

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов
Направление подготовки 38.04.02 Менеджмент
Кафедра Экономики природных ресурсов

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Особенности менеджмента наукоемких предприятий энергетики на этапе их становления

УДК 658.5:001.895

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2ЭМ42	Парунин Сергей Вячеславович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой ЭПР	Боярко Г.Ю.	д.э.н., профессор		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Феденкова А. С.			

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ЭПР	Боярко Г.Ю.	д.э.н., профессор		

Томск – 2016 г.

Планируемые результаты обучения по ООП 38.04.02 Менеджмент

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>Общепрофессиональные и профессиональные компетенции</i>	
Р₁	Умение применять теоретические знания, связанные с основными процессами управления развитием организации, подразделения, группы (команды) сотрудников, проекта и сетей; с использованием методов управления корпоративными финансами, включающие в себя современные подходы по формированию комплексной стратегии развития предприятия, в том числе в условиях риска и неопределенности
Р₂	Способность воспринимать, обрабатывать, анализировать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями управления; выявлять и формулировать актуальные научные проблемы в различных областях менеджмента; формировать тематику и программу научного исследования, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования; проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой; представлять результаты проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада
Р₃	Способность анализировать поведение экономических агентов и рынков в глобальной среде; использовать методы стратегического анализа для управления предприятием, корпоративными финансами, организацией, группой; формировать и реализовывать основные управленческие технологии для решения стратегических задач
Р₄	Способность разрабатывать учебные программы и методическое обеспечение управленческих дисциплин, умение применять современные методы и методики в процессе преподавания управленческих дисциплин
<i>Общекультурные компетенции</i>	
Р₅	Способность понимать необходимость и уметь самостоятельно учиться и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности, развивать свой общекультурный, творческий и профессиональный потенциал
Р₆	Способность эффективно работать и действовать в нестандартных ситуациях индивидуально и руководить командой, в том числе международной, по междисциплинарной тематике, обладая навыками языковых, публичных деловых и научных коммуникаций, а также нести социальную и этическую ответственность за принятые решения, толерантно воспринимая социальные, этические, конфессиональные и культурные различия

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов
Направление подготовки 38.04.02 Менеджмент
Кафедра Экономики природных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой
Боярко Г.Ю.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации

Студенту:

Группа	ФИО
3-2ЭМ42	Парунину Сергею Вячеславовичу

Тема работы:

Особенности менеджмента наукоемких предприятий энергетики на этапе их становления	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	от 31.10.2016 г. № 9237/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Исходные данные к работе	Нормативно-правовые источники РФ и РК; Научная и методическая литература; Публикации в периодической печати; Интернет-источники; Материалы научно-исследовательской практики; Самостоятельно собранный материал. Объектом исследования является предприятие по производству полупроводниковых фотоэлектрических пластин ООО «Kazakhstan Solar Silicon» расположенное в Казахстане.
--------------------------	--

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	Особенности и факторы, влияющие на подготовку компетентных и квалифицированных кадров. Дополнительные меры по снижению риска влияния несоответствующего опыта на безуспешность стартапов наукоёмких предприятий. Ресурсоэффективная и перспективная технология производства фотоэлектрической продукции. Ключевые факторы развития рынка фотоэлектрической продукции. Разработать проект организационной структуры предприятия по производству фотоэлектрической продукции для этапа его становления.
Перечень графического материала	11 рисунков, 15 таблиц, презентация для защиты магистерской диссертации.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Феденкова А. С., старший преподаватель каф. Менеджмента ИСГТ
Раздел, выполненный на английском языке	
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
1 Анализ базовых концепций инновационного менеджмента применительно к этапу становления нового наукоёмкого предприятия	Formation of management on new knowledge-intensive enterprises of alternative energy in Russia
Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой ЭПР	Боярко Г.Ю.	Д.Э.Н., профессор		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2ЭМ42	Парунин Сергей Вячеславович		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 96 страниц, 11 рисунков, 15 таблиц, 89 использованных источников, 4 приложения. Список публикаций студента – 2.

Ключевые слова: инновационный менеджмент, квалификация, компетенция, маркетинговые исследования, организационная структура.

Объектом исследования является ООО «Kazakhstan Solar Silicon» дочернее предприятие ПАО «НАК «Казатомпром» по производству фотоэлектрических пластин, расположенное в г. Усть-Каменогорск, республика Казахстан.

Целью диссертационного исследования является определение ключевых особенностей менеджмента и взаимосвязанных факторов этапа становления наукоёмкого предприятия по производству фотоэлектрических преобразователей.

В процессе исследования проведен анализ научных публикаций и литературы по соответствующей тематике, а также сопряженным научным областям. Основой для анализа послужили публикации отечественных и зарубежных авторов, посвященные вопросам методологии инновационного менеджмента.

При обосновании положений исследовательской части работы использовался монографический подход на основе системного и ситуационного анализов, методы индукции, сравнения, синтеза, экспертных оценок.

В результате исследования:

- обоснованы и представлены особенности и факторы, влияющие на подготовку компетентных и квалифицированных кадров;
- определены и представлены дополнительные меры по снижению риска влияния несоответствующего опыта на безуспешность стартапов наукоёмких предприятий;

- проведено обоснование выбора наиболее ресурсоэффективной и перспективной технологии производства фотоэлектрических преобразователей;
- определены и представлены ключевые факторы развития рынка фотоэлектрической продукции;
- разработан и представлен проект организационной структуры предприятия по производству фотоэлектрических преобразователей;
- произведён расчёт штатной численности предприятия по проекту организационной структуры.

Результаты работы предназначены для практической реализации мероприятий энергетической стратегией России, а именно, для создания предприятий по крупномасштабному производству альтернативных источников получения электроэнергии.

Оглавление

Введение	9
1 Анализ базовых концепций инновационного менеджмента применительно к этапу становления нового наукоёмкого предприятия	13
1.1 Инновационный цикл подготовки квалифицированных и компетентных кадров для становления нового наукоёмкого предприятия	13
1.2 Формирование команд менеджмента на новом наукоёмком предприятии при его становлении	16
1.3 Подготовка и переподготовка менеджеров и специалистов для реализации этапа становления нового наукоёмкого предприятия	20
2 Маркетинговый анализ и выбор ресурсоэффективной технологии фотоэлектрического преобразования	23
2.1 Технико-экономический анализ технологий фотоэлектрического преобразования	23
2.2 Маркетинговые исследования	32
2.3 Методика проведения SWOT-анализа для производственного предприятия	41
2.4 SWOT-анализ предприятия по производству ФЭП из кремния	49
3 Разработка проекта организационной структуры управления для этапа становления наукоёмкого предприятия по производству фотоэлектрических пластин	58
3.1 Исходные данные для разработки проекта организационной структуры	58
3.2 Разработка проекта организационной структуры	32
3.3 Расчёт штатной численности к проекту организационной структуры	60

4	Социальная ответственность	65
	Заключение	71
	Список публикаций студента	73
	Список использованных источников	74
	Приложение А Formation of management on new knowledge-intensive enterprises of alternative energy in Russia	82
	Приложение Б Количество производственного персонала цеха № 1 от производителей оборудования	91
	Приложение В Количество производственного персонала цеха № 2 от производителей оборудования	92
	Приложение Г Расчёт полной штатной численности к проекту организационной структуры предприятия по производству ФЭП	93

Введение

Приоритетным направлением в развитии современной мировой экономики является долгосрочное использование природных ресурсов Земли [1]. В энергетической отрасли данная экономическая тенденция выражена активным внедрением и развитием альтернативных источников получения электроэнергии.

Современные предприятия по производству альтернативных источников получения электроэнергии характеризуются повышенной наукоёмкостью и динамикой их технико-экономического развития [2].

На данных наукоёмких предприятиях жизненно необходимо параллельно проводить многоуровневые технические проекты, для развития и применения новых технологии и улучшения автоматизации процессов [3]. Эти многоуровневые проекты также предусматривают решение определённых спектров научно-прикладных технических и экономических задач, а не прямое исполнение самостоятельно фиксированных функции на предприятиях.

Для организации, координации и контроля над многоуровневыми техническими проектами необходимы руководители с соответствующей научной, технической и экономической прикладной компетенцией [4].

Энергетической стратегией России до 2035 года становление и развитие производства и применения альтернативных источников получения электроэнергии стратегия определено в перспективе [5].

Отсутствие действующих наукоёмких предприятий по крупномасштабному производству альтернативных источников получения электроэнергии для гражданского сектора определяет недостаток в соответствующих руководителях и специалистах [6].

Соответственно принятие решения о создании новых предприятий по крупномасштабному производству альтернативных источников получения электроэнергии может быть сопряжено с повышенным риском их безуспешного стартапа [7].

Проблемы рисков стартапов предприятий, влияния стилей менеджмента, особенности формирования команд, а также теоретические аспекты инновационного менеджмента исследовались в работах И.А. Коршунова, О.С. Гапоновой, Р.А. Фатхутдинова, Ж.Т. Тощенко, Д. Дью, С.Г. Асланяна, Н.В. Лясникова, И.К. Адизеса и других отечественных и зарубежных авторов.

Вместе с тем в указанных работах практически не рассмотрены особенности менеджмента и взаимосвязанные факторы этапа становления наукоёмких предприятий.

Целью диссертационного исследования является определение ключевых особенностей менеджмента и взаимосвязанных факторов этапа становления наукоёмкого предприятия по производству фотоэлектрических преобразователей.

В соответствии с поставленной целью поставлен следующий ряд основных задач:

- определить особенности и факторы, влияющие на подготовку компетентных и квалифицированных кадров;
- определить дополнительные меры по снижению риска влияния несоответствующего опыта на безуспешность стартапов наукоёмких предприятий;
- провести выбор наиболее ресурсоэффективной и перспективной технологии производства фотоэлектрических преобразователей;
- определить ключевые факторы развития рынка фотоэлектрической продукции;
- определить ключевой фактор, обеспечивающий стабильную конкурентоспособность фотоэлектрических преобразователей;
- определить основные особенности разработки организационной структуры предприятия по производству фотоэлектрических преобразователей на этапе его становления.

Объектом исследования является функционирование наукоёмкого предприятия по производству фотоэлектрических пластин – ООО «Kazakhstan Solar Silicon», расположенное в г. Усть-Каменогорск, Казахстан [8]. ООО «Kazakhstan Solar Silicon» является дочерним предприятием ПАО «НАК «Казатомпром». Дата образования предприятия - август 2011 года. Проектная мощность предприятия не менее 60 МВт у.м. по фотоэлектрическим пластинам.

Предмет исследования – методы и направления менеджмента наукоёмкого предприятия на этапе его становления.

В процессе исследования проведен анализ научных публикаций и литературы по соответствующей тематике, а также сопряженным научным областям. Основой для анализа послужили публикации отечественных и зарубежных авторов, посвященные вопросам методологии инновационного менеджмента.

При обосновании положений исследовательской части работы использовался монографический подход на основе системного и ситуационного анализов, методы индукции, сравнения, синтеза, экспертных оценок.

Научная и практическая новизна диссертационного исследования заключается в теоретическом обосновании и выработке практических решений, для менеджмента этапа становления наукоёмких предприятий по производству фотоэлектрических пластин:

1. Подготовку кадрового ядра для создания нового наукоёмкого предприятия по производству фотоэлектрических пластин и формирования на нём команд менеджмента рекомендуется проводить в рамках представленной в данной работе схемы инновационного цикла.

2. Для формирования сбалансированного опыта рекомендуется организация подготовки или переподготовки кадрового ядра в соответствии со сжатыми программами магистратуры по направлению менеджмент.

3. Для создания новых наукоёмких предприятий для массового производства фотоэлектрических преобразователей на данный момент (2016

год) рекомендуется кремниевая технология с перспективой её развития до высокоэффективной тандемной кремний-перовскитной технологии.

4. Ключевыми факторами успешного развития рынка фотоэлектричества являются государственное регулирование, наличие необходимого уровня квалификации и компетенции менеджеров и технологов, уровень информированности общественности, конкурентоспособность фотоэлектрической продукции на внутреннем и внешнем рынках.

5. Для обеспечения стабильной конкурентоспособности фотоэлектрических пластин и управления качеством рекомендуется создание или развитие местного производства кремния солнечного качества из высокочистого жильного кварца.

6. Для реализации этапа становления предприятия по производству фотоэлектрических пластин рекомендуется проектная линейно-функциональная организационная структура и применение концепции плоских организационных структур.

7. Применение концепции разработки плоских организационных структур позволяет снизить количество служащих аппарата управления предприятия по производству фотоэлектрических пластин на 10 %, и уменьшить фонд заработной платы на 2 640 000 руб./год.

Результаты работы предназначены для практической реализации мероприятий энергетической стратегией России, а именно, для создания предприятий по крупномасштабному производству фотоэлектрических пластин и других альтернативных источников получения электроэнергии.

Основные положения данного диссертационного исследования представлены на XX Международном научном симпозиуме – имени академика М.А. Усова «Проблемы геологии и освоения недр» (Томск 2016), международной школе-семинаре «Инновационные технологии и исследования, направленные на развитие зелёной энергетики и глубокую переработку сырья» (Усть-Каменогорск 2013).

1 Анализ базовых концепций инновационного менеджмента применительно к этапу становления нового наукоёмкого предприятия

1.1 Инновационный цикл подготовки квалифицированных и компетентных кадров для становления нового наукоёмкого предприятия

Согласно основным положениям энергетической стратегии России до 2035 года, приоритетными направлениями развития энергетики являются увеличение добычи и использования природных ресурсов страны, а именно нефти, природного газа, угля, урана [5]. Отсутствие крупномасштабного производства и применения альтернативных источников получения электрической энергии в энергетической отрасли страны, энергетическая стратегия относит к техническому отставанию России вследствие негативного влияния следующих недостатков:

- недостаточное экономическое стимулирование инновационной деятельности большинства предприятий;
- недостаточный потенциал отечественной прикладной науки;
- слабость отечественных инжиниринговых компаний;
- трудности трансферта передовых зарубежных технологий;
- отсутствие в топливно-энергетическом комплексе целостной системы взаимодействия науки и бизнеса и развитой инновационной инфраструктуры.

Для ликвидации этих недостатков поставлена ключевая задача по восстановлению инновационного цикла:

- 1) фундаментальные исследования;
- 2) прикладные исследования;
- 3) опытно-конструкторские разработки;
- 4) головные образцы;

5) производство.

В соответствии с ключевой задачей предлагается разработка программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием и создание:

- государственных корпораций и федеральных государственных унитарных предприятий;
- федеральных и региональных центров науки и высоких технологий в топливно-энергетическом комплексе;
- полигонов для обработки образцов новой техники и технологий на базе частно-государственного партнерства;
- кафедр для подготовки квалифицированных кадров.

Соответственно представленным положениям энергетической стратегии России до 2035 года можно заключить, что становление и развитие производства и применения альтернативных источников получения электроэнергии отнесено на перспективу, как и подготовка соответствующих квалифицированных и компетентных кадров.

Наиболее эффективным решением и первым предупреждающим действием для своевременной организации подготовки квалифицированных и компетентных кадров в текущей и ближайшей перспективе в России является их подготовка по схеме, представленной на рисунке 1.

В целом при первоначальной подготовке бакалавров или специалистов в высшем учебном заведении, полноценную оценку квалификации и компетенции персонала желательно проводить в два этапа. На первом этапе проводится подтверждение начальной квалификации и компетенции по окончании высшего учебного заведения. На втором этапе определяется квалификация и компетенция, полученная в процессе работы на опытно промышленном производстве альтернативных источников энергии.

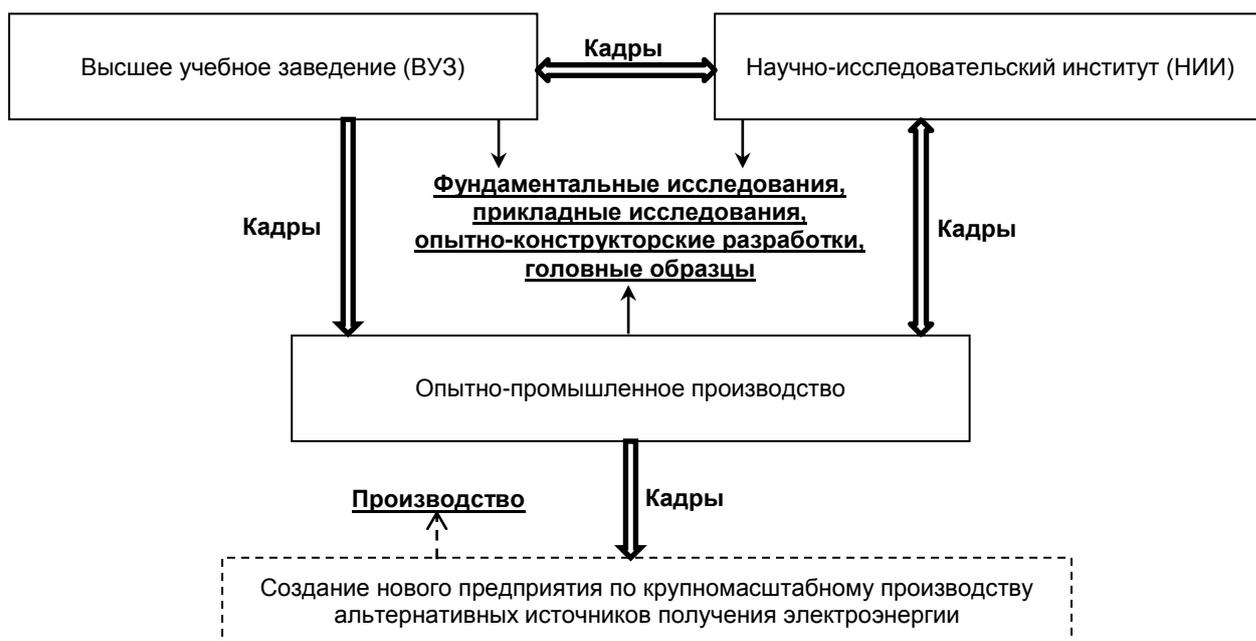


Рисунок 1 – Схема подготовки квалифицированных и компетентных кадров для создания нового предприятия по крупномасштабному производству альтернативных источников получения электроэнергии в России

Процесс аттестации на опытно-промышленном производстве рекомендуется проводить с индивидуальной оценкой как минимум пяти критериев в три или выше балла по фактически подтверждённым и достигнутым успехам, а именно:

- в инновационной деятельности;
- в технико-технологической деятельности;
- в принятии адекватных управленческих решений;
- в работе по решению краткосрочных производственных целей и задач.
- в работе по решению долгосрочных производственных целей и задач.

Таким образом, в перспективе своевременная подготовка квалифицированных и компетентных кадров по представленной схеме (рисунок 1) позволит провести адекватную кадровую расстановку в процессе

становления предприятия по крупномасштабному производству альтернативных источников получения электроэнергии. Также представленная схема подготовки компетентных и квалифицированных кадров в России не исключает возможности проведения трансферта передовых зарубежных технологий и максимально способствует его успешному проведению.

1.2 Формирование команд менеджмента на новом наукоёмком предприятии при его становлении

В работе [7], с применением социологических методов исследований проанализированы основные проблемные области, возникающие на ранних фазах становления молодых инновационных предприятий. Согласно результатам анализа информации о причинах безуспешного стартапа молодых инновационных предприятий, представленных на рисунке 2, установлено, что отсутствие предварительно разработанного алгоритма последовательного решения проблем на этапе их становления вызывает недостаток организационного управления.

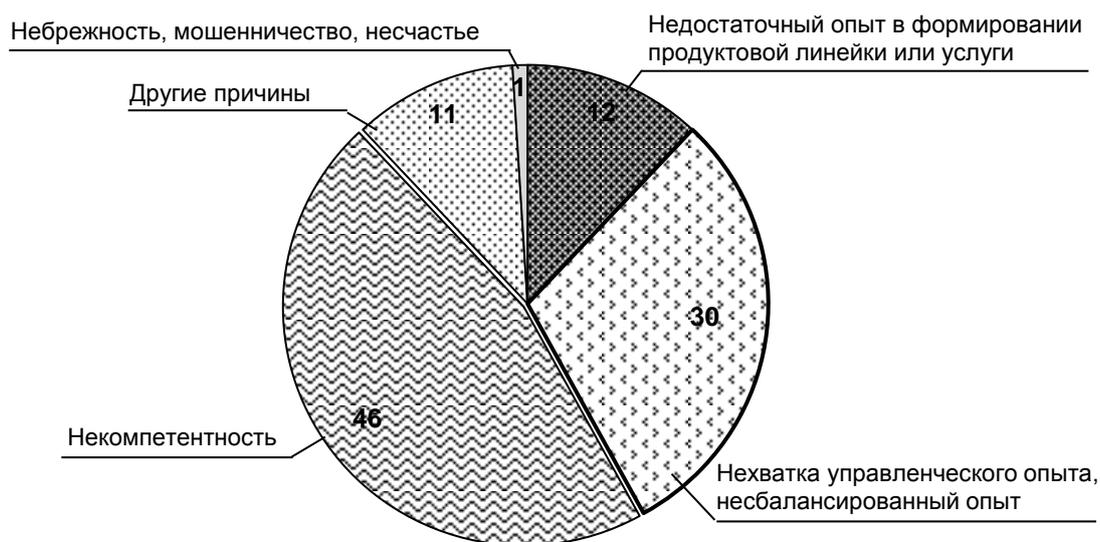


Рисунок 2 – Причины безуспешного стартапа молодых инновационных предприятий, %

Одна из первопричин недостатка организационного управления уходит корнями в излишнюю самонадеянность команды менеджмента молодых инновационных предприятий, особенно в условиях доходности и спокойствия на инициировавших проект крупных компаниях [9]. Последствием недостатка на них организационного управления является наступление паралича даже у тех менеджеров, кто был в состоянии хотя бы подумать о самостоятельности.

Предпосылкой к возникновению проблем и ошибок на стартапе молодых инновационных предприятий является неадекватная реакция их команд менеджмента на текущие изменения. Вследствие отказа их команд менеджмента от изменений, перспектива успешного становления и развития предприятий ставится под угрозу [10].

Также к существенному замедлению производственного процесса приводит стимулирование коллективной ответственности за принятие решений в командах менеджмента. [11].

Вследствие комплексного воздействия вышеназванных причин происходит последовательное снижение средних показателей экономической деятельности, что приводит к безуспешным стартапам молодых инновационных предприятий [5].

Представленные причины безуспешного стартапа молодых инновационных предприятий подтверждают высказывание одного из основателей системы знаний о качестве Э. Деминга о том, что большинство проблем организации кроется в управлении и определяется решениями руководителей относительно того, как должно работать предприятие [12].

На основании вышесказанного можно заключить, что изолированность молодых инновационных предприятий от крупных компаний может способствовать успешному становлению их хозяйственно-экономической деятельности. Соответственно фундаментальной причиной безуспешного стартапа молодых инновационных предприятий является принятие неадекватных управленческих решений их командами менеджмента.

Принятие неадекватных управленческих решений происходит не только из-за недостаточной информированности членов команд менеджмента [13].

Огромное влияние на принятие неадекватных решений оказывает индивидуальный стиль управления у членов команды менеджмента [14]. Особенно его влияние усиливается в случае формирования команд менеджмента по принципу собственного подобия [15,16]. Также следует отметить влияние практики крупных компаний по подбору удобных для себя лидеров [17].

На основании вышесказанного можно заключить, что первопричина принятия неадекватных решений на молодых предприятиях находится в истоках формирования их команд менеджмента.

В большинстве случаев для управления предприятиями используется традиционный подход [18]. При традиционном подходе в управлении предприятием принимают участие первый руководитель, его заместители и руководители подразделений в соответствии с правами и обязанностями занимаемой ими должности и именно от их управленческих способностей зависит эффективность всей команды менеджмента [19].

Дальнейшее развитие подхода к управлению предприятием предполагает параллельное формирование и функционирование не одной, а нескольких управленческих команд на предприятии, а именно [20]:

- 1) стратегической команды для определения целей и задач предприятия, состоящей из руководителей высшего звена;
- 2) функциональных команд для самостоятельного принятия решений по различным видам деятельности предприятия, исходя из целей и задач стратегии высшего руководства;
- 3) производственно-технических команд для непосредственной производственной деятельности;
- 4) целевых команд, для решения отдельных, специфических задач.

Таким образом, на предприятии способна действовать целая совокупность коллективных субъектов управления – команд – состоящих из авторитетных профессионалов объединенных корпоративным духом для

достижения целей организации [21]. При этом следует понимать, что входящие в эту совокупность команды создаются не распоряжениями руководителей сверху, как это принято в большинстве случаев, а формируются в осознанной самоорганизации [22]. Предпосылкой к самоорганизации являются современные большие объёмы информации, что делает маловероятным сочетание у одного лица экономических, управленческих, правовых и технических знаний [23].

На новых инновационных предприятиях формирование команд менеджмента необходимо рассматривать, как важный начальный этап работы с кадрами управления [24]. При этом следует помнить, что даже высокоэффективная команда менеджмента требует обновления, а создание эффективных команд менеджмента требует времени, усилий, а иногда и значительных средств [25].

На основании вышесказанного можно заключить, что наилучшим решением для формирования эффективной совокупности команд менеджмента является их осознанная самоорганизация.

Однако при необходимости выработки решения в кратчайшие сроки эффективность команды менеджмента предприятия намного проигрывает по скорости и эффективности, отдельной компетентной личности [26,27]. Команде менеджмента необходимо время на взаимные контакты для нахождения консенсуса в принятии решений и не всегда такое компромиссное решение является самым эффективным и результативным [28].

Соответственно, можно заключить, что на самом начальном этапе создания новых инновационных предприятий не исключена замена старшего персонала отдельными компетентными личностями, а именно экспертами – консультантами и соответствующими кураторами.

Следует учитывать, что привлечение внешних консультантов может потребовать дополнительных финансовых затрат [29]. Также по мере становления и устойчивого развития новых инновационных предприятий

перспективной является кадровая политика найма персонала гетерогенной возрастной структуры [31].

Данные меры также следуют из предпосылки сдерживания эмоциональной неустойчивости молодых менеджеров, особенно при проведении переговоров об отмене наскоро принятых неадекватных решений и привнесения в молодую компанию правил корпоративного поведения и закрепления организационной культуры [32].

При подборе первых руководителей, кураторов и консультантов необходимо понимать, что предприятия находятся на самом начальном этапе своих жизненных циклов [33].

На начальном этапе, бурно развивающемуся предприятию необходим руководитель с высокоразвитыми навыками технико-экономического предвидения и целеустремленностью к достижению краткосрочных и долгосрочных результатов [34]. При этом с удовлетворительными способностями по эффективному администрированию и целенаправленной интеграции коллектива предприятия на достижение целей организации.

1.3 Подготовка и переподготовка менеджеров и специалистов для реализации этапа становления нового наукоёмкого предприятия

Новым наукоёмким предприятиям необходимы современные менеджеры, способные генерировать инновационные идеи, мобилизовать коллектив для адекватного решения возникающих проблем и формированию среды, в которой сотрудники станут частью организации, а не агентами [35,36,37].

Соответственно можно заключить, что для становления и устойчивого развития молодых наукоёмких предприятий необходимо привлечение во взаимодополняющие команды менеджмента талантливых, молодых участников научно-исследовательских проектов. Желательно при их соответствии следующим требованиям [39,40]:

- 1) компетентность в руководстве НИОКР (научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами);
- 2) компетентность в планировании и постановке экспериментов;
- 3) компетентность в проведении пуско-наладочных работ на новых предприятиях.

Необходимой мерой для привлечения в команду менеджмента соответствующего этим требованиям молодого персонала является организация своевременной их подготовки для получения соответствующей компетенции и квалификации, а именно:

- 1) на курсах переподготовки и повышения квалификации;
- 2) на опытно-промышленном производстве альтернативных источников получения электроэнергии, для получения необходимого уровня компетенции.
- 3) обучение менеджменту производственного предприятия, по учебным программам магистратуры.

Желательно своевременно применить эту превентивную меру к переподготовке старшего и молодого персонала с несоответствующим «производственным опытом» привлекаемых в команду менеджмента и предусмотреть их обучение менеджменту инновационных проектов, по учебным программам магистратуры.

Применение указанной выше меры также следует из предпосылки перспективы формирования у персонала сбалансированного опыта (рисунок 9), что дополнительно способствует перспективе экономического развития наукоёмких предприятий по производству альтернативных источников получения электроэнергии [41,42].

На основании представленных основных концепций инновационного менеджмента для наукоёмкоёмкого производственного предприятия можно заключить, что:

- наиболее благоприятным предупреждающим действием для своевременной подготовки квалифицированных и компетентных кадров является их подготовка и переподготовка в рамках формирующей полный инновационный цикл схемы;

- фундаментальной причиной безуспешного стартапа молодых инновационных предприятий является принятие неадекватных управленческих решений их командами менеджмента;

- первопричина принятия неадекватных решений на молодых инновационных предприятиях находится в истоках формирования их команд менеджмента;

- определена последовательность превентивных мер для успешного становления менеджмента на новых наукоёмких предприятиях по крупномасштабному производству альтернативных источников получения электроэнергии:

1) Привлечение по индивидуальным контрактам экспертов консультантов и кураторов по проектированию и строительству нового предприятия.

2) Разумная изоляция новых предприятий от крупных компаний.

3) Привлечение талантливых, молодых участников научно-исследовательских проектов.

4) Кадровая политика найма персонала гетерогенной возрастной структуры.

5) Организация своевременной подготовки молодого персонала с компетенцией в НИОКР.

6) Организация своевременной переподготовки старшего и подготовки молодого персонала с несоответствующим «производственным опытом».

7) Организация условий для осознанной самоорганизации подготовленного персонала гетерогенной возрастной структуры в эффективную совокупность взаимодополняющих команд менеджмента.

2 Маркетинговый анализ и выбор ресурсоэффективной технологии фотоэлектрического преобразования

2.1 Технико-экономический анализ технологий фотоэлектрического преобразования

2.1.1 Основные технологии фотоэлектрического преобразования

На сегодняшний день различают два основных семейства технологий производства фотоэлектрических преобразователей энергии солнца в электроэнергию (ФЭП) [43]:

- первое – на основе моно-и мультикристаллического кремния. Эта семейство технологий покрывает 85% мирового производства;
- второе – технологии на основе тонких пленок из аморфного кремния, теллурида кадмия, из соединений меди индия и селена и из арсенида галлия.

Кроме того, сегодня также развиваются другие технологии, на основе органических, полимерных ФЭП или ФЭП на основе фуллеренов [44].

Наиболее затратной из кремниевых технологий является получение ФЭП из монокристаллов кремния, которая к тому же требует использования очень чистого кремния, желательного электронного качества [45,46]. У нее наиболее высокий коэффициент преобразования энергии солнца в электроэнергию (КПД) из кремниевых технологий. Преимущество заключается в уменьшении размера модулей, при сохранении производительности. Особенно данная технология выгодна в случае недостатка площадей для использования фотоэлектрических модулей [47].

Менее затратной является технология получения ФЭП из мультикристаллических (поликристаллических) слитков [48]. Данная технология упрощает процесс выращивания кристаллов и позволяет значительно снизить

энергетические расходы за счёт выращивания мультикристаллических или монокристаллических слитков. Однако при меньшем значении КПД солнечного элемента, чем у фотоэлементов, производимых из монокристаллов кремния. Снижение себестоимости ФЭП позволяет этой технологии в настоящее время доминировать на рынке производителей фотоэлементов [49].

Также известна технология производства ленточного кремния (EFG метод) [43]. Особенность данной технологии состоит в том, что она позволяет избежать процесса получения слитков и, потерь кремния во время резки, за счёт кристаллизации расплавленного кремния на гибкой ленте (несколько десятков микрометров). Расход кремния меньше в два раза (8 г на Вт у.м. вместо 16 г на Вт у.м.). Метод - EFG (Edge defined film Fed Growth), испытывалось в течение долгого периода и применялось в индустрии некоторыми производителями ФЭП, в частности компаниями RWE и Evergreen. Однако КПД производимых по данной технологии ФЭП ниже, чем у значений КПД фотоэлементов производимых из монокремниевых кристаллов или монокристаллических и мультикристаллических слитков.

Главные материалы тонких пленок – аморфный кремний, применяемый в течение многих лет, в частности при изготовлении часов и калькуляторов; CdTe (гетеропереход теллурида кадмия и сульфида кадмия), CIS (гетеро соединения диселенида меди-индия и сульфида кадмия).

На данный момент сложно предсказать, какая из тонкопленочных технологий окажется доминирующей.

Аморфный кремний (a-Si). Материал, состоящий из гидрогенизированного кремния (в аморфном состоянии), нанесенного на стеклянную подложку. КПД меньше, чем у кристаллического кремния (6-8%), аморфный кремний часто применяют при изготовлении приборов малой мощности (калькуляторы, осветительные приборы или табельные часы), но такие фирмы, как Solarex, Phototronic, Canon или Fortum предлагают модули такого же размера, что и кристаллические модули. Компания Sanyo разработала технологию ФЭП из аморфного кремния на пленке монокристаллического

кремния (технология НТ), КПД которой превосходит КПД мультикристаллического или низкосортных ФЭП из монокристаллического кремния (около 19%). На данный момент активно используется компанией Sunpower (КПД ФЭП 24%).

Микрокристаллический кремний (с-Si). В данной технологии тонкая плёнка (10 микрометров) наносится на стеклянную или керамическую подложку. Эта технология разработана главным образом компанией Astropower (США), и все еще находится на этапе опытного производства.

Теллурид кадмия (CdTe). ФЭП на основе гетероперехода теллурида кадмия и сульфида кадмия. Состоит из поликристаллов, осажденных на стеклянную подложку. Первые ячейки были разработаны в 1972 г. Несколько лет назад эта технология казалась наиболее подходящей для производства тонкопленочных ФЭП, но высокая цена и токсичность кадмия оказались большой проблемой для ее развития.

Диселенид меди-индия (CIS или CIGS). Материал, состоящий из диселенида меди-индия и сульфидом кадмия. Эта технология изготовления тонких пленок позволяет достигнуть толщины меньше 1 микрометра. На сегодняшний день она представлена во многих промышленных проектах.

Арсенид галлия (GaAs). Монокристаллический материал, комбинированный с разнообразными материалами, в том числе с германием (Ge) – чаще всего используемого в виде подложки композитного ФЭП [49]. Фотоэлектрическим ячейкам на основе этой технологии, присущ высокий КПД, но их стоимость остается достаточно высокой [50]. Данные ФЭП может содержать не один, а несколько р-п переходов [51]. Как правило, они имеют высокий КПД до 42%, но очень дороги в производстве, и характеризуются высокой ценой за ватт установленной мощности. Их применение остается довольно ограниченным и очень специфическим. Однако силу других своих преимуществ (малый вес, малая поверхность, высокая радиационная стойкость) ФЭП из арсенида галлия в основном используются в аэрокосмической и

оборонная отраслях. В таблице 1 приведены КПД модулей по основным технологиям производства ФЭП.

Таблица 1 – КПД модулей наиболее разработанных технологий (2015 г.)

Технология	Значение КПД модуля	Максимальный КПД лабораторных образцов ФЭП	Теоретический, максимальный КПД	Состояние технологии на 2015 год
1	2	3	4	5
Монокристаллический кремний	18 - 20 %	25 %	28 %	Действ. про-во
Мультикристаллический кремний	16 - 17 %	20 %	28 %	Действ. про-во
Ленточный кремний	12 - 16 %	22 %	28 %	Действ. про-во (приостан-но)
Аморфный кремний	6 - 8 %	12,7 %	25 %	Действ. про-во
МонокрSi+АморфSi	22-24%	25%	28%	Действ. про-во
Микрокристаллический кремний	10 - 12 %	16,4 %	27 %	Опытно-промышленная
Теллурид кадмия (CdTe)	7 - 10 %	16 %	28,5 %	Опытно-промышленная
Диселенид меди и индия (CIS)	10 - 14 %	18,2 %	27,5 %	Опытно-промышленная
Арсенид галлия (GaAs) с подложкой из Ge	19 - 22 %	25,7 %	29 %	Космич отр., оборонная
Несколько p-n переходов	42%			промыш-ть
Органические материалы (TiO ₂) ФЭП Гретцеля	10 %	12%		Опытно-промышленная

Из материалов органического происхождения и диоксида титана (TiO₂). в 1991 году швейцарским химиком Микаэлем Гретцелем созданы фотоэлементы состоящие из кристаллического порошка TiO₂, смешанной с электролитом и

красителем, поглощающим свет [43]. Эта технология еще находится на экспериментальной стадии. КПД не очень высок, и ФЭП недолговечны, однако, с теоретической точки зрения, производство ФЭП с применением данной технологии проще, чем с применением других технологий, при относительно низкой стоимости сырья.

2.1.2 Перспективные технологии фотоэлектрического преобразования

Работы по изучению перовскитов были инициированы в 2009 году, а первые ФЭП на основе перовскита имели КПД всего 3.8 %, однако время его работы из-за деградации кристаллической структуры составляло не более нескольких минут [52].

На основании результатов дальнейших исследований были сделаны следующие выводы:

- КПД перовскитов определяется их электронной структурой, позволяющей проводить эффективное поглощение света;
- перовскиты легко проводят образовавшиеся в результате фотовозбуждения электрические заряды;
- искусственные перовскитные материалы можно легко получать, они без проблем кристаллизуются из растворов.

На основе искусственных перовскитных кристаллических структур и технологии производства ФЭП Гретцеля в исследовательских лабораториях создано новое поколение ФЭП.

Искусственные фотоэлектрические перовскиты представляют собой гибридное сочетание органических и неорганических материалов. В данных материалах метиламмонийный ион обычно занимает положение А, свинец или олово – М, и ионы галогена – элементы Х структуры AMX_3 . На рисунке 5 представлена кристаллическая структура искусственных перовскитов.

Искусственные перовскитные материалы обычно используются в качестве одного слоя многослойной солнечной батареи, в которой другие материалы способствуют переходу фотогальванического тока в устройство, к которому она подключена. КПД таких элементов достигал значения около 10%.

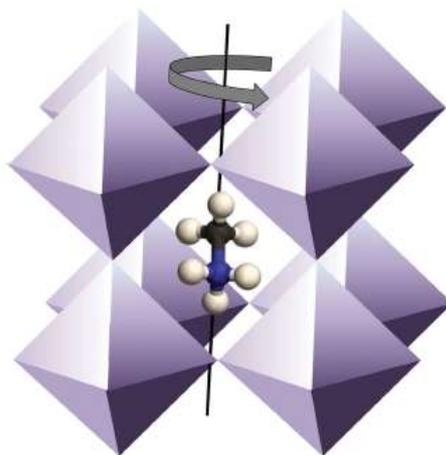


Рисунок 5 – Кристаллическая структура искусственных перовскитов.

Для решения проблемы быстрой деградации кристаллической структуры учёными предложено использование добавок в раствор соединений свинца. На основании экспериментальных работ по подбору различных соединений свинца удалось поднять КПД элементов до 15% и увеличить срок службы ФЭП до 5 лет. Также было обнаружено, что микропоры, образующиеся при нанесении перовскита на рабочую поверхность, способствуют деградации ФЭП, способствуя попаданию паров воды, воздуха и газов, содержащихся в нём. Соответственно предложено использовать прогрессивные методы нанесения плёнок перовскита, без образования микропор.

В результате дальнейших исследований было разработано более эффективное многослойное устройство, в состав которого входили прозрачные электропроводные электроды из оксида титана и метиламмонийный перовскитный материал. КПД таких элементов достиг значения 17,9%. На рисунке 6 представлена динамика развития технологий фотоэлектрического преобразования [53].

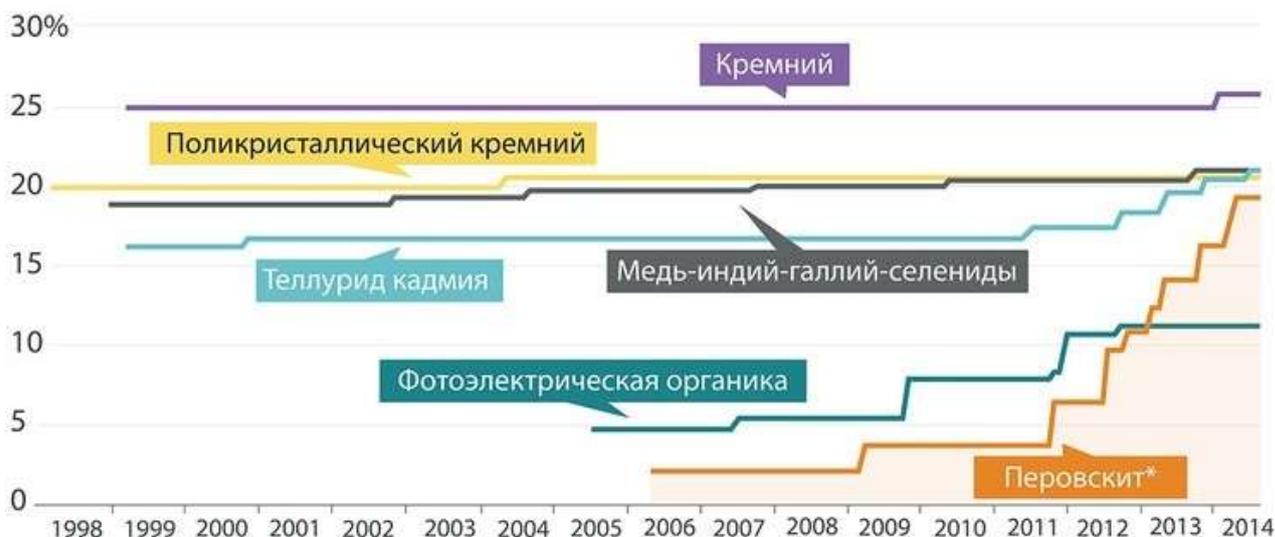


Рисунок 6 – Динамика развития технологий ФЭП.

На основании представленных, на рисунке 6 данных можно заключить, что динамика роста эффективности технологий использования перовскитов в качестве материала для фотоэлектрического преобразования солнечного излучения занимает лидирующее положение по отношению к остальным технологиям производства ФЭП.

Отрицательным фактором использования соединений свинца является их токсичность для человеческого организма [52]. Соответственно предложено использовать в качестве их заменителя соединения олова. По результатам последних лабораторных исследований КПД фотоэлементов с использованием соединений олова достигло значения 20 %.

Также следует отметить разработку тандемных фотоэлементов с применением технологии получения ФЭП из монокристаллов кремния и перовскитных материалов [54]. В конце 2015 года в лабораториях достигнуто значение КПД данных тандемных ФЭП в 30%, однако теоретическое КПД для них составляет около 40-45%. Соответственно можно заключить, что следует ожидать дальнейшего роста значений КПД для тандемных ФЭП на основе монокристаллов кремния и перовскитных материалов. Также следует ожидать,

что значения КПД таких элементов вполне способны превзойти значения КПД ФЭП из арсенида галлия (42%).

На основании вышесказанного можно заключить, что на данный момент наиболее разработанными для крупномасштабного промышленного производства являются технологии получения ФЭП из монокристаллического и мультикристаллического кремния. Перспективным является производство тандемных ФЭП на основе монокристаллов кремния и перовскитных материалов. Перспективным преимуществом данных тандемных ФЭП является возможность модернизации действующих производственных мощностей по получению ФЭП из кремния, что позволит минимизировать издержки на её проведение.

2.1.3 Анализ технологий производства солнечных элементов из кремния и искусственных перовскитных материалов

Основными критериями сравнения различных технологий производства фотоэлектрических преобразователей являются: коэффициент преобразования (КПД); себестоимость ватта установленной мощности; срок службы [43,50,52].

На основании практических данных действующих производств фотопреобразователей из кремния и прогноза развития перовскитной технологии в таблице 2 представлены основные технико-экономические показатели технологий производства фотоэлектрических преобразователей из поликремния и перовскита.

В настоящее время в Европе имеется тенденция к увеличению цены за ватт установленной мощности ископаемых источников. В частности учитывая текущую ситуацию по ситуации с ископаемыми источниками в Европе цена на ватт установленной мощности для ископаемых источников может достигнуть 0,50 долларов США. Следовательно, в Европе растёт и экономическая целесообразность использования альтернативных источников энергии, в том

числе солнечной энергетики на основе производимых на данный момент фотоэлектрических преобразователей [53].

Таблица 2 – Основные технико-экономические показатели технологий производства фотоэлектрических преобразователей из поликремния и перовскита

Технико-экономическая характеристика ФЭП	ФЭП из кремния	ФЭП из перовскита
КПД, %. Наст. время (2015 г.)	18-24 (производство)	20 (лаборатория)
Гарант срок службы ФЭП	20 лет	0-5 лет
Себестоимость ватта у.м., долл. США	0,35-0,75	0,20
КПД, %. Планируемое	25 (производственная лаборатория)	24 (лаборатория)
Выход нов.технол. на рынок	2019	2019
КПД,%. При производстве	20-25	18-20
Гарант. срок службы ФЭП	20 лет	10-15 лет
Толщина материала	160-180 мкм (10^3 нм)	300-400 нм
Напряжение ФЭП, В	0,5-0,7	1,07
Прогнозируемая себестоимость ватта у.м., долл. США	0,2-0,3	0,1-0,2

Проведённый анализ представленной информации позволяет заключить, что на данный момент наиболее экономически целесообразен выбор технологии производства фотоэлектрических преобразователей из кремния с перспективой модернизации финальных этапов производственного цикла на выпуск тандемных кремний-перовскитных фотоэлементов.

2.2 Маркетинговые исследования

2.2.1 Анализ внутреннего рынка фотоэлектричества и фотоэлектрической продукции

Поскольку законодательство по подключению фотоэлектрических систем к сети во всех странах СНГ находится на стадии разработки, на сегодняшний день этот сектор практически отсутствует [55,56].

В отношении автономных применений, можно выделить три группы потенциальных потребителей [57]:

- изолированные производства, на которых нежелательно отключение электроэнергии, или испытывающие дефицит электроэнергии,
- местные администрации, имеющие проблемы с отключением электроэнергии,
- фермеры в отдаленных поселениях, не подключенных к электрическим сетям.

Таким образом, основными потенциальными сегментами для внутреннего рынка фотоэлектричества являются сельское хозяйство и животноводство, а также промышленный сектор, в частности, горнодобывающая отрасль.

2.2.2 Факторы, стимулирующие развитие внутреннего и внешнего рынка фотоэлектричества

Идея о необходимости увеличения стоимости природного электричества с целью повышения конкурентоспособности возобновляемых источников энергии была представлена в предварительном исследовании, проведенном одной из европейских консалтинговых компаний [58]. Соответственно, идёт постепенное повышение стоимости для конечных потребителей, однако

общество не поддерживает такие меры. Значительное снижение стоимости фотоэлектрических систем (например, благодаря замене импорта на продукцию местного производства) также могло бы содействовать развитию рынка фотоэлектричества.

Существуют прогнозы увеличения цен на углерод с 15 евро за тонну (это 20 долларов за тонну) в 2020 году до примерно 25-30 евро за тонну (т.е. 40-45 долларов за тонну) в 2030 году.

Соответственно одним из преимуществ перехода от 100% зависимости производства электроэнергии от ископаемого топлива к фотоэлектрической промышленности определяется возможностью поступлений от компенсации за выбросы углеродов согласно механизму чистого развития, предусмотренному Киотским протоколом [59]. За счёт этого внутренняя норма прибыли может увеличиться на 1-1,5 %.

2.2.3 Ключевые факторы успешного развития рынка фотоэлектричества и фотоэлектрической продукции

Успех развития внутреннего рынка фотоэлектричества зависит от четырёх ключевых факторов [60]:

- государственное регулирование;
- наличие необходимого уровня квалификации и компетенции менеджеров и технологов;
- уровень информированности общественности;
- конкурентоспособность фотоэлектрической продукции на внутреннем и внешнем рынках.

Например в начале 2016 года в Казахстане принят закон о поддержке использования возобновляемых источников энергии, который устанавливает основные цели и приоритеты [61]. Ключевым моментом для потенциальных

инвесторов (например, крупных ферм) является определение стоимости производства фотоэлектричества [62]. Соответственно рынок фотоэлектричества также непосредственно зависит от уровня закупочной цены и дат утверждения и введения соответствующих законов.

По оценкам экспертов для успешного освоения и развития сектора производства фотоэлектрической продукции необходимо подготовить от 1000 до 2000 специалистов с высоким уровнем квалификации и компетенции из них до 40% менеджеров и технологов [63].

В России и Казахстане, как и в любой другой стране, технологии использования солнечной энергии и их применение слабо известны широкой общественности. Размеры рынка и время развития будут зависеть от уровня информирования общественности при помощи кампаний, проводимых средствами массовой информации [64].

Другим важным вопросом выступает конкурентоспособность фотоэлектрической продукции. Дешевые фотоэлектрические панели, произведенные в Китае (мультикремниевые фотоэлектрические преобразователи), продаются по цене около 1,0÷1,2 долл. США/ Вт. В Индии (монокремниевые фотоэлектрические преобразователи) цены на 30% выше по сравнению с ценами в Китае [65,66].

Соответственно для местного производителя желательно продавать продукцию по индийским ценам в сочетании с высоким качеством продукции, предоставляющим лучшие технические характеристики и продолжительность работы, по европейским стандартам.

2.2.4 Анализ рынков сырья для производства фотоэлектрической продукции

Поликристаллический кремний - необходимое сырье для производства кристаллических фотоэлементов. В зависимости от уровня предложения и спроса, цены на поликремний могут меняться в широком диапазоне, оказывая

влияние на размеры издержек и прибыли в этой отрасли [67]. Таким образом, стоимость поликристаллического кремния имеет решающее значение при производстве фотоэлементов и определяет начальную цену для всей производственной цепочки. Рынок сбыта поликремния куда менее конкурентен, чем рынок фотовольтаических модулей: основные поставщики обеспечивают продукцией более половины всего рынка поликремния и, в результате, имеют возможность достаточно жестко устанавливать цену.

На основании данных практики действующих предприятий по производству фотоэлектрических пластин из кремния распределение себестоимости конечной продукции – фотоэлектрического модуля включает в себя [43]:

- | | |
|--|--------|
| – стоимость сырья (поликремний) | – 28%; |
| – производство кристаллического кремния | – 14%; |
| – производство необработанной пластины | – 10%; |
| – производство солнечного элемента | – 18%; |
| – производство фотоэлектрического модуля | – 30%. |

Итого: себестоимость фотоэлектрического модуля – 100%.

На сам кремний приходится до 28% общей стоимости конечной продукции – фотоэлектрического модуля. Соответственно закупочная цена на поликремний для предприятия по производству фотоэлектрических пластин из кремния является одним из основных элементов, обуславливающих рентабельность их производства.

При производстве фотоэлектрических преобразователей из кремния в основном используется как поликремний электронного качества (electronic - наиболее качественный поликристаллический кремний с содержанием кремния порядка 99,9999999 % по весу) так и кремний солнечного качества (solar – чистотой от 99,9999 до 99,999999 % по весу) [68].

В современной кремниевой индустрии получение поликремния по традиционной технологии Сименс-процесса активно вытесняется технологией его производства в реакторах кипящего слоя [43]. Поликремний получаемый в реакторах кипящего слоя имеет более низкую себестоимость по сравнению со стоимостью кремния полученного по классической технологии Сименс-процесса на 15-25%.

Также при наличии месторождений особо чистого жильного кварца (SiO_2) для получения solar-поликремния применяются сегрегационные-металлургические методы очистки позволяющие получить поликремний чистотой от 99,999% до 99,9999% по весу. Соответственно себестоимость поликремния полученного по данной технологии по сравнению с классической технологией Сименс-процесса ниже на 35-50%.

Долгое время практически монопольным потребителем высокочистого кремния являлась полупроводниковая промышленность. В первую половину 2000 годов его потребление полупроводниковой промышленностью колебалось от 60% до 80% на общем мировом рынке поликремния [68].

Вторая половина 2000 годов характеризуется значительным увеличением спроса на солнечные элементы. В экономическом аспекте данное увеличение было вызвано субсидированием европейскими государствами установки и использованию устройств прямого преобразования солнечной энергии в электричество – фотоэлектрических модулей в Германии, Испании и Италии. В свою очередь это привело к увеличению необходимости в создании новых производственных мощностей для производства ФЭП из кремния.

Особенно первые результаты этого инвестиционного бума стали заметны начиная с 2008 года, что являлось следствием ввода в эксплуатацию новых первых предприятий по производству ФЭП из кремния. В тоже время около 60 проектов по производству ФЭП находилось на разных стадиях завершения, а общая загрузка имеющихся производственных мощностей превзошла порог в 90%. Увеличение производственных мощностей происходило как за счёт уже

работающих предприятий, так и запуска новых предприятий с применением большинства разработанных на тот момент технологий получения ФЭП.

Дальнейшее развитие технологий ФЭП характеризуется их инновационным характером, главным образом выраженным уменьшением затрат на получение поликремния повышенной чистоты для улучшения технических характеристик ФЭП на его основе.

Вследствие экономического кризиса 2008-2009 годов использование производственных мощностей по получению ФЭП из кремния составило в 2008 году 75%, а в 2009 всего 51%. Что отрицательно отразилось на инвесторах производства поликремния.

В 2010 году были зафиксировано более чем двукратное увеличение потребления поликремния для производства ФЭП по сравнению с показателями 2009 года. Соответственно были активированы и запущены новые производственные предприятия по получению ФЭП из кремния с суммарной мощностью потребления поликремния 56 тыс. тонн, а производство ФЭП возросло на 40% по объёму и стоимости и мировой рынок электроники стал выходить из кризиса.

На рисунках 8 и 9 представлена динамика объема рынка, в тыс. тонн поликремния и динамика стоимости рынка поликремния, млрд. долларов США.

В настоящее время европейские правительства продолжают поддержку производства ФЭП – которые считаются одними из наиболее перспективных источников возобновляемой энергии. Однако по их мнению всю отрасль необходимо перевести на саморегулирование и найти новые значения цен для поддержания баланса между затратами, ценами и договорными обязательствами.

В среднем создание новых предприятий солнечной энергетики должно следовать показателям обеспечивающим максимальную стабильность роста для данной отрасли на уровне до 33% в год. Соответственно рост производства поликремния электронного качества будет расти до 7% в год.

В результате роста производственных мощностей по производству ФЭП из кремния ожидается возрастание рынка поликремния до 40 млрд. долларов США к 2020 году. В настоящее время на рынке поликремния продолжают сохраняться долгосрочные соглашения с гибкими ценами, а спотовые цены обязаны согласовываться ежемесячно как и цены на фотоэлектрические модули [65,66].

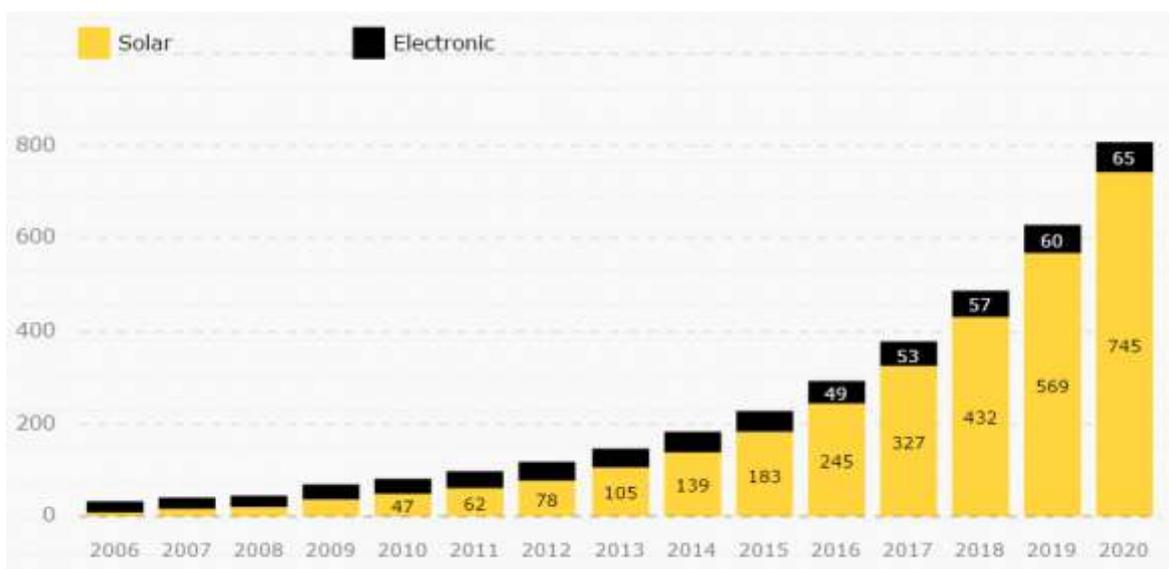


Рисунок 8 - Динамика объема рынка, в тыс. тонн поликремния.

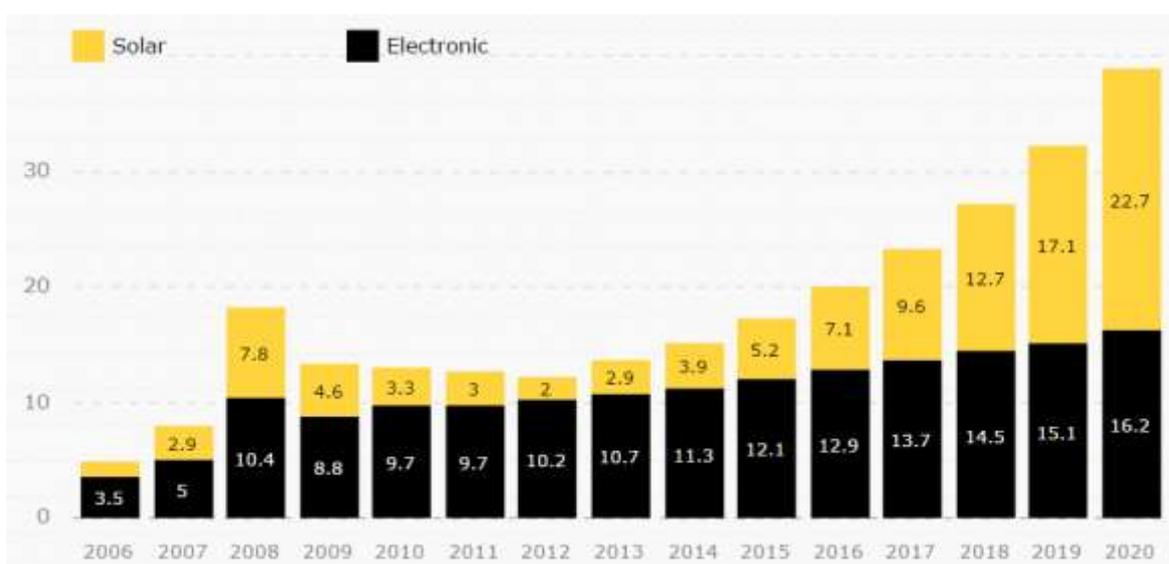


Рисунок 9 – Динамика стоимости рынка поликремния, млрд. долл. США.

Цены на поликремний подразделяются на [68]:

- контрактные (на основе долгосрочных соглашений) цены, которые указываются в договорах между производителями и потребителями;
- спотовые цены, которые используются в том случае, если поликремний продается без предварительных согласований.

Основным показателем динамики цен являются спотовые цены, которые представляют поликремний как сырьевой товар и являются основным показателем баланса между спросом и предложением.

Отрасль производства полупроводников (электронная промышленность) является вполне стабильной и цены на кремний электронного качества скорее всего достигнут равновесия при цене порядка 200-250 долларов США на кг. Следовательно влиянием поликремния электронного качества на динамику рынка можно пренебречь.

В период с 2008 по 2012 год произошло падение цен на поликремний солнечного качества с 200-300 долларов США за кг до 16 долларов США за кг. В настоящее время (2016 год) цена на поликремний солнечного качества колеблется около отметки до 16 долларов США за кг. Соответственно все производители ФЭП из поликремния солнечного качества стремятся к расторжению долгосрочных соглашений, в связи с тем, что наиболее оптимальным средством регулирования ценообразования становится непосредственно сам рынок поликремния. Следовательно, можно отметить тенденцию стремления цен по долгосрочным соглашениям к спотовым ценам и превращению поликремния в сырьевой товар.

На основании вышесказанного следует, что для обеспечения стабильной конкурентоспособности ФЭП необходимо создание или развитие местного производства кремния солнечного качества из высокочистого жильного кварца.

Например в Казахстане добываемый и перерабатываемый предприятием ООО «Кварц». Который в свою очередь является сырьем для производства металлургического кремния на ООО «МК KazSilicon» [69]. Полученный металлургический кремний прошел технологическое опробование на опытном производстве института солнечной энергетики INES (Франция). Металлургический кремний, произведенный ООО «МК KazSilicon», после необходимой очистки (проводимой металлургическим-сегрегационным способом), является основной стратегической сырьевой базой для производства фотоэлектрической продукции. Цена очищенного местного сырья, кремния составляет до 16 долл. США за килограмм.

2.2.5. Анализ влияния производства фотоэлектрической продукции на рост экспортного потенциала страны

С точки зрения диверсификации создание и развитие собственного производства кремния для страны в целом весьма соблазнительно: это уже не отдельная индустриальная отрасль, а комплексное технологическое развитие элементов добывающего, металлургического, химического, электронного секторов с богатым каскадом добавленных стоимостей [43,70]. Причем каждый новый передел представляет собой отдельную индустрию и отдельные рынки сбыта со стабильными признаками роста. Кварц, технический кремний, поликристаллический кремний, монокристаллический кремний, кремниевые пластины, солнечные элементы.

Также положительным последствием от создания и развития предприятий по производству фотоэлектрической продукции для экономики региона является увеличение притока инвестиционных ресурсов.

В результате создания предприятий по производству фотоэлектрической продукции будут созданы дополнительно рабочие места. Создание новых рабочих мест повысит потребность в инженерно-техническом персонале, что способствует увеличению заработной платы и стимулировать приток молодых специалистов в развиваемые отрасли. С другой стороны, использование новых,

передовых технологий и оборудования способствует повышению квалификации и компетенции персонала, что также положительно влияет на дальнейшее развитие экономики страны.

На основании проведенного анализа основных факторов влияющих на становление и развитие рынка фотоэлектрической продукции можно заключить, что:

- основными потенциальными сегментами внутреннего рынка являются сельское хозяйство и животноводство, а также промышленный сектор, в частности, горнодобывающая отрасль.

- ключевыми факторами успешного развития рынка фотоэлектричества являются государственное регулирование, наличие необходимого уровня квалификации и компетенции менеджеров и технологов, уровень информированности общественности, конкурентоспособность фотоэлектрической продукции на внутреннем и внешнем рынках.

2.3 Методика проведения SWOT-анализа для производственного предприятия

2.3.1 Определения слабых и сильных сторон

Анализ сильных и слабых сторон лучше всего проводить в сравнительной оценке с ключевыми конкурентами [71]. К сильным сторонам следует отнести все то, в чем ваша компания, товар или услугу лучше конкурентов. К слабым сторонам относятся те факторы, в которых ваша компания хуже конкурентов. Чтобы наиболее точно определить сильные и слабые стороны своей компании желательно выполнить следующие четыре шага:

- выпишите все внутренние факторы, которые могут оказать влияние на усиление или ослабление конкурентоспособности товара компании;

- определите, какие из перечисленных факторов являются ключевыми факторами успеха на рынке в настоящий момент (другими словами такие

факторы, которые должна иметь компания, чтобы стать ведущей компанией на рынке);

- оцените, по каким факторам Ваша компания лучше конкурентов, а по каким факторам хуже конкурентов.

2.3.2 Ключевые группы факторов

Факторы SWOT анализа, которые следует рассмотреть при анализе сильных и слабых сторон компании группируются в группы [71]. Ключевые группы факторов рекомендуемые для проведения SWOT-анализа предприятия приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Ключевые группы факторов SWOT-анализа предприятия

п/п	Ключевые группы	Описание / Порядок действий
1	2	3
1	Свойства товара	Напишите, какие свойства товара являются ключевыми для потребителя, какие потребности стремится решить потребитель, покупая товар или услугу. Если Ваш товар или услуга решают ключевую потребность лучше всех или обладают лучшими важными характеристиками товара – это сильная сторона; иначе – слабая сторона.
2	Уровень осведомленности	Знание товара или услуги среди аудитории упрощает выбор потребителя, является элементом доверия к товару. Если знание (или известность марки) выше, чем у конкурентов или выше, чем в среднем по рынку – это сильная сторона; в противном случае – слабая сторона.
3	Уровень лояльности	Высокая лояльность к товару или услуге – сильная сторона, так как обеспечивает высокий уровень повторных покупок, низкий уровень переключения на конкурентов и стабильность продаж в долгосрочной перспективе. Низкая лояльность – слабая сторона.
4	Восприятие торговой марки	Возможно, ваш товар или услуга имеют устойчивые ассоциации, определенный имидж, который позволяет товару выглядеть в глазах потребителя лучше конкурентов – это сильная сторона. А сформировавшиеся негативные ассоциации и образы с товаром (например: неэффективный, устаревший, некачественный, простой, слишком дешевый, российский и т.п.) необходимо отнести к слабым сторонам в анализе.

Продолжение таблицы 3

1	2	3
5	Потребительские качества	<p>Если ваш товар или услуга имеют наивысшие потребительские качества в определенной области (например, самый натуральный или самый безопасный) и это доказано в сравнительных тестах (или с помощью других методик), то это сильная сторона. Если же Ваш товар имеет самые низкие потребительские качества – это слабая сторона.</p> <p>В данном вопросе важно сделать поправку: «хорошее или плохое качество» товара может оценить только потребитель. Иногда в товаре могут присутствовать «сверх качества» - лучшее на рынке характеристики, но полностью не способные быть оцененными потребителями.</p>
6	Упаковка и внешний вид	<p>Привлекательная упаковка и дизайн могут быть сильной стороной продукта, если этот фактор влияет на совершение покупки. И наоборот, старый, несовременный дизайн может быть слабой стороной товара.</p>
7	Стоимость товара	<p>Возможность устанавливать более высокие цены, чем у конкурентов, и при этом не терять потребителей – сильная сторона компании. И, наоборот, необходимость постоянно приспосабливаться к средне рыночным ценам и чувствительность целевой аудитории к цене – слабая сторона компании.</p>
8	Ассортиментный ряд	<p>Широта ассортимента может быть как сильной, так и слабой стороной компании. В некоторых случаях широта ассортимента обеспечивает потребителю выбор и удовлетворяет потребность в разнообразии, снижает вероятность переключения на конкурентов. В других ситуациях широта ассортимента значительно повышает затраты компании и делает невозможным управление запасами на эффективном уровне, является причиной высоких запасов и ненужных потерь.</p>
9	Патенты и технологии	<p>Патент обеспечивает компании долгосрочное устойчивое преимущество, возможность быть уникальным и получать сверх-прибыль компании. Наличие патента или уникальных технологий в ключевой деятельности компании - сильная сторона. Отсутствие патента и использование легко-копируемых технологии может являться слабой стороной бизнеса.</p>
10	Персонал и интеллектуальный капитал	<p>Персонал может являться сильной стороной компании в случае его высокой компетентности, а также если он значительно повышает производительность и минимизирует издержки (в сравнении с отраслью). Наоборот, высокая текучка персонала, низкая мотивация или квалификация работников могут быть слабой стороной, если результатом неэффективности кадров является отток клиентов.</p>

Продолжение таблицы 3

1	2	3
11	Расположение производителя товара	Удобство расположения может быть сильной стороной, если является важным критерием для совершения покупки на рынке. И наоборот, нахождение в неудобном для потребителя месте может значимо занижать уровень возможных продаж, является слабой стороной.
12	Уровень дистрибуции	Достигнутое лидерство в определенных каналах распределения, монополизация канала или уникальный доступ к определенному каналу распределения может быть сильной стороной. И наоборот, неудачи в охвате стратегически важных каналов распределения могут быть слабой стороной.
13	Представленность товара на полке в магазине	В некоторых категориях важна выкладка товара на полке в магазине. Широкая заметная выкладка на уровне глаз покупателя в ключевых местах продаж рынка - сильная сторона. Плохое качество выкладки, в том числе на нижней полке и практически «невидимость» товара для покупателя в местах продаж - слабая сторона.
14	Преимущество в затратах	Если компания может производить товар или услугу по более низкой себестоимости, чем конкуренты - это сильная сторона. Если себестоимость товара или услуги превышает средне рыночное значение - это слабая сторона.
15	Возможности к инвестированию	Способность компании к высоким инвестициям (выше рыночных), доступ к высоким рекламным бюджетам, высокий уровень свободных оборотных средств - сильная сторона бизнеса. И наоборот, неспособность инвестировать на уровне или выше средне рыночного - слабая сторона.
16	Рекламное присутствие и методы продвижения	Сравнительный анализ использования методов продвижения товара или услуги. Каналы коммуникаций, уровень SOV (доля голоса), интенсивность коммуникаций, использование world-of-mouth технологий - должны быть неотъемлемой частью сравнительного анализа методов продвижения. В связи с интенсивным ростом интернет-коммуникаций и мобильных устройств важно в SWOT анализ включать оценку уровня присутствия в интернет (наличие собственного сайта, присутствие в поисковой выдаче крупных поисковиков, активность в ведущих социальных сетях, использование мобильных приложений и др возможностей интернет-коммуникаций.

Продолжение таблицы 3

1	2	3
17	Гибкость и скорость реакции на изменения	С развитием технологий значимо выросла скорость изменения на многих рынках. Возможность быстро приспособиться к новым рыночным реалиям - является сильной стороной компании, а медлительность реакции - слабой стороной.
18	Используемые технологии	Технологии определяют производительность и эффективность работы на рынке. Более новые технологии повышают конкурентоспособность компании, могут значимо снижать затраты и повышать эффективность работы персонала. Использование самых новейших технологий в бизнесе может стать сильной стороной, в то время как работа со старыми технологиями и методами может значимо усложнить существование компании на рынке и является слабой стороной.
19	Дополнительная генерация идей сильных и слабых сторон продукта	<p>При проведении дополнительной генерации идей сильных и слабых сторон проукта рекомендуется ответить на следующие шесть вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - какие конкурентные преимущества имеет товар; - основные причины покупки товара; - какие характеристики товара помогают устанавливать более высокую цену; - назовите основные недостатки товара; - перечислите основные причины отказа от товара; - что мешает устанавливать более высокую цену на продукт?

2.3.3 Анализ выбранных факторов

При проведении анализа выбранных факторов следует выделить те из них, которые являются ключевыми факторами успеха на рынке. Также необходимо проранжировать все факторы по степени влияния на продажи и прибыль компании [73]. Далее проводится сравнение своего товара по каждому фактору с товарами ключевых конкурентов: параметры, по которым ваш товар лучше конкурентов - сильные стороны продукта, и наоборот.

2.3.4 Проверка приоритетов сильных и слабых сторон

Не все перечисленные слабые и сильные стороны следует использовать в SWOT-анализе. Необходимо исключить незначительные факторы [74]. Для этого следует провести оценку важности (приоритетов) выбранных параметров, оценив влияние каждого параметра на удовлетворенность клиентов и на прибыль компании.

В результате проверки все незначительные параметры отсеются, и составляется итоговый рейтинг сильных и слабых сторон.

2.3.5 Поиск возможностей роста

При реализации этапа поиска возможностей перечисляются возможные варианты источников роста продаж [75]. Придумайте дополнительные источники роста, ответив на два вопроса:

- каким образом еще компания может увеличить продажи;
- какие существуют пути снижения затрат?

Необходимо проранжировать возможности роста бизнеса по вкладу в продажи или прибыль компании. Также следует провести проверку реальности каждой из возможностей роста и исключить лишние, не влияющие на прибыль бизнеса и удовлетворенность клиентов.

И в заключении составляем итоговый рейтинг возможностей для использования в SWOT-анализе.

2.3.6 Поиск угроз бизнесу

При реализации этапа поиска угроз бизнесу - перечислите возможные варианты угроз и подумайте над дополнительными угрозами бизнеса, ответив на два вопроса [77]:

- какие еще факторы могут повлиять на снижение объемов продаж компании;

- какие еще факторы могут повлиять на рост себестоимости или снижение прибыли?

Также следует проранжировать угрозы бизнесу, и проверить их значимость по вкладу в продажи или прибыль компании. Из полученных результатов исключаются лишние угрозы для бизнеса не влияющие на прибыль бизнеса и удовлетворенность клиентов. Полученные результаты сводятся в итоговый рейтинг угроз.

2.3.7 Составление SWOT-матрицы

Все итоговые результаты определения слабых и сильных сторон, возможностей и угроз следует свести к виду SWOT-матрицы, представленной на рисунке 12 [77].

2.3.8 Основные выводы SWOT-анализа

При написании выводов по проведенному SWOT анализу рекомендуется ответить на следующий ряд вопросов [78].

СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ		СЛАБЫЕ СТОРОНЫ	
Рейтинг	Параметр	Рейтинг	Параметр
1	Сильная сторона 1	1	Слабая сторона 1
2	Сильная сторона 2	2	Слабая сторона 2
3	Сильная сторона 3	3	Слабая сторона 3
4	...	4	...
ВОЗМОЖНОСТИ		УГРОЗЫ	
Рейтинг	Параметр	Рейтинг	Параметр
1	Возможность 1	1	Угроза 1
2	Возможность 2	2	Угроза 2
3	Возможность 3	3	Угроза 3
4	...	4	...

Рисунок 10 – Пример SWOT-матрицы

По анализу сильных сторон:

- 1) Какое конкурентное преимущество следует укреплять компании?
- 2) Какие сильные стороны компании не так очевидны для покупателей и нуждаются в более эффективной коммуникации?

По анализу возможностей:

- 1) Что необходимо сделать, чтобы в максимально короткий срок реализовать возможности?
- 2) Как в развитии возможностей использовать сильные стороны продукта?

По анализу слабых сторон:

- 1) Как минимизировать влияние слабых сторон на продукт?
- 2) Как скрыть те слабые стороны, которые невозможно изменить?
- 3) План действий по устранению слабых сторон или превращению слабых сторон в сильные.

По анализу угроз:

- 1) Каким образом можно нейтрализовать угрозы?
- 2) Можно ли преобразовать угрозы в возможности бизнеса и в источники роста продаж?
- 3) Что необходимо сделать, чтобы защититься от угроз в максимально короткий срок?

2.4 SWOT-анализ предприятия по производству ФЭП из кремния

2.4.1 Определения слабых и сильных сторон предприятия

Для проведения анализа слабых и сильных сторон предприятия по производству ФЭП из кремния выбраны следующие ключевые факторы [79]:

- эффективность решения главной проблемы клиента;
- монополизация каналов продаж;
- эффективное ценообразование;
- частота покупки товара;
- чувствительность целевой аудитории к росту цен;
- снижение себестоимости продукта;
- качество;
- наличие технологий, позволяющих снижать себестоимость продукции;
- производительность;
- качество R&D;
- возможность инвестирования в развитие;
- гибкость в решениях;
- скорость принятия решений;
- квалификация персонала;
- мотивация и вовлеченность персонала;

- производительность персонала.

Результаты оценки влияния выбранных факторов на продажи и прибыль предприятия по производству ФЭП из кремния представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Оценка ключевых факторов на продажи и прибыль предприятия по производству ФЭП из кремния

Варианты	Лучше конкурентов	Хуже конкурентов
Эффективность решения главной проблемы клиента	да	нет
Качество	нет	да
Частота покупки товара	да	нет
Чувствительность целевой аудитории к росту цен	нет	да
Эффективное ценообразование	да	нет
Отсутствие проблем с остатками товара (дефициты или профициты)	да	нет
Снижение себестоимости продукта	нет	да
Наличие технологий, позволяющих снижать себестоимость продукции	нет	да
Производительность	нет	да
Качество R&D	нет	да
Монополизация каналов продаж	да	нет
Возможность инвестирования в развитие	нет	да
Гибкость в решениях	нет	да
Скорость принятия решений	нет	да
Квалификация персонала	нет	да
Производительность персонала	нет	да
Мотивация и вовлеченность персонала	нет	да

Результаты оценки приоритета выбранных для сильных и слабых сторон факторов влияющих на продажи и прибыль предприятия по производству ФЭП из кремния представлены в таблице 5 и 6.

Таблица 5 – Оценка приоритета слабых сторон

п/р	Слабые стороны	Снижает ли слабая сторона удовлетворенность клиента?	Снижает ли слабая сторона прибыль компании?
1	Чувствительность целевой аудитории к росту цен	Да	Да
2	Снижение себестоимости продукта	Да	Да
3	Качество	Да	Да
4	Наличие технологий, позволяющих снижать себестоимость продукции	Да	Да
5	Производительность	Да	Да
6	Качество R&D	Нет	Да
7	Возможность инвестирования в развитие	Нет	Да
8	Гибкость в решениях	Нет	Да
9	Скорость принятия решений	Нет	Да
10	Квалификация персонала	Да	Да
11	Мотивация и вовлеченность персонала	Да	Да
12	Производительность персонала	Да	Да

Итоговый рейтинг сильных и слабых сторон, факторов влияющих на продажи и прибыль предприятия по производству ФЭП из кремния представлены в таблице представлен в таблице 7.

Таблица 6 – Оценка приоритета сильных сторон

п/р	Сильные стороны	Повышает ли сильная сторона удовлетворенность клиента?	Повышает ли сильная сторона прибыль компании?	Создает ли сильная сторона отличие от конкурентов?
1	2	3	4	5
1	Эффективность решения главной проблемы клиента	Да	Да	Да

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
2	Монополизация каналов продаж	Да	Да	Да
3	Эффективное ценообразование	Да	Да	Да
4	Частота покупки товара	Да	Да	Да

Таблица 7 – Итоговый рейтинг сильных и слабых сторон

	Сильные стороны	Слабые стороны
1	Эффективность решения главной проблемы клиента	Качество
2	Монополизация каналов продаж	Чувствительность целевой аудитории к росту цен
3	Эффективное ценообразование	Снижение себестоимости продукта
4	Частота покупки товара	Наличие технологий, позволяющих снижать себестоимость продукции
5		Производительность
6		Квалификация персонала
7		Производительность персонала
8		Мотивация и вовлеченность персонала

2.4.2 Поиск возможностей роста

Для проведения оценки возможностей роста для предприятия по производству ФЭП из кремния представлен следующий ответ на первый вопрос - внедрение монолайк-кремниевой технологии производства ФЭП (Каким образом еще компания может увеличить продажи?). А также ответ: создание на предприятии ПНИЛ – производственной научно-исследовательской лаборатории (Какие существуют пути снижения затрат?)

Результаты оценки приоритетов выбранных возможностей роста, для предприятия по производству ФЭП из кремния представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Оценка приоритетов выбранных возможностей роста

	Возможности	Может ли возможность повысить удовлетворенность клиента?	Может ли возможность увеличить прибыль компании?	Существуют ресурсы на реализацию возможности?
1	Создание ПНИЛ	Да	Да	Нет
2	Внедрение технологии монолайк	Да	Да	Да

По результатам оценки приоритетов возможности роста, для предприятия по производству ФЭП из кремния выбрано – внедрение технологии монолайк.

2.4.3 Поиск угроз для предприятия

Для проведения поиска и анализа угроз для предприятия по производству ФЭП из кремния выбраны следующие ключевые факторы:

- ухудшение экономического положения в стране;
- появление более дешевых аналогов;
- рост затрат и стоимости сырья, опережающий рост доходов;
- изменение требований к продукту.

Результаты оценки угроз для предприятия по производству ФЭП из кремния представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Оценка приоритетов возможностей роста

п/р	Угрозы	Может ли угроза снизить удовлетворенность клиента?	Может ли угроза снизить прибыль компании?	Угроза возникнет в течении 5 лет?
1	Ухудшение экономического положения в стране	Да	Да	Да
2	Появление более дешевых аналогов	Нет	Да	Да
3	Рост затрат и стоимости сырья, опережающий рост доходов	Да	Да	Да
4	Изменение требований к продукту	Да	Да	Да

Итоговый рейтинг угроз предприятию по производству ФЭП из кремния представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Итоговый рейтинг угроз

п/р	Угрозы
1	Ухудшение экономического положения в стране
2	Рост затрат и стоимости сырья, опережающий рост доходов
3	Изменение требований к продукту

2.4.4 SWOT-матрица

Все итоговые результаты определения и анализа слабых и сильных сторон, возможностей и угроз предприятию по производству ФЭП - сведены к виду SWOT-матрицы. SWOT-матрица для предприятия представлена в таблице 11.

Таблица 11 – SWOT-матрица для предприятия по производству ФЭП из кремния

СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ		СЛАБЫЕ СТОРОНЫ	
Рейтинг	Параметр	Рейтинг	Параметр
1	Эффективность решения главной проблемы клиента	1	Качество
2	Монополизация каналов продаж	2	Чувствительность целевой аудитории к росту цен
3	Эффективное ценообразование	3	Снижение себестоимости продукта
4	Частота покупки товара	4	Наличие технологий, позволяющих снижать себестоимость продукции
		5	Производительность
		6	Квалификация персонала
		7	Производительность персонала
		8	Мотивация и вовлеченность персонала
ВОЗМОЖНОСТИ		УГРОЗЫ	
Рейтинг	Параметр	Рейтинг	Параметр
1	Внедрение технологии монолайк	1	Ухудшение экономического положения в стране
		2	Рост затрат и стоимости сырья, опережающий рост доходов
		3	Изменение требований к продукту

2.4.5 SWOT-анализ – выводы

На основании анализа полученных результатов (таблица 11) можно сделать следующие выводы:

1) Предприятию следует укреплять его конкурентное преимущество в эффективности решения главной проблемы потребителя.

2) Другие сильные стороны предприятия, а именно монополизация каналов продаж, эффективное ценообразование и частота покупки продукции требуют более эффективной коммуникации с потребителем.

3) Для реализации внедрения технологии монолайк в максимально короткий срок предприятию следует провести закупку затравок из монокремния.

4) Для реализации внедрения технологии монолайк также следует использовать основное конкурентное преимущество предприятия.

5) Для минимизации влияния слабых сторон на продукт предприятия следует провести мероприятие по разработке и внедрению системы менеджмента качества.

6) Для устранения угрозы невысокой квалификации персонала и отсутствия технологий, позволяющих снижать себестоимость продукции необходимо организовать курсы повышения квалификации и создание ПНИЛ, производственной научно-исследовательской лаборатории.

7) Для устранения или минимизации угроз следует придерживаться следующего плана действий:

- поиск и заключение договора с консалтинговой компанией с целью оказания курирующей поддержки при разработке СМК;

- поиск и заключение договора с ВУЗом об организации и проведении курсов повышения квалификации;

- разработка предприятием ТЭО на создание ПНИЛ, презентация и утверждение его у вышестоящего руководства с целью изыскания финансовых средств необходимых для реализации данного мероприятия.

8) Для нейтрализации угрозы роста стоимости сырья, следует создать производство собственного сырья и отладить его поставки предприятию.

9) Необходимым условием, для преобразования угроз в возможности предприятия по получению дополнительных источников роста продаж является высокое качество его продукции.

10) Для защиты от угроз в максимально короткий период предприятию необходимо заранее заключить офтейкерные контракты на поставку частей продукции сроком на 3-5 лет.

3 Разработка проекта организационной структуры управления для этапа становления наукоёмкого предприятия по производству фотоэлектрических пластин

3.1 Исходные данные для разработки проекта организационной структуры

Оформление ключевых видов деятельности в виде отдельных организационных единиц и придание их руководителям статуса, соответствующего значимости данного вида деятельности предприятия, имеет решающую роль в успешной реализации её стратегии [80,81].

Соответственно стратегическое руководство компании определило следующие основные требования к разрабатываемому проекту организационной структуры, с целью её согласования в головных департаментах и утверждения членами наблюдательного совета:

- 1) соответствие отраслевой специфике производства;
- 2) на предприятии помимо генерального директора не должно быть более четырех подчинённых ему директоров.

3.2 Разработка проекта организационной структуры

На первом этапе разработки организационной структуры наукоёмкого предприятия по производству ФЭП из кремния определены четыре стратегически важных блока, а также основные зоны ответственности руководителей и специалистов подразделений для реализации этапа становления. Соответственно определена степень значимости и уровень их полномочий. Блок-схема с результатом разработки представлена на рисунке 10.

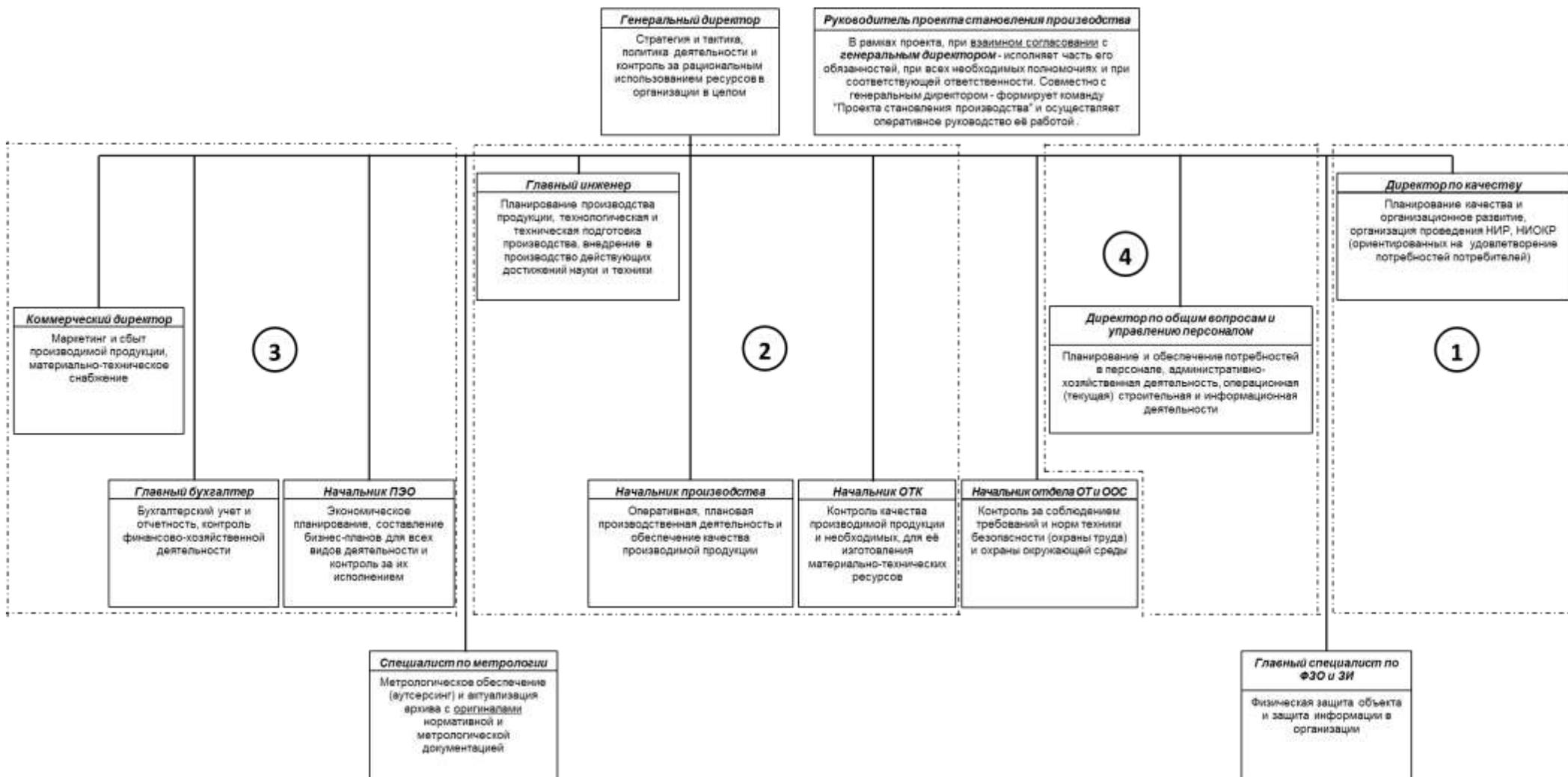


Рисунок 10 – Блок-схема распределения полномочий и основных функций руководителей, специалистов, где по рейтингу: 1 - блок развития. 2 - блок производства. 3 - блок материально-финансового обеспечения. 4 - блок административный.

На основании характерной особенности наукоёмких предприятий, а именно жизненно-важной необходимости проведения многоуровневых технических проектов, для развития и применения новых технологий и улучшения автоматизации процессов следует, что наилучшим решением для этапа становления предприятия (дивизиона) является проектная линейно-функциональная организационная структура [82,83].

Согласно многочисленным исследованиям наиболее активно внедряемой концепцией при разработке организационных структур является концепция стремления к наиболее плоской структуре организации [84,85]. Что в большинстве случаев позволяет снизить количество служащих аппарата управления.

Разработанный на основании требований стратегического руководства, данных блока схемы распределения полномочий и основных функций руководителей и специалистов и представленной выше концепции, проект организационной структуры наукоёмкого предприятия по производству ФЭП из кремния представлен на рисунке 11.

3.3 Расчёт штатной численности к проекту организационной структуры

При расчёте штатной численности персонала к проекту организационной структуры были применены:

- для производственного персонала – данные от производителей оборудования представленные в приложении Б, приложении В.
- для персонала аппарата управления и администрации – методические рекомендации по разработке примерных структур и штатных нормативов численности работников аппарата управления организаций [86].

Расчёт штатной численности проводился с использованием программного продукта по работе с электронными таблицами Microsoft Excel из состава Microsoft Office 2010. Результаты расчёта штатной численности персонала к проекту организационной структуры предприятия по производству ФЭП представлены в приложении Г.

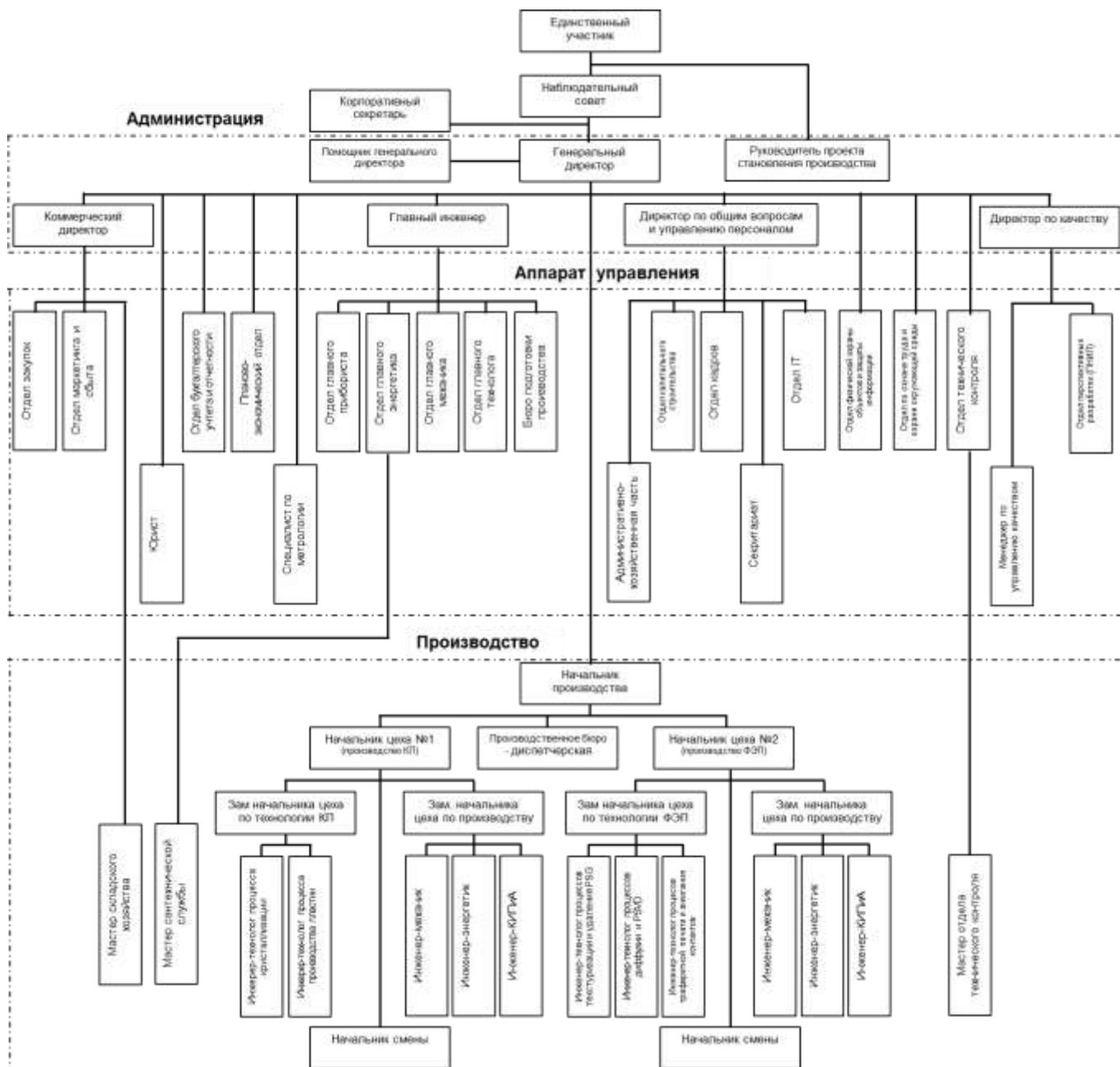


Рисунок 11 – Проект организационной структуры предприятия по производству ФЭП из кремния.

Полное расчётное количество служащих и работников к проекту организационной структуры наукоёмкого предприятия по производству ФЭП из кремния представлено в таблице 12.

Таблица 12 – Полное количество персонала к проекту организационной структуры наукоёмкого предприятия по производству ФЭП из кремния

Персонал	Кол-во персонала
ИТОГО администрации (служащие)	9
ИТОГО аппарат управления	69
ИТОГО служащих аппарата управления	57
ИТОГО рабочего персонала аппарата управления	12
ИТОГО производство	364
ИТОГО служащих производства	32
ИТОГО рабочего персонала производства	332
ВСЕГО по предприятию:	442
ИТОГО служащих на предприятии	98
ИТОГО рабочего персонала на предприятии	344

На основании анализа полученных расчётных данных можно заключить, что в результате разработки адаптированной к этапу становления организационной структуры, а также применения концепции плоских структур уменьшение количества служащих обслуживающего производство аппарата управления составило 10 % (с 109 до 98 человек). Общая численность персонала предприятия остаётся без изменений. Что также позволяет снизить фонд заработной платы на 2 640 000 руб./год, из расчёта по усреднённой разнице между зарплатой служащего аппарата управления и рабочего в 20 000 руб.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-2ЭМ42	Парунину Сергею Вячеславовичу

Институт	ИПР	Кафедра	ЭПР
Уровень образования	Магистратура	Направление	Менеджмент

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»

– Положения и рекомендации по корпоративной и социальной ответственности используемые в российской и казахстанской практике
– Внутренняя документация предприятия, официальной информации различных источников, включая официальный сайт предприятия, отчеты

Информация официальных сайтов ПАО «НАК «Казатомпром» и ООО «Kazakhstan Solar Silicon», режим доступа - свободный.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке

Анализ факторов внутренней социальной ответственности:

- безопасность труда;
- стабильность заработной платы;
- поддержание социально значимой заработной платы;
- развитие человеческих ресурсов через обучающие программы и программы подготовки и повышения квалификации;
- оказание помощи работникам в критических ситуациях.

Проанализированы следующие факторы внутренней социальной ответственности:
- проведение корпоративных праздников/ мероприятий;
- предоставление социального пакета;
- предоставление обучающих программ, программ подготовки и повышения квалификации;

Анализ факторов внешней социальной ответственности:

- содействие охране окружающей среды;
- взаимодействие с местным сообществом и местной властью;
- ответственность перед потребителями товаров и услуг (выпуск качественных товаров), и т.д.

Проанализированы следующие факторы внешней социальной ответственности:
- содействие охране окружающей среды;
- взаимодействие с местным сообществом и местной властью.

1. Определение стейкхолдеров организации:

- внутренние и внешние стейкхолдеры организации;
- краткое описание и анализ деятельности стейкхолдеров организации.

Прямые стейкхолдеры: кредитные организации, акционеры, партнёры, руководство, потребители, поставщики, работники.
Косвенные стейкхолдеры: государственные органы; местное население

<p>2. <i>Определение структуры программы КСО</i> – <i>Наименование предприятия;</i> – <i>Элемент;</i> – <i>Стейкхолдеры;</i> – <i>Сроки реализации мероприятия;</i> – <i>Ожидаемый результат от реализации мероприятия</i></p>	<p>ООО «Kazakhstan Solar Silicon» реализует как внешние, так и внутренние программы КСО, такие как: – Аттестация рабочих мест на предмет определения условий труда работников; – Выдача 2-го комплекта спец. одежды за счет средств работодателя; – Обучение по безопасности и охране труда; – Разработка, согласование и принятие коллективного договора.</p>
<p>3. <i>Определение затрат на программы КСО</i> – <i>Расчет бюджета затрат на основании анализа структуры программы КСО</i></p>	<p>Затраты на проведение социальных программ составили 1 644 000 руб. в год. Основная доля затрат приходится на мероприятия внутренней КСО.</p>
<p>4. <i>Оценка эффективности программ и выработка рекомендаций</i></p>	<p>ООО «Kazakhstan Solar Silicon» рекомендуется развивать внешнюю КСО для повышения уровня жизни населения г. Усть-Каменогорска. Это могут быть различные виды благотворительной деятельности, спонсорства и мероприятий по защите окружающей среды и. т.п.</p>
<p>Перечень графического материала:</p>	
<p><i>При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию</i></p>	<p>Таблица 13 – Стейкхолдеры ООО «Kazakhstan Solar Silicon» Таблица 14 – Структура программ КСО на ООО «Kazakhstan Solar Silicon» Таблица 15 – Затраты на мероприятия КСО</p>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Феденкова А. С.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2ЭМ42	Парунин Сергей Вячеславович		

4 Социальная ответственность

Корпоративная социальная ответственность - это:

- 1) комплекс направлений политики и действий, связанных с ключевыми стейкхолдерами, ценностями и выполняющих требования законности, а также учитывающих интересы людей, сообществ и окружающей среды;
- 2) нацеленность бизнеса на устойчивое развитие;
- 3) добровольное участие бизнеса в улучшении жизни общества.

ООО «Kazakhstan Solar Silicon» является дочерним предприятием, а следовательно его деятельность по реализации внутренних и внешних программ КСО определяется требованиями социальной политики ПАО «НАК «Казатомпром», [8,88]. Таким образом, можно проанализировать эффективность программ КСО на ООО «Kazakhstan Solar Silicon».

К внутренней социальной ответственности бизнеса относят:

- безопасность условий труда;
- стабильная заработная плата;
- дополнительное страхование сотрудников в медицинской и социальной сфере;
- совершенствование человеческих ресурсов путем обучающих программ и программ, направленных на подготовку и повышение квалификации персонала;
- предоставление помощи работникам предприятия в критических жизненных ситуациях и т.д.

К внешней социальной ответственности бизнеса относят:

- корпоративная благотворительность, спонсорство;
- реализация мероприятий способствующих охране окружающей среды;
- эффективное взаимоотношение с представителями местных сообществ и местной властью;
- готовность к участию в кризисных ситуациях;
- несение ответственности перед потребителями товаров и услуг, и т.д.

Анализ эффективности программ корпоративной социальной ответственности состоит из четырех основных этапов:

- 1) Определение стейкхолдеров предприятия.
- 2) Определение структуры программ КСО.
- 3) Определение затрат на программы КСО.
- 4) Оценка эффективности и выработка рекомендаций

Этап 1. Определение стейкхолдеров организации

Стейкхолдеры – заинтересованные стороны, на которые деятельность организации оказывает как прямое, так и косвенное влияние.

Таблица 13 – Стейкхолдеры ООО «Kazakhstan Solar Silicon»

Прямые стейкхолдеры	Косвенные стейкхолдеры
Кредитные организации	Государственные органы
Акционеры	Местное население
Партнёры	
Руководство	
Потребители	
Поставщики	
Работники	

На основании анализа существующих у ООО «Kazakhstan Solar Silicon» стейкхолдеров можно сделать вывод о том, что традиционно наиболее полно представлены прямые стейкхолдеры. Так же следует отметить, что косвенный стейкхолдер (государственные органы) может быть представлен широким спектром для каждой отдельной социально-значимой позиции или ситуации. В свою очередь в общем как от прямых так и от косвенных стейкхолдеров может зависеть качество продукции и услуг, а следовательно и репутация компании на внутреннем и внешнем рынках.

Этап 2. Определение структуры программ КСО.

Структура программ корпоративной социальной ответственности отображает общую направленность социальной ответственности предприятия. В таблице 14 представлен перечень мероприятий, реализуемых в рамках корпоративной социальной ответственности на ООО «Kazakhstan Solar Silicon» [89].

Таблица 14 – Структура программ КСО на ООО «Kazakhstan Solar Silicon»

Наименование мероприятия	Элемент	Стейкхолдеры	Сроки реализации мероприятия	Ожидаемый результат от реализации мероприятия
1 Аттестация рабочих мест на предмет определения условий труда работников	Денежные гранты	Государственные органы, руководство, работники	На период 2014 г.	Определение рабочих мест с вредными условиями труда
2 Выдача 2-го комплекта спец. одежды за счет средств работодателя	Денежные гранты	Руководство, поставщики, работники	С 04.09.2014 г.	Улучшение санитарно-гигиенических условий
3 Обучение по безопасности и охране труда	Денежные гранты	Государственные органы, руководство, работники	С 12.2014 по 01.2015 г.г.	Получение сертификатов и удостоверений работниками
4 Разработка, согласование и принятие коллективного договора	Социально-ответственное поведение	Руководство, работники	На период 2014 г.	Обеспечение взаимовыгодных условий исполнения работ

Анализ структуры реализуемых и реализованных программ КСО на ООО «Kazakhstan Solar Silicon» за последний отчётный период, позволяет заключить, что данные мероприятия реализуют в основном внутреннюю социальную ответственность, направленную на развитие социального капитала через

укрепление всех видов связей между работниками и руководством предприятия. Соответственно представленная структура КСО работает на увеличение человеческого капитала, а именно охраны здоровья и жизнедеятельности персонала предприятия.

Мероприятия по внешней социальной ответственности реализуются в меньшем объеме и направлены в основном на взаимодействие с государственными органами.

Этап 3. Определение затрат на программы КСО

На основании результатов, полученных в таблице 14, можно определить объем финансирования на реализацию программ корпоративной социальной ответственности ООО «Kazakhstan Solar Silicon».

Таблица 15 – Затраты на мероприятия КСО

№	Мероприятие	Единица измерения	Цена	Стоимость реализации на планируемый период
1	Аттестация рабочих мест на предмет определения условий труда работников	Руб.	600000	600000
2	Выдача 2 комплекта спец. одежды за счет средств работодателя	Руб.	712000	712000
3	Обязательное обучение по безопасности и охране труда	Руб.	132000	132000
4	Разработка, согласование и принятие коллективного договора	Руб.	200000	200000
				ИТОГО: 1644000

Этап 4. Оценка эффективности программ и выработка рекомендаций

Корпоративная социальная ответственность является успешным механизмом для формирования благоприятного имиджа организации ООО «Kazakhstan Solar Silicon».

В соответствии с миссией ООО «Kazakhstan Solar Silicon» одной из целей компании является управление деятельностью товарищества как совокупностью взаимосвязанных процессов, имеющих своих поставщиков и потребителей, свои критерии оценки, что необходимо для проведения анализа и измерения возможностей всех видов деятельности [8]. Соответственно реализуемые на ООО «Kazakhstan Solar Silicon» программы КСО отвечают целям миссии и стратегии компании.

Анализ структуры реализуемых и реализованных программ КСО на ООО «Kazakhstan Solar Silicon» за последний отчётный период, позволяет заключить, что данные мероприятия реализуют в основном внутреннюю социальную ответственность, направленную на развитие социального капитала через укрепление всех видов связей между работниками и руководством предприятия. Соответственно представленная структура КСО работает на увеличение человеческого капитала, а именно охраны здоровья и жизнедеятельности персонала предприятия. Мероприятия по внешней социальной ответственности реализуются в меньшем объёме и направлены в основном на взаимодействие с государственными органами.

Программы, реализуемые на ООО «Kazakhstan Solar Silicon», соответствуют интересам выделенных стейкхолдеров.

ООО «Kazakhstan Solar Silicon», реализуя программы КСО, получает целый ряд преимуществ, а именно:

- рост производительности труда сотрудников, улучшение качества их работы;
- создание дополнительных возможностей для привлечения и сохранения персонала;
- снижение потребности в осуществлении надзорных функций.

Следовательно можно сделать вывод о том, что затраты на все мероприятия адекватны полученным положительным результатам.

ООО «Kazakhstan Solar Silicon» рекомендуется развивать внешнюю КСО для повышения уровня жизни населения г. Усть-Каменогорска. Это могут быть различные виды благотворительной деятельности, спонсорства и мероприятий по защите окружающей среды и. т.п.

Заключение

На основании результатов проведённого исследования основных концепций инновационного менеджмента для наукоёмкого производственного предприятия, маркетингового анализа и выбора ресурсоэффективной технологии фотоэлектрического преобразования, а также результатов разработки проекта организационной структуры для предприятия по производству фотоэлектрических пластин можно сделать следующие выводы:

1. Подготовку кадрового ядра для создания нового наукоёмкого предприятия по производству фотоэлектрических пластин и формирования на нём команд менеджмента рекомендуется проводить в рамках представленной в данной работе схемы инновационного цикла.

2. Для формирования сбалансированного опыта рекомендуется организация подготовки или переподготовки кадрового ядра в соответствии со сжатыми программами магистратуры по направлению менеджмент.

3. Для создания новых наукоёмких предприятий для массового производства фотоэлектрических пластин на данный момент (2016 год) рекомендуется кремниевая технология с перспективой её развития до высокоэффективной тандемной кремний-перовскитной технологии.

4. Ключевыми факторами успешного развития рынка фотоэлектричества являются государственное регулирование, наличие необходимого уровня квалификации и компетенции менеджеров и технологов, уровень информированности общественности, конкурентоспособность фотоэлектрической продукции на внутреннем и внешнем рынках.

5. Для обеспечения стабильной конкурентоспособности фотоэлектрических преобразователей и управления качеством продукции

рекомендуется создание или развитие местного производства кремния солнечного качества из высокочистого жильного кварца.

6. Для реализации этапа становления рассматриваемого в работе наукоёмкого предприятия рекомендуется проектная линейно-функциональная организационная структура и применение концепции плоских организационных структур.

7. Применение концепции разработки плоских организационных структур позволяет снизить количество служащих аппарата управления рассматриваемого предприятия по производству фотоэлектрических преобразователей на 10 %, и уменьшить фонд заработной платы на 2 640 000 руб./год.

Таким образом, можно заключить, что в ходе выполнения выпускной квалификационной работы была достигнута цель, а именно определены ключевых особенности менеджмента и взаимосвязанные факторы этапа становления наукоёмкого предприятия по производству фотоэлектрических преобразователей.

Разработанные рекомендации могут быть использованы для практической реализации мероприятий энергетической стратегией России, а именно, для создания предприятий по крупномасштабному производству фотоэлектрических преобразователей и в общем для других альтернативных источников получения электроэнергии.

Список публикаций студента

1 Парунин С.В. Производство кремниевых пластин для фотовольтаики // Инновационные технологии и исследования, направленные на развитие зелёной энергетики и глубокую переработку продукции: сб. тр. международной школы-семинара. – Усть-Каменогорск: Изд-во Восточно-Казахстанского государственного университета им. С. Аманжолова, 2013. – С. 16-17.

2 Парунин С.В., Боярко Г.Ю. Анализ современного состояния технологий производства фотоэлектрических преобразователей // Проблемы геологии и освоения недр: труды XX Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 120-летию со дня основания Томского политехнического университета. Том 2 / Томский политехнический университет. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. – С. 1063 - 1065.

Список использованных источников

1. Рац Г. И., Мординова М. А. Развитие альтернативных источников энергии в решении глобальных энергетических проблем // Известия ИГЭА. – 2012. – №2. – С 132-136.
2. Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент: Учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Изд-во «Питер», 2014. – 448 с.
3. Бармута К.А. Управление эффективным развитием промышленных предприятий в условиях освоения инноваций: теория, методология, практика / К.А. Бармута : автореферат дис. докт. эконом. наук. – М., 2010. - 45 с.
4. Бойко И. Технологические инновации и инновационная политика // Вопросы экономики. – 2003. – № 2. – С. 141-144.
5. Министерства энергетики Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://minenergo.gov.ru/node/1913> свободный.
6. Солнечная энергетика: Учебное пособие / Под Ред. В.И. Виссарионова.– М.: Издательский дом МЭИ, 2011. – 276 с.
7. Коршунов И.А., Гапонова О.С. Анализ причин гибели и долгосрочные стратегии развития стартапов // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – №46. – С. 38-49.
8. Kazakhstan Solar Silicon [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.kazsolarsilicon.kz>, свободный.
9. Дрогобыцкий А.И. Организационное управление: содержание, цели и критерии // Вестник Таганрогского института управления и экономик № 12, 2010. – 3-5 с.
10. Лапин А.Н. Стратегическое управление современной организацией. М., 2006. 288 с.
11. Ахтулова Л.Н., Ахтулов А.Л. Особенности процесса принятия управленческих решений в организации // Омск. Науч. Вестн.: Ежемесячный журнал. – 2014. – №3. – С. 35-40.

12. Дью Д. Анализ причин «семи смертных грехов» менеджмента качества // Европейское качество. Дайджест. – 2004. – №1. – С. 35-39.
13. Вертакова, Ю. В. Управленческие решения: разработка и выбор / Ю. В. Ветракова, И. А. Козьева, Э. Н. Кузьбожев; под общ. ред. Э. Н. Кузьбожева. – М. : КНОРУС, 2005. – 352 с.
14. Балдин, К. В. Управленческие решения / К. В. Балдин, В. Б. Уткин, С. Н. Воробьев. – М. : Дашков и К, 2012. – 495 с.
15. Голубков, Е. П. Технология принятия управленческих решений / Е. П. Голубков. — М. : Дело и Сервис, 2005. — 544 с.
16. Kim J., Mahoney J. T. Property rights theory, transaction costs theory, and agency theory: An organizational economics approach to strategic management. *Managerial and Decision Economics* 26 (4), 2005. – 223–242 p.
17. Адизес И.К. Идеальный руководитель: Почему им нельзя стать и что из этого следует / Пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 262 с.
18. Любушин Н.П., Бабичева Н.Э. Теоретические основы экономического анализа развития организаций и законы развития систем // Экономический анализ: теория и практика: Ежемесячный журнал. – 2012. – № 36. – С. 2–12.
19. Тощенко Ж.Т. Социология управления: Учебник. – М.: Центр социального прогнозирования и маркетинга, 2011. – 300 с.
20. Лясников Н.В. Формирование управленческой команды и организационное развитие // Теория и практика общественного развития: Ежемесячный журнал. – 2007. – №1. С. 138-140.
21. Teece D. J., Pisano G. P., Shuen A. Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal* 18 (7), 1997. – 509-533 p.
22. Вачугов, Д. Д. Основы менеджмента / Д. Д. Вачугов, Т. Е. Березкина, Н. А. Кислякова ; под ред. Д. Д. Вачугова. – М. : Высшая школа, 2005. – 377 с.
23. Такман Б. Этапы развития команды. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://konflikt.ucoz.ru/publ/lider> свободный.
24. Белкин В.Н. Теория человеческого капитала предприятия: монография. Екатеринбург: ИЭ УрО РАН, 2012. 398 с.

25. Мескон, М. Х. Основы менеджмента / М. Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури ; пер. с англ. О. И. Медведь. – М. :Вильямс, 2007. – 664 с.
26. William, H. Wagel. Keeping the Organization Lean at Federal Express, Personnel, March 1987, pp. 4–12.
27. Адизес И. Управляя изменениями.- СПб.: Питер, 2008 – 224 с.
28. Ward, E.A. Social Power Bases of Managers: Emergence of a New Factor / E.A. Ward // Journal of Social Psychology. – 2001. – Vol. 141, No. 1. – P. 144–147.
29. Дагаев А. Налоговое стимулирование инноваций в предпринимательском секторе экономики / А. Дагаев // Проблемы теории и практики управления. – 2004. – № 3. – С. 80-86.
30. Карьерные возможности женщин в бизнес-сфере. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kommersant.ru/doc.aspx> свободный.
31. Isenberg D. How to start an Entrepreneurial Revolution. // Harvard Business Review. – June 1, 2010. – P. 41-50.
32. Асланян С.Г. Особенности формирования управленческой команды многопрофильного предприятия // Акмеология: Ежемесячный журнал. – 2011. – №1. – С. 34-39.
33. Буханов А. В. Катькало С.В. Эволюция теории фирмы и её значение для исследований менеджмента. // Российсий журнал менеджмента № 3 (1), 2005. – 75-84 с.
34. Адизес И. Управление жизненным циклом корпорации. – СПб.: Питер, 2007. – 384 с.
35. Котин М., Бочарский К. Тень рождения идей // Секрет Фирмы. 2004. № 19 (58). [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.kommersant.ru/doc.aspx> свободный.
36. Гохберг, Л. Инновационные процессы: тенденции и проблемы / Л. Гохберг, И. Кузнецова. – 2002. - №2. – С.50-59.
37. Никулина И.Е. Инновации в современном менеджменте // Вестн. Том. гос. ун-та . 2011. №342. С. 159-162.

38. Гарайбех Ю. О практике стимулирования инновационной деятельности / Ю. Гарайбех, А. Ивлев // Человек и труд. – 2005. – № 1. – С. 75-76.

39. Асаул А.Н. Модернизация экономики на основе технологических инноваций / А.Н. Асаул, Б.М. Капаров, В.Б. Перевязкин, М.К. Старовойтов. – СПб.: АНО ИПЭВ, - 2008. – 606 с.

40. Авилова В.В., Андреев Э.М., Киселев С.В., и др. Регионы России: «Общество знания» как условие реализации стратегии модернизации и инновационного развития: монография / под ред. Л.А.Бургановой, А.Р.Тузикова; М-во образования и науки России, Казан. национ. исслед. ун-т. – Казань: Изд. КНИТУ, 2013. – 276 с.

41. Белоусов Д.Р. Методологические и предметные особенности прогнозирования научно-технологического развития в современных условиях / Д.Р. Белоусов, И.Э. Фролов // Проблемы прогнозирования. - 2008. - №3. – с. 88-105.

42. Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. – М.: ВдаДар, 1993. – 256 с.

43. PVCDROM - учебная программа по основам солнечной энергетики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pvcdrom.pveducation.org/RU/index.html> свободный.

44. Luque A., Hegedus S. Handbook of Photovoltaic Science and Engineering. – John Wiley&Sons, 2003. – 1179 p.

45. Амброзьяк А. Конструкция и технология полупроводниковых фотоэлектрических приборов / Пер. с польского, под ред. Б.Т. Коломийца. - М.: Советское радио, 1970. – 392 с.

46. Васильев А.М., Ландсман А.П. Полупроводниковые фотопреобразователи. – М.: Сов. радио, 1971. – 248 с.

47. Markvart T., Castafier L. Practical Handbook of Photovoltaics: Fundamentals and Applications. – Elsevier Ltd, 2003. – 1015 p.

48. Wurfel P. Physics of Solar Cells: From Principles to New Concepts. – Wiley-VCH, 2003. – 188 p.

49. Сайт компании Solarbuzz, ведущей мировой консалтинговой компании в области солнечной энергетики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.solarbuzz.com/> свободный.

50. Интернет-ресурс компании ООО «АЭнерджи» о возможностях использования возобновляемых источников энергии и технологиях энергосбережения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aenergy.ru>, свободный.

51. Clean electricity from photovoltaics / by Archer M.D., Hill R. – London: Imperial College Press, 2001. – 868 p.

52. Perovskite Solar Cells: From Materials to Devices [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.MaterialsViews.com> свободный.

53. ExtremeTech [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.extremetech.com>, свободный.

54. Tandem solar cell may boost electricity from sunlight [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.scientificamerican.com>, свободный.

55. Сетевая солнечная электростанция [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rent techno.ua/solar/on-grid-pv-plants.html>, свободный.

56. Плюсы и минусы собственной электростанции [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.серебрянный-щит.рф /index/c_setju_ili_bez/0-14, свободный.

57. Божук С.Г. Маркетинговые исследования. Основные концепции и методы. – СПб.: Вектор, 2011. – 288 с.

58. Влияние тарифов естественных монополий на российскую экономику [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.hse.ru/data/434/819/1235/katyshev.doc>, свободный.

59. Киотский протокол [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/f8215646-c95a-9368-af09-0abe72c6c78c/1012528A.htm>, свободный.

60. Несколько мнений Государственного Совета о продвижении и развитии фотоэлектрической промышленности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.xaxintong.com/ru/media-info/industry-trend/224-state-advance-pv.html>, свободный.

61. О поддержке использования возобновляемых источников энергии, закон Республики Казахстан, 28.04.16 г. № 506-V. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30445263, свободный.

62. Методы расчёта ресурсов для возобновляемых источников энергии: Учебное пособие / Под ред. В.И. Виссарионова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 144 с.

63. Еще несколько слов об ОАО "Квазар" и солнечной энергетике в Украине [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://solareview.blogspot.ru/2009/10/blog-post_18.html, свободный.

64. Какое будущее у солнечной энергетике? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.sibreclama.ru/New.aspx?newid=46424>, свободный.

65. Европейская Ассоциация Фотовольтаической промышленности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.epia.org/>, свободный.

66. База данных коммерческих фотоэлектрических модулей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.posharp.com/photovoltaic/database.aspx>, свободный.

67. Сайт компании Solarbuzz, ведущей мировой консалтинговой компании в области солнечной энергетике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.solarbuzz.com/>, свободный.

68. Обзор рынка кремния [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.silicontimes.com/ru/market/>, свободный.

69. KazSilicon металлургическая компания [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kazsilicon.kz/ru/node/1>, свободный.

70. Занять заслуженное место [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www3.vz.ru/opinions/2012/9/11/597578/p5/>, свободный.

71. Маркетинг: Учебно-практическое пособие / Под ред. И.К. Беляевского. – Моск. гос. ун-т экономики, статистики и информатике. Ин-т дистанционного обучения. – М., 2011. – 156 с.
72. Краюхин, Г.А. Методика анализа деятельности предприятий в условиях рыночной экономики: учебное пособие/ Г.А. Краюхин. – СПб., 2010. – 350с.
73. Борисов, Н.А. Организация эффективной сбытовой деятельности предприятия/ Н.А. Борисов// Менеджмент в России и за рубежом, 2012. – №5. – С. 23-30
74. Амблер Т. Практический маркетинг: учебник/ Т. Амблер – СПб.: Издательство «Питер», 2010. – 400 с.
75. Сергеева С.Е. Эффективный маркетинг – ключ к успеху компании / С.Е. Сергеева // Маркетинг в России и за рубежом, 2011. – № 2. – С.114-120.
76. Ламбен Ж. Ж. Стратегический маркетинг: учебник/ Ж.Ж. Ламбен. – СПб: Наука, 2011. – 487с.
77. Составление SWOT-матрицы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mylektsii.ru/10-109242.html>, свободный.
78. Маркетинг в вопросах и решениях: учебное пособие для студентов / И. В. Захарова, Т. В. Евстигнеева. – М.: КноРус, 2011. – 303 с.
79. Лаптев, В.Г. Маркетинговые задачи предприятий/ В.Г. Лаптев// Маркетинг, 2013. – №1. – С.10-19.
80. Дафт Р. Менеджмент. 9-е изд. / Пер. с англ. – СПб.: Питер, 2012. – 864с.
81. Семиков В.Л., Ушаков В.Д. Теория организации, М.: Рид Групп, 2011. – 368 с.
82. Горфинкель, В. Инновационные коммуникации и формы их организации / В. Горфинкель, В. Швандар // Экономист. – 2002. – №10. – С.17-24.
83. Бражник М. Понятия системы, структуры и формы в управлении производством // Теория и практика управления. – 2007. – № 12. – С. 51-52.

84. Ермолина Л. В. Направления совершенствования организационной структуры промышленных предприятий // Основы ЭУП. 2012. №2 С.37-40.

85. Кумпилова Б.А. Принципы совершенствования организационной структуры предприятия // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. 2009. №1 С.47-53.

86. Методические рекомендации по разработке примерных структур и штатных нормативов численности работников аппарата управления организаций [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://studydoc.ru/doc/243111/ob-utverzhdanii-metodicheskikh-rekomendacij-po-razrabotke-pr...>, свободный.

87. Комплексный план повышения энергоэффективности Республики Казахстан на 2012-2015 годы [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.kazee.kz/userfiles/ufiles/kp.pdf, свободный.

88. Политика Корпоративной социальной ответственности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://b.kazatomprom.kz/ru/#!/industry/social/social-security>, свободный.

89. Отчет по исполнению показателей деятельности в области корпоративной социальной ответственности и устойчивого развития АО «НАК «Казатомпром» за 2014 год [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://b.kazatomprom.kz/ru/#!/industry/social/social-security>, свободный.

Приложение А

Раздел 1 Formation of management on new knowledge-intensive enterprises of alternative energy in Russia

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2ЭМ42	Парунин Сергей Вячеславович		

Консультант кафедры _____:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Консультант – лингвист кафедры _____:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

1 Formation of management on new knowledge-intensive enterprises of alternative energy in Russia

The priority in the development of the modern world economy is a long-term use of Earth's natural resources. In the energy industry, this economic tendency is active introduction and development of alternative sources of electricity.

Modern enterprises for the production of alternative sources of power generation are characterized by high dynamics of high technology and their technical and economic development.

On the data of high-tech enterprises is vital to carry out multi-level parallel to the technical projects for the development and application of new technologies and improve the automation of processes. These complex projects also provide a solution specific spectra applied scientific technical and economic problems, rather than direct execution of their own fixed function in enterprises.

For the organization, coordination and control of multi-level technical projects need leaders with relevant scientific, technical and economic application competence.

Russian Energy Strategy to 2035 formation and development of the production and use of alternative sources of power generation strategy is defined in the long term.

Lack of high-tech companies operating large-scale production of alternative sources of electricity to the civilian sector determines the lack of relevant managers and specialists.

Accordingly, a decision on the establishment of new enterprises on large-scale production of alternative sources of power may be associated with increased risk of unsuccessful startup.

To prevent this situation, it is necessary to determine preventive measures for the development of management on new high technology enterprises for the production of alternative sources of electricity in Russia.

According to the basic provisions of the Energy Strategy of Russia until 2035, the priority areas of energy development are to increase production and use of natural resources of the country, namely oil, natural gas, coal and uranium. The absence of large-scale production and use of alternative sources of electric energy in the country's energy sector, energy strategy relates to the technical backwardness Russia due to the negative impact of the following disadvantages:

- lack of economic incentives for innovation of the majority of enterprises;
- lack of capacity of national applied science;
- the weakness of the domestic engineering companies;
- the difficulty of the transfer of advanced foreign technologies;
- the lack of fuel and energy complex integrated system of interaction between science and business and development of innovation infrastructure.

To eliminate these shortcomings put the key task of restoring the innovation cycle:

- 1) fundamental research;
- 2) applied research;
- 3) experimental development;
- 4) head designs;
- 5) production.

In accordance with a key objective of the proposed development of innovative development programs of joint stock companies with state participation and the creation of:

- state-owned corporations and the federal state unitary enterprises;
- federal and regional centers of science and high technologies in the energy sector;
- landfills for the processing of new equipment and technology on the basis of public-private partnership;
- departments for the training of qualified personnel.

Accordingly, the provisions provided by Russia's energy strategy until 2035 it can be concluded that the formation and development of the production and use of alternative sources of electricity related to the future, as well as preparation of appropriate skilled and qualified personnel.

In general, the initial preparation of bachelors and specialists in higher education, a full assessment of the qualifications and competence of staff is desirable to be carried out in two stages. In the first stage, the initial confirmation of qualifications and competences at the end of the higher education institution. At the second stage the qualifications and competence obtained in the course of work at the experimental industrial production of alternative energy sources.

The process of certification in the pilot production is recommended to individual assessment at least five criteria in three or more points on actually vindicated and achievements, namely:

- in innovation;
- in technical and technological activities;
- in making appropriate management decisions;
- the work to address the short-term production goals and objectives.
- work to address distant-term production goals and objectives.

According to the analysis of information on the causes of unsuccessful start-up of young innovative enterprises found that the lack of pre-developed algorithm sequential addressing during their formation causes a lack of organizational management.

One of the root causes of the lack of organizational management is rooted in excessive arrogance of the management team of young innovative enterprises, particularly in the context of return and tranquility to initiate projects of large companies. The consequence of the lack of control on their organizational paralysis is offensive even to those managers who have been able to even think about independence.

A prerequisite to the emergence of problems and errors on startup young innovative enterprises is the inadequate response of their management teams on current developments. Due to the failure of their management teams by the changes, the prospect of a successful establishment and development of enterprises is threatened.

Also, a significant slowdown of the manufacturing process results in stimulation of collective responsibility for decision-making in the management team.

Due to the complex impact of the above mentioned reasons there is a steady decline in the average indicators of economic activity, which leads to unsuccessful start-ups of young innovative enterprises.

Presented the reasons of unsuccessful start-up of young innovative enterprises support the statement of one of the founders of the system of knowledge about the quality of E. Deming that most of the problems lies in the organization of the management and executives determined the decisions on how the company should work.

Based on the above we can conclude that the exclusion of young innovative enterprises from large companies can contribute to the successful establishment of their economic activities. Accordingly, the fundamental cause of an unsuccessful start-up of young innovative enterprises is the adoption of inadequate management decisions of their management teams.

The adoption of inadequate management decisions is not only due to the lack of awareness of members of the management teams. A huge influence on decision-making has inadequate individual style of management members of the management team. Particularly its effect is enhanced in the case of formation of management teams on the principle of self-similarity. Also of note is the effect of the practice of large companies on the selection of convenient for themselves leaders.

Based on the above it can be concluded that the root cause of inadequate decision-making on young plants is in the origins of the formation of their management team.

In most cases, business management using the traditional approach. In the traditional approach to the management of the enterprise participate first head, his deputies and heads of departments in accordance with the rights and responsibilities of their position and that of their management capacity depends on the effectiveness of the entire management team.

Further development of the approach to the management of enterprise assumes a parallel formation and functioning of not one but several management teams in the company, namely:

1. The strategic command for defining the objectives and tasks of the company, consisting of senior executives.
2. Functional teams for independent decision-making on the various activities of the enterprise, based on the goals and objectives of senior management strategies.
3. Industrial and technical teams to directly productive activities.
4. The Task Team to address certain specific problems.

Thus, the company is able to operate a whole set of collective management entities - Team - consisting of respected professionals united by the spirit of enterprise in order to achieve the organization's objectives. It should be understood that the members of this team are not the totality of the heads of orders from above, as is customary in most cases, and are formed in a self-conscious. A prerequisite for self-organization are the modern large volumes of information, which makes it unlikely that a combination of one face of economic, administrative, legal and technical expertise.

On the formation of new innovative enterprises management teams should be considered as an important initial phase of working with management staff. It should be remembered that even the highly effective management team needs to be updated, and the establishment of effective management teams requires time, effort, and sometimes significant funds.

Based on the above it can be concluded that the best solution for the formation of an effective set of management teams is their conscious self-organization.

However, if necessary, to find a solution as soon as possible the effectiveness of the company's management team is much loses on speed and efficiency, a single competent person. Management team needs time to mutual contacts for finding a consensus decision-making and is not always a compromise solution is the most efficient and effective.

Accordingly, we can conclude that at the initial stage of the creation of new innovative companies is not ruled out replacing senior staff competent individual personalities, namely the experts - consultants and relevant supervisors.

It should be noted that the involvement of external consultants may require additional financial costs. Also, as far as the establishment and sustainable development of new innovative enterprises is promising personnel policy recruitment heterogeneous age structure.

These preventive measures also follow the premise of deterrence emotional imbalance of young managers, particularly when negotiating the abolition of hastily made inappropriate decisions and bringing in the young company rules of conduct, and consolidate the organizational culture.

In the selection of the first leaders, facilitators and consultants need to understand that the companies are in an early stage of their life cycles.

At the initial stage, rapidly developing company needs executive with highly developed skills of technical and economic foresight and determination to achieve short-term results and distant-term. At the same time a satisfactory ability to effectively administer and targeted integration of an enterprise to achieve the organization's objectives.

Also new businesses need modern managers capable of generating innovative ideas, mobilize staff to adequately address the problems and to creating an environment in which employees will become part of the organization, and not agents.

Accordingly, we can conclude that for the establishment and sustainable development of young knowledge-based businesses need to attract complementary

management team of talented, young participants in research projects, preferably with the full compliance with the following requirements:

1. Competence in R & D Guide (research and development works).
2. Competence in planning and carrying out experiments.
3. Competence in carrying out commissioning of new enterprises.

The necessary preventive measures to bring in management command conform to the requirements of the young staff is to organize timely preparation for their respective competences and qualifications, namely:

1. Training and refresher courses.
2. In the pilot production of alternative sources of electricity, to obtain the necessary level of competence.
3. Education Management manufacturing facility, on educational graduate programs.

It is desirable to promptly apply this preventive measure to retrain older and younger staff with inappropriate "manufacturing experience" involved in team management and provide for their management education innovation projects on educational graduate programs.

Application of the above preventive measures should also be the premise prospects for the formation of the staff of a balanced experience, which further contributes to the long term economic development of high-tech enterprises for the production of alternative sources of electricity.

Conclusions

1. The most favorable preventive action for the timely preparation of qualified and competent staff is their training and retraining as part of forming the full innovation cycle scheme.

2. The fundamental cause of unsuccessful start-up of young innovative enterprises is the adoption of inadequate management decisions of their management teams.

3. The root cause of inadequate solutions to young innovative enterprises is in the origins of the formation of their management team.

4. The sequence of preventive measures for the successful establishment of new management in high technology companies for large-scale production of alternative sources of electricity.

4.1. Engaging experts on individual contracts of consultants and facilitators for the design and construction of a new enterprise.

4.2. Reasonable isolation of new enterprises from large companies.

4.3. Attracting talented young participants of research projects.

4.4. Personnel recruitment policy staff heterogeneous age structure.

4.5. Organization of timely preparation of young personnel with expertise in research and development.

4.6. Organization of timely training and preparation of young senior staff with inappropriate 'production experience.

4.7. Organization of the conditions for deliberate self-prepared heterogeneous age structure of personnel in the effective set of complementary management teams.

Приложение Б

Количество производственного персонала цеха № 1 от производителей оборудования

UNITE DE PRODUCTION WAFER-Производственная линия: Пластины					
Description de poste (5/7 8h/jour)	Описание должности (5/7 - 8ч/день)	Nombre -Количество			
		Opérateur Оператор	Technicien Техник	Ingénieur Инженер	
Responsable de production de l'unité Wafer	Начальник цеха			1	in the plant
Ingénieur Méthode	Зам. начальника цеха по эксплуатации			1	in the plant
Ingénieur Process Four	Инженер процесса Печей		1	1	in the plant
Ingénieur Process Wafer	Инженер процесса Пластины			1	in the plant
Ingénieur MES	Инженер автоматизированной системы управления технологического производства			1	in the plant
Ingénieur Quality Control	Инженер по контролю качества			1	in the plant
Logistic et gestion de production	Инженер по комплектации			1	in the plant
Maintenance et facilities	Инженер-механик			1	in the plant
Responsable sécurité	Инженер по охране труда			0,5	in the plant
Total Personnel	Всего персонала	0	1	8,5	
Nombre -Количество					
Description de poste (7/7 24h/24)	Описание должности (7/7 - 24 часа/24)	Nombre -Количество			
		Opérateur Оператор	Technicien Техник	Ingénieur Инженер	
Responsable d'équipe	Начальник смены			1	in the plant
Maintenance et facilities	Техник-слесари и техник-наладчик		3		in the plant
MES	Техник автоматизированной системы управления технологического производства		1		in the plant
Quality Control	Техник по контролю качества		1		in the plant
Logistic	Оператор по логистике	1			in the plant
Croissance lingots (opérateurs fours)	Техники по выращиванию слитков		3		in the plant
Squarer (débitage en briques)	Распиловка на блоки				in the plant
Rectification	Шлифовка		1		in the plant
Chanfrein	Снятие фасок				in the plant
Contrôles Qualité (durée de vie, IR)	Техник по контролю качества (продолжительность жизни, ИК)			1	in the plant
Eboutage (cropping)	Обрезка			1	in the plant
Collage	Техник по клеевке			0,5	in the plant
Préparation du slurry	Техник по приготовлению абразивной пульпы			0,5	in the plant
Sciage wafer	Оператор и техники по распиловке на пластины	1	4		in the plant
Lavage (pré-nettoyage séparation, contrôle, tri)	Оператор и техники по промывке (предварительная промывка, разделение, сортировка и контроль)	1	2		in the plant
		5	18	1	
Atelier recyclage (sablage et décapage) - 1 équipe	Операторы и техники по Переработке (пескоструйная обработка и очистка поверхности) - 1 смена	4	2		in the plant

Nbr de personnes en journée	Кол-во людей в дневной смене	4	3	8,5
Nbr de personnes en équipe 5 équipes	Кол-во людей в смене (5-и сменки)	25	90	5
Total	Всего	29	93	13,5
TOTAL UKK WAFER	Всего в Усть-Каменогорске (пластины):			135,5

Légende/Условные обозначения:

Jun - Formation en Fr	Июни - Обучение по Фр
Décembre - Formation au KZ	Декабрь - Обучение в Кз
Janvier 2013 - Formation au KZ	Январь 2013 - Обучение в Кз

not including Kazakh rules & coefficient of shift (1,2)

[Signature]

Приложение В

Количество производственного персонала цеха № 2 от производителей оборудования

UNITE DE PRODUCTION CELLULOSE-Производственная линия: Ячейки					
Description de poste (5/7 8h/jour)	Описание должности (5/7 - 8ч/день)	Nombre -Количество			
		Opérateur Оператор	Technicien Техник	Ingénieur Инженер	
Responsable production de l'unité Cellule	Начальник цеха			1	in the plant
Ingénieur Méthode	Зам. начальника цеха по эксплуатации			1	in the plant
Ingénieur Process Cellule Front end	Инженер начального этапа		1	1	in the plant
Ingénieur Process Cellule Back end	Инженер конечного этапа			1	in the plant
Ingénieur MES	Инженер автоматизированной системы управления технологического производства			1	in the plant
Quality Control	Инженер по контролю качества			1	in the plant
Logistic et gestion de production	Инженер по комплектации			1	in the plant
Ingénieur Maintenance facilities	Инженер-механик			1	in the plant
Responsable sécurité	Инженер по охране труда			0,5	in the plant
Total Personnel	Всего персонала	0	1	8,5	
UNITE DE PRODUCTION CELLULOSE-Производственная линия: Ячейки					
Description de poste (7/7 24h/24)	Описание должности (7/7 - 24 часа/24)	Nombre -Количество			
		Opérateur Оператор	Technicien Техник	Ingénieur Инженер	
Responsable d'équipe	Начальник смены	-		1	in the plant
Maintenance et facilities	Техник-слесарь и техник-наладчик		2		in the plant
Process	Техник-технолог		1		in the plant
MES	Техник автоматизированной системы управления технологического производства	-	1		in the plant
Quality Control	Техник по контролю качества	-	1		in the plant
Logistique	Оператор по логистике	1		-	in the plant
Unpacking wafers, feeding wafer stack splitter,	Оператор по Загрузке в устройство для разделения пакета пластин Техник первого этапа	1		-	in the plant
Texturisation Wet Bench	Оператор по текстуризации		1		in the plant
Diffusion LYDOP	Оператор по эксплуатации диффузионной системы «LYDOP»	1		-	in the plant
Wet bench PSGR	Оператор линии по удалению фосфосиликатного стекла	1		-	in the plant
PECVD	Оператор по плазменно-химическому осаждению из газовой фазы Техник PECVD	3	1	-	in the plant
Metallization	Оператор по металлизации и Обжигу	3		-	in the plant
Firing	Техник второго этапа	-	1	-	in the plant
Test & Sorting	Оператор по Тестированию и Сортировке	2		-	in the plant
Packaging	Оператор по упаковке	1		-	in the plant
Personnel per shift	Всего персонала на смену	13	8	1	
Nbr de personnes en journée	Кол-во людей в дневной смене	0	1	8,5	<i>not including Kazakh info coefficient of Shift: (1,2).</i>
Nbr de personnes en équipe 5 équipes	Кол-во людей в смене (5-и сменной)	65	40	5	
Total	Всего:	65	41	13,5	
TOTAL UKK CELLULOSE	Всего в Усть-Каменогорске (ячейки):			119,5	
Légende/Условные обозначения:					
Juin - Formation en Fr	Июнь - Обучение во Фр				
Decembre - Formation au KZ	Декабрь - Обучение в Кз				
Janvier 2013 - Formation au KZ	Январь 2013 - Обучение в Кз				

Приложение Г

Расчёт полной штатной численности к проекту организационной структуры предприятия по производству ФЭП

	Наименование должности/профессии	Категория	Полное кол-во персонала по штату
1	2	3	4
	1 Администрация		9
1	Генеральный директор	служащий	1
2	Руководитель проекта становления производства	служащий	1
3	Главный инженер	служащий	1
4	Директор по качеству	служащий	1
5	Коммерческий директор	служащий	1
6	Директор по общим вопросам и управлению персоналом	служащий	1
7	Начальник производства	служащий	1
8	Корпоративный секретарь	служащий	1
9	Помощник генерального директора	служащий	1
	2 Аппарат управления		69
	2.1 Подразделение главного инженера		13
	2.1.1 Отдел главного технолога		3
1	Главный технолог	служащий	1
2	Инженер-технолог	служащий	2
	2.1.2 Отдел главного механика		2
1	Главный механик	служащий	1
2	Инженер отдела главного механика	служащий	1
	2.1.3 Отдел главного энергетика		2
1	Главный энергетик	служащий	1
2	Инженер отдела главного энергетика	служащий	1
	2.1.4 Бюро подготовки производства		4
1	Начальник бюро подготовки производства	служащий	1
2	Инженер по подготовке производства	служащий	3
	2.1.5 Отдел главного прибориста	служащий	2
1	Главный приборист	служащий	1
2	Инженер отдела главного прибориста	служащий	1
	2.2 Специалист по метрологии	служащий	1
	2.3 Подразделение директора по качеству		6
1	Менеджер по управлению качеством	служащий	2
	2.3.1 Научно-исследовательский отдел		4
1	Начальник научно-исследовательского отдела	служащий	1
2	Инженер-исследователь	служащий	1
3	Лаборант	служащий	2
	2.4 Отдел технического контроля		1
1	Начальник отдела технического контроля	служащий	1

Продолжение приложения Г

	Наименование должности/профессии	Категория	Полное кол-во персонала по штату
1	2	3	4
	2.5 Подразделение коммерческого директора		6
	2.5.1 Отдел маркетинга и сбыта		2
1	Начальник отдела маркетинга и сбыта	служащий	1
2	Менеджер отдела маркетинга и сбыта	служащий	1
	2.5.2 Отдел закупок		4
1	Начальник отдела закупок	служащий	1
2	Менеджер по снабжению (сырье, расходные материалы, реагенты)	служащий	1
3	Менеджер по снабжению (запчасти и комплектующие)	служащий	1
4	Менеджер по снабжению (прочее)	служащий	1
	2.6 Юрист	служащий	1
	2.7 Отдел бухгалтерского учета		5
1	Главный бухгалтер	служащий	1
2	Бухгалтер	служащий	2
3	Бухгалтер по зарплате (1 чел. с частью функций по нормированию труда для ФОТ)	служащий	2
	2.8 Планово-экономический отдел		4
1	Начальник планово-экономического отдела	служащий	1
2	Экономист	служащий	2
3	Инженер по нормированию труда (планирование ФОТ)	служащий	1
	2.9 Подразделение директора по общим вопросам и управлению персоналом		23
	2.9.1 Административно-хозяйственная часть		8
1	Мастер АХЧ	служащий	1
2	Водитель	рабочий	3
3	Разнорабочий	рабочий	4
	2.9.2 Отдел капитального строительства		6
1	Начальник отдела капитального строительства	служащий	1
2	Инженер отдела капитального строительства	служащий	2
3	Руководитель сметно-договорной группы	служащий	1
4	Инженер-сметчик	служащий	2
	2.9.3 Отдел кадров		2
1	Начальник отдела кадров	служащий	1
2	Инспектор по кадрам	служащий	1
	2.9.4 Секретариат		3
1	Офис-менеджер	служащий	1
2	Инспектор по делопроизводству-секретарь	служащий	2
	2.9.5 Отдел IT		4
1	Начальник отдела IT	служащий	1
2	Инженер программист-системотехник	служащий	3
	2.10 Отдел физической защиты объектов и защиты информации	служащий	6
1	Главный специалист по ФЗОиЗИ	служащий	1
2	Техник по ФЗОиЗИ	рабочий	1
3	Оператор ФЗОиЗИ	рабочий	4
	2.11 Отдел охраны труда и охраны окружающей среды		3
1	Начальник отдела ОТ и ООС	служащий	1
2	Инженер отдела ОТ и ООС	служащий	2

Продолжение приложения Г

	Наименование должности/профессии	Категория	Полное кол-во персонала по штату
1	2	3	4
	3 Производство		364
	3.1 Производственное бюро - диспетчерская		6
1	Старший диспетчер	служащий	1
2	Диспетчер	рабочий	5
	3.2 Цех №1 (производство пластин)		172
	3.2.1 Инженерно-технический персонал		13
1	Начальник цеха	служащий	1
2	Заместитель начальника цеха по технологии	служащий	1
3	Заместитель начальника цеха по производству	служащий	1
4	Инженер процесса кристаллизации (слитки+блоки+очистка поверхности)	служащий	1
5	Инженер процесса пластины	служащий	1
6	Инженер-механик	служащий	1
7	Инженер-энергетик	служащий	1
8	Инженер-КИПиА	служащий	1
9	Начальник смены	служащий	5
	3.2.2 Рабочий персонал		159
1	Техник-оператор по кристаллизации (слитки+блоки)	рабочий	5
2	Техник-оператор по очистке поверхности	рабочий	2
3	Техник-оператор по пластинам	рабочий	5
4	Оператор кристаллизации (дневник)	рабочий	1
5	Оператор блоки (дневник)	рабочий	1
6	Оператор пластины (дневник)	рабочий	1
7	Оператор по логистике (своевременная подача "патронов" в цехе)	рабочий	5
8	Оператор кристаллизации	рабочий	15
9	Оператор производства блоков (распил, шлифовка, снятие фасок, обрезка)	рабочий	15
10	Оператор контроля блоков	рабочий	5
11	Оператор по работе с блоками (наклейка, пригот-ие абр-ой пульпы)	рабочий	5
12	Оператор распила на пластины	рабочий	25
13	Оператор промывки и контроля пластин	рабочий	15
14	Оператор очистки поверхности	рабочий	12
12	Дезактиваторщик	рабочий	7
13	Техник-программист	рабочий	7
14	Слесарь контроля измерительных приборов и автоматизации	рабочий	7
15	Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования	рабочий	10
16	Слесарь-ремонтник	рабочий	10
17	Гардеробщик	рабочий	6

Продолжение приложения Г

	Наименование должности/профессии	Категория	Полное кол-во персонала по штату
1	2	3	4
	3.3 Цех №2 (производство ячеек)		156
	3.3.1 Инженерно-технический персонал		14
1	Начальник цеха	служащий	1
2	Заместитель начальника цеха по технологии	служащий	1
3	Заместитель начальника цеха по производству	служащий	1
4	Инженер процесса текстуризации и удаления ФСС	служащий	1
5	Инженер процесса диффузии и нанесения АОП	служащий	1
6	Инженер процесса металлизации (металлизация, тестирование, упаковка)	служащий	1
7	Инженер-механик	служащий	1
8	Инженер-энергетик	служащий	1
9	Инженер-КИПиА	служащий	1
10	Начальник смены	служащий	5
	3.3.2 Рабочий персонал		142
1	Техник -оператор по текстуризации и удалению ФСС	рабочий	5
2	Техник-оператор по диффузии и нанесению АОП	рабочий	5
3	Техник-оператор по металлизации (металлизация, тестирование, упаковка)	рабочий	5
4	Оператор по логистике (своевременная подача "патронов" в цехе)	рабочий	5
5	Оператор текстуризации и удалению ФСС	рабочий	15
6	Оператор диффузии и нанесения АОП	рабочий	25
7	Оператор металлизации	рабочий	20
8	Оператор тестирования и сортировки	рабочий	10
9	Оператор упаковки ячеек	рабочий	5
10	Дезактиваторщик	рабочий	7
11	Техник-программист	рабочий	7
12	Слесарь контроля измерительных приборов и автоматизации	рабочий	7
13	Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования	рабочий	10
14	Слесарь-ремонтник	рабочий	10
15	Гардеробщик	рабочий	6
	3.4 Производственный персонал технического контроля		16
1	Мастер ОТК	служащий	2
2	Контролер ОТК	рабочий	14
	3.5 Производственный персонал складского хозяйства		6
1	Мастер складского хозяйства	служащий	1
2	Кладовщик	рабочий	3
3	Водитель погрузчика	рабочий	2
	3.6 Производственный персонал сантехнической подготовки		8
1	Мастер-сантехник	служащий	1
2	Слесарь-сантехник	рабочий	7
	ИТОГО служащих:		98
	ИТОГО рабочих:		344
	ВСЕГО по ТОО "Kazakhstan Solar Silicon":		442