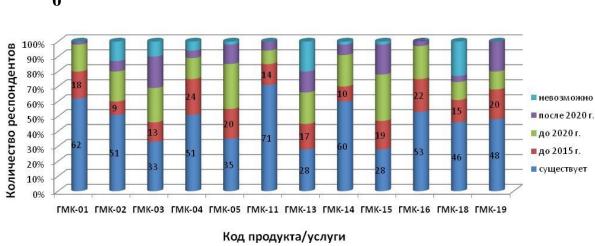


Рисунок 28 - Результаты Дельфи опроса по времени появления продуктов и услуг в горнометаллургическом комплексе (а) в Казахстане и (б) мире.

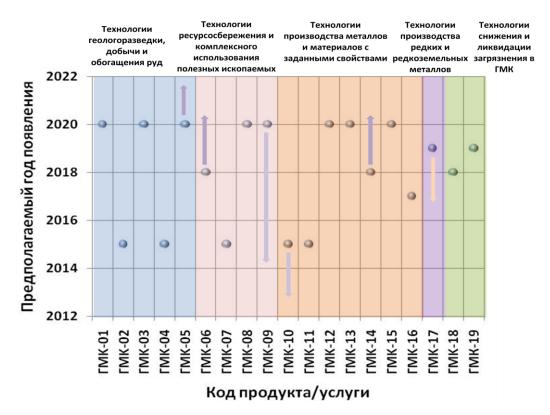


Рисунок 29 - Результаты экспертного анализа появления ключевых продуктов и услуг

Выявление приоритетных отраслей – группировка продуктов и услуг в технологические области (отрасли) по критерию наибольшего социально-экономического эффекта

Группировка ключевых продуктов и услуг по технологическим областям (отраслям) была проведена с целью исключения появления одного и того же продукта (услуги) в нескольких отраслях. Основным принципом при отнесении продукта или услуги в той или иной технологической области (отрасли) является эффект (экономический, социальный, экологический), который данный продукт / услуга окажет на технологическую область / отрасль.

Аппаратурно-методические геологогеофизические комплексы поисков и разведки МПИ

Кадастр отвалов и хвостохранилищ для определения эффективности их вторичной переработки

Дефосфорация руд с целью снижения содержания фосфора и увеличения содержания железа в концентрате

Избирательное извлечение полезных компонентов металлов

Наносорбенты, нанокатализаторы, наноэкстрагенты для увеличения извлечения полезных веществ из минерального сырья

Горячее брикетирование концентрата для увеличения содержания в нем железа до 97%

Разработка гидрометаллургических технологий

Разработка технологии переработки казахстанских бурых железняков

Специальные восстановители

Получение новых ферросплавов

Углеродистая высококачественная сталь, конструкционные легированные, шарикоподшипниковые, трубные стали, высококоэрцитивные магнитные сплавы, инструментальные, рессорно-пружинные, метизные стали, сортовой прокат различного профиля из этих сталей

Получение новых сплавов и изделий из цветных металлов

Умные материалы (самовосстанавливающиеся)

Мини-заводы по производству изделий из черных и цветных металлов методом порошковой металлургии

Нано-порошки для производства материалов с новыми свойствами

Поликристаллический и монокристаллический кремний для выпуска фото- и термовольтаик

Создание высокотехнологичных производств на основе редких и редкоземельных металлов

Снижение негативного воздействия ГМК на окружающую среду и здоровье людей

Системы мониторинга и оповещения состояния окружающей среды в режиме реального времени



Рисунок 30 - Перечень продуктов и услуг, отнесенных к сфере ГМК

# Проведение SWOT анализа по горно-металлургическому комплексу и технологическим областям (отраслям)

Горно-металлургический комплекс относится к важнейшим отраслям промышленности, который наравне с нефтегазовой отраслью и энергетикой определяют экономическое, социальное и технологическое развитие Республики Казахстан. Долгосрочное прогнозирование, а также выявление инновационного потенциала технологических направлений, являются приоритетными задачами для успешного планирования развития данной отрасли.

Горно-металлургический комплекс Казахстана обладает рядом <u>благоприятных</u> <u>условий</u> для успешного развития в долгосрочной перспективе, среди которых можно выделить следующие:

- *транспортно-географическое положение предприятий и доступ к мировым рынкам* (близость республики к Юго-Восточной Азии и России, крупные предприятияэкспортеры также имеют разветвленный доступ к рынкам ЕС и США);
- наличие энергоресурсов и собственной сырьевой базы, представленной рудами черных и цветных металлов, коксующимися углями, редкими, редкоземельными, радиоактивными и благородными металлами;
- наличие мощной производственной базы и развитой инфраструктуры предприятий со специализированными научно-исследовательскими центрами (заводскими лабораториями);
  - внешняя инвестиционная привлекательность отрасли;
- существующая сырьевая ориентация экономики при отсутствии каких-либо переделов.

Вместе с тем, также существует <u>ряд сдерживающих факторов</u>, напрямую влияющих на темпы развития отрасли. Среди них:

- ограниченность спроса со стороны внутреннего рынка на полуфабрикаты, готовую металлопродукцию, а также вторичные материальные ресурсы. Данные Агентства по статистике РК показывают, что потребление, к примеру, плоского проката на внутреннем рынке (обрабатывающей промышленностью) составляет около 20 % от общего количества выпускаемой продукции<sup>1</sup>;
- несоответствие объемов и выпускаемой номенклатуры изделий потребностям внутреннего рынка. Данный факт виден на примере потребления казахстанской промышленностью узких (<600 мм) холоднокатаных стальных полос, где спрос внутреннего рынка составляет свыше 6,2 млн. т/год, а внутреннее производство обеспечивает его лишь на 14 %. Другой пример спрос на трубы большого и малого диаметра и профилей пустотелых: импорт составляет свыше 90 %, что во многом связано с несоответствием выпускаемых отечественными предприятиями марок стали стандартам, используемым нефтегазовой промышленностью;
- малая универсальность и высокая инерционность сложившихся технологических схем. ГМК относится к наиболее сложным и материалоёмким отраслям как в технологическом плане, так и в организации логистики грузов. Проектирование новых производств, строительство цехов, монтаж нового оборудования, разработка (изменение существующей) технологии и получение необходимых разрешительных

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Источник: Статистический сборник. Балансы ресурсов и использования важнейших видов сырья, продукции производственно-технического назначения и потребительских товаров по Республике Казахстан. Агентство Республики Казахстан по статистике. Астана 2010.

документов требует значительных временных затрат при длительном сроке окупаемости инвестиций;

- нестабильность мировой экономики и условий рынка. Растущий рынок позволяет крупным предприятиям (к примеру, металлургическим заводам полного цикла) реализовывать эффект экономии за счет больших объемов производства, в то время как уменьшение спроса играет на руку мини-заводам, имеющим сравнительно низкую долю постоянных затрат, что позволяет успешнее преодолевать спады рынка;
- низкая степень использования мощностей производственного оборудования особенно характерна для металлообрабатывающих предприятий в связи с ограниченным спросом со стороны других отраслей внутреннего рынка;
- низкая вовлеченность поставщиков сырья и внутренних потребителей в развитие металлургической продукции (в том числе нового сортамента);
- низкая заинтересованность недропользователей в привлечении и внедрении новых технологий и мировых экологических стандартов. В настоящее время будет разумным воспользоваться опытом Швеции при передаче лицензий на разработку месторождений или управления государственными предприятиями, путем установления более высоких требований к эффективности и гибкости производства, защите окружающей среды;
- отсутствие заинтересованности со стороны крупных металлургических предприятий в совместном проведении исследовательских работ с национальными отраслевыми научными центрами и университетами;
- значительный износ зданий и сооружений, а также технологического оборудования. Анализ состояния основных фондов показывает, что износ зданий и сооружений на предприятиях металлургической отрасли составляет  $40-70\%^2$ . В ряде случаев технологическое оборудование значительно устарело и не соответствует современным требованиям к организации эффективного производства;
- низкая заинтересованность в проведении поисковых и геолого-разведочных работ и внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий;
- непрерывно возрастающий дефицит местных высококвалифицированных рабочих и инженерных кадров.

Из вышесказанного можно сделать следующий вывод:

На период до 2020 г. развитие металлургической отрасли в основном будет носить характер внедрения инкрементных (увеличивающихся постепенно) инноваций. Другими словами, усовершенствование и развитие уже устоявшихся технологических процессов в среднесрочной перспективе позволит увеличить производительность, повысить сортамент и качество выпускаемой продукции, а также снизить нагрузку на окружающую среду и труда и стандарты безопасности организовать производство». Крайне важно обратить внимание на энерго- и ресурсосберегающие технологии, внедрять технологии, направленные на переработку накопившихся в больших объемах твердых техногенных отходов отрасли. Следует также отметить, что в долгосрочной перспективе требуется снизить степень влияния градообразующих предприятий отрасли на социально-экономическое развитие регионов путем создания ряда мини-заводов (при ясных потребностях в мощностях), ориентированных на производство продукции, востребованной на внутреннем рынке и конкурентоспособной на внешнем рынке. Вместе с тем, радикальные инновации (в данном случае к ним можно отнести создание как новых направлений в металлургии Казахстана, так и организацию самой отрасли) позволят значительно укрепить позиции республики в качестве экспортера высокотехнологичной продукции и технологий.

52

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Отчет об исследовании. Диагностика уровня научного развития и технологического состояния промышленности. Национальный инновационный фонд. Aquapuriti. Алматы 2011.

Ниже приведен SWOT-анализ перспективных направлений для развития в ГМК и общие тренды, характерные для данной отрасли.

# Сводный SWOT-анализ развития горно-металлургического комплекса до 2020 г.

# Сильные стороны

# Для будущего развития отрасли:

- значительный спрос на металлы и металлопродукцию на внешних рынках;
- развитие смежных национальных отраслей экономики, потребляющих металлы (машиностроение, строительство, железнодорожный транспорт, энергетика и др.);
- возможности по созданию новых производств по выпуску продукции с высокой добавленной стоимостью на основе производимых базовых и редких металлов.

# Имеющиеся в настоящее время предпосылки для развития отрасли:

- наличие собственной минерально-сырьевой базы (руды черных, цветных, благородных, редких, редкоземельных и радиоактивных металлов и др.);
- наличие развитой производственной инфраструктуры (рудники, крупные горнообогатительные комбинаты, металлургические предприятия, в том числе полного цикла, железнодорожный транспорт, электрические сети);
- наличие отраслевых научных центров, институтов, национальных и университетских лабораторий инженерного типа, исследовательских центров предприятий;
- широкий спектр производимых металлов, включая редкие и редкоземельные;
- наличие отечественных научно-технических разработок для организации производств по глубокой и комплексной переработке сырья;
- наличие ведущих компаний по добыче и производству металлов с доступом на мировые рынки;
- наличие конкурентоспособных технологий по извлечению дефицитных на мировом рынке металлов;
- наличие потенциальных к освоению месторождений.

# Слабые стороны

# Для будущего развития отрасли:

- отсутствие заинтересованности зарубежных инвесторов в комплексной переработке сырья и утилизации вторичных материальных ресурсов и промышленных отходов.

# Имеющиеся слабые стороны в настоящее время:

- более 80 % сырья металлургической промышленности (в основном низких и одновременно энергозатратных переделов предприятий) идет на экспорт без последующей переработки в высокотехнологичную продукцию третьего передела;
- низкая потребность в металлах со стороны внутреннего рынка;
- низкий уровень передела и малая номенклатура металлоизделий;
- сохранение высокого уровня износа основных фондов, в т. ч. машин и оборудования, строительных конструкций, производственных зданий и сооружений (40-60 %);
- значительное количество забалансовых запасов месторождений, освоение которых экономически невыгодно;
- низкий уровень извлечения и недостаточная комплексность переработки сырья;
- высокая ресурсо- и энергоемкость большинства продукции по сравнению с зарубежными предприятиями-аналогами;
- отсутствие тесной связи отечественной науки с производством;
- истощение запасов легко открываемых месторождений;
- непрерывно возрастает дефицит квалифицированных рабочих и инженерных кадров;
- внутренний рост цен на энергоносители и транспортировку, что влияет на конкурентоспособность выпускаемой продукции;
- угроза истощения сырьевой базы и металлофонда республики вследствие селективной добычи товарных руд и экспорта металлолома;
- усложнение горно-геологических и горнотехнических условий добычи;
- низкий уровень производительности труда.

### Возможности

- увеличение объема выпуска металлоизделий, наукоемких, функциональных материалов, специальных сплавов;
- расширение сортамента и номенклатуры металлоизделий и функциональных материалов в соответствии с технологическим потенциалом металлургической промышленности;
- перспектива увеличения внутреннего

# Угрозы

- сохранение сырьевой направленности экспорта продукции горно-металлургического комплекса;
- высокая конкуренция со стороны стран Юго-Восточной Азии (особенно Китая) и России на мировых рынках металлов и металлопродукции;
- высокие объемы импорта машин, оборудования, механизмов (при низком предложении этих видов продукции со стороны национальных предприятий),

металлопотребления за счет активного государственного стимулирования развития внутреннего рынка металлов;

- приоритетным направлением остается развитие редкометалльной промышленности и получение сплавов, увеличение доли металлопродукции с высокой добавленной стоимостью;
- использование вторичных техногенных ресурсов.

что сдерживает развитие отрасли машиностроения и приборостроения, основного потребителя металлов и металлопродукции;

- увеличение доли нерезидентов- собственников системообразующих предприятий ГМК.

### Выводы

- необходимость создания новых мини-металлургических производств, а также поддержка существующих предприятий по выпуску продукции с высокой добавленной стоимостью на основе производимых базовых и редких металлов;
- необходимость стимулирования отечественных и зарубежных инвесторов на внедрение ресурсосберегающих технологий по комплексной переработке сырья и утилизации вторичных материальных ресурсов и промышленных отходов;
- необходимость разработки месторождений минеральных полезных ископаемых как на территории республики, так и инвестируя в перспективные месторождения за ее пределами;
- необходимость производства собственной горно-добывающей техники, оборудования и геофизических приборов;
- внедрение современных технологий обогащения рудного сырья для сталелитейных и ферросплавных производств, предприятий цветной металлургии в связи со снижением в исходном сырье основных компонентов;
- необходимость развития направления порошковой металлургии путем определения сортамента, номенклатуры изделий для строительства мини-производств, нацеленных на нужды машиностроения;
- стимулирование отечественных и иностранных инвесторов в развитии внутреннего рынка металлургической промышленности;
- ориентирование предприятий отрасли на проведение совместных прикладных научно-исследовательских работ с отраслевыми НИИ и университетами;
- обновление технологического оборудования и оптимизация производственных схем на предприятиях отрасли с целью соответствия мировым экологическим и производственным стандартам;
- модернизация транспортной инфраструктуры республики;
- необходимость инвестиций в подготовку и «сопровождение» специалистов отрасли.

SWOT-анализ по отдельным под-отраслям и перспективным направлениям развития горно-металлургического комплекса приведен ниже:

# 1) Геолого-разведочные работы, добыча и обогащение руд

# Сильные стороны

- стратегическая роль горнодобывающей промышленности в обеспечении объема ВВП;
- наличие знаний и технологий в области геологии, геофизики, геохимии и горного дела;
- республика занимает лидирующие позиции по запасам марганцевых и хромовых руд, занимает 1 ое место по добыче урана;
- наличие необходимых человеческих ресурсов;
- наличие актуализированной картографической информации с прогнозными ресурсами полезных ископаемых;
- применение экологически чистых, безопасных технологий добычи и технологий полного извлечения всех компонентов.

### Слабые стороны

- недостаточно развитая сеть автомобильных дорог, малая пропускная способность железнодорожных магистралей, нехватка подвижного состава и других объектов инфраструктуры;
- недостаточное развитие прикладных институтов по геолого-геофизическим исследованиям и разработки и внедрения аппаратурнометодического комплекса;
- отсутствие единой координации научноисследовательских работ по геологогеофизическим направлениям;
- недостаточное развитие собственных программных продуктов по обработке геологогеофизической информации, разработке геологогеофизических моделей и динамической геологотехнологической модели месторождений для эффективной добычи;
- нехватка квалифицированных специалистов по геологии и геофизике рудных месторождений.

### Возможности

- параллельные инвестиции в разработку перспективных месторождений за пределами республики;
- развитие смежных отраслей для производства и обслуживания машин и оборудования для горнодобывающей промышленности;
- повышение уровня занятости населения;
- инфраструктурные преобразования в районах добычи минерального сырья;
- прирост запасов минерального сырья за счет флангов и глубоких горизонтов МПИ.

### Угрозы

- доминирование иностранных производителей в поставке горно-добывающего оборудования;
- доминирование иностранных компаний в разработке ценных минеральных месторождений;
- сохранение сырьевой направленности республики в случае отсутствия внутренних потребителей продукции горно-добывающих производств.
- возрастающая зависимость от импорта геофизической аппаратуры и методических приемов;
- утечка «мозгов».

### Выволы

- необходимость разработки месторождений минеральных полезных ископаемых как на территории республики, так и инвестируя в перспективные месторождения за ее пределами;
- необходимость обеспечения отдельными видами минерального сырья действующих предприятий;
- прирост запасов минерального сырья за счет глубоких горизонтов и флангов месторождений;
- необходимость производства собственной эффективной горно-добывающей техники и оборудования, геофизической аппаратуры;
- выявление совместно с горнодобывающими предприятиями приоритетных направлений для скоординированного проведения научно-исследовательских работ, а также разработке моделей для эффективной добычи полезных ископаемых;
- модернизация транспортной инфраструктуры республики (прежде всего путем повышения пропускной способности железнодорожных магистралей и увеличения количества подвижного состава);
- необходимость инвестиций в подготовку и «сопровождение» специалистов по геологии и геофизике рудных месторождений.

# 2) Черная и цветная металлургия

### Сильные стороны

- стратегическая роль черной и цветной металлургии в обеспечении объема ВВП;
- большинство экспортируемой продукции по качеству соответствует требованиям, предъявляемыми потребителями;
- сталеплавильные заводы и предприятия цветной металлургии расположены вблизи источников сырья и обеспечены ими в долгосрочной перспективе;
- глобализация горно-металлургической промышленности республики (АрселорМиттал, Казахмыс, ENRC, Казцинк и др.) и ее соответствие уровню высокой промышленной культуры;
- определяющая роль металлургии в экономике республики;
- высокий спрос на черные и цветные металлы в долгосрочной перспективе;
- комплексное содержание полезных компонентов месторождений.

### Слабые стороны

- инерционность отрасли;
- устаревшее технологическое оборудование;
- отсутствие связи между отраслевыми НИИ, технопарками и предприятиями-производителями;
- непрерывно возрастает дефицит квалифицированных рабочих и инженерных кадров;
- ухудшение горно-геологических условий разрабатываемых месторождений;
- снижение содержания основных компонентов в руде, усложнение минерального состава;
- отсутствие отечественного производства горношахтного оборудования.

### Возможности

- повышение объема ВВП за счет увеличения производительности металлургических предприятий;
- эффективности использования повышение энергии (тепла и электричества);
- внедрение ресурсосберегающих технологий;
- разработка И внедрение технологий, направленных на снижение выбросов металлургических производств;
- выпуск новых сплавов (высокопрочные низколегированные марки, IF-стали, трубные для нефтегазовой отрасли, высококоэрцитивные магнитные сплавы);
- расширение областей применения продукции высоких переделов.

### Угрозы

- альтернативных использование материалов (композиты, полимеры);
- ослабление экспертной базы;
- незаинтересованность зарубежных инвесторов в развитии внутреннего рынка на металлургическую продукцию;
- длительный срок концессии.

### Выводы

- внедрение современных технологий обогащения рудного сырья для сталелитейных и ферросплавных производств, предприятий цветной металлургии в связи со снижением в исходном сырье основных компонентов (обеднение руд) и увеличением вредных примесей;
- необходимость внедрения новых мини-металлургических производств снижения целью технологической инерционности отрасли;
- поддержка существующих предприятий, ориентированных на производство металлургической продукции с высокой добавленной стоимостью;
- стимулирование отечественных и иностранных инвесторов в развитии внутреннего рынка металлургической промышленности;
- ориентирование предприятий отрасли на проведение совместных прикладных научно-исследовательских работ с отраслевыми НИИ и университетами (к примеру, через схему спонсирования подготовки PhD докторантов);
- устранение причин, вызывающих отток квалифицированных инженерных кадров из отрасли, а также усиление подготовки молодых специалистов и их дальнейшее «сопровождение».

# 3) Металлообработка и выпуск продукции с высокой добавленной стоимостью

#### Слабые стороны Сильные стороны - выпуск продукции с высокой добавленной необходимость государственного заказа начальных этапах функционирования производств; стоимостью; - наличие собственной ресурсной базы низких - стагнация машиностроительной отрасли, одного переделов предприятий черной шветной основных потребителей данных видов из металлургии. продукции; - отсутствие подготовленных кадров; - недостаточная потребность внутреннего рынка для полной загрузки предприятий. Возможности Угрозы - созданиеновых рабочих мест; - продолжительное время для выхода на внешние - развитие смежных отраслей производства; рынки; импортозамещение продукции зависимость от импорта оборудования смежных областях; механизмов. нового оборудования внедрение вилов технологий металлообработки.

# Выводы

- поддержка предприятий металлообрабатывающей промышленности через предоставление (при необходимости) государственного заказа;
- необходимость внедрения нового оборудования и видов технологий;
- выявление предприятиями-производителями металлов потребностей и объемов, требуемых металлообрабатывающей промышленности.

### Сильные стороны

- экономическая привлекательность редких и редкоземельных металлов как в виде сырья, так и в виде товарной продукции;
- необходимый уровень компетенций в области получения высокочистых редких тугоплавких металлов (тантал, ниобий, молибден, вольфрам, рений);
- наличие производственных мощностей бериллиевого и танталового производств AO «УМЗ»;
- прогнозные ресурсы Казахстана по молибдену оцениваются в 5 млн. тонн (3 ье место в мире)<sup>3</sup>, наличие детально разведанных месторождений;

# Слабые стороны

- предприятия, ориентированные на редкие и редкоземельные металлы, часто занимают место переработчика между производителями сырья и компаниями, производящими конечную продукцию;
- недостаток мощностей и современных технологий по комплексному использованию минерального сырья;
- поставки на мировой рынок включают лишь несколько видов концентратов и металлов технической чистоты (по оценкам экспертов, это составляет не более 10~% от возможного потенциала);
- низкое содержание в руде элементов (в частности, вольфрама) требует сложных схем обогащения, в связи с чем разработка многих известных месторождений на территории Казахстана может быть нерентабельна;
- отсутствие в Казахстане коммерчески рентабельных танталовых и ниобиевых месторождений;
- отсутствие на данный момент информации о крупных разведанных месторождениях бериллия вреспублике;
- возможные экологические ограничения по использованию бериллия;
- разрозненность научных центров в области комплексной переработки минерального сырья.

57

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Проект Концепции создания и развития редкометалльной отрасли в Республике Казахстан на 2010-2020 годы

### Возможности

- комплексная переработка минерального сырья обеспечит потребности как в редких металлах, так редкоземельных элементах, которые традиционно добываются попутно;
- прогнозный рост рынков тугоплавких металлов (молибден, вольфрам, тантал, ниобий, рений);
- создание высокотехнологичных производств по производству готовой продукции на основе редких и редкоземельных металлов;
- развитие направления по производству рения вследствие большой экономической привлекательности, используя урановые концентраты подземного выщелачивания в качестве исходного сырья для его извлечения.

# Угрозы

- лицензии для освоения ряда важных месторождений принадлежат частным инвесторам.

### Выволы

- необходимость в проведении комплексных геолого-разведочных работ по поиску экономически рентабельных месторождений тантала, ниобия, бериллия;
- внедрение комплексных технологий по переработке руд и производству редких металлов высокой чистоты;
- развитие направления по производству рения;
- необходимость создания высокотехнологичных производств по производству готовой продукции на основе редких и редкоземельных металлов;
- координация усилий исследовательских центров национальных компаний и отраслевых НИИ в проведении совместных прикладных научно-исследовательских работ в области редких металлов.

### 5) Порошковая металлургия

### Сильные стороны

- упрощенный производственный цикл и снижение трудоемкости за счет уменьшения числа операций и их продолжительности;
- технологический процесс позволяет производить детали из вольфрама, молибдена, карбида вольфрама (пористые подшипники, фильтры, магнитные детали), которые трудно получить с помощью других производственных методов;
- экономически выгодная альтернатива традиционным процессам механической обработки, литью и штамповке (для автомобильной промышленности: диск сцепления, распределительный вал);
- увеличение спроса на детали, изготовленные сразу в окончательной форме;
- максимальное приближение геометрических размеров заготовки к готовой детали;
- направленность продукции на металлорежущую, нефтегазовую (оборудование для бурения скважин) и автомобильную промышленность (по текущим оценкам 70 %);
- высокий процент использования сырья (95 %);
- низкое удельное потребление электроэнергии на выпускаемую продукцию в сравнении с традиционными производственными процессами;
- высокая производительность по выпуску изделий сложной формы с соблюдением строгих допусков;
- наличие специализированных научных лабораторий в области порошковой металлургии.

# Слабые стороны

- ограниченное количество специалистов, задействованных в направлении порошковой металлургии;
- отсутствие «истории» использования данного процесса в Казахстане;
- капиталовложения на развитие и поддержу отрасли;
- технологическое несовершенство процесса (достижение необходимой плотности материала с наименьшими затратами) для некоторых видов продукции.

### Возможности

- растущие потребности рынков режущих инструментов, телекоммуникаций, электроники, транспорт $^4$  и энергетики в продукции;
- гибкость в реагировании на требования потребителя к сортаменту и качеству изделий;
- развитие внутреннего рынка металлопродукции;
- инновационность процесса;
- вовлечение среднего бизнеса;
- увеличение спроса на продукцию порошковой металлургии со стороны стран Юго-Восточной Азии (в особенности на изделия с высокой плотностью 7,4 7,6  $\Gamma$ /см  $^3$ )  $^5$ ;

Машиностроение: уплотнительные прокладки и кольца, втулки из порошковых спеченных антифрикционных материалов на основе железа для подшипников скольжения.

Электротехническая промышленность: особо сложные детали для электродвигателей, втулки, шестерни, кронштейны.

Горно-добывающая отрасль: муфты, фланцы.

# Угрозы

- ориентированность порошковой металлургии в основном на спрос со стороны автомобильной промышленности (70 85 % выпускаемой продукции);
- ограниченность рынка для изделий порошковой металлургии;
- необходимость импортирования технологии и оборудования;
- занятость мирового рынка продукции порошковой металлургии западноевропейскими компаниями (в основном США).

### Выводы

- необходимость развития направления порошковой металлургии путем строительства мини-производств, нацеленных на нужды машиностроения;

- разработка необходимой номенклатуры выпускаемой продукции для предприятий ПМ совместно с потребителями внутреннего рынка (горнодобывающая промышленность, энергетика, транспорт);
- необходимость инвестиций в исследования;
- разработка отечественного оборудования и технологий;
- необходимость подготовки специалистов со стажировкой за рубежом.

# Построение графика вероятности успеха продуктов (услуг)

Построение графика вероятности успеха продуктов (услуг) для горнометаллургического комплекса проводилось по результатам независимой экспертной оценки (15 человек) экономического эффекта, стратегической значимости и потенциала успеха для каждого из выбранных продуктов. Значения на графике представляют собой усредненную оценку, где 5 соответствует наивысшему экономическому/стратегическому эффекту для республики, а диаметр круговой области — вероятности успеха для продукта или услуги. Более детальные результаты опроса приведены в Таблице 11.

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> КазахстанТемирЖолы ежегодно нуждается в получении более двух тысяч наименований различных комплектующих изделий для подвижного состава. В феврале 2011 был заключен договор между КТЖ и Полтавским заводом порошковой металлургии на поставку металлокерамических втулок для железнодорожного подвижного состава Казахстана.

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup>Источник: LaurelSheppard.The powder metallurgy industry worldwide 2007-2012.

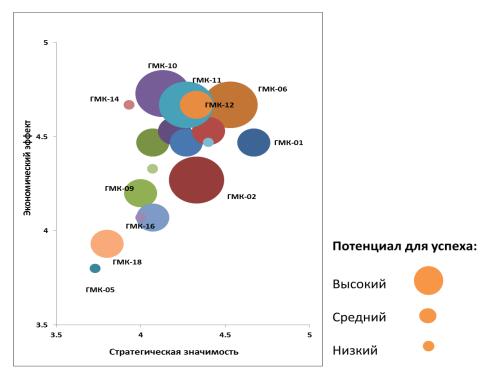


Рисунок 31 - График вероятности успеха ключевых продуктов и услуг

Таблица 11 - Экономическая и стратегическая значимость продуктов и услуг ГМК и их потенциал для успеха

Код продукта / услуги	Наименование продукта/ услуги	Экономическая значимость	Стратегическа я значимость	Потенциал для успеха
(ГМК-01)	Аппаратурно-методические геолого- геофизические комплексы поисков и разведки МПИ	4.47	4.67	3.8
(ГМК-02)	Кадастр отвалов и хвостохранилищ для определения эффективности их вторичной переработки	4.27	4.33	4.07
(ГМК-03)	Дефосфорация руд с целью снижения содержания фосфора и увеличения содержания железа в концентрате	4.47	4.07	3.93
(ГМК-04)	Избирательное извлечение полезных компонентов металлов	4.53	4.2	3.76
(ГМК-05)	Наносорбенты, нанокатализаторы, наноэкстрагенты для увеличения извлечения полезных веществ из минерального сырья	3.8	3.73	2.6
(ГМК-06)	Горячее брикетирование концентрата для увеличения содержания в нем железа до 97%	4.67	4.53	4.07

(ГМК-07)	Разработка гидрометаллургических технологий	4.47	4.27	3.6
(ΓMK-08)	Разработка технологии переработки казахстанских бурых железняков	4.53	4.4	3.87
(ГМК-09)	Специальные восстановители	4.2	4	3.8
(ГМК-10)	Получение новых ферросплавов	4.73	4.13	4
(ГМК-11)	Углеродистая высококачественная сталь, конструкционные легированные, шарикоподшипниковые, трубные стали, высококоэрцитивные магнитные сплавы, инструментальные, рессорнопружинные, метизные стали, сортовой прокат различного профиля из этих сталей	4.67	4.27	4.13
(ГМК-12)	Получение новых сплавов и изделий из цветных металлов	4.67	4.33	3.8
(ГМК-13)	Умные материалы (самовосстанавливающиеся)	4.07	4.07	3.53
(ГМК-14)	Мини-заводы по производству изделий из черных и цветных металлов методом порошковой металлургии	4.67	3.93	3.47
(ГМК-15)	Нано-порошки для производства материалов с новыми свойствами	4.33	4.07	3
(ГМК-16)	Поликристаллический и монокристаллический кремний для выпуска фото- и термовольтаик	4.07	4	3.2
(ГМК-17)	Создание высокотехнологичных производств на основе редких и редкоземельных металлов	4.47	4.4	3.2
(ΓMK-18)	Снижение негативного воздействия ГМК на окружающую среду и	3.93	3.8	3.6
	здоровье людей	3.4	3.6	3.33
(ГМК -19)	Системы мониторинга и оповещения состояния окружающей среды в режиме реального времени	3.2	4	3.6

# Построение дерева технологий

Таблица 12 - Дерево технологий для горно-металлургического комплекса

Key S	S&T Priority Area @ 1 <sup>st</sup> Tier	Про	KPS @ 2 <sup>nd</sup> Tier дукты и услуги (2 уровень)		echnology @ 3 <sup>rd</sup> Tier кнологии (3 уровень)
0	грасль/подотрасль (1 уровень)	Код	Наименование	Код	Наименование
ГМК	Геологоразведочные работы, добыча и обогащение руд	ГМК-01	Аппаратурно-методические геолого-геофизические комплексы поисков и разведки МПИ	ГМК-01- 01	Технологии геолого- геофизических методов поиска и разведки МПИ
		ГМК-02	Кадастр отвалов и хвостохранилищ для определения эффективности их вторичной переработки	ГМК-02- 01	Технологии создания базы данных для техногенных месторождений
		ГМК-03	Дефосфорация руд с целью снижения содержания фосфора и увеличения содержания железа в концентрате	ГМК-03- 01	Комплексная технология по снижению содержания фосфора в концентрате
		ГМК-04	Избирательное извлечение полезных компонентов металлов	ГМК-04- 01	Технологии выщелачивания металлов
		ГМК-05	Наносорбенты, нанокатализаторы, наноэкстрагенты для увеличения извлечения полезных веществ из минерального сырья	ГМК-05- 01	Технологии использования нано-материалов для увеличения извлечения полезных веществ из рудных пород
	Черная и цветная металлургия	ГМК-06	Горячее брикетирование концентрата для увеличения содержания в нем железа до 97%	ГМК-06- 01	Технологии прямого восстановления железа
		ГМК-07	Разработка гидрометаллургических технологий	ГМК-07- 01	Технологии получения металлов гидрометаллургическим способом
		ГМК-08	Разработка технологии переработки казахстанских бурых железняков	ГМК-08- 01	Технология переработки бурых железняков
		(ГМК-09)	Специальные восстановители	ГМК-09- 01	Технологии получения специальных восстановителей
		ГМК-10	Получение новых ферросплавов	ΓΜΚ-10- 01	Технологии производства комплексных ферросплавов
	ГМК-11 .		Углеродистая высококачественная сталь, конструкционные легированные, шарикоподшипниковые, трубные стали, высококоэрцитивные магнитные сплавы, инструментальные, рессорно-	ГМК-11- 01	Технологии выплавки сталей

		пружинные, метизные стали, сортовой прокат различного профиля из этих сталей		
	ГМК-12	Получение новых сплавов и изделий из цветных металлов	ГМК-12- 01	Технологии производства сплавов цветных металлов
	ГМК-13	Умные материалы (самовосстанавливающиеся)	ГМК-13- 01	Технологии производства изделий из сплавов с памятью формы
Порошковая металлургия	ГМК-14	Мини-заводы по производству изделий из черных и цветных металлов методом порошковой металлургии	ГМК-14- 01	Технологии порошковой металлургии
	ГМК-15	Нано-порошки для производства материалов с новыми свойствами	ГМК-15- 01	Технологии получения нано-порошков
Металлургия полупроводников	ГМК-16	Поликристаллический и монокристаллический кремний для выпуска фото- и термовольтаик	ГМК-16- 01	Технологии производства материалов для фото- и термовольтаик
Металлургия редких и редкоземельных металлов	ГМК-17	Создание высокотехнологичных производств на основе редких и редкоземельных металлов	ГМК-17- 01	Технологии производства редких и редкоземельных металлов
Экология и здоровье нации	ГМК-18	Снижение негативного воздействия ГМК на окружающую среду и здоровье	ГМК-18- 01	Технологии переработки золотосодержащего сырья с высоким содержанием мышьяка
		людей	ΓMK-18- 02	Технологии переработки техногенных месторождений
	ГМК -19	Системы мониторинга и оповещения состояния окружающей среды в режиме реального времени	ГМК-19- 01	Технологии мониторинга и оповещения состояния ОС в режиме реального времени

# Проведение технологического анализа

В целях проведения анализа технологий, используются таблицы технологий (паспорта технологий), в которых представляется информация по концептуальной основе технологии, базовым технологиям, необходимым для развития рассматриваемой технологии, уровне развития технологии в стране и в мире, наличии профессиональных исследовательских групп, проводящих работы в анализируемом научно-технологическом направлении.

Для оценки технологий и идентификации перечня критических технологий проводят их оценку по параметрам привлекательности и осуществимости. Технологии, имеющие высокие баллы по обоим параметрам являются потенциальными кандидатами в окончательный перечень критических технологий. Оба параметра имеют комплексный характер - они состоят из оценок отдельных критериев, которые были даны респондентами (экспертами) технологиям от первоначального списка.

Основной целью проведения БМО анализа явилось получение количественной оценки важности предложенных к рассмотрению технологий и отбор наиболее перспективных из них с точки зрения привлекательности и осуществимости в Республике Казахстан за период до 2020 года. На первом этапе группой экспертов был выделен ряд критериев, характеризующих понятия «привлекательность технологии» и «осуществимость технологии». С учетом рекомендаций КІЅТЕР, количество критериев для описания «привлекательности» не должно превышать 3-х, а для «осуществимости» равняться двум (Рис. 32). Следующим этапом стало определение степени вклада (веса) каждого из критериев (Таблица 13). Далее, по пятибалльной системе эксперты оценивали каждую из выделенных технологий, с целью определения суммарного результата (П+О) и на основе этого делали предварительные выводы о приоритетности технологии.

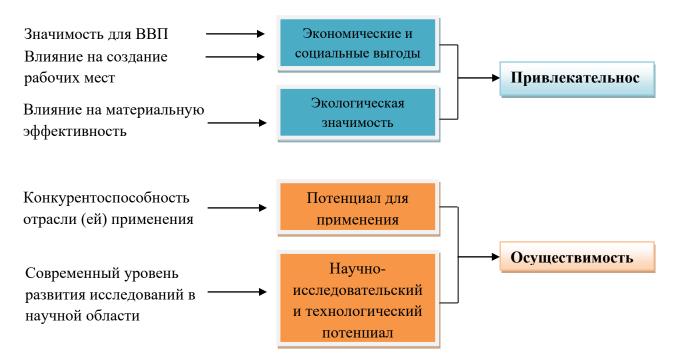


Рисунок 32 - Критерии, описывающие «привлекательность» и «осуществимость» технологии

Таблица 13 - Критерии осуществимости и привлекательности с учетом веса\*

Критерий / Эксперт	Средний балл
Значимость для ВВП	0.425
Влияние на создание рабочих мест	0.275
Влияние на материальную эффективность	0.300
Проверка по привлекательности	1
Конкурентоспособность отрасли (ей) применения	0.45
Современный уровень развития исследований в научной области	0.55
Проверка по осуществимости	1

<sup>\*</sup> Привлекательность и осуществимость имеют равную степень влияния при выборе технологии

# Проведение БМО анализа согласно критериям оценки технологий

Процедура проведения БМО анализа включала в себя заполнение экспертами анкеты для оценки выбранной технологии по критериям привлекательности и осуществимости. В ходе заполнения использовалась пятибалльная шкала, где 5 означала максимальное влияние технологии на выбранный критерий оценки. Далее производился расчет интегральной оценки мнения всех экспертов и средней взвешенной оценки для 15 экспертов. Форма и пример результатов оценки технологии 3-го уровня приведены в таблице 14.

Таблица 14 - Форма и пример результатов экспертной оценки технологии 3-го уровня

Таблица 14 -	• Форма и пр	имер резу	ЛЬ	гат	OB	экс	пе	рті	ЮИ	OI	цен	КИ	тех	KHO	ЛО	ГИИ	13-	-го ур	овня
3-й уровень технологий	Критерий	Вес критерия	Камберов И.М.	Мухамедиева С.С.	Айсаутов М.А.	Рофман О.В.	Тельбаев С.А.	Хомяков А.П.	Джусупов С.А.	Касымов Р.Н.	Цай К.В.	Фоменко С.М.	Савченко В.Г.	Иманбаев М.А.	Айсаутов А.М.	Моренко В.С.	Суздальцева Т.В.	Интегральная	Взвешенная
ГМК-01-01	Значимость для ВВП	0.425	5	5	4	5	4	4	3	5	4	5	3	4	4	5	4	64	1.81
Технологии геолого- геофизических методов поиска	Влияние на создание рабочих мест	0.275	5	5	2	4	3	4	3	5	5	4	3	3	3	4	3	56	1.03
и разведки МПИ	Влияние на материальную эффективность	0.300	4	5	3	4	3	5	3	3	4	3	3	3	1	4	3	51	1.02
		1.00																171	3.86
	Конкурентоспо собность отрасли (ей) применения	0.45	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	64	1.92
	Современный уровень развития исследований в научной области	0.55	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	57	2.09
		1.00																121	4.01
Привлекательно сть	3.86																		
Осуществимость	4.01																		
Итого для ГМК- 01-01	7.87																		
	Экономическая важность	-	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	3	4	5	5	4	67	4.47
	Стратегическая важность	-	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	70	4.67
	Потенциал для успеха	-	4	5	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	57	3.8

Таблица 15 - Сводная таблица результатов БМО анализа

Код	Технология 3-го уровня	Привлекательность	Осуществимость	ИТОГО
ГМК-01-01	Технологии геолого-геофизических методов поиска и разведки МПИ	3.86	4.01	7.87
ГМК-02-01	Технологии создания базы данных для техногенных месторождений	3.63	3.79	7.42
ГМК-03-01	Комплексная технология по снижению содержания фосфора в концентрате	3.94	3.93	7.87
ГМК-04-01	Технологии выщелачивания металлов	3.94	3.91	7.85
ГМК-05-01	Технологии использования наноматериалов для увеличения извлечения полезных веществ из рудных пород	3.18	2.58	5.76
ГМК-06-01	Технологии прямого восстановления железа	4.5	4.06	8.56
ГМК-07-01	Технологии получения металлов гидрометаллургическим способом	4.06	3.91	7.97
ГМК-08-01	Технология переработки бурых железняков	4.21	4.13	8.34
ГМК-09-01	Технологии получения специальных восстановителей	3.9	4.06	7.96
ГМК-10-01	Технологии производства комплексных ферросплавов	4.27	4.4	8.67
ГМК-11-01	Технологии выплавки сталей	4.38	3.76	8.14
ГМК-12-01	Технологии производства сплавов цветных металлов	4.48	4.29	8.77
ГМК-13-01	Технологии производства изделий из сплавов с памятью формы	3.76	3.58	7.34
ГМК-14-01	Технологии порошковой металлургии	4.03	3.44	7.47
ГМК-15-01	Технологии получения нано- порошков	3.26	2.94	6.2
ГМК-16-01	Технологии производства материалов для фото- и термовольтаик	3.54	3.28	6.82
ГМК-17-01	Технологии производства редких и редкоземельных металлов	4.2	3.39	7.59
ГМК-18-01	Технологии переработки золотосодержащего сырья с высоким содержанием мышьяка	4.17	3.6	7.77
ГМК-18-02	Технологии переработки техногенных месторождений	3.57	3.05	6.62
ГМК-19-01	Технологии мониторинга и оповещения состояния ОС в режиме реального времени	3.03	3.21	6.24

По результатам опроса экспертов был построен график осуществимости и привлекательности технологий для горно-металлургического комплекса (Рис. 33), а также определена вероятность успеха технологий и ключевых продуктов и услуг (Рис. 34).

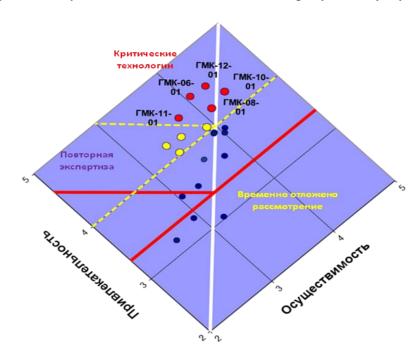


Рисунок 33 - Результаты БМО анализа технологий для ГМК (красным показаны технологии, относящиеся к критическим по результатам БМО анализа, желтым – перспективные технологии)

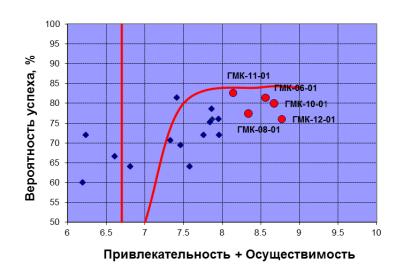


Рисунок 34 - Анализ вероятности успеха технологий и ключевых продуктов и услуг по результатам БМО анализа

# 5.2.2.5 Критические технологии на период до 2020 года

По результатам БМО анализа был составлен первоначальный список критических технологий (Таблица 16).

Таблица 16 - Перечень критических технологий по результатам БМО анализа

Код технологии	Название технологии					
ГМК-06-01	Технологии прямого восстановления железа					
ГМК-08-01 Технология переработки бурых железняков						
ГМК-10-01	Технологии производства комплексных ферросплавов					
ГМК-11-01	Технологии выплавки сталей					
ГМК-12-01 Технологии производства сплавов цветных металлов						

По результатам работы экспертной группы окончательный список критических технологий ГМК для Казахстана до 2020 года приведен в Таблице 17.

Таблица 17 - Окончательный перечень критических технологий ГМК

Key S&T Priority Area @ 1 <sup>st</sup> Tier Отрасль/подотрасль (1 уровень)		KPS @ 2 <sup>nd</sup> Tier Ключевые продукты и услуги (2 уровень)		Technology @ 3 <sup>rd</sup> Tier Критические Технологии (3 уровень), отобранные по БМО анализу и мнению экспертов группы ГМК		Укрупненные технологии (3-й уровень)
		Код	Наименование	Код	Наименование	Наименование
ГМК	Геологоразведочн ые работы, добыча и обогащение руд	ГМК- 01	Аппаратурно- методические геолого- геофизические комплексы поисков и разведки минеральных полезных ископаемых	ГМК- 01-01	Технологии геолого-геофизических методов поиска и разведки МПИ	Технологии геологоразведки, добычи и обогащения руд
	Черная и цветная металлургия	ГМК- 06	Горячее брикетирование концентрата для увеличения содержания в нем железа до 97%	ГМК- 06-01	Технологии прямого восстановления железа	Технологии ресурсосбережени я и комплексного использования полезных ископаемых
		ГМК- 07	Разработка гидрометаллургическ их технологий	ГМК- 04-01	Технологии выщелачивания металлов	
		ГМК- 10	Получение новых ферросплавов	ГМК- 10-01	Технологии производства комплексных ферросплавов	Технологии производства металлов и материалов с заданными свойствами
		ГМК- 12	Получение новых сплавов и изделий из цветных металлов	ГМК- 12-01	Технологии производства сплавов цветных металлов	

# Список литературы

- 1. Conference of metallurgists. COM 2011. Montreal QC, 2-5 октября 2011 г.
- 2. Стратегия развития металлургической промышленности Российской Федерации до 2020 года
- 3. Отчет о научно-исследовательской работе «Определение технологических мегатрендов, проблем и потребностей, которые окажут влияние на будущее развитие Казахстана», АО «Институт экономических исследований», Астана, 2010
- 4. Р.Алшанов Экономика Казахстана за 20 лет: минерально-сырьевой и горнометаллургический комплекс. Казахстанская правда. №№328-329, 353-354
- 5. Черная металлургия Казахстана. Состояние и перспективы инновационного развития. Газета «Деловая неделя». 10 сентября 2010 г.
- 6. Проект Концепции создания и развития редкометальной отрасли в Республике Казахстан на 2010-2020 г. АО НАК «Казатомпром».
- 7. Исследования по научному и информационному обеспечению отраслей промышленности и сельского хозяйства. ТОО «Aqua puriti», 2011.

# 5.3 Информационно-коммуникационные технологии

# 5.3.1 SWOT анализ научно-технологического развития Казахстана

В современном, динамично развивающемся мире, инфокоммуникационные технологии (ИКТ) заняли прочные позиции, ни одна организация, государственная или частная, не обходится без того чтобы не использовать в своей работе ИКТ. Не требует доказательств: ИКТ позволяет повысить производительность и точность в разы, экономит время и трудовые ресурсы. Но с другой стороны требует и внушительных капиталовложений и высококвалифицированного персонала.

В истории развития инфокоммуникационных технологий (ИКТ) Казахстана можно выделить несколько основных этапов.

1 этап – «Формирование» - начало 90-х гг. В 90-е годы прошлого века Казахстан находился в переходном периоде своего развития. В этот период государство обратило внимание на перспективность развития ИКТ отрасли и обучения кадров.

Во многих вузах были открыты специальности по данному направлению и начато обеспечение компьютерными классами с актуальными на тот период персональными компьютерами.

2 этап — «Начальное развитие» 1995-1999 гг. Этот период характеризуется ростом количества компаний по продаже компьютеров, сборщиков ПК, оказанию ИТ-услуг и разработке программного обеспечения, расширением спектра поставляемой продукции и постепенным ее удешевлением. Появляются компании по разработке программного обеспечения, а также интеграторы.

Государственные органы, работающие с крупными государственными базами данных, начинают разработку проектов информационных систем.

**3 этап** — «Становление» **2000-2005** гг. Рынок ИКТ характеризуется становлением отечественных компаний как в области производства и продажи ПК и лицензионного программного обеспечения (далее — ПО), так и в области разработки ПО и предоставления полного спектра ИТ-услуг.

Государство активно принимает участие в развитии отрасли ИКТ. В законодательной сфере РК принимаются значимые законы и постановления, образуются

новые и расширяются существующие структуры по управлению и координации развития отрасли ИКТ, что способствует дальнейшему динамичному развитию отрасли.

**4 этап – «Устойчивое развитие», начиная с 2006 г.** На рынке ИКТ происходит укрупнение бизнесов, создаются или приобретаются филиалы и дочерние организации, появляются холдинги.

Государство продолжает активно участвовать в процессах развития отрасли ИКТ, признавая важность ИКТ в повышении эффективности функционирования экономики и управления. Продолжает свое развитие «электронное правительство».

Таким образом, за прошедший 20-летний период повсеместное проникновение информационно-коммуникационных технологий в основном можно считать свершившимся фактом.

В настоящее время в Республике Казахстан внедрение и развитие информационных технологий осуществляется в рамках Стратегии развития Казахстана до 2020 года, Государственной программы форсированного индустриально-инновационного развития Республики Казахстана 2010-2014 годы.

Обеспечение населения, бизнеса и государства инфокоммуникационными услугами и технологиями является одним из условий для перехода страны к инновационной экономике и информационному обществу.

По итогам анализа текущего состояния развития отрасли инфокоммуникационных технологий в Республике Казахстан эспертами ИКТ был разработан SWOT анализ отрасли, представленный в таблице 18.

Таблица 18 - SWOT анализ отрасли ИКТ

# Сильные стороны (S)

- Отрасль ИКТ определена как приоритетная в ГП ФИИР ("экономика будущего")
- Государственная поддержка увеличению местного содержания в ИТ в ТУР (товары, услуги, работы)
- Наличие специального экономического режима для развития и поддержки ИКТ
- Наличие конкурентного рынка услуг связи и ИТ
- Наличие системообразующих операторов связи, телевидения, ИТ и специализированного национального холдинга, призванного развивать отрасль ИКТ
- Спрос со стороны реального сектора экономики на продукты и услуги ИКТ для повышения эффективности управления и роста производительности труда
- Государственная программа «Болашак» для подготовки кадров за рубежом
- Относительно высокий уровень общего образования населения

# Слабые стороны (W)

- Большая территория и низкая плотность населения Казахстана требует участия государства в реализации инфраструктурных проектов
- Слабый уровень государственно-частного партнерства
- Недостаток высококвалифицированных кадров
- Отсутствие в Казахстане научноисследовательских организаций в сфере ИТ и значимых отечественных ИТразработок
- Отсутствие интеграции: образование НИОКР производство
- Отсутствие на рынке крупных отечественных поставщиков ИТ решений и услуг
- Неконкурентоспособность отечественной ИТ продукции с зарубежными аналогами
- Отсутствие политики системного трансферта перспективных технологий с целью производства конкурентоспособной отечественной ИКТ-продукции
- Недостаточный уровень проработки НПА, стандартов в области ИКТ

# • Недостаточно высокий уровень широкополосного интернет-доступа в городах и отсутствие его в сельских населенных пунктах

- Низкий уровень автоматизации большинства отечественных промышленных предприятий
- Недостаточный набор и уровень электронных услуг; слабый уровень защищенности персональных данных
- Низкий уровень Интернет контента на государственном языке

#### Возможности (О)

# • ИКТ-отрасль Казахстана является одной из наиболее привлекательных в экономике для внутренних и внешних инвесторов

- Формирование и развитие корпуса отечественных ИТпредприятий
- Увеличение доли программных продуктов отечественного производства, снижение уровня доминирования в ИТ секторе РК иностранных компаний
- Развитие международного научного сотрудничества с целью развития научно-технологического сектора ИКТ в Казахстане и трансферта технологий
- Подготовка кадров по узким специальностям в зарубежных ВУЗах и учебных центрах
- Выход на рынок соседних государств с менее развитой ИТ отраслью

## Угрозы (Т)

- Казахстан сохраняет сырьевую ориентацию экономики
- Критический разрыв между уровнями развития ИКТ технологий в развитых странах и Казахстане
- Высокий уровень зависимости от иностранной ИКТ продукции и технологий
- Незаинтересованность иностранных корпораций и НТ центров осуществлять реальный трансферт технологий в Казахстан
- Чрезвычайно низкий объем внутреннего ИКТ рынка для проявления реального интереса со стороны ТНК к Казахстану
- Утечка высококлассных ИТ специалистов и исследователей за рубеж
- Экспансия иностранных IT компаний на рынок Казахстана

#### Сильные стороны (позитивные внутриотраслевые факторы)

К сильным сторонам в первую очередь следует отнести высокое внимание государства к развитию отрасли ИКТ и наличие приоритетной программной поддержки.

В силу того, что по преодолении мирового финансового кризиса экономика страны имеет тенденцию к достаточно устойчивому росту, у институтов государственного сектора и многих организаций изменилась стратегия бизнеса: от стремления получить максимальную прибыль с минимальными издержками в краткосрочной перспективе до разработки стратегии на долгосрочный период, включая инвестиции в дальнейшее развитие. За счет этой трансформации мировоззрения бизнеса, все большее количество организаций вкладывают средства в разработку и приобретение технологий, способных повысить их производительность и, как следствие, конкурентоспособность производимой продукции. Поэтому в последующие годы следует ожидать рост спроса и на технологии ИКТ.

Слабые стороны (негативные внутриотраслевые факторы)

слабым сторонам первую очередь онжом отнести высококвалифицированных человеческих ресурсов, низкий уровень профессионального отсутствие образования, отечественных научно-технологических разработок, неравномерность развития информационно-коммуникационной инфраструктуры по территории страны. Основной проблемой законодательного характера является отсутствие необходимых законов по защите авторских прав. Необходимо также отметить, что успешное развитие электронных услуг также невозможно без соответствующей законодательной базы.

#### Угрозы (негативные факторы, связанные с внешним окружением отрасли)

К основным угрозам следует отнести критический разрыв между уровнями развития ИКТ технологий в развитых странах и Казахстане и, соответственно, высокий уровень зависимости от иностранной ИКТ продукции и технологий. Более того, в настоящее время существует проблема оттока и так небольшого количества квалифицированных кадров в зарубежные компании, что чаще происходит по экономическим и организационным причинам (зарубежные компании по-прежнему предлагают более высокие заработные платы при более четких условиях труда). К существующим угрозам также можно отнести достаточно активное присутствие зарубежных компаний на казахстанском рынке, что приводит к ограничению ниши наших компаний до предоставления сервисов по поддержке и внедрению уже существующих систем крупных производителей.

# Возможности (позитивные факторы, связанные с внешним окружением отрасли)

ИКТ-отрасль Казахстана является одной из наиболее привлекательных в экономике для внутренних и внешних инвесторов. Развитие телекоммуникационной составляющей отрасли должно охватывать использование территориального преимущества РК для транзита телекоммуникационного трафика Азия-Европа. Наряду с этим, увеличение количества электронных услуг требует повсеместного распространения широкополосного доступа. Рост спроса на ИКТ технологии и услуги позволяет говорить о формировании и развитии корпуса отечественных ИТ- предприятий, увеличениие доли программных продуктов отечественного производства, снижении уровня доминирования иностранных компаний.

На основании анализа сильных и слабых сторон, возможностей и угроз можно определить следующие задачи развития ИКТ:

- модернизация и развитие ИКТ инфраструктуры
- развитие казахстанского сегмента сети Интернет
- развитие электронных услуг и электронного правительства
- развитие сектора разработки ПО и ИТ-услуг
- развитие образования в сфере инфокоммуникаций
- развитие научно-исследовательской деятельности и технологических разработок в сфере ИКТ

# **5.3.2** Видение, цели и задачи научно-технологического развития Казахстана до 2020 года

Видение: Общество, ориентированное на экономику знаний с высоким уровнем благосостояния и качества жизни населения.

#### Цели научно-технологического развития Казахстана до 2020 г.:

- -Эффективность и ресурсосбережение для модернизации индустрии
- Построение конкурентоспособной системы генерации знаний
- Инновации для роста благосостояния
- Рост успешных инновационных компаний

- Региональное развитие
- Международная интеграция с целью развития инноваций

#### Задачи научно-технологического развития Казахстана до 2020 г.:

- Государственная поддержка национальной науки (до 3% от в ВВП)
- Создание необходимых условий и инфраструктуры для развития научно-исследовательского и технологического потенциала Республики Казахстан
- Рост производительности труда за счет комплексной автоматизации бизнеспроцессов предприятий
- Повышение уровня квалифицированных кадров
- ВВП на душу населения 16 тыс. дол. США
- Увеличение ВВП до 450 млрд. долларов США

#### 5.3.3. Ключевые для Казахстана продукты и услуги на период до 2020 года

#### Дельфи опрос

Количество респондентов по результатам Дельфи опроса, отнесших предложенный перечень продуктов и услуг к важным для ИКТ, приведено в Таблице 19.

Таблица 19 - Перечень продуктов и услуг по степени важности для ИКТ согласно результатам Дельфи опроса

No	Продукт/услуга	Количество
		респондентов,
		%
1	Системы сотовой и спутниковой связи, совмещенные с GPS	46
2	Сетевая инфраструктура, предоставляющая возможности телекоммуникаций высокого качества по справедливой цене	41
3	Отечественные составляющие для сборки спутников и ракет, с целью повышения уровня импротозамещенности в космической отрасли	40
4	Создание социальных сетей с использованием преимуществ ИКТ	39
5	Космические аппараты связи и дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) для мониторинга в режиме реального времени	38
6	Технологии обеспечения информационной безопасности	38
7	Волоконно-оптические системы передачи данных для увеличения пропускной способности каналов связи	32
8	Сетевые технологии нового поколения, Grid технологии	29
9	Технологии виртуальной реальности	28

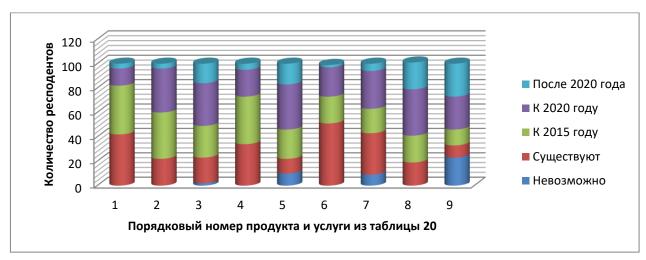
В таблице 20 приведены сводные результаты Дельфи опроса по временному показателю внедрения продуктов и услуг в мире и Казахстане, представленных в таблице 19.

Таблица 20 - Результаты Дельфи опроса по продуктам и услугам в отрасли ИКТ

Наименование продуктов и услуг	Системы сотовой и спутниковой связи, совмещенны е с GPS	Сетевая инфраструктура, предоставляющая возможности телекоммуникаци й высокого качества по справедливой цене	Отечественные составляющие для сборки спутников и ракет, с целью повышения уровня импротозамещеннос ти в космической отрасли	Создание социальных сетей с использованием преимуществ ИКТ	Космические аппараты связи и дистанционного зондирования земли (Д33) для мониторинга в режиме реального времени	Технологии обеспечения информационн ой безопасности	Волоконно- оптические системы передачи данных для увеличения пропускной способности каналов связи	Сетевые технологии нового поколения, Grid технологии	Технологии виртуальной реальности
Появление/№	1	2	3	4	5	6	7	8	9
				В Казахстане					
Существует	42	22	21	34	12	51	34	19	10
К 2015 г.	40	38	26	39	24	22	20	22	13
К 2020 г.	14	36	35	22	37	24	31	38	27
После 2020 г.	4	4	16	5	17	2	6	22	27
Невозможно	0	0	2	0	10	0	9	0	23
				В мире					
Существует	74	69	63	64	53	76	57	55	34
К 2015 г.	18	16	14	24	23	7	20	23	21
К 2020 г.	8	11	9	10	13	10	9	16	14
После 2020 г.	0	4	12	2	13	7	9	6	7
Невозможно	0	0	2	0	0	0	6	0	24

Графические изображения прогнозных оценок по появлению ключевых продуктов и услуг по результатам проведенного Дельфи опроса и экспертного анализа приведено на рисунке 33.

а



б

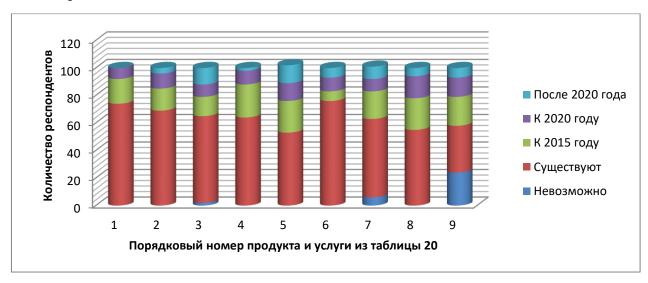


Рисунок 33 - Результаты Дельфи опроса по времени появления продуктов и услуг в отрасли ИКТ (a) в Казахстане и (б) мире.

Экспертными группами была принята договоренность принимать к анализу те продукты и услуги, которые «набрали» более 30% мнений в результате Дельфи опроса, вместе с тем, продукты и услуги, набравшие менее 30% мнений, но, по мнению экспертов группы, являющиеся перспективными, могут быть включены в список.

Ознакомление с результатами проведенного дельфийского опроса и их анализ в части ИКТ показали, к сожалению, низкую представительность аспектов ИКТ, выделенных респондентами.

К актуальным вопросам ими отнесены всего лишь системы сотовой и спутниковой связи отечественные составляющие для сборки спутников и ракет сетевая инфраструктура телекоммуникаций создание социальных сетей технологии информационной безопасности сетевые технологии, GRID-технологии волоконно-оптические системы передачи данных

Данный перечень вопросов, конечно же является актуальным, однако не отражает большинство современных и насущных направлений ИКТ. Кроме того, практически все позиции относятся к сфере телекоммуникаций, не затрагивая информационного направления. В связи с этим, данный перечень был дополнен экспертами ИКТ и составлен более полный список продуктов и услуг, представленный в таблице 21.

#### Построение графика вероятности успеха продуктов (услуг)

Построение графика вероятности успеха продуктов (услуг) для отрасли ИКТ проводилось по результатам экспертной оценки экономического эффекта, стратегической значимости и потенциала успеха для каждого из выбранных продуктов (услуг). Значения на графике представляют собой усредненную оценку, где значение 5 соответствует наивысшему экономическому/стратегическому эффекту данного продукта/услуги для республики, а диаметр шарика на графике – степени вероятности успеха для продукта или услуги. Больший диаметр соответствует высокой вероятности успеха. Более детальные результаты экспертного опроса приведены в Таблице 21, там же дается расшифровка присвоенных кодов.

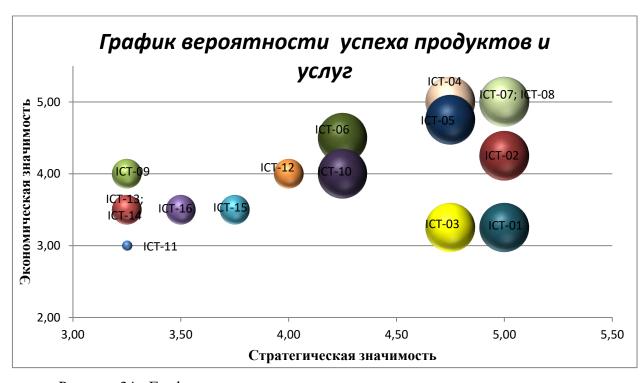


Рисунок 34 - График вероятности успеха ключевых продуктов и услуг

Таблица 21 - Экономическая и стратегическая значимость продуктов и услуг ИКТ и их потенциал для успеха

Код продукта/ услуги	Наименование продукта/ услуги	Экономическая значимость	Стратегическая значимость	Потенциал для успеха
ICT-01	Государственные, коммерческие и финансовые электронные услуги	3,25	5,00	5,00
ICT-02	Электронное образование	4,25	5,00	5,00
ICT-03	Телемедицина	3,25	4,75	5,00
ICT-04	Системы управленческого учета (фин, бух, налоговый, складской учет, логистика)	5,00	4,75	5,00
ICT-05	Автоматизация специализированных технологических процессов	4,75	4,75	5,00
ICT-06	Гео-информационные системы	4,50	4,25	5,00
ICT-07	Беспроводные сети передачи данных	5,00	5,00	5,00
ICT-08	Телекоммуникационные сети	5,00	5,00	5,00
ICT-09	Распределенные вычислительные сети	4,00	3,25	3,00
ICT-10	Цифровое телерадиовещание	4,00	4,25	5,00
ICT-11	Компьютерные игры и другие развлекательные ПО	3,00	3,25	1,00
ICT-12	Видео и аудио продукция	4,00	4,00	3,00
ICT-13	Графическая и текстовая продукция	3,50	3,25	1,00
ICT-14	Системы контроля доступа	3,50	3,25	3,00
ICT-15	Системы определения и предотвращения атак	3,50	3,75	3,00
ICT-16	Системы шифрования и криптографии	3,50	3,50	3,00

Таким образом, был выявлен список наиболее привлекательных для страны продуктов и услуг по ИКТ на среднесрочную перспективу:

- > Государственные, коммерческие и финансовые электронные услуги
- > Электронное образование
- Телемедицина
- > Системы управленческого учета (фин, бух, налоговый, складской учет, логистика)
- > Автоматизация специализированных технологических процессов
- > Беспроводные сети передачи данных
- > Телекоммуникационные сети

## Построение дерева технологий

Таблица 22 - Дерево технологий для инфокоммуникационной отрасли

	PriorИТу Area @ 1st Tier ь/подотрасль (1 уровень)		oducts and services @ 2 <sup>nd</sup> Tier невые продукты и услуги (2 уровень)		Cechnology @ 3 <sup>rd</sup> Tier ехнологии (3 уровень)			
Отрасль	Подотрасль	Код	Наименование					
		ICT-01	Государственные, коммерческие и финансовые электронные услуги	ICT-01-01 ICT-01-02 ICT-01-03	Облачные вычисления Мобильные приложения Интернет технологии			
	Электронные услуги	ICT-02	Электронное образование	ICT-01-01 ICT-01-02 ICT-01-03	Облачные вычисления Мобильные приложения Интернет технологии			
		ICT-03	Телемедицина	ICT-01-01 ICT-01-02 ICT-01-03	Облачные вычисления Мобильные приложения Интернет технологии			
		ICT-04	Системы управленческого учета (фин, бух, налоговый, складской учет, логистика)	ICT-04-01 ICT-04-02	ERP системы  Интеллектуальные системы			
	Комплексная		Автоматизация специализированных	ICT-05-01	Микропроцессорные системы			
	автоматизация предприятий (ИКТ в отраслях экономики)	ICT-05	технологических процессов (системы контроля за добычей и транспортировкой	ICT-04-01	ERP системы			
			продукции, телеметрия, SCADA, системы диспетчерского учета)	ICT-04-02	Интеллектуальные системы			
ИКТ/IС Т		ICT-06	Гео-информационные системы	ICT-06-01	ГИС			
		ICT-07	Беспроводные сети передачи данных	ICT-07-01	Мобильные технологии передачи данных и голоса			
	ИКТ инфраструктура	ICT-08	<b>Р</b> асиралания га		Оптоволоконные сети			
		ICT-09			Grid технологии			
		ICT-10	Цифровое телерадиовещание	ICT-10-01	Цифровое телерадиовещание			
		ICT-11	Компьютерные игры	ICT-11-01	Мультимедийные технологии			
	Мультимедиа	ICT-12	Видео и аудио продукция	ICT-11-01	Мультимедийные технологии			
		ICT-13	Графическая и текстовая продукция	ICT-11-01	Мультимедийные технологии			
	Безопасность	ICT-14	Системы контроля доступа	ICT-14-01	Технологии распознавания образов и речи			
		101-14	системы контроля доступа	ICT-14-02	Технология информационной безопасности			
		ICT-15	Системы определения и предотвращения атак	ICT-14-02	Технология информационной			

			безопасности
ICT-16	Системы шифрования и криптографии	ICT-14-02	Технология информационной безопасности

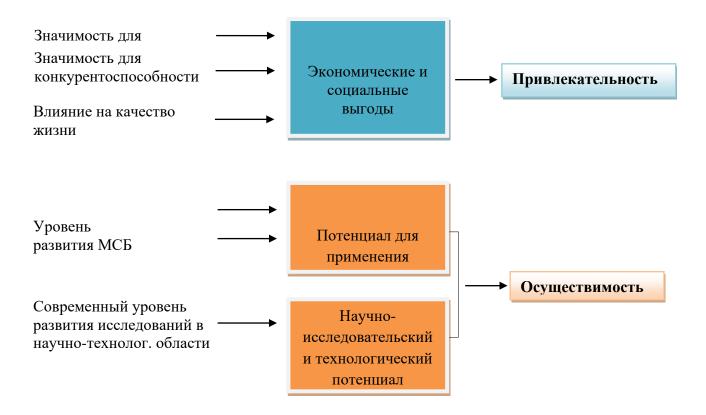
#### Проведение технологического анализа и построение таблиц анализа технологий

В целях проведения анализа технологий разработаны так называемые паспорта технологий, в которых собрана актуальная информация по содержанию и современному состоянию исследований по каждой из отобранных ключевых технологий: основные определения, концептуальной основе данной технологии, ее области применения, составляющим под-технологиям, необходимым для развития рассматриваемой технологии, уровне развития технологии в стране и в мире, наличии профессиональных исследовательских групп, проводящих работы в анализируемом научно-технологическом направлении.

#### 5.3.4 Проведение БМО (Брюс-Меррифилд-Охе) анализа технологий

Для оценки технологий и идентификации перечня критических технологий проводят их оценку по параметрам привлекательности и осуществимости. Технологии, имеющие высокие баллы по обоим параметрам являются потенциальными кандидатами в окончательный перечень критических технологий. Оба параметра имеют комплексный характер - они состоят из оценок отдельных критериев, которые были даны респондентами (экспертами) технологиям от первоначального списка.

Основной целью проведения БМО анализа явилось получение количественной оценки важности предложенных к рассмотрению технологий и отбор наиболее перспективных из них с точки зрения привлекательности и осуществимости в Республике Казахстан за период до 2020 года. На первом этапе группой экспертов был выделен ряд критериев, «привлекательность характеризующих понятия технологии» И «осуществимость технологии». С учетом рекомендаций KISTEP, количество критериев для описания «привлекательности» и «осуществимости» не должно превышать 3-х (Рис. 35). Следующим этапом стало определение степени вклада (веса) каждого из критериев (Таблица 23). Далее, по пятибалльной системе эксперты оценивали каждую из выделенных технологий, с целью определения суммарного результата (П+О) и на основе этого делали предварительные выводы о приоритетности технологии.



**Рисунок 35 -** Критерии, описывающие «привлекательность» и «осуществимость» технологии

Таблица 23 - Критерии осуществимости и привлекательности с учетом веса\*

Критерий / Эксперт	Средний балл				
Значимость для ВВП	0.28				
Значимость для конкурентоспособности	0.32				
Влияние на качество жизни	0.4				
Проверка по привлекательности	1				
Госполитика	0.35				
Уровень развития МСБ	0.28				
Современный уровень состояния технологий	0.37				
Проверка по осуществимости	1				

<sup>\*</sup> Привлекательность и осуществимость имеют равную степень влияния при выборе технологии

#### Проведение БМО анализа согласно критериям оценки технологий

Процедура проведения БМО анализа включала в себя заполнение экспертами анкеты для оценки выбранной технологии по критериям привлекательности и осуществимости. В ходе заполнения использовалась пятибалльная шкала, где 5 означала максимальное влияние технологии на выбранный критерий оценки. Далее производился расчет интегральной оценки мнения всех экспертов и средней взвешенной оценки для 15 экспертов. Форма и пример результатов оценки технологии 3-го уровня приведены в таблице 24.

Таблица 24 - Форма и пример результатов экспертной оценки технологии 3-го уровня

3-й уровень технологий	Критерий	Вес критерия	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Эксперт 5		Эксперт 7	Эксперт 8	Эксперт 9	Эксперт 10	Эксперт 11	Эксперт 12	Эксперт 13	Эксперт 14	Эксперт 15	Интегральная	Взвешенная
ИКТ-01-01	Значимость для ВВП	0,28	5	2	3	2	4	3	3	2	3	2	3	2	2	3	3	42	0,78
Облачные вычисления	Значимость для конкурентоспособности	0,32	5	5	4	5	5	4	4	3	5	5	4	5	3	4	5	66	1,41
	Влияние на качество жизни	0,40	5	5	3	4	4	4	5	3	3	4	3	4	3	4	5	59	1,57
		1																167	3,77
	Государственная политика	0,35	4	4	4	4	5	2	3	3	3	4	5	4	5	4	4	58	1,35
	Уровень развития МСБ	0,28	5	4	4	4	4	4	3	2	3	2	4	4	4	4	4	55	1,03
	Современный уровень состояния научных исследований/технологий	0,37	4	4	4	3	2	4	2	1	2	1	3	3	4	3	4	44	1,09
		1																157	3,47
Привлекательность	3,77																		
Осуществимость	3,47																		
Итого для ИКТ-01-01	7,23																		

Общие результаты по 14-ти технологиям 3-го уровня приведены в таблице 25.

Таблица 25 - Сводная таблица результатов БМО анализа

Код	Технология 3-го уровня	Привлекательность	Осуществимость	ИТОГО
ICT-01-01	Облачные вычисления	3.77	3.47	7.23
ICT-01-02	Мобильные приложения	4.47	3.90	8.36
ICT-01-03	Интернет технологии	4.2	3.68	7.88
ICT-04-01	ERP системы	3.93	3.68	7.61
ICT-04-02	Интеллектуальные системы	3.27	3.19	6.46
ICT-05-01	Микропроцессорные системы	3.43	3.11	6.54
ICT-06-01	ГИС технологии	3.45	3.14	6.59
ICT-07-01	Мобильные технологии передачи данных и голоса	3.52	3.54	7.06
ICT-08-01	Оптоволоконные сети	3.59	3.87	7.46
ICT-09-01	Grid технологии	3.62	3.88	7.49
ICT-10-01	Цифровое телерадиовещание	3.25	3.45	6.69
ICT-11-01	Мультимедийные технологии	3.73	3.48	7.22
ICT-14-01	Технологии распознавания образов и речи	3.62	3.36	6.98
ICT-14-02	Технологии информационной безопасности	3.66	3.22	6.88

По результатам опроса экспертов был построен график осуществимости и привлекательности технологий для отрасли ИКТ (Рис. 36).

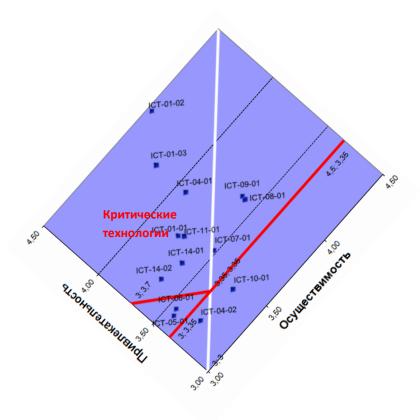


Рисунок 36 - Результаты БМО анализа технологий для ИКТ (технологии выше красной линии относятся к критическим)

#### 5.3.5. Критические технологии на период до 2020 года

По результатам БМО анализа были выделены 10 критических технологий ИКТ на среднесрочную перспективу. Экспертами был составлен первоначальный список критических технологий, исходя из их актуальности (Таблица 26). При формировании данного перечня, мобильные приложения (ICT-01-02) и мобильные технологии передачи данных и голоса (ICT-07-01) были объедены в мобильные технологии (ICT-01-02).

Таблица 26 - Перечень критических технологий по результатам БМО анализа

Код технологии	Название технологии					
ICT-01-01	Облачные вычисления					
ICT-01-02	Мобильные технологии					
ICT-11-01	Мультимедийные технологии					
ICT-14-01	Технологии распознавания образов и речи					
ICT-14-02	Технологии информационной безопасности					

По результатам работы экспертной группы окончательный список критических технологий ИКТ для Казахстана до 2020 года приведен в Таблице 27.

Таблица 27 - Окончательный перечень критических технологий ИКТ

Key S&T PriorИTy Area @ 1 <sup>st</sup> Tier Отрасль/подотрасль (1 уровень)		]	KPS @ 2 <sup>nd</sup> Tier ые продукты и услуги (2 уровень)	Technology @ 3 <sup>rd</sup> Tier Критические Технологии (3 уровень), отобранные по БМО анализу и мнению экспертов группы ИКТ				
		Код	Наименование	Код	Наименование			
	Электронные	ICT-01	Государственные, коммерческие и финансовые электронные услуги	ICT-01-01,	Облачные вычисления,			
	услуги	ICT-02	Электронное образование	ICT-01-02	Мобильные технологии			
		ICT-03	Телемедицина					
		ICT-11	Компьютерные игры		Мультимедийные технологии			
ИКТ/ ІСТ	Мультимедиа	ICT-12	Видео и аудио продукция	ICT-11-01				
		ICT-13	Графическая и текстовая продукция					
		ICT-14	Системы контроля доступа		Технологии распознавания образов и			
	Безопасность	ICT-15	Системы определения и предотвращения атак	ICT-14-01, ICT-14-02	речи, Технологии информационной			
		ICT-16	Системы шифрования и криптографии		безопасности			

#### 5.4. Машиностроение

# 5.4.1 SWOT анализ научно-технологического развития Казахстана и отрасли машиностроение

Проведенный SWOT анализ научно-технологического развития машиностроения в Казахстане, показал сильные и слабые стороны, возможности и угрозы развития машиностроения, результаты которого показан в таблице 28, построены графики вероятности успеха технологий и их привлекательности и осуществимости (рисунки 37)

Для определения дальнейших мер необходимо устранение негативных факторов, предотвращение угроз, и одновременное усиление позитивных факторов, использование возможностей.

Таблица 28 - Результаты SWOT анализа машиностроительной отрасли

Слабые стороны						
<ul> <li>✓ Низкий коэффициент использования производственных мощностей в машиностроении;</li> <li>✓ Высокий моральный и физический износ машиностроительного оборудования;</li> <li>✓ Несовершенство системы подготовки профессионально-технических кадров;</li> <li>✓ Отсутствие современной системы сервисного обслуживания и внедрения в машиностроении;</li> <li>✓ Недостаточное финансирование отечественных программ модернизации машиностроения;</li> <li>✓ Несовершенство системы отбора и финансирования инновационных проектов;</li> <li>✓ Несовершенство стратегии развития машиностроительной отрасли;</li> <li>✓ Недостаточный уровень маркетинга деятельности зарубежных конкурентов;</li> <li>✓ Утечка квалифицированных кадров.</li> </ul>						
Угрозы						
<ul> <li>✓ Низкая конкурентоспособность продукции отечественного машиностроения на мировом рынке;</li> <li>✓ Зависимость от иностранных производителей техники и услуг;</li> <li>✓ Низкий уровень инвестиционной активности в несырьевом секторе экономики;</li> <li>✓ Отсутствие достаточного опыта, низкий</li> </ul>						

~	трансферта передовых технологий; Развитие совместных производств на основе кооперации, франчайзинга и	уровень организации экспорта продукции; ✓ Промышленный шпионаж;
	аутсорсинга;	

# Видение, цели и задачи научно-технологического развития Казахстана до 2020 года

Видение - «Общество, ориентированное на экономику знаний с высоким уровнем благосостояния и качества жизни населения»

Цели научно-технологического развития Казахстана до 2020 г.:

- -Эффективность и ресурсосбережение для модернизации индустрии;
- Построение конкурентоспособной системы генерации знаний;
- -Инновации для роста благосостояния;
- -Рост успешных инновационных компаний;
- -Региональное развитие;
- -Международная интеграция с целью развития инноваций.

Задачи научно-технологического развития Казахстана до 2020 г.:

- Государственная поддержка национальной науки (до 3% от в ВВП);
- Рост производительности труда в 4 раза;
- Снижение энергоемкости ВВП в два раза;
- ВВП на душу населения 16 тыс. дол. США;
- Увеличение ВВП до 350 млрд. долларов США;

#### 5.4.2 Ключевые для Казахстана продукты и услуги на период до 2020 года

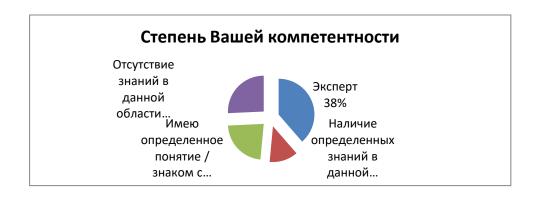
#### Проведение Дельфи опроса

Количество респондентов по результатам Дельфи опроса, отнесших предложенный перечень продуктов и услуг к важным для ГМК, приведено в таблице 29

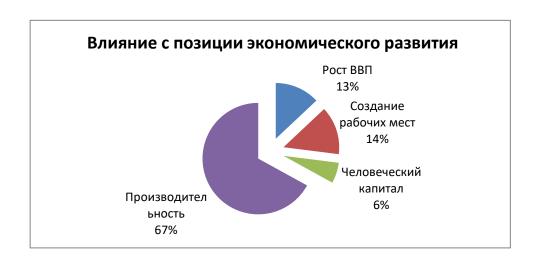
Таблица 29 - Перечень продуктов и услуг по степени важности для машиностроения согласно результатам Дельфи опроса

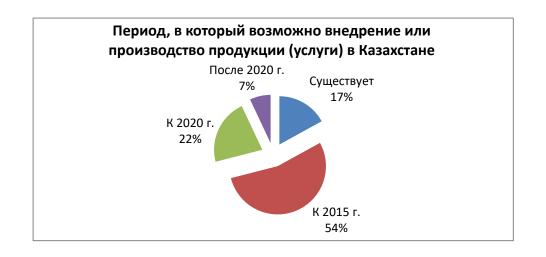
Продукт/услуга	Количество
	респондентов, %
Средства малой механизации повышающие эффективность	71 %
фермерских и крестьянских хозяйств	
Станки с числовым программным управлением, позволяющие	60 %
снизить уровень человеческого участия и повысить точность	
обработки изделий	
Подвижной состав (локомотивы, железнодорожные вагоны), с	55 %
целью снижения импортозависимости и повышения качества	
железнодорожных перевозок	
Интеллектуальные производственные системы	48 %

Ниже приведены результаты Дельфи опроса на примере продукта «Средства малой механизации повышающие эффективность фермерских и крестьянских хозяйств»



















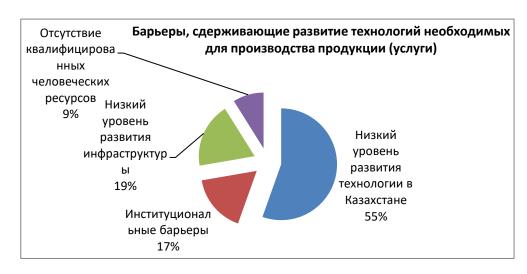


Рисунок 37 - Результаты Дельфи опроса для продукта «Средства малой механизации повышающие эффективность фермерских и крестьянских хозяйств»

Развитие машиностроения и других отраслей промышленности немыслимо без литейного производства заготовок и запасных частей, поэтому в список ключевых продуктов также оно включено.

В результате проведенного анализа определены следующие ключевые для Казахстана продукты и услуги на период до 2020 года (таблица 30).

Таблица 30 - Ключевые для Казахстана продукты и услуги на период до 2020 года.

Отрасль	Подотрасли	Продукция и услуги
Машино строение	MC-01 Средства малой механизации, повышающие эффективность крестьянских и фермерских хозяйств	MC-01-01 Дезинтеграторы для кормопроизводства
	МС-02 Станки с ЧПУ позволяющие снизить степень человеческого участия и повысить точность обработки	МС-02-01 Трансферт технологий с использованием станков с ЧПУ. МС-02-02 Подготовка специалистов и профессионально -технических кадров МС-02-03 Организация сервисного обслуживания
Машино строение	МС-03 Подвижной состав (локомотивы, вагоны) позволяющие снизить импортозависимость и повысить качество железнодорожных перевозок	МС-03-01 Локомотивы по кооперации с ведущими мировыми компаниями МС-03-02 Вагоны пассажирские. МС-03-03 Вагоны грузовые, полувагоны, платформы. Цистерны. Колесные пары

	МС-04 Парогазовые установки (ПГУ)	МС-04-01 Парогазовые установки (ПГУ)
	MC-05 Интеллектуальные производственные системы	MC-05-01 Система гибких производств
МС-06 Литейное производство быстроизнашиваемых запасных частей используемой техники с целью уменьшения импорта и повышения экспорта	МС-06-01 Бронефутеровки, била дробилок, колосники, жаропрочные детали тепловых котлов	
	MC-06-02 Литые части вагонов из высокопрочных сплавов - автосцепки, хомуты, поглощающие аппараты, рамы, балки	

По результатам Дельфи опроса определены периоды производства ключевых продуктов и услуг в Казахстане (рисунок 38).

## Период производства ключевых продуктов / услуг результаты Дельфийского опроса)

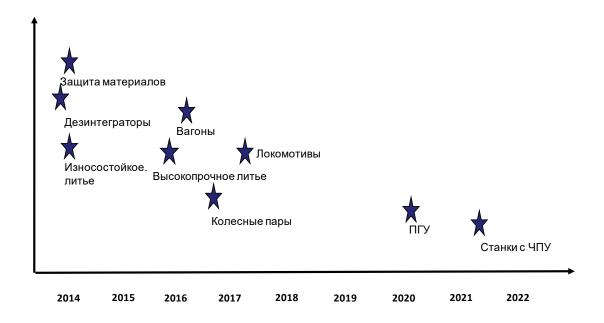


Рисунок 38 — Периоды производства ключевых продуктов и услуг по результатам Дельфийского опроса

#### Построение графика вероятности успеха продуктов (услуг)

Построение графика вероятности успеха продуктов (услуг) для машиностроительной отрасли проводилось по результатам независимой экспертной

оценки (16 человек) экономического эффекта, стратегической значимости и потенциала успеха для каждого из выбранных продуктов.

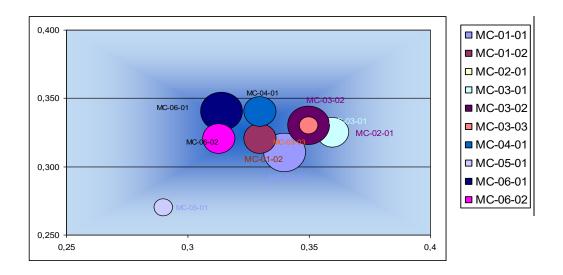


Рисунок 39 - График вероятности успеха технологий

Значения на графике представляют собой усредненную оценку, где 5 соответствует наивысшему экономическому/стратегическому эффекту для республики, а диаметр круговой области – вероятности успеха для продукта или услуги (рисунок 39). Более детальные результаты опроса приведены в Таблице 31.

Таблица 31 - Экономическая и стратегическая значимость продуктов и услуг

Код продукта /	Наименование продукта / услуги	Экономический эффект	Стратегическая значимость	Потенциал для успеха
<b>услуги</b> MC-01-01	Дезинтеграторы для кормопроизводства	0,325	0,335	0,340
MC-02-01	Трансферт технологий с использованием станков с ЧПУ. Подготовка специалистов и профессионально - технических кадров Организация сервисного обслуживания	0,320	0,360	0,290
MC-03-01	Локомотивы по кооперации с ведущими мировыми компаниями	0,325	0,360	0,315
MC-03-02	Вагоны пассажирские	0,332	0,347	0,360
MC-03-03	Вагоны грузовые, полувагоны,	0,371	0,335	0,412

	платформы.			
MC-03-04	Цистерны	0,331	0,364	0,325
MC-03-03-	Колесные пары	0,330	0,349	0,320
01				
MC-04-01	ПГУ для энергетики	0,338	0,331	0,331
MC-05-01	Система гибких производств	0,267	0,294	0,220
MC-06-01	Бронефутеровки, била дробилок  Колосники, жаропрочные детали	0,336	0,314	0,350
	тепловых котлов			
MC-06-02	Литые части вагонов - автосцепки, поглощающие аппараты, хомуты, рамы, балки	0,320	0,313	0,320

## Построение дерева технологий

По результатам проведенных работ построено дерево технологий (таблица 32)

Таблица 32 - Дерево технологий для машиностроительной отрасли

Подотрасли	Продукция и	Технологии(3	
подотрасли	услуги	уровень)	Технологии(4 уровень)
MC-01	MC-01-01	MC-01-01	MC-01-01-01
Средства	Дезинтеграторы	Технологии	Технологии защиты металлов от
малой	для	защиты	механических воздействий
механизации,	кормопроизводс	металлов от	(наплавка, напыление,
повышающие	тва	механических,	футеровка защитного слоя)
эффективность		термических и	MC-01-01-02
крестьянских и		химических	Технологии защиты металлов от
фермерских		воздействий	термического воздействия
хозяйств			(электрохимический способ
		MC-01-02	нанесения термоизоляции,
		Дезинтеграторн	наплавка композитов)
		ые технологии	MC-01-01-03
			Технологи защиты металлов от
			химического воздействия
			( антикоррозионные покрытия,
			лакокрасочные, оксидные)
			MC-01-02-01
			Технологии механоактивации
			MC-01-02-02
			Технологии кавитации жидких
			сред

МС-02 Станки с ЧПУ позволяющие снизить степень человеческого участия и повысить точность обработки	МС-02-01 Трансферт технологий с использованием станков с ЧПУ. Подготовка специалистов и профессиональн о -технических кадров Организация сервисного обслуживания	МС-02-01 Технологии обработки материалов на станках с ЧПУ  МС-02-02 Технологии защиты материалов от механических, термических и химических воздействий.	МС-02-01-01 Технологии механической обработки материалов резанием (точение, фрезерование, шлифование)  МС-02-01-02 Технологии термической обработки материалов резанием (газорезка, лазерная резка, плазменная резка) МС-02-01-03 Технологии электроэрозионной обработки МС-02-01-04 Технология электрохимической обработки МС-02-01-05 Технология лазерной стереолитографии МС-02-01-06 Технология быстрого прототипирования
МС-03 Подвижной состав (локомотивы, вагоны) позволяющие снизить импортозависи мость и повысить качество железнодорож ных перевозок	МС-03-01 Локомотивы по кооперации с ведущими мировыми компаниями МС-03-02 Вагоны пассажирские. МС-03-03 Вагоны грузовые, полувагоны, платформы. МС-03-04 Цистерны.	МС-03-01 Технологии изготовления локомотивов. МС-03-02 Технологии изготовления пассажирских вагонов МС-03-03 Технологии изготовления грузовых вагонов МС-03-03-01 Технологии изготовления	МС-03-01/02-01 Технология изготовления деталей локомотивов и вагонов МС-03-01/02-02 Технологии сборки узлов (сборочных единиц) МС-03-01/02-03 Технологии термохимических и лакокрасочных покрытий. МС-03-03-01 Технологии изготовления цельнокатаных колес и центров.
МС-04 Парогазовые установки (ПГУ)	МС-03-03-01 Колесные пары МС-04-01 ПГУ для энергетики	колесных пар. МС-04-01 Технологии повышения КПД ПГУ	МС-04-01-01 Технологии оптимизации процесса сгорания МС-04-01-02 Технологии эффективного съема тепловой энергии МС-04-01-03 Технология уменьшения вредных выбросов

MC-05	MC-05-01	MC-05-01	MC-05-01-01
Интеллектуаль	Система гибких	Технологии	Технологии
ные	производств	создания	программирования
производствен	1 "	программ	искусственного интеллекта
ные системы		функционирова	MC-05-01-02
		ния	Технологии изготовления
		искусственного	систем сервоприводов
		интеллекта	
		(ИИ)	
		MC-05-02	
		Технологии	
		создания	
		операционных	
		узлов	
MC-06	MC-06-01	MC-06-01	MC-06-01-01
Литейное Бронефутеровки		Технологии	Технологии выплавки
производство , била дробилок		изготовления	износостойких и жаропрочных
быстроизнаши Колосники,		износостойкого	сплавов
ваемых	жаропрочные	и жаропрочного	MC-06-01-02
запасных	детали	литья	Технологии отливания
частей	тепловых		износостойких и жаропрочных
используемой	котлов		изделий
техники с	MC-06-02	MC-06-02	MC-06-02-01
целью	Литые части	Технологии	Технологии выплавки
уменьшения	вагонов -	выплавки	высокопрочных сплавов
импорта и	автосцепки,	высокопрочной	MC-06-02-02
повышения	поглощающие	стали и литья	Технологии отливания
экспорта	аппараты,хомут	деталей	высокопрочных изделий
	ы,	подвижного	MC-06-02-03
	рамы, балки	состава	Технологии отливания деталей
		железных дорог	подвижного состава Ж.Д.

### Проведение технологического анализа

По результатам опроса экспертов был построен график осуществимости и привлекательности технологий для горно-металлургического комплекса (рисунок 40), а также определена вероятность успеха технологий и ключевых продуктов и услуг (рисунок 41).

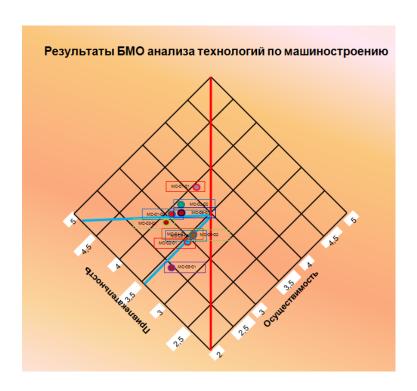


Рисунок 40 – Оценка привлекательности и осуществимости

МС-01-01 Дезинтеграторы для кормопроизводства

МС-02-01 Трансферт технологий с использованием станков с ЧПУ. Подготовка специалистов и профессионально -технических кадров. Организация сервисного обслуживания

МС-03-01 Локомотивы по кооперации с ведущими мировыми компаниями

МС-03-02 Вагоны пассажирские.

МС-03-03 Вагоны, грузовые, полувагоны, платформы.

МС-03-04 Цистерны.

МС-03-03-01 Колесные пары

МС-04-01 ПГУ для энергетики

МС-05-01 Система гибких производств

МС-06-01 Бронефутеровки, била дробилок. Колосники, жаропрочные детали тепловых котлов, рамы, балки

МС-06-02 Литые изделия из высокопрочных сплавов, в т. ч. для вагонов - автосцепки, поглощающие аппараты, хомуты, рамы, балки.



Рисунок 41 — Анализ вероятности успеха технологий и ключевых продуктов и услуг по результатам БМО анализа

### 5.4.2.Критические технологии на период до 2020 года

По результатам проведенных работ построено дерево технологий для машиностроения (таблица 33)

Таблица 33- Критические технологии

Технологии Машиностроения			
✓ Дезинтеграторные	✓ Технологии механоактивации		
технологии			
✓ Технологии защиты материалов от внешних воздействий	<ul> <li>✓ Технологии защиты мкталлов от механических воздействий (наплавка, напыление, футеровка защитного слоя)</li> <li>✓ Технологии защиты металлов от термического воздействия (электрохимический способ нанесения термоизоляции, наплавка композитов)</li> <li>✓ Технологи защиты металлов от химического воздействия (антикоррозионные покрытия; лакокрасочные, оксидные)</li> </ul>		
<ul> <li>✓ Технологии изготовления локомотивов</li> <li>✓ Технологии изготовления вагонов</li> <li>✓ Технологии изготовления колесных пар</li> </ul>	<ul> <li>✓ Технология изготовления деталей локомотивов и вагонов</li> <li>✓ Технологии сборки узлов ( сборочных единиц)</li> <li>✓ Технологии изготовления цельнокатаных колес и центров</li> </ul>		
✓ Технологии изготовления	<ul> <li>✓ Технологии выплавки износостойких сплавов</li> </ul>		

износостойкого,	✓ Технологии выплавки жаропрочных сплавов
жаропрочного и	✓ Технологии выплавки высокопрочных сплавов
высокопрочного литья	✓ Технологии отливания и термообработки изделий

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1. Программа по развитию машиностроения в Республике Казахстан на 2010 2014 годы
- 2. Аналитический отчет по результатам исследования машиностроительной отрасли Казахстана/
- 3. Геллер Ю.Г., Рахтштадт А.Г. Материаловедение. М., Металлургия, 1985г
- 4. Тунков В.П. Современная технология получения высококачечтвенной стали для отливок. Машгиз
- 5. Крамаров А.Д.Производство стали в электропечах. ГНТИ чер. и цв.металлургии. М
- 6. Каракула М.В., Парфенов Л.И. Влияние церия на износоустойчивость стали «Литейное производство», 1984г
- 7. Сиротин В.А.,и др. Повышение износостойкости зубьев ковшей экскаваторов. «Литейное производство» !982,N 11/
- 8. Производство высокомарганцовистой стали. М Машиностроение
- 9. Инновационные перспективы применения инокуляторов. Inter national Machinery Market 2010

#### 5.5 Химия и нефтехимия - Химическая промышленность

# 5.5.1 Казахстанский опыт проведения форсайт- исследований в области химической промышленности

Впервые проведение форсайт - исследований в Казахстане начато АО «Национальный инновационный фонд» в 2010 году.

Был создан алгоритм разработки технологической дорожной карты химической промышленности Республики Казахстан, включающий анализ:

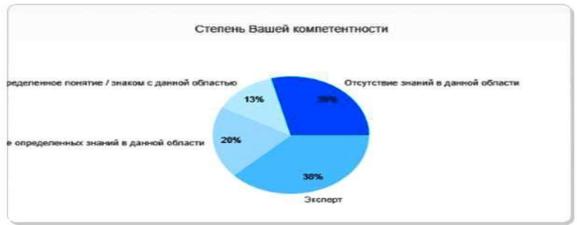
- финансово экономического состояния предприятий отечественной химической промышленности;
- производимой продукции и перспектив расширения ассортимента и объемов производства;
- технико-технологического состояния производств и их воздействие на окружающую среду;
- нормативной правовой базы и кадрового потенциала отрасли;
- перспективных направлений развития отрасли исходя из мировых тенденция и состояния отечественного производственного и научно-технического потенциалов.

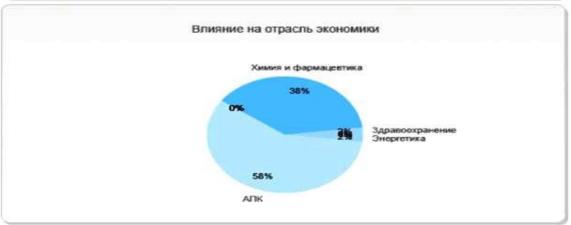
На основе разработанного формата были разработаны технологические дорожные карты для базовых неорганических продуктов и удобрений, базовых органических продуктов и полимеров и нефтехимии.

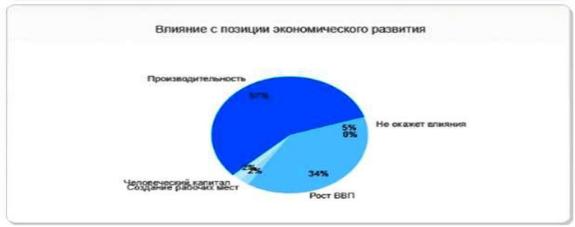
По итогам проведенного Дельфи опроса (таблицы 34-35, рисунок 41) в качестве перспективных видов химической продукции, организация производства которых представляет интерес в Казахстане, было отобрано четырнадцать продуктов.

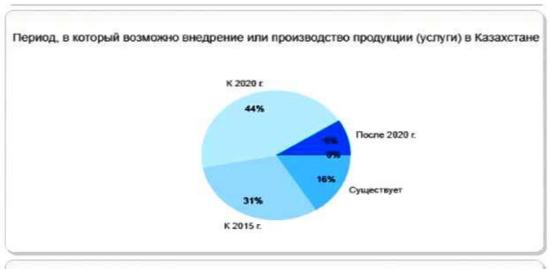
Таблица 34 - Предложенные по итогам Дельфи опроса перспективные виды химической продукции

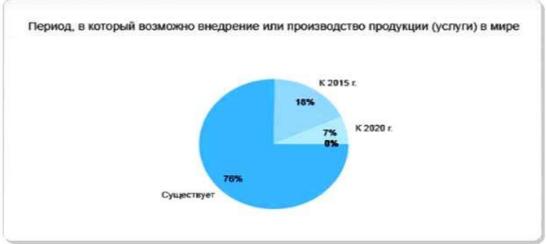
Продукт/услуга	Количество респондентов, %
Комплексные неорганические, гуминовые и	63
органоминеральные удобрения с добавлением	
активных веществ (микроэлементов)	
Особо чистые химические материалы	64
Керамические и композиционные материалы для	53
замещения металлических изделий	
Катализаторы для дожигания выхлопных газов	36
Нанокатализаторы	52
Наноэктрагенты	52
Наносорбенты	52
Полипропилен	42
Полиэтилен	42
Синтетический каучук	42
Биоразлагаемые полимеры	51
Биоэтанол	39
Биобутанол	39
Углехимические продукты (метанол, аммиак)	43











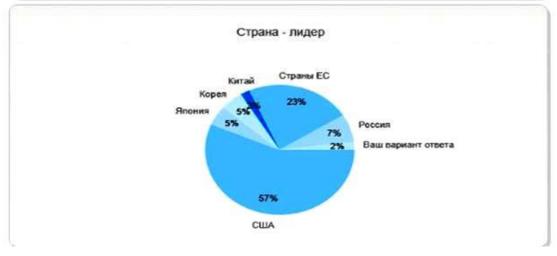


Рисунок 41 - Результаты Дельфи опроса по комплексным неорганическим, гуминовым и органическим удобрениям, содержащим микроэлементы

Таблица 35 - Предложенные по итогам Дельфи опроса перспективные виды химической продукции и их научно-технологические направления

No	Код	Продукт	Научно-технологическое
п/п	N/ 11N/ 01 01	TC.	направление
1.	ХиНХ-01-01	Комплексные	Технология неорганических
		неорганические, гуминовые	веществ
		и органоминеральные	
		удобрения с добавлением	
		активных веществ	
	X 11X 02 01	(микроэлементов)	T
2.	ХиНХ-02-01	Особо чистые химические	Технология особо чистых
2	X 11X 02 01	материалы	материалов
3.	ХиНХ-03-01	Керамические и	Технология керамических и
		композиционные	композиционных материалов
		материалы для замещения	
4.	ХиНХ-04-01	металлических изделий	Катализ
4.	ХИПХ-04-01	Катализаторы для	Катализ
		дожигания выхлопных	
5.	ХиНХ-05-01	Газов	Нанохимия
6.	ХиНХ-06-01	Нанокатализаторы	Нанохимия
		Наноэктрагенты	
7.	ХиНХ-07-01	Наносорбенты	Нанохимия
8.	ХиНХ-08-01	Полипропилен	Химия высокомолекулярных
0	W HW 00 01	П	соединений
9.	ХиНХ-09-01	Полиэтилен	Химия высокомолекулярных
10	X 11X 10 01		соединений
10.	ХиНХ-10-01	Синтетический каучук	Химия эластомеров
11	VIIV 11 01		F
11.	ХиНХ-11-01	Биоразлагаемые полимеры	Биохимия
12.	ХиНХ-12-01	Биоэтанол	Биохимия
13.	ХиНХ-13-01	Биобутанол	Биохимия
14.	ХиНХ-14-01	Углехимические продукты	Углехимия
		(метанол, аммиак)	

Прогноз появления на отечественном рынке перспективных видов химической продукции показан на рисунке 42.

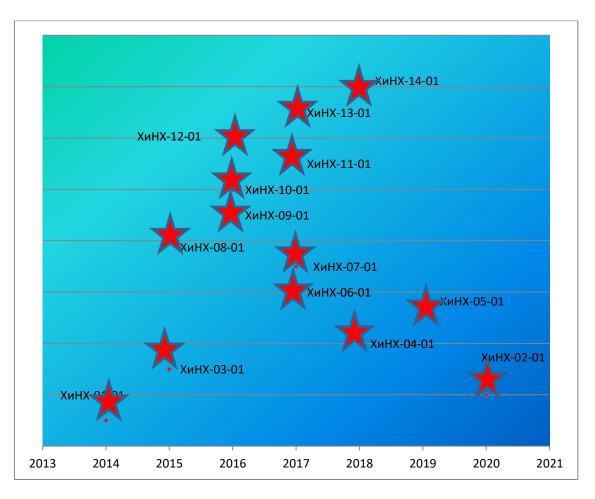


Рисунок 42 - Прогноз появления на отечественном рынке перспективных видов химической продукции

# Группировка перспективных видов химической продукции по подотраслям химической промышленности

Отобранная по результатам Дельфи опроса химическая продукция, относится как к неорганической, так и к органической химии, включая нефте – и углехимию.

В таблице 36 приведена группировка отобранных видов химической продукции по подотраслям химической продукции с указанием основных технологий их получения.

Таблица 36 - Группировка отобранных видов химической продукции по подотраслям химической продукции и основные технологий их получения.

Подотрасль	Отобранные ключевые	Технологии получения
	продукты и услуги	
	Комплексные неорганические,	Дробление и размельчение руды;
	гуминовые и	обогащение фосфоритовой руды и калийсодержащих руд пенной и
	органоминеральные	суспензионной флотацией;
	удобрения с добавлением	смешение комплексных удобрений;
	активных веществ	грануляция готового продукта или производство продукта в жидких
	(микроэлементов)	формах
	Особо чистые химические	Перекристаллизация;
	материалы	химическое осаждение;
		транспортные реакции;
		дистилляция и ректификация;
Неорганическая		экстракция;
химия		зонная плавка;
		ионный обмен и адсорбция
	Катализаторы для дожигания	Нанесение слоя катализатора на подложки;
	выхлопных газов	формирование активного слоя катализатора
	Нанокатализаторы	Синтез (плазмохимический, лазерный, термический,
		электрохимический и др.);
		испарение и конденсация (в вакууме или в инертном газе, в
		реакционном газе);
		высокоэнергетическое разрушение (измельчение, детонационная
		обработка, электрический взрыв и др.);
		термическое разложение (конденсированные прекурсоры,
		газообразные прекурсоры)
	Наносорбенты	Механо-химический синтеза из солевых систем наноразмерных
		частицы оксидов;
		модификация сорбентов (на основе активного оксида алюминия и др.
		оксидов) нанооксидами с целью создания высокой удельной
		поверхности, пористости и механической прочности;
		испарение и конденсация (в вакууме или в инертном газе);

		термическое разложение
	Керамические и	Горячее прессование;
	композиционные материалы	экструзия инфузия;
	для замещения металлических	динамическое уплотнение;
	изделий	армирование волокнами;
		самораспространяющийся высокотемпературный синтез;
		шликерное литье
Органическая химия	Полипропилен	Каталитическое дегидрирование углеводородов;
(в том числе нефте- и	1	паровой крекинг;
углехимия)		полимеризация
	Полиэтилен	Паровой крекинг углеводородов;
		синтез олефинов из метанола;
		полимеризация этилена (в газовой фазе и в суспензии)
	Синтетический каучук	Получение бутадиена каталитическим дегидрированием бутана;
		экстракция бутадиена из продуктов парового крекинга
		углеводородов;
		полимеризация каучуков
	Биоразлагаемые полимеры	Биотехнологическая ферментация крахмала и сахаров до молочной
		кислоты;
		производство ферментов;
		производство лактата;
		полимеризация (получение полимолочной кислоты)
	Биоэтанол	Ферментация (спиртовое брожение)
	Биобутанол	Анаэробное брожение
	Наноэкстрагенты	Включение экстрагентов в поры нанополикомпозитов
	Углехимические продукты	Паровая конверсия угля в синтез-газ;
	(метанол, аммиак)	газификации угля

#### 5.5.2 SWOT - анализ химической промышленности

На развитие отечественной химической промышленности оказывает влияние ряд внутренних и внешних негативных факторов.

Основными внутренними негативными факторами являются:

- высокий уровень изношенности основных производственных фондов химической промышленности (43 80%) при низком уровне их обновления (2%);
  - малая емкость внутреннего рынка химической продукции;
- низкая конкурентоспособность отечественной химической продукции и её узкая номенклатура;
  - низкий уровень инновационной активности в отрасли;
- отсутствие отработанной системы привлечения трансферта технологий в сектора химической промышленности;
- дефицит собственных финансовых средств у предприятий для развития производства;
- отсутствие научно обоснованной системы прогноза потребностей кадров для действующих и новых производственных предприятий;
  - высокие транспортные издержки;
- отсутствие казахстанского информационного портала в области химической промышленности;
- недостаточная нормативная база по технологическому регулированию в области производства и оборотов химической продукции.

К числу основных внешних негативных факторов, относятся:

- конкуренция со стороны зарубежных химических компаний;
- низкая брендинговая узнаваемость на мировых рынках казахстанской химической продукции;
- введение с 1 июня 2007 года в Европейском Союзе Регламент Европейского парламента и Совета министров Европейского Союза («Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals») по регистрации, оценке, разрешению и ограничению химических веществ (REACH).

В связи с этим, с целью оценки состояния и перспектив развития отечественного химического комплекса был проведен SWOT - анализ неорганической и органической химии и химической промышленности в целом.

SWOT- анализ неорганической химии

Сильная сторона	Слабая сторона
Наличие значительных запасов	Низкие глубина и комплексность
минерального сырья (фосфориты, сера,	переработки минерального сырья;
бор, галит и полигалиты, магний, цинк,	Недозагруженность производственных
редкоземельные элементы, лигниты);	мощностей предприятий неорганической
Наличие по отдельным направлениям	химии;
уникальной научной, экспериментальной	Высокая степень физического износа
и испытательной базы;	оборудования и технологий;
Казахстанские научно -	Узкая номенклатура выпускаемой
исследовательские организации и	продукции;
специалисты являются активными	Небольшой процент используемых в отрасли
участниками международных научно-	ресурсо- и энергосберегающих технологий;
исследовательских сетей;	Низкая доля в производстве

Государством созданы организационные формы поддержки инноваций;

Организация собственного производства неорганической продукции на основе бора, серы, магния, цинка, окисленных бурых углей, полигалитов;

Реализация бюджетной программы субсидирования приобретения сельхозтоваропроизводителями удобрений, средств защиты растений;

Благоприятный инвестиционный климат в стране;

Стабильная макроэкономическая ситуация;

Государством созданы организационные формы поддержки инноваций;

Имеется опыт производства традиционных видов продукции неорганической химии;

Возможность использования существующих мощностей химического комплекса для организации новых видов высокотехнологичной продукции;

Наличие по отдельным направлениям уникальной научной, экспериментальной и испытательной базы;

Наличие отечественных научных школ в области неорганической химии; Достаточное количество высших учебных заведений по подготовке кадров по химическим специальностям.

высокотехнологичной продукции с высокой добавленной стоимостью;

Низкий уровень инновационной активности в отрасли;

Недостаточная емкость внутреннего рынка; Старение материально технической базы в научно-технической сфере;

Низкий уровень использования информационно - коммуникационных технологий в отрасли;

Дефицит кадров, технического персонала, специалистов – инженеров среднего и высшего звена:

Низкая платежеспособность со стороны сельхозтоваропроизводителей;

Недостаток специальной техники и оборудования для внесения удобрений и средств защиты растений;

Разомкнутые цепочки создания инновационной продукции в Казахстане: фундаментальные исследования не переходят в прикладные, прикладные – в ОКР, а последние – в промышленную продукцию;

Отсутствие в большинстве производственных компаний (мелких, средних и даже крупных) знаний о долгосрочных технологических перспективах развития своего сектора и соответствующего глобального рынка.

#### Возможности

Наличие прогнозируемого спроса на продукцию неорганической химии на внутреннем и международном рынках (Центральная и Восточная Азия, Сибирский регион РФ, Китай);

Подготовка узкоспециализированных кадров по технологиям неорганической химии в зарубежных ВУЗах и научно-исследовательских центрах;

Организация стажировки менеджеров отечественных химических предприятий по технологиям, сбыту, снабжению в ведущих зарубежных химических компаниях:

Реализация инновационных проектов на основе трансферта технологий;

Близкое географическое расположение

## Угрозы

Экологические ограничения (соблюдение норм международных договоров и конвенций по охране окружающей среды);

Унификация (повышение) тарифов на транспортировку и на энергоресурсы (вступление во ВТО и Таможенный союз);

Усиление конкуренции на мировых рынках средне и высокотехнологичной продукции, за счет быстрой модернизации экономики ряда развивающихся стран (Китай, Индия, Бразилия и другие);

Превалирование трансферта технологий по сравнению с отечественными научнотехнологическими разработками;

Потеря внешних рынков сбыта продукции неорганической химии (удобрения, пигменты и красители, товары бытовой химии и др.);

от двух крупных потребителей продукции неорганической химии: России и Китая.

Низкий уровень системы маркетинговых исследований международных рынков продукции и технологий.

## SWOT - анализ органической химии

Сильная сторона	Слабая сторона
Богатые природные ресурсы; Наличие развитого нефтегазодобывающего комплекса; Запасы газа, нефти, широких фракций легких углеводородов, наличие продуктов газопереработки (газ, сжиженные углеводородные газы) как сырья для развития нефте и газохимии с высокой добавленной стоимостью; Стабильная макроэкономическая среда; Благоприятная политическая обстановка в стране для привлечения иностранных инвесторов в нефтехимический комплекс; Наличие отечественных научных школ в области нефтехимии; Насыщение внутреннего рынка продукцией органической химии отечественного производства; Привлечение финансовых ресурсов государственных институтов развития и прочих финансовых структур для реализации проектов в нефтехимической промышленности; Подготовка кадров по технологическим специальностям для действующих и новых производственных предприятий; Достаточное количество высших	Низкая глубина переработки нефти, газового сырья и широких фракций легких углеводородов; Незначительное присутствие современных производств получения продуктов нефтехимии; Низкая загруженность производственных мощностей предприятий нефтепереработки; Высокая степень физического износа оборудования и технологий; Низкая доля нефтехимической продукции с высокой добавленной стоимостью; Низкий уровень инновационной активности в отрасли; Недостаточная емкость внутреннего рынка; Сокращение и дефицит квалифицированных кадров, слабый приток молодежи в отрасль; Отсутствие подготовленных кадров для работы на современных предприятиях органической химии; Отсутствие научно обоснованной системы прогноза потребностей кадров в нефтехимической промышленности.
учебных заведений по подготовке кадров по нефтехимии.	
Возможности	Угрозы
Использование существующих	Угроза потери экспортных ниш в
технологий мирового уровня для производства высокотехнологической	отдельных отраслевых сегментах; Ужесточение в ряде зарубежных стран
продукции; Реализация инновационных	экологического законодательства в области контроля за производством и оборотом нефтехнической пролукции:
проектов, внедрение высокоэффективных отечественных и зарубежных разработок;	оборотом нефтехимической продукции; Высокая технологическая оснащенность конкурентов, более высокое качество

Близкое географическое расположение от двух крупных потенциальных рынков сбыта: России и Китая.

выпускаемой продукции, налаженная маркетинговая система ведущих зарубежных компаний с целью завоевания новых рынков сбыта.

SWOT- анализ химической промышленности

Сильная сторона	Слабая сторона
Богатые природные	Низкая глубина и комплексность
углеводородные и минерально-	переработки углеводородного и
сырьевые ресурсы и экономически	минерального сырья;
привлекательный их состав для	Низкая загруженность
углубленной переработки;	производственных мощностей
Благоприятная политическая	предприятий;
обстановка в стране для привлечения	Высокая степень физического износа
иностранных инвесторов в	оборудования и технологий;
химический комплекс;	Узкая номенклатура выпускаемой
Стабильная макроэкономическая	продукции;
среда;	Сложность по обеспечению
Опыт производства традиционных	необходимыми объемами газа для
видов химической продукции;	производства нефтехимической
Возможность вовлечения в	продукции;
переработку не кондиционного сырья	Низкий небольшой процент
и промышленных отходов;	используемых в отрасли ресурсо- и
Возможности для развития	энергосберегающих технологий;
углехимии;	Низкая доля в производстве
Возможности использования	высокотехнологической продукции с
существующих мощностей	высокой добавленной стоимостью;
химического комплекса для	Низкий уровень инновационной
организации новых видов	активности в отрасли;
высокотехнологической продукции;	Сохранение сырьевой и топливной
Наличие отечественных научных	направленности развития
школ в области химических наук;	нефтедобывающей отрасли;
Достаточное количество высших	Недостаточная емкость внутреннего
учебных заведений по подготовке	рынка;
кадров по химическим	Старение материально технической базы
специальностям.	в научно-технической сфере;
	Низкий уровень использования
	информационно-коммуникационных
	технологий в отрасли;
	Отсутствие научно обоснованной
	системы прогноза потребностей кадров в
	химической промышленности;
	Дефицит кадров, технического персонала,
	специалистов – инженеров среднего и
	высшего звена.
Возможности	Угрозы
Наличие прогнозируемого спроса	Угроза потери экспортных ниш в
на нефтехимическую продукцию на	отдельных отраслевых сегментах;
региональном международном рынке	Ужесточение в ряде зарубежных стран

(Центральная и Восточная Азия), в том числе поставки off-take:

Реализация инновационных проектов на основе трансферта технологий;

Близкое географическое расположение от двух крупных потенциальных рынков сбыта: России и Китая;

Привлечение для реализации проектов в химической промышленности иностранных инвестиций;

Подготовка кадров по узким специальностям в зарубежных ВУЗах и центрах;

Прохождение стажировок менеджеров отечественных химических предприятий по технологиям, сбыту, снабжению в ведущих зарубежных химических компаниях.

экологического законодательства в области контроля за производством и оборотом химической продукции;

Увеличение числа вводимых нефтехимических производств в сопредельных с Казахстаном государствах;

Превалирование трансферта технологий по сравнению с отечественными научнотехнологическими разработками;

Высокая технологическая оснащенность зарубежных конкурентов;

Более высокое качество выпускаемой продукции в зарубежных компаниях;

Наличие налаженной маркетинговой системы в ведущих зарубежных компаний с целью завоевания новых рынков сбыта.

Таким образом, как свидетельствуют результаты SWOT- анализа в Казахстане наряду с благоприятными условиями, имеется ряд угроз, которые могут негативным образом сказаться на развитии отечественной химической промышленности.

#### Построение графика вероятности успеха ключевых продуктов

С целью исключения появления одного и того же продукта (услуги) в нескольких отраслях была проведена группировка ключевых продуктов и услуг по технологическим областям (рисунок 43).

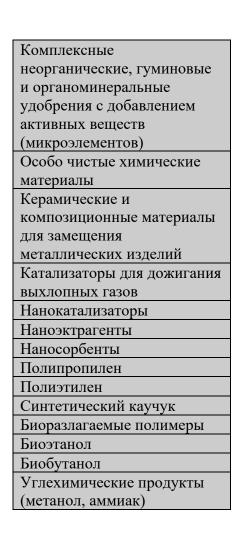




Рисунок 43 - Перечень промышленности

продуктов, отнесенных к химической

Для оценки вероятности успеха, отобранной по результатам Делфи опроса химической продукции, была подготовлена соответствующая анкета. Данная анкета была направлена 27 независимым экспертам, экспертные заключения по ней получены от 27 экспертов.

Результаты обработки полученных экспертных заключений приведены на рисунке 44 и в таблице 37.

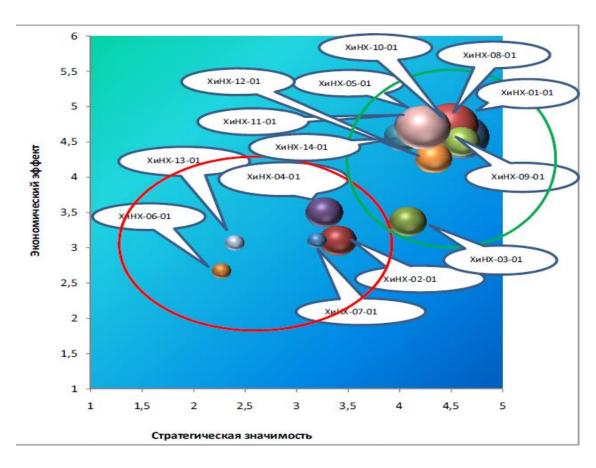


Рисунок 44 - Вероятность успеха ключевых химических продуктов

Таблица 37 - Экономический эффект, стратегическая значимость и потенциал для успеха ключевых химических продуктов

Код	Наименование	Экономическая	Стратегическая	Потенциал
	продукта	значимость	значимость	для успеха
ХиНХ-01	Комплексные			
	неорганические,			
	гуминовые и			
	органоминеральны	4,57	4,6	4,2
	е удобрения с	7,57	7,0	7,4
	добавлением			
	активных веществ			
	(микроэлементов)			
ХиНХ-02	Особо чистые			
	химические	3,10	3,40	3,27
	материалы			
ХиНХ-03	Керамические и			
	композиционные			
	материалы для	3,37	4,08	4,13
	замещения	3,37	4,00	7,13
	металлических			
	изделий			
ХиНХ-04	Катализаторы для			
	дожигания	3,50	3,27	3,60
	выхлопных газов			

ХиНХ-05	Нанокатализаторы	4,57	4,03	4,30
ХиНХ-06	Наноэктрагенты	2,67	2,27	3,87
ХиНХ-07	Наносорбенты	3,10	3,20	3,10
ХиНХ-08	Полипропилен	4,73	4,50	4,51
ХиНХ-09	Полиэтилен	4,50	4,60	4,20
ХиНХ-10	Синтетический	4,73	4,13	4,00
	каучук	4,/3	4,13	4,00
ХиНХ-11	Биоразлагаемые	4,71	4,27	4,13
	полимеры	4,/1	4,27	4,13
ХиНХ-12	Биоэтанол	4,27	4,33	4,34
ХиНХ-13	Биобутанол	3,07	2,40	3,41
ХиНХ-14	Углехимические			
	продукты (метанол,	4,70	4,23	4,37
	аммиак)			

Как видно из рисунка 44 и таблицы 37 ниже порогового показателя потенциала для успеха набрали такие виды химической продукции, как особо чистые химические материалы, катализаторы для дожигания выхлопных газов, наносорбенты и биобутанол.

## Построение дерева технологий и проведение технологического анализа

На основе проведенного анализа технико-технологического развития химической промышленности в целом и отобранных ключевых химических продуктов было построено дерево технологий (таблица 38) и разработаны паспорта технологий.

Перечень перспективных технологий для производства ключевых химических продуктов приведен в таблице 39.

Таблица 38- Ключевые технологии, которые необходимы для производства ключевых химических продуктов (Дерево технологий)

Key S&T Priority Area @ 1st Tier Отрасль/подотрасль (1 уровень)		КРЅ (2 <sup>nd</sup> Тіє Ключевые г (2-й уровен	іродукты и услуги	Technology (3 <sup>rd</sup> Tier) Технологии (3-й уровень)		
		Код	Наименование	Код	Наименование	
		ХиНХ-01	Комплексные неорганические и гуминовые удобрения с добавлением активных веществ	ХиНХ-01-01	Технологии получения неорганические и гуминовые удобрения с добавлением активных веществ	
		ХиНХ-02	Особо чистые химические материалы	ХиНХ-02-01	Технологии получения особо чистых веществ	
	Неорганическая	ХиНХ-03	Керамические и композиционные материалы	ХиНХ-03-01	Технологии получения керамических и композиционных материалов	
		ХиНХ-04	Катализаторы для дожигания выхлопных газов	ХиНХ-04-01	Технологии получения катализаторов	
	химия	ХиНХ-05	Нанокатализаторы	ХиНХ-05-01	Технологии получения нанокатализаторов	
Химическая		ХиНХ-06	Наноэктрагенты	ХиНХ-06-01	Технологии получения наноэктрагенов	
промышленность		ХиНХ-07	Наносорбенты	ХиНХ-07-01	Технологии получения наносорбентов	
<b>F</b>		ХиНХ-08	Полипропилен	ХиНХ-08-01	Технологии получения полипропилена	
		ХиНХ-09	Полиэтилен	ХиНХ-09-01	Технологии получения полиэтилена	
		ХиНХ-10	Синтетический каучук	ХиНХ-10-01	Технологии получения синтетических каучуков	
	Органическая химия	ХиНХ-11	Биоразлагаемые полимеры	ХиНХ-11-01	Технологии получения биразлагаемых полимеров	
	(в том числе нефте-	ХиНХ-12	Биоэтанол	ХиНХ-12-01	Технологии получения биоэтанола	
	и углехимия)		Биобутанол	ХиНХ-13-01	Технологии получения биобутанола	
		ХиНХ-14	Углехимические продукты	ХиНХ-14-01	Технологии нефте- и газопереработки	
				ХиНХ-14-02	Технологии газофикации и ожижения угля	

Таблица 39 - Перспективные технологии для производства ключевых химических продуктов

Ключевой продукт	Код	Название технологии
Комплексные неорганические и	ХиНХ-01-01	Комплексная переработка фосфатного сырья
гуминовые удобрения с добавлением активных веществ	ХиНХ-01-02	Получение органоминеральных удобрений из возобновляемого растительного сырья и повышение природных агроруд для повышения плодородия засоленных почв
	ХиНХ-01-03	Установка получения комплексных органоминеральных удобрений
Особо чистые химические материалы	ХиНХ-02-01	Технология получения особо чистых материалов методом газотранспортных реакций
Осооо чистые химические материалы	ХиНХ-02-02	Технология получения особо чистых материалов методом зонной плавки
	ХиНХ-02-03	Технология получения особо чистых материалов методом ионного обмена и адсорбции
	ХиНХ-02-04	Электроплазменная технология получения особо чистых материалов
Керамические и композиционные	ХиНХ-03-01	Технология получения композиционных материалов методом горячего прессования
материалы	ХиНХ-03-02	Технология получения композиционных материалов методом шликерного литья
Катализаторы для дожигания выхлопных газов	ХиНХ-04-01	Технология получения катализаторов для дожигания выхлопных газов методом нанесения слоя катализатора на подложки
	ХиНХ-04-02	Технология получения катализаторов для дожигания выхлопных газов методом формования активного слоя катализатора
	ХиНХ-04-03	Технология получения катализаторов для дожигания выхлопных газов на металлическом носителе
Нанокатализаторы	ХиНХ-05-01	Технология получения нанокатализаторов методом физического осаждения из паровой фазы
	ХиНХ-05-02	Технология получения нанокатализаторов методом плазмохимического синтеза
	ХиНХ-05-03	Технология получения нанокатализаторов под воздействием ультразвука
Наноэктрагенты	ХиНХ-06-01	Технология получения наноэкстрагентов методом включения экстрагентов в нанополикомпозиты
Наносорбенты	ХиНХ-07-01	Технология получения наносорбентов методом селективного окисления металла, растворенного в инертной по отношению к используемому окислителю жидкометаллической среде
	ХиНХ-07-02	Технологии получения наносорбентов методом метода химического осаждения из растворов
	ХиНХ-07-03	Технология получения графенового сорбента
Полипропилен	ХиНХ-08-01	Технологии получения полипропилена высокого давления или изкой плотности

		<del>-</del>
	ХиНХ-08-02	Технологии получения полипропилена низкого давления или высокой плотности
	ХиНХ-08-03	Технологии получения линейного полипропилена высокого давления или низкой
		плотности
Полиэтилен	ХиНХ-09-01	Технологии получения полиэтилена высокого давления или изкой плотности
	ХиНХ-09-02	Технологии получения полиэтилена низкого давления или высокой плотности
	ХиНХ-09-03	Технологии получения линейного полиэтилена высокого давления или низкой плотности
Синтетический каучук	ХиНХ-10-01	Технологии производства синтетического каучука методом газофазной и
		жидкофазной полимеризации
	ХиНХ-10-02	Технологии производства синтетического каучука методом эмульсионной полимеризации
Биоразлагаемые полимеры	ХиНХ-11-01	Технологии производства биоразлагаемых полимеров
	ХиНХ-11-02	Базовые технологии производство полимолочной кислоты
	ХиНХ-11-03	Технологии производства молочной кислоты
Биоэтанол	ХиНХ-12-01	Технологии производства биоэтанола
	ХиНХ-12-02	Технологии ферментативного гидролиза целлюлозы
	ХиНХ-12-03	Технологии
Биобутанол	ХиНХ-13-01	Технологии анаэробного получения биобутанола
	ХиНХ-13-02	Газификация углей
	ХиНХ-13-03	Ожижение углей
Углехимические продукты	ХиНХ-14-01	Технология получения метанола, аммиака, карбамида и олефинов при газификации углей

### Проведение БМО (Брюс-Меррифилд-Охе) анализа технологий

С целью оценки технологий и идентификации перечня критических технологий была подготовлена соответствующая анкета. Данная анкета была направлена 24 независимым экспертам, экспертные заключения по ней получены от 24 экспертов.

Результаты обработки полученных экспертных заключений по таким параметрам, как привлекательность и осуществимость приведены на рисунке 45 и в таблицах 40 и 41.

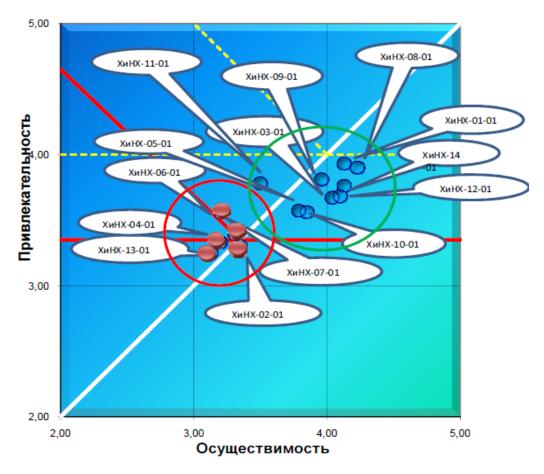


Рисунок 45 - Привлекательность и осуществимость технологий по производству ключевых химических продуктов

Как видно из рисунка, по результатам проведенного БМО (Брюс-Меррифилд-Охе) анализа технологий, в число привлекательных и осуществимых технологий были отнесены — технологии получения комплексных неорганических и гуминовых удобрений с добавлением активных веществ, керамических и композиционных материалов, нанокатализаторов, полипропилена, полиэтилена, синтетического каучука, биоэтанола и продукции на основе углехимических технологий.

Таблица 40 - Результаты БМО (Брюс-Меррифилд-Охе) анализа технологий

Код	Наименование технологии	Привлек ательно сть	Размер рынка	Развитие МСБ	Экология	Осуществим ость	Уровень технолог ии	Минераль ная база	Сумма баллов	Оценк а
ХиНХ-01-01	Технологии производства сложных удобрений	3,81	1,41	1,20	1,20	3,96	1,73	2,23	7,77	+
ХиНХ-02-01	Технологии получения особо чистых веществ	3,33	1,21	0,91	1,21	3,21	1,67	1,54	6,54	-
ХиНХ-03-01	Технологии получения керамических и композиционных материалов	3,68	1,39	1,09	1,21	4,1	1,79	2,31	7,79	+
ХиНХ-04-01	Технологии получения катализаторов дожигания выхлопных газов	3,4	0,98	1,01	1,41	3,31	1,63	1,69	6,72	-
ХиНХ-05-01	Технологии получения нанокатализаторов	3,57	1,28	0,9	1,39	3,79	1,73	2,06	7,36	+
ХиНХ-06-01	Технологии получения наноэктрагентов	3,29	1,20	0,89	1,21	3,35	1,67	1,98	6.65	-
ХиНХ-07-01	Технологии получения наносорбентов	3,56	1,34	1,03	1,20	3,21	1,6	1,6	6,77	-
ХиНХ-08-01 ХиНХ-09-01	Технологии получения полипропилена Технологии получения поличения полиэтилена	3,9 3,93	1,62 1,62	1,03 1,04	1,25 1,27	4,23 4,13	1,9 1,9	2,23 2,23	8,13 8,05	+
ХиНХ-10-01	Технологии получения синтетических каучуков	3,56	1,47	0,93	1,17	3,85	1,73	2,13	7,42	+
ХиНХ-11-01	Технологии получения биразлагаемых полимеров	3.78	1,39	0,96	1,43	3.5	1,6	1,9	7,28	+

ХиНХ-12-01	Технологии получения биоэтанола	3,67	1,3	1,00	1,37	4,04	1,83	2,21	7,71	+
ХиНХ-13-01	Технологии получения биобутанола	3,24	1,23	0,84	1,18	3,15	1,58	1,56	6,39	-
ХиНХ-14-01	Технологии газификации угля	3,76	1,49	0,99	1,28	4,13	1,79	2,33	7,88	+

Таблица 41 - Вероятность успеха ключевых химических продуктов

Наименование отрасли Химия и нефтехимия	Средний вес критерия	Технологии производства сложных удобрений	Технологии получения особо чистых веществ	Технологии получения керамических и композиционных материалов	Технологии получения катализаторов дожигания	Технологии получения нано катализаторов	
Критерии оценки		ХиНХ-01-01	ХиНХ-02-01	ХиНХ-03-01	ХиНХ-04-01	ХиНХ-05-01	
		Ско	орректированное сре	еднее значение			
Привлекательность	0.5	3,81	3,33	3,68	3,40	3,57	
Осуществимость	0.5	3,96	3,21	4,1	3,31	3,79	
Размер рынка	0.35	1,41	1,21	1,39	0,98	1,28	
Развитие МСБ	0.3	1,20	0,91	1,09	1,01	0,9	
Экология	0.35	1,20	1,21	1,21	1,41	1,39	
Уровень технологии	0.5	1,73	1,67	1,79	1,63	1,73	
Минеральная база	0.5	2,23	1,54	2,31	1,69	2,06	
Критерии оценки		ХиНХ-06	ХиНХ-07	ХиНХ-08	ХиНХ-09	ХиНХ-10	
		Ско	орректированное сре	еднее значение			
Привлекательность	0.5	3,29	3,56	3,9	3,93	3.56	
Осуществимость	0.5	3,35	3,67	4,23	4,13	3,85	
Размер рынка	0.35	1,20	1,34	1,62	1,62	1.47	
Развитие МСБ	0.3	0,89	1,03	1,03	1,04	0,93	
Экология	0.35	1,21	1,20	1,25	1,27	1.17	
Уровень технологии	0.5	1,67	1,60	1,92	1,9	1,73	
Минеральная база	0.5	1,98	1,60	2,31	2,23	2,12	

Критерии оценки		ХиНХ-11	ХиНХ-12	ХиНХ-13	ХиНХ-14				
	Скорректированное среднее значение								
Привлекательность	0.5	3,78	3,67	3,55	3,76				
Осуществимость	0.5	3,5	4,04	3,83	4,13				
Размер рынка	0.35	1,39	1,3	1,33	1,49				
Развитие МСБ	0.3	0,96	1,00	0,93	0,99				
Экология	0.35	1,43	1,37	1,3	1,28				
Уровень технологии	0.5	1,60	1,83	1,69	1,79				
Минеральная база	0.5	1,90	2,21	2,15	2,33				

На основе полученных результатов БМО (Брюс-Меррифилд-Охе) анализа технологий был построен график вероятности успеха, привлекательности и осуществимости технологий (рисунок 46).

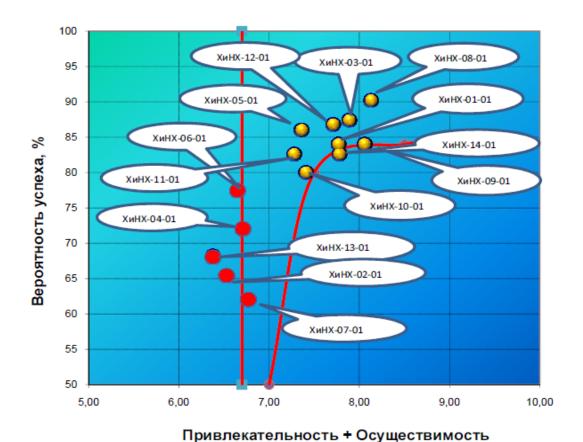


Рисунок 46 - Вероятности успеха, привлекательности и осуществимости технологий

На основании проведенных исследований, предложены следующие критические технологии для химической промышленности:

- Технологии получения сложных (комплексных) минеральных и органоминеральных удобрений;
- Каталитические технологии для процессов получения полимеров и эластомеров (полиэтилен, полипропилен, синтетический каучук);
  - Разработка нанокатализаторов для процессов нефте-, газопереработки;
- Технологии получения композиционных и керамических материалов для замещения металлических изделий;
- Биохимические технологии получения продукции из биомассы (биоэтанол второго поколения, биоразлагаемые полимеры);
- Технологии получения химической продукции из угля (метанол, олефины, аммиак, карбамид).

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1. http://www.battelle.org/aboutus/rd/2011.pdf., 2011 Global R&D Funding Forecast.
- 2. The vision for 2025 and beyond. A European Technology Platform for Sustainable Chemistry, p. 5.
- 3. World Chemical Outlook. Chemical and Engineering News, 2009, v.87, № 2, p.11-25, Global Forecast Chemical Week 2009,v.171,N1,p.21-33, Вестник химической промышленности, 2010, № 1, с. 6 8.
  - 4. American Chemistry Council, Global Business of Chemistry Statistics March, 2011.
  - 5. Яременко С., На кого равнение?, Пластикс, 2007, № 12 (58), с. 27 31.
- 6. Доналд Л. Бардик, Уильям Л. Леффлер, Нефтехимия, М., изд-во: Олимп-Бизнес, 2005, 496 с.
  - 7. World Chemical Outlook. Chemical and Engineering News, 2009, v. 87, № 2, p. 11-25.
  - 8. Global Forecast Chemical Week 2009, v.171, № 1,p. 21-33.
  - 9. http://www.chemsummit.ru>wp-content...2011/02/Plan-2030.pdf.
  - 10. http://www.ruschemunion.ru.
  - 11. Трегер Ю., Газохимия и ПВХ, The Chemical Journal, ноябрь 2009, с. 34 38.
- 12. World Chemical Outlook. Chemical and Engineering News, 2009, v. 87, N 2, p. 11-25, Global Forecast Chemical Week 2009,v.171, № 1,p. 21-33.
  - 13. http://www.chemsummit.ru>wp-content...2011/02/Plan-2030.pdf.
  - 14. American Chemistry Council, Global Business of Chemistry Statistics March, 2011.
  - 15. http://www. dow. Com.
- 16. Родионова Г.Г., Тенденции развития мировой химической промышленности в 2010 году, Вестник химической промышленности, 2010, № 3 (55), с.23 26.
- 17. Monitoring industrial research: The 2010 EU Industrial R&D Investment Scoreboard. European Comission. European Union 2010.
  - 18. Кимс., Рецессия -2010, **The Chemical Jjurnal, 2010, декабрь, с. 26 30.**
- **19.** Приказ министра промышленности и энергетики Российской Федерации от 14 марта 2008 года № 119 «Об утверждении Стратегии развития химической и нефтехимической промышленности Российской Федерации на период до 2015 года».
- 20. Федеральный закон от 19 июля 2007 года № 195-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части формирования благоприятных налоговых условий для финансирования инновационной деятельности».
- 21. Ганиева Э.Ф., Инновации в конкурентоспособности промышленных предприятий нефтехимического комплекса, Вестник ТИСБИ, 2006, № 2, с. 54 59.
  - 22. http://www.economy.gov.ru.
- 23. REACH: новый регламент EC по химическим веществам, изд-во Министерства социального обеспечения и здравоохранения, Хельсинки, 2007, 13 с.
  - 24. http://www.stat.kz.
- 25. Указ Президента Республики Казахстан от 19 марта 2010 года № 958 «О Государственной программе по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2010 1014 годы и признании утратившими силу некоторых указов Президента Республики Казахстан».
- 26. Постановление Правительства Республики Казахстан от 30 сентября 2010 года № 1001 «Об утверждении Программы по развитию химической промышленности Республики Казахстан на 2010-2014 годы.
- 27. Постановление Правительства Республики Казахстан от 18 октября 2010 года № 1072 «Об утверждении Программы по развитию нефтегазового сектора в Республике Казахстан на 2010 2014 годы».
  - 28. http://www.comprom.kz.
- 29. Указ Президента Республики Казахстан от 1 февраля 2010 года № 922 «Об утверждении Стратегического плана развития Республики Казахстан до 2020 года.

- 30. Lee, S. and Park Y., Customization of technology roadmaps according to roadmapping purposes: overall process and detailed modules, *Technology Forecasting & Social Change*, 2005, 72, pp. 267 583.
  - 31. Технологические дорожные карты, www.foresight-russia.ru.
- 32. Э. Клейтон, Технологические дорожные карты: инструменты для развития, Форсайт, № 3 (7), 2008, с. 68 74.
- 33. Бойкова, М.В., Салазкин М.Г., Корея опережающее развитие, Форсайт, № 4 (4), 2007, с. 52 63.
- 34. Тычинский А.В., Управление инновационной деятельностью компаний: современные подходы, алгоритм, опыт, Таганрог, Из во Таганрогского государственного радиотехнического университета, 2006, 312 с.
- 35. Аретова Е.В., Формирование институциональной системы государственной поддержки инновационной деятельности, автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук, Краснодар, 2008, 24 с.
- 36. Давыденко Е., Технологический баланс как индикатор инновационного развития национальной экономики, Банкаускі веснік, САКАВІК, 2009, с. 21 25.
- 37. Нечепуренко Ю., «Дорожная» карта инновационного пути, Белорусы и рынок, 2008, № 23, с. 21 25.
- 38. Долгосрочный прогноз развития российской химической отрасли до 2030 года, Некоммерческое партнерство по проведению экспертизы в области промышленности и энергетики «Экспертный клуб», 2010, 35 с.
  - 39. http://www.rusnano.com>.
  - 40. http://www NanoNewsNet.ru.
  - 41.http://www.rusnanoprize.ru.
- 42. Т. Батпенов, Р. Жактаева, А.Мейрманова, Б.Еркимбаев, В.Дзекунов, Технологические карты как один из эффективных инструментов определения технологических приоритетов химической промышленности, Промышленность Казахстана, 2009, № 3, с. 36 39.
- 43. В. Дзекунов, Р. Жақтаева, Б. Ергимбаев, Форсайт новое предвидение будущего, 50.kz Индустриялық инновациялық Қазақстан», 2010, № 12, с. 18 24.
- 44. Отчет «Проведение исследований инновационного потенциала предприятий химической промышленности Республики Казахстан», г. Астана, 2009, 375 с. (заказчик Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан).
- 45. Отчет «Проведение форсайтных исследований состояния и перспектив развития топливно-энергетического и промышленного комплекса», г. Астана, 2009, 320 с. (заказчик РГКП «РГКП «Восточно Казахстанский государственный университет им. С. Аманжолова»).

## 5.6 Энергетическая отрасль

# 5.6.1 SWOT - анализ научно-технологического развития Казахстана в области энергетики

Перед проведением SWOT - анализа отраслей экономики, по которым сформировались команды экспертов, была проведена большая предварительная дискуссия экспертов о методике проведения такого анализа. Результатом такой дискуссии стало более и менее однозначное толкование параметров анализа.

Команда экспертов в области энергетики в ходе многочисленных итераций пришла к результатам, отраженным в таблице 42.

Таблица 42 - SWOT – анализ по энергетической отрасли

Сильные стороны (преимущества для энергетики и Казахстана):	Слабые стороны (недостатки для энергетики и Казахстана):
- развитая схема системообразующих	- значительная выработка ресурса
линий электропередачи напряжением	существующего парка генерирующего ми
35 - 500 кB;	сетевого оборудования, что ограничивает
- централизованная система	возможность производства и передачи
оперативного диспетчерского	• •
управления;	электростанциями (на ТЭС национального
- наличие значительного	1 1 11
<u> </u>	составляет от 18 до 30 %);
возобновляемой энергии (свыше 15 000	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
	мощности для покрытия пиковых нагрузок,
000 MBт);	связанный с низкой долей гидроэлектростанций
	(около 12 %) в структуре генерирующих
с ОЭС Центральной Азии и ОЭС	мощностей;
России;	- неравномерность распределения
	генерирующих мощностей (42 % установленной
	мощности ЕЭС Казахстана сконцентрировано в
функционирования оптово-розничного	
рынка электроэнергии;	необходимости передачи электрической энергии
- возможности экспорта электроэнергии	• ` ` '
и наличие транзитного потенциала;	- высокая степень физической и
	моральной изношенности электрических сетей
топливно-энергетических ресурсов;	региональных электросетевых компаний (65 – 70
- возможности экспорта электроэнергии	%);
и наличие транзитного потенциала;	- зависимость Западной зоны ЕЭС Казахстана
- наличие значительных запасов	
топливно-энергетических ресурсов.	области) от поставок электроэнергии из России в
	связи с отсутствием электрических связей с ЕЭС
	Казахстана.
Внешние возможности для	Внешние угрозы для энергетики и Казахстана:
энергетики и Казахстана:	

- объединение Западной зоны основной частью ЕЭС РК;
- достижение энергетической отдельных безопасности страны регионах;
- ввод рынка мощности;
- самодостаточное обеспечение внутренними энергетическими ресурсами регионов Республики;
- повышение экспортных и транзитных возможностей страны;
- принятие мер ПО инвестиционной привлекательности отрасли для привлечения инвестиций в общего объема производства в 2009 г.). развитие объектов электроэнергетики.

Внешние угрозы энергетики ДЛЯ Казахстана:

- увеличение разрыва мощности между располагаемой и установленной мощностями и физическое выбытие основного оборудования на действующих электростанциях;
- возникновение покрываемого дефицита электроэнергии;
- зависимость страны от поставок электроэнергии от сопредельных государств;
- высокая доля производства электроэнергии на повышению тепловых электрических использующих дешевые угли (около 74 % от

Результаты анализа показывают, что помимо решения стратегических задач, намеченных на ближайшее время вышеуказанными программами, следует обратить внимание на потенциальные угрозы, которые могут иметь пагубное воздействие на энергетику и тем самым на всю экономику страны. В этой связи, на наш взгляд, следует увеличивать долю альтернативной энергетики в гораздо большей степени, чем намечено в имеющихся программных документах.

Ответом на потенциальные угрозы, a также выгодным возможностей должно быть увеличение энергоэффективности всей экономики страны. Поэтому в данном направлении следует провести широкомасштабные НИОКР, чтобы выработать научно выверенные методы повышения энергоэффективности всех или, по крайней мере, важнейших секторов экономики Казахстана.

Сильные и слабые стороны энергетики Казахстана известны всем специалистам. Хорошо известно и то, что использование сильных и преодоление слабых сторон энергетической отрасли требуют огромных финансовых вложений. Руководство страны и отрасли делают все возможное для привлечения дополнительных инвестиций в энергетику, но средств потребуется гораздо больше и в более сжатые (ближайшие 5 лет) сроки. Научно-технологический форсайт показывает оптимальные пути привлечения значительных инвестиций в энергетику Казахстана для модернизации отрасли. Все эти пути показаны в последующих разделах данного аналитического обзора.

#### Видение, цели и задачи научно-технологического развития Казахстана до 2020 года

участвующими в исследованиях ПО научно-технологическому Экспертами, форсайту, было разработано следующее Видение научно-технологического развития Казахстана на период до 2020 года:

Общество, ориентированное экономику знаний высоким уровнем благосостояния и качества жизни населения.

Целями научно-технологического развития Казахстана до 2020 года являются:

- 1) Построение конкурентоспособной системы генерации знаний;
- 2) Рост успешных инновационных компаний;
- 3) Региональное развитие;
- 4) Международная интеграция для развития инноваций;
- 5) Эффективность и ресурсосбережение для модернизации индустрии;
- 6) Инновации для роста благосостояния.
- В соответствии с Видением и целями планируется решение следующих задач научно-технологического развития Казахстана до 2020 года:

- 1. Государственная поддержка национальной науки (до 3 % от ВВП);
- 2. Рост производительности труда в 4 раза;
- 3. Снижение энергоемкости ВВП в два раза;
- 4. Достижение ВВП на душу населения 16 тыс. долларов США;
- 5. Увеличение ВВП страны до 280 млрд. долларов США.

## 5.6.2 Ключевые для Казахстана продукты и услуги на период до 2020 года

На основе Видения, целей и задач научно-технологического развития Казахстана до 2020 года экспертами, участвовавшими в проведении форсайтных исследований, на первом этапе был сформирован список ключевых продуктов и услуг в области энергетики для дельфийского опроса, показанный в таблице 43.

Таблица 43 - Список ключевых продуктов и услуг в области энергетики

Подотрасль	Ключевые продукты и услуги										
Ветровая	Вихревые ветровые агрегаты, которые могут принимать энергию										
энергетика	скоростного напора с любым направлением ветра, а также для										
	вращения турбины используется тяга за счет перепада давлений										
	Парусные ветровые электрические станции										
	Ветровые агрегаты, использующие концентраторы воздушных потоков										
Малая энергетика	Малонапорные ГЭС каскадного типа										
	Безнапорные ГЭС с прямоточными гидротурбинами										
	Прямоточные гидротурбины на магистральных трубопроводах										
	Генераторы с встречно вращающимися ротором и статором для										
	ветровых и гидравлических агрегатов										
	Гидротараны										
	Малые котлоагрегаты на всех видах топлива										
	Котлоагрегаты, использующие пиролиз и газификацию угля										
	Горелочные устройства, обеспечивающие равномерное										
	перемешивание частиц угля с окислителем и равномерное										
	распределение температуры вдоль поверхности нагрева.										
Солнечная	Фотоэлементы и фотоэлектрические преобразователи										
энергетика	Солнечные станции для выработки тепла и электрической энергии										
	Концентраторы солнечных лучей										
Быстровозводимы	Подпирающие сооружения для создания напора в верхнем бьефе										
e	Очистные сооружения от наносов										
гидротехнические	Локальный подвод воды для малых ГЭС										
сооружения	Защита от наносов и селей										
	Оптимальное распределение гидроресурсов										
	Обеспечение безопасности гидроэнергетических объектов за счет										
	автоматических водосбросов и эффективных гасителей энергии										
	сбросного потока										
	Аэрация и деаэрация потока для повышения эффективности работы										
	гидросооружений										
Защита	Гидрографы казахстанских рек с учетом природных и техногенных										
гидроресурсов	изменений										
	Оптимизация работы водохранилищ, ирригационных каналов,										
	водотоков и временных накопителей воды										

	Защита берегов рек и водохранилищ от размыва и размещения											
	производственных и других объектов											
	Дноуглубительные мероприятия с использованием глубинных											
	насосов, а также плавучих средств											
	Обеспечение чистоты воды гидротехническими сооружениями											
	Система временных накопителей воды во время паводков											
Здраворазвитие	Система мер, направленных на снижение вредного воздействия											
	энергетического комплекса страны на экологию, окружающую среду											
	и человека											
"Зеленые"	Низкоуглеродное развитие											
сертификаты	Экономическое стимулирование энергетических компании снижения											
	выбросов и внедрения ВИЭ за счет принятия законодательных основ											
	по «зеленым» сертификатам											
	Привлечение инвестиций за счет обращения «зеленых»											
	сертификатов на фондовом рынке											
	Планирование снижения вредных выбросов за счет эмиссии											
	«зеленых» сертификатов											
Контроль над	Приборы учета и контроля количества и качества воды											
качеством воды	Наносоулавливатели и очистители воды											
	Механические и более сложные механизмы, фильтрующую и											
	очищающую воду по заданным стандартам											
	Локальная очистка воды с утилизацией наносов, мусора и											
	образующихся солей											
Накопители и	Аккумуляторы нового поколения											
аккумуляторы	Ионисторы											
энергии	Конденсаторы нового типа											
Энергосберегающ	Светодиоды на основе нанотехнологий с целью снижения уровня											
ee	энергопотребления											
электроосвещение	Датчики контроля режимов работы и учета расхода электрической											
	энергии и тепла											
	Энергосберегающие системы транспортировки, распределения и											
	потребления электрической энергии для повышения											
	энергоэффективности											
	Светодиоды на основе нанотехнологий с целью снижения уровня											
	энергопотребления											
Ядерная	Атомные электрические станции											
энергетика	Радиоизотопная продукция											

На основе анализа результатов дельфийского опроса был сформирован короткий перечень ключевых продуктов и услуг в области энергетики (таблица 44).

Таблица 44- Перечень ключевых продуктов и услуг в области энергетики

Подотрасль (1	Ключевые продукты и услуги									
уровень)	(2 уровень)									
Ветровая энергетика	Вихревая электростанция (ЭК-01)									
Солнечная	Солнечные панели (ЭК-02)									
энергетика	Солнечные станции для выработки тепла и электрической									
	энергии (ЭК-03)									
Малая энергетика	Малые и микро ГЭС (ЭК-04)									
	Малые котлоагрегаты (ЭК-05)									

Энергосбережение и	Осветительные приборы (ЭК-06)
энергоэффективность	«Зеленые» сертификаты (ЭК-07)
	Накопители и аккумуляторы (ЭК-08)
Ядерная энергетика	Перспективные материалы для ядерной энергетики (ЭК-09)
	Радиоизотопная продукция (ЭК-10)

В таблице 44 ключевым продуктам присвоены специальные коды для облегчения последующего технологического анализа и составления списка критических технологий по выпуску данных ключевых продуктов.

## 5.6.3 Критические технологии на период до 2020 года

Экспертами по форсайтным исследованиям с участием дополнительных специалистов в области энергетики были определены удельные веса критериев (Приложение 1), а затем осуществлены оценки привлекательности и осуществимости 10 технологий, необходимых для выпуска продуктов, отобранных по результатам Дельфийского опроса. В качестве критериев привлекательности технологий были выбраны следующие: расширение рынка, создание наукоемких производств и улучшение состояния окружающей среды. Осуществимость технологий определялась по таким критериям, как уровень технологий и наличие инфраструктуры.

Проводилась оценка и обобщение технологий в области энергетики с использованием выбранных критериев привлекательности и осуществимости технологий.

Одним из интересных этапов технологического анализа, безусловно, является БМО анализ — нахождение точек технологий на координатных осях привлекательности и осуществимости. На рисунке 47 показан результат БМО анализа технологий в области энергетики. Из этого рисунка видно, что все 10 энергетических технологий могут быть отнесены в категорию критических технологий.

Помимо анализа привлекательности и осуществимости оценивались экономическая и стратегическая важность технологий и их потенциал успеха.

#### Результат БМО анализа технологий в области энергетики

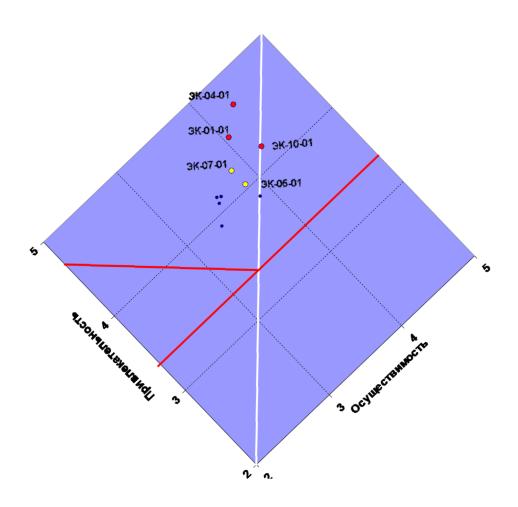


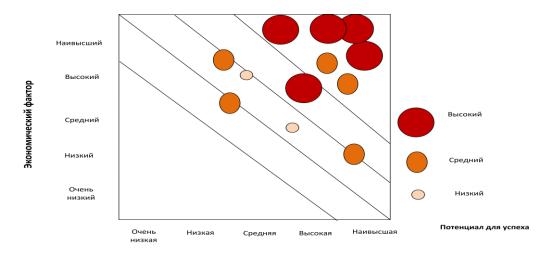
Рисунок 47 - Итоги анализа по методу Брюс — Меррифилд — Охе энергетических технологий

Как видно из рисунка 47, все энергетические технологии набрали суммарные оценки по Привлекательности и Осуществимости более 6,7 баллов и таким образом вошли в список ключевых (все точки по своим координатам располагаются выше красных отрезков прямых с ординатами и абсциссами, равными 3,35 и их суммой 6,7).

## Пузырьковая диаграмма потенциал успеха (вероятности успеха) технологий в области энергетики

На рисунке 48 представлено расположение критических технологий по их экономической эффективности и стратегической значимости для страны и показан потенциал технологий (вероятность ее успеха) в области энергетики. Здесь диаметры кружков показывают величину оценки вероятности успеха различных технологий по выпуску ключевых продуктов в области энергетики. Большим кружком обозначены технологии, представляющие наибольший интерес и имеющие % успешности свыше 80 %; средние по размерам кружки соответствуют технологиям с вероятностью успеха от 75 до 79,99 %, а самыми малыми по диаметрам кружками обозначены технологии с вероятностью их успеха ниже 74,99 %

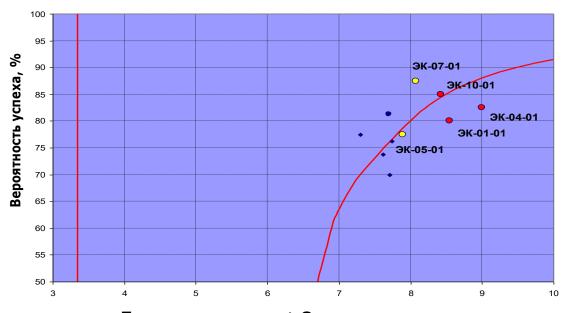
Из этого рисунка видно, что технологии производства ветровых агрегатов, солнечных преобразователей из элементов-ячеек, возведения малых ГЭС, выпуска «зеленых сертификатов» и радиоизотопной продукции имеют наиболее высокую вероятность успеха.



Стратегическая значимость

Рисунок 48 - Вероятность успеха реализации энергетических технологий

Распределение вероятностей успеха реализации той или иной технологии приведено на нижеследующем рисунке 49.



Привлекательность + Осуществимость

Рисунок 49 - Распределение вероятностей успеха реализации энергетических технологий

По оси ординат здесь отложена вероятность успеха, а по оси абсцисс – суммарный балл, который каждая технология набрала по Привлекательности и Осуществимости.

Окончательный перечень перспективных технологий в области энергетики, развитие которых позволит получить до 2020 года ключевые продукты и услуги, выглядит следующим образом:

Технологии для производства источников возобновляемой энергии;

Технологии повышения энергоэффективности;

Технологии производства комплексов для хранения энергии;

Технологии производства продуктов атомной энергетики.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1. Global Technology Revolution 2020. Technology Trends and Cross-Country Variation. RAND. 2006.
- 2. Energy and Nanotechnologies: Strategy for Australia's Future. The Australian Academy of Technological Sciences and Engineering (ATSE). 2008.
- 3. Стратегический план развития Республики Казахстан до 2020 года, утвержденный Указом Президента Республики Казахстан от 1 февраля 2010 года № 922 www.akorda.kz.
- 4. Программа по развитию электроэнергетики в Республике Казахстан на 2010 2014 годы, утвержденная постановлением Правительства Республики Казахстан от 29 октября 2010 года № 1129 www.government.kz.
- 5. Государственная программа по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2010 2014 годы, утвержденная Указом Президента Республики Казахстан от 19 марта 2010 года № 958 www.akorda.kz
- 6. Постановление Правительства Республики Казахстан от 30 ноября 2010 года № 1291 «Об утверждении Межотраслевого плана научно-технологического развития страны до 2020 года» www.nif.kz/upload/pr2.doc

## 5.7 Нефтегазовая отрасль

#### 5.7.1 SWOT-анализ отрасли и ключевых технологий

Таблица 45 - SWOT – анализ по нефтегазовой отрасли

С – сильные стороны;		Возможности								Угрозы							
Сл – слабые стороны;		$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	$B_6$	Балл	$\mathbf{y}_1$	$y_2$	$y_3$	$\mathbf{y}_4$	$y_5$	$y_6$	$\mathbf{y}_7$	Балл	
В-возможности;																	
У - угрозы																	
Сильные стороны:	$C_1$	*		•				8	*		*					10	
	$C_2$		*	•				8		•	0					4	
	C <sub>3</sub>		*					5			•					3	
	C <sub>4</sub>					0		1				•	•			6	
	C <sub>5</sub>						0	1				0			0	2	
	C <sub>6</sub>				•		0	4						0		1	
Слабые стороны:	Сл1		•				*	8	*							5	
	Сл2			•				3					•			3	
	Сл3	•	*					8		*						5	
	Сл4			•				3			•	•	*	•		14	
	Сл5		0					1					0		*	6	
	Сл <sub>6</sub>					0		1						0		1	

[★Очень сильная актуальность (5 баллов); • Ограниченная актуальность (3 балла); ©Умеренная актуальность (1 балл)].

## Сильные стороны отрасли:

- $C_1$  стратегическая роль нефтегазовой отрасли в развитии экономики Казахстана, реформе ее структуры, в обеспечении роста объема ВВП;
- $C_2$  растущий спрос на нефть и газ со стороны ведущих мировых держав и крупных развивающихся стран;
- С<sub>3</sub> наличие крупных уникальных месторождений углеводородов, значительный потенциал открытия новых месторождений нефти и газа;
- С4 достаточно развитая законодательная база в сфере недропользования; устоявшая контрактная система регулирования недропользования;

С<sub>5</sub> наличие отечественных ВУЗов нефтегазового профиля и профессионально подготовленных кадров в области разведки и добычи углеводородов;

С $_6$ поддержка со стороны государства.

#### Слабые стороны отрасли:

- Сл<sub>1</sub> сложные горно-геологические и климатические условия залегания месторождений, наличие факторов и примесей, ухудшающих качество углеводородов;
- Сл<sub>2</sub> проблемы исторических загрязнений, утилизации попутного нефтяного газа и иных компонентов (меркаптаны, сера);
- Сл<sub>3</sub> удаленность от основных мировых рынков, зависимость от нефте-газотранспортных систем транзитных стран для выхода на рынки Европы и третьих стран;
- Сл<sub>4</sub> неразвитая газотранспортная инфраструктура, сложности обеспечения природным газом северной и центральной зон внутреннего рынка, зависимость от поставок природного газа из Узбекистана и России;
- Сл<sub>4</sub> техническое и технологическое отставание от лидеров нефтегазовой отрасли мира, высокий моральный и физический износ основных фондов на старых месторождениях, нефте-газопроводов, нефтеперерабатывающих заводов;
- Сл<sub>5</sub> ограниченное финансирование НИОКР в области нефтегазовых технологий, недостатки в системе непрерывного обучения, переподготовки и повышения квалификации инженерно-технических работников; отставание в сфере развития отечественных программных продуктов по обработке геолого-геофизической информации;
- Сл<sub>6</sub> исторически сложившийся высокий уровень социальной нагрузки на ряде градообразующих предприятий нефтегазовой отрасли.

### Возможности отрасли:

- В<sub>1</sub> наличие ряда перспективных структур и объектов для разведки углеводородного сырья и укрепления сырьевой базы отрасли; рост объемов добычи углеводородов за счет ввода в эксплуатацию новых месторождений нефти и газа на суше и на море;
- В<sub>2</sub> высокая востребованность углеводородов в качестве сырьевого ресурса для энергетики, промышленного производства, транспорта и нефтехимии в обозримой перспективе (на внутреннем и внешнем рынках), в частности, в связи с прогрессирующим ростом экономики крупных развивающихся стран (прежде всего Китая и Индии);
- $B_3$  законодательные меры по стимулированию иностранных и отечественных инвестиций в нефтегазовую отрасль (налоговые, таможенные послабления, финансовые и кредитные льготы);
- В4 повышение казахстанского содержания (увеличение поставок казахстанских товаров, работ и услуг, и занятости населения республики);
- В<sub>5</sub> развитие смежных отраслей (машиностроения, строительной индустрии, служб сервиса, транспорта) в том числе для производства и обслуживания техники и

- оборудования для нефтегазовой отрасли; инфраструктурные преобразования в районах проведения нефтяных операций;
- В<sub>6</sub> реабилитация эксплуатации низкорентабельных малых месторождений нефти, вовлечение в промышленное использование месторождений с высоковязкими, трудно извлекаемыми тяжелыми нефтями.

## Угрозы и риски для нефтегазовой отрасли:

- У<sub>1</sub> риски техногенных аварий, особенно на месторождениях саномально высоким пластовым давлением и высоким содержанием в нефти сероводорода на ряде месторождений (в частности, в экологически чувствительной зоне казахстанского сектора Каспийского моря)
- $V_2$  изменения политики транзитных стран в отношении транзита нефти и газа, снижение объемов транзита углеводородов;
- У<sub>3</sub> неустойчивость цен на углеводороды, резкое падение цены на нефть;
- У<sub>4</sub> доминирование иностранных компаний в проектах разработки нефтегазовых месторождений республики;
- У<sub>5</sub> зависимость от импорта технологий, технологического оборудования и материалов;
- У<sub>6</sub> недостаточное финансирование работ по геологическому изучению недр, по выявлению новых перспективных углеводородных структур и укреплению сырьевой базы отрасли;
- У<sub>7</sub> отсутствие эффективных экономических инструментов и стимулов для финансирования и развития НИОКР, для качественной подготовки высококвалифицированных научных и инженерных кадров, технических работников среднего звена.

Целесообразно также учесть основные риски для нефтегазовой отрасли, используемые в зарубежной практике.

На основе SWOT анализа сделаны следующие выводы для стратегического развития нефтегазовой отрасли Казахстана:

- Укрепление стратегической роли нефтегазовой отрасли в условиях растущего спроса на энергетические ресурсы на мировом рынке, обеспечение безопасных способов и технологий освоения и эксплуатации месторождений нефти и газа и снижение зависимости от изменения политики транзитных стран по транзиту углеводородов.
- Преодоление технологического отставания от лидеров мировой нефтегазовой отрасли, снижение зависимости от импорта нефтегазовых технологий и оборудования, последовательное обеспечение национальной технологической безопасности.
- Улучшение качества подготовки инженерных кадров, развитие отечественной базы НИОКР в нефтегазовой отрасли, прежде всего инновационно-технологической направленности, решение проблем вовлечения в промышленное освоение месторождений с высоковязкими, трудно извлекаемыми нефтями.

В качестве перспективных технологий нефтегазовой отрасли, освоение, которых представляет интерес в Казахстане, были отобраны:

1. Технологии сейсморазведки с высокой разрешающей способностью:

- технология разработки регистрирующей аппаратуры на основе развития пьезоприемников.
- 2. Технологии интегрированной интерпретации данных сейсморазведки для создания детальной модели месторождения:
  - технология разработки программного обеспечения трехмерной интерпретации данных;
  - технология картирования;
  - технология изучения осадкообразования и седиментации.
- 3. Технологии нефтеотдачи пластов оншорных и оффшорных месторождений:
  - технология применения нанореагентов для увеличения нефтеотдачи пластов;
  - технология виброволнового воздействия на нефтяные пласты;
  - методы и средства контроля работы скважин и пластов.
- 4. Технологии поддержания пластового давления:
  - технология разработки нанреагентов для поддержания пластового давления;
  - технология закачки газа для системы поддержания пластового давления.
- 5. Технологии бурения скважин в особых условиях:
  - технология проходки скважин в условиях низких и аномально высоких пластовых давлений и в солевой толще.
- 6. Технологии каталитического крекинга, алкилирования, изомеризации, гидроочистки:
  - технология гидроочистки;
  - технология алкилирования и изомеризации;
  - технология риформинга с подвижным слоем катализатора;
  - технология каталитического крекинга тяжелых остатков переработки нефти;
  - технология гидрокрекинга.