

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт
экономики и управления
Кафедра «Менеджмент и
экономическая безопасность»
Направление подготовки 38.03.02 «Менеджмент»
Профиль «Менеджмент организации»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему

«Организация и разработка системы управления предприятия по
производству фотоэлектрических преобразователей»

Студент группы 18ЭМ1
(номер группы)
Руководитель к.э.н., зав.кафедрой «МиЭБ»
(должность)
ФГБОУ ВО «ПГУ»
(наименование организации)
Нормоконтролер ст.преподаватель
(должность)
кафедры «МиЭБ» ФГБОУ ВО «ПГУ»
(наименование организации)

Широков Даниил
Валерьевич
(ф.и.о. полностью)
Тактарова С.В.
(фамилия, инициалы)
Шурупова Т.Я.
(фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 14.06.2022 № 13)

Заведующий кафедрой Тактарова С.В.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Работа защищена с отметкой отлично (протокол ГЭК от 22.06.22 № 7)

Секретарь ГЭК Шурупова Т.Я.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Пенза 2022

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

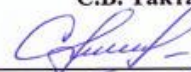
Институт
«Экономики и управления»

Направление подготовки 38.03.02 «Менеджмент»
Профиль «Менеджмент организации»

Кафедра «Менеджмент и
экономическая безопасность»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой «Менеджмент и
экономическая безопасность»
С.В. Тактарова


«21» декабря 2021

ЗАДАНИЕ

на бакалаврскую работу студента

Широкова Даниила Валерьевича

(фамилия, имя, отчество)

1. Тема работы Организация и разработка системы управления предприятия по производству фотоэлектрических преобразователей

Утверждена приказом по ФГБОУ ВО «ПГУ» № 1018/0 от «21» декабря 2021

2. Срок сдачи студентом законченной работы 20.06.2022

3. Основные источники, необходимые для написания работы: нормативные и правовые акты, научная литература и периодические издания по теме выпускной квалификационной работы и материалы, собранные в ходе прохождения практики.

4. Перечень подлежащих разработке вопросов: провести маркетинговые исследования рынка фотоэлектрических преобразователей, представить основные характеристики производимой продукции, определить организационную структуру управления предприятия, определить базовые стратегии организации, дать экономическое обоснование проектному решению.

5. Работа иллюстрируется презентацией материалов, созданной с использованием приложения PowerPoint. Регламент доклада с презентацией материалов составляет 5-7 минут

6. Дата выдачи задания 21.12.2021

Руководитель _____

(подпись)

Задание принято к исполнению _____

(дата и подпись студента)

Календарный план разработки бакалаврской работы

№№ п/п	Наименование разделов	Объем работы	Срок выполнения	Отметка о выполнении
1	Сбор общей информации для разработки концепции бакалаврской работы	4%	21.12.2021- 27.12.2021	выполнено
2	Описание производимой продукции и объемов ее продаж, подготовка раздела «Характеристика производимой продукции»	7%	28.12.2021- 12.01.2022	выполнено
3	Разработка раздела «Анализ рынка» на основе результатов анализа рынка фотоэлектрических преобразователей	12%	13.01.2022- 03.02.2022	выполнено
4	Определение конкурентов создаваемого предприятия, их сильных и слабых сторон, подготовка раздела «Оценка конкурентов и их конкурентных преимуществ»	2%	04.02.2022- 25.02.2022	выполнено
5	Сегментирование потребителей, определение их предпочтений, подготовка раздела «Анализ потребителей»	7%	26.02.2022- 10.03.2022	выполнено
6	Описание технологии производства продукции, подготовка списка оборудования, разработка раздела «Технико-технологические основы проекта»	14%	11.03.2022- 01.04.2022	выполнено
7	Подготовка раздела «Логистика производственных и распределительных процессов»	10%	02.04.2022- 17.04.2022	выполнено
8	Создание организационной структуры предприятия, организация системы работы с персоналом, подготовка раздела «Построение организационной структуры управления предприятием и управления персоналом»	7%	18.04.2022- 28.04.2022	выполнено
9	Разработка раздела «Формирование стратегий организации»	6%	29.04.2022- 10.05.2022	выполнено
10	Проведение экономических расчетов по разрабатываемому проекту	12%	11.05.2022- 16.05.2022	выполнено
11	Подготовка раздела «Экономическое обоснование предлагаемых мероприятий»	16%	17.05.2022- 21.05.2022	выполнено
12	Написание реферата и аннотации к пояснительной записке	3%	22.05.2022- 25.05.2022	выполнено

Руководитель _____

 Тактарова С.В.

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка состоит из: 82 листов, 43 рисунков, 24 таблиц, 35 источников, 2 приложений.

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, МИССИЯ, ЦЕЛИ, ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА, СТРАТЕГИЯ, КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, ЛОГИСТИКА ПРОИЗВОДСТВА И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА, ФИНАНСОВЫЙ ПЛАН.

Целью бакалаврской работы является разработка технико-технологических и организационных основ создания производства фотоэлектрических преобразователей и их экономическое обоснование.

В процессе выполнения работы проведен анализ состояния и потенциала развития российского рынка фотоэлектрических преобразователей, определены технико-технологические основы производства фотоэлектрических преобразователей, разработана система управления предприятия по производству фотоэлектрических преобразователей, дано экономическое обоснование организации производства фотоэлектрических преобразователей.

Расчет эффективности инвестиций показал, что проект окупается в течение 29 месяцев.

Бакалаврская работа имеет высокую степень детализации, поэтому разработанные решения могут быть использованы в производственно-коммерческой деятельности реально создаваемого предприятия.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЫНКА ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ.....	5
1.1 Анализ рынка.....	5
1.2 Оценка конкурентов и их конкурентных преимуществ.....	13
1.3 Анализ потребителей.....	17
2 ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ...	24
2.1 Характеристика производимой продукции.....	24
2.2 Технология производства фотоэлектрических преобразователей.....	29
2.3 Логистика производственных и распределительных процессов.....	38
3 ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ	46
3.1 Построение организационной структуры управления предприятия и управление персоналом.....	46
3.2 Формирование стратегий предприятия.....	53
3.3 Экономическое обоснование предлагаемых мероприятий.....	65
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	71
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	74
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	77

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время мировая энергетика стоит перед выбором альтернативных вариантов источника энергии, способных полностью или хотя бы частично заменить широко используемые традиционные источники. Применение альтернативных источников энергии должно смягчить нарастающие проблемы экологического, технологического и экономического характера, вызванные традиционной энергетикой. Одним из вариантов альтернативной энергии является общедоступная, относительно экологически чистая солнечная энергия, непосредственно преобразуемая в электрическую с помощью фотоэлектрических батарей.

Вопросы использования ВИЭ актуальны во всем мире. Практически во всех странах реализуются специальные программы, увеличиваются число и мощность, вырабатываемая ВИЭ, причем к наиболее перспективными по признаку доступности потребителям относят солнечную энергию [3, 6, 7].

За последнее десятилетие наблюдается рекордное развитие солнечной фотоэнергетики. К началу 2022 года общая мощность фотоэлектрических солнечных электростанций в мире превысила 300 ГВт.

Благодаря государственной поддержке некоторые страны достигли высоких результатов в развитии солнечной фотоэнергетики, которая у них уже конкурирует с традиционной энергетикой, в том числе без государственной финансовой поддержки.

Развитие фотоэлектричества доказывает, что солнечная фотоэнергетика стала более доступной, конкурентоспособной, перспективной и энергоэффективной в развитии мировой электроэнергетики.

Что касается развития солнечной фотоэнергетики в России, то она также набирает активные обороты.

Согласно Энергетической стратегии России на период до 2035 года предусматривается увеличение доли возобновляемых источников энергии 7% и к 2030 году от общей выработки.

Сложившиеся тенденции создают предпосылки для активизации национального рынка продукции солнечной фотоэнергетики. Кроме того, санкционные ограничения привели к выходу с отечественного рынка ряда иностранных производителей, занимающих прочные позиции и ограничивающих возможность отечественным производителям активно продвигаться на рынке. Все создает предпосылки для организации бизнеса по производству фотоэлектрических преобразователей.

Целью бакалаврской работы является разработка технико-технологических и организационных основ создания производства фотоэлектрических преобразователей и их экономическое обоснование.

Для достижения поставленных целей были определены следующие задачи:

- провести анализ состояния и потенциала развития российского рынка фотоэлектрических преобразователей;
- определить технико-технологические основы производства фотоэлектрических преобразователей;
- разработать систему управления предприятия по производству фотоэлектрических преобразователей;
- дать экономическое обоснование организации производства фотоэлектрических преобразователей.

Объектом исследования выступает система управления организацией по производству фотоэлектрических преобразователей.

Предметом исследования выступают процессы организации подсистем управления предприятия, производящего фотоэлектрические преобразователи.

1 МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЫНКА ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

1.1 Анализ рынка

По данным аналитической компании «РОСБИЗНЕСКОНСАЛТИНГ» в 2021 году на российском рынке было продано фотоэлектрических преобразователей на сумму 729 млн. рублей. Рост составил порядка 3% (рисунок 1.1) [35].

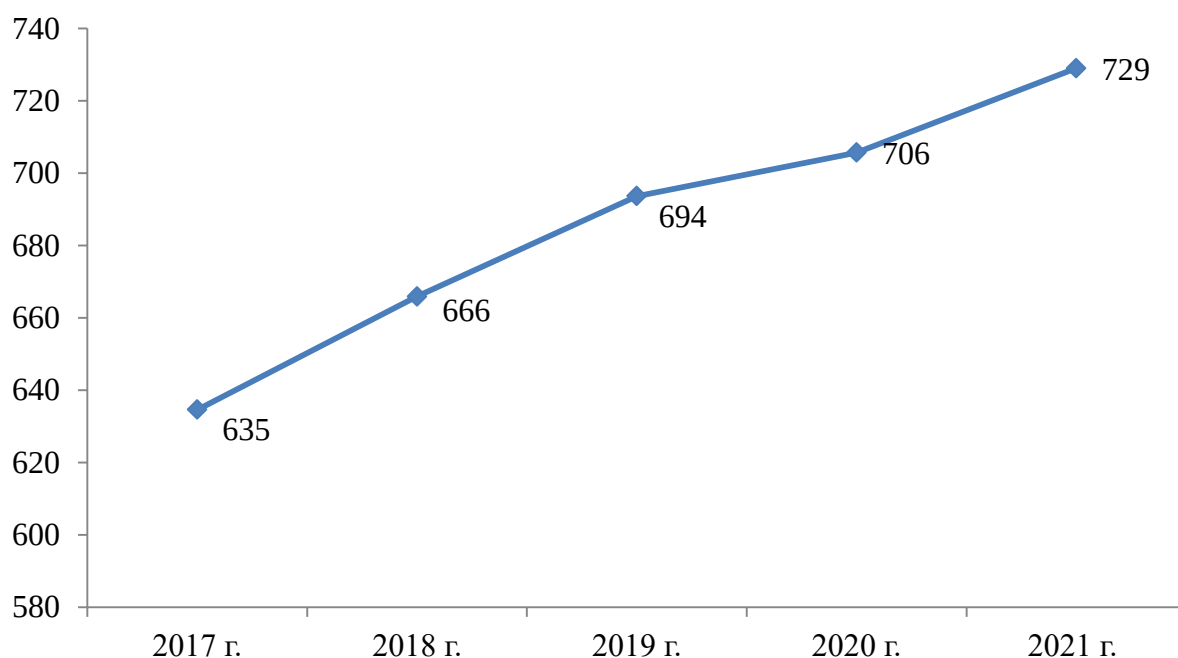


Рисунок 1.1 – Состояние российского рынка фотоэлектрических преобразователей, млн. руб.

Снижение темпов роста рынка в период 2020-2021 гг. обусловлено негативными последствиями пандемии, захлестнувшими все мировые рынки.

Аналитики отмечают, что невысокие темпы роста рынка были обусловлены, прежде всего, сокращением спроса на массовом рынке, в то время как инфраструктурный рынок показывал рост порядка 6 %.

За последние годы наблюдается смещение структуры рынка в сторону инфраструктурного сегмента (рисунок 1.1). И без того занимая более половины всего рынка инфраструктурный сегмент вырос с 79% до 86%.

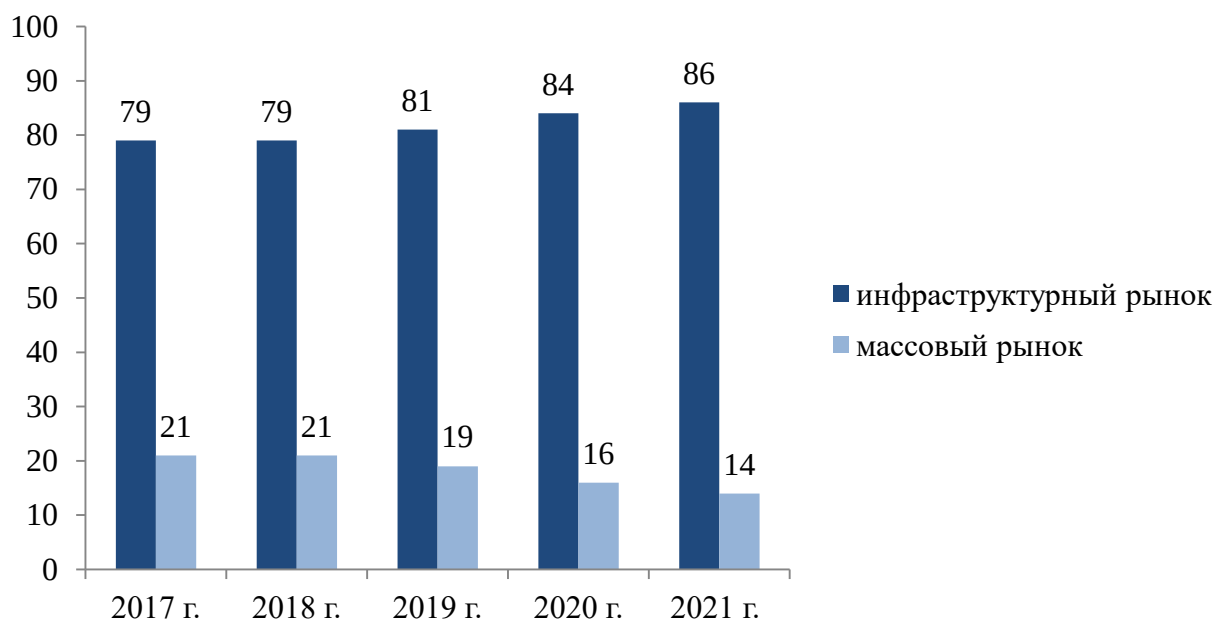


Рисунок 1.2 – Структура российского рынка фотоэлектрических преобразователей, %

Данная тенденция обусловлена долгосрочной реализацией проектов у потребителей фотоэлектрических преобразователей и заложенной системой финансирования на их реализацию. Все это свидетельствует о более устойчивом и прогнозируемом состоянии спроса чем на массовом рынке.

В структуре предложения наибольшую долю рынка занимают иностранные производители (рисунок 1.3). Хотя происходит ежегодное увеличение доли отечественных производителей. Если в 2017 году доля отечественных производителей занимала лишь 22% отечественного рынка фотоэлектрических преобразователей, то к 2021 году она достигла 31%. Данная тенденция обусловлена высокой маржинальностью рынка, что привлекает на нее все большее количество предпринимателей. Не менее важную роль в развитии отечественного производства сыграли различные государственные программы поддержки инновационных проектов в области возобновляемой энергетики. При этом, продукция отечественных

производителей становится все более конкурентоспособной не только по цене, но и по качественным характеристикам [32].

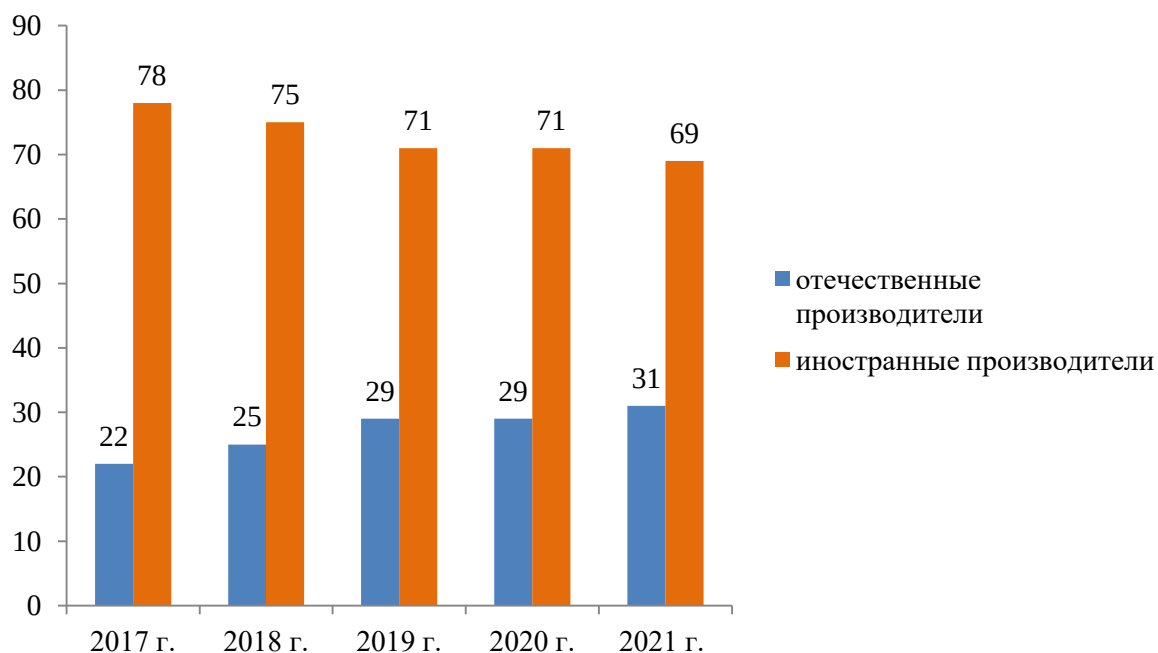


Рисунок 1.3 – Структура предложения на российском рынке фотоэлектрических преобразователей, %

Большая часть импорта приходится на Китай, причем, необходимо отметить, что в виду смещения спроса на рынке в сторону более низкой цены доля рынка производителей из Китая выросла (рисунок 1.5).

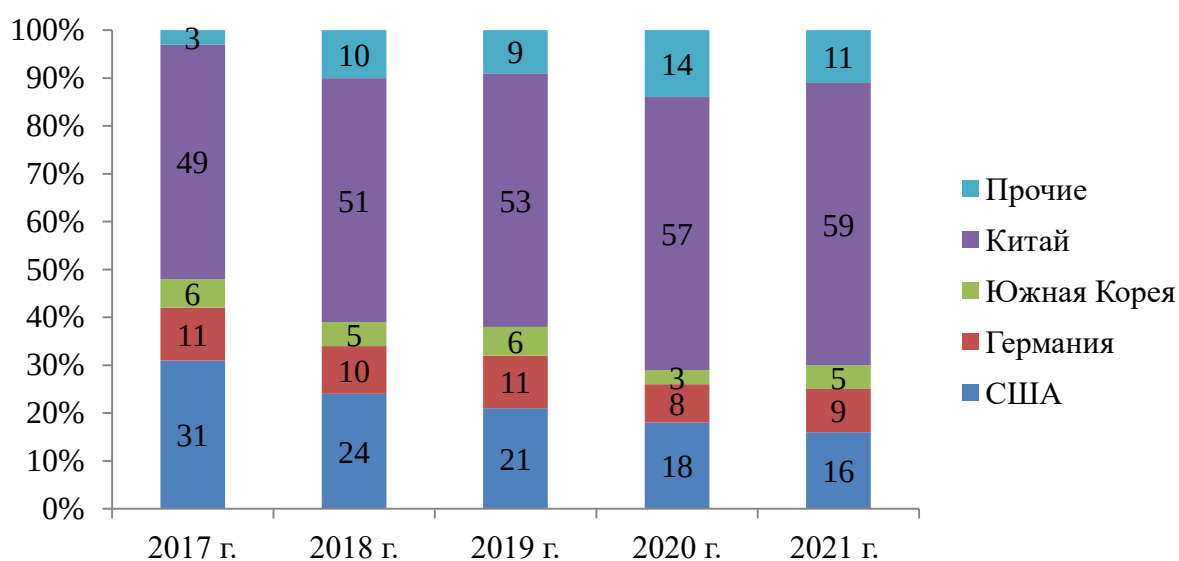


Рисунок 1.4 – Структура импорта на российском рынке фотоэлектрических преобразователей, %

При этом, по мнению экспертов рынка, если ранее китайская продукция была более конкурентоспособной по цене, то в настоящее время китайские производители предлагают по-настоящему качественные, надежные и современные фотоэлектрические преобразователи. Соответственно они создают высокую конкурентную среду на российском рынке.

Учитывая, что более 40% импорта приходится на страны, включенные в перечень недружественных, то в результате ухода предприятий данных стран с российского рынка создаются благоприятные возможности для расширения сбыта продукции отечественным предприятиям.

Инфраструктурный рынок систем бесперебойного питания характеризуется несколькими трендами. Во-первых, наблюдается ощутимый запрос на системы с высокой удельной плотностью мощности. Во-вторых, из-за стабильно растущего интереса потребителей к модульным системам архитектура даже немодульных систем изменилась и включает в себя быстрозаменяемые сборные силовые блоки (рисунок 1.5). Третий тренд – спрос на гибкость конфигурирования [34].

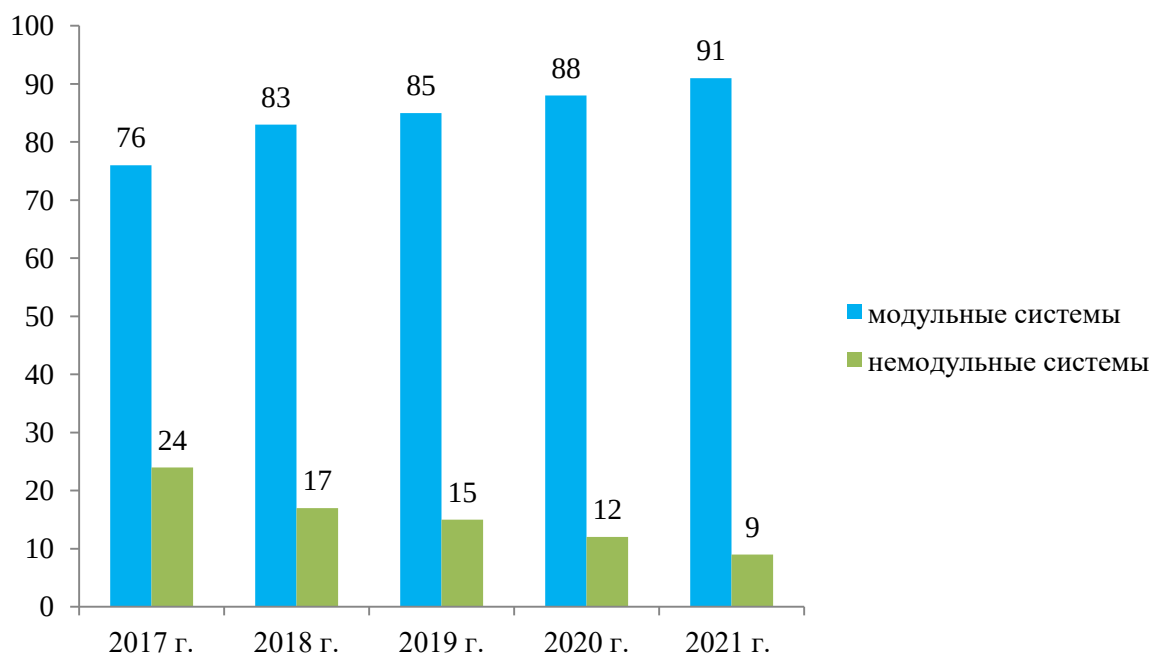


Рисунок 1.5 – Структура спроса на российском рынке фотоэлектрических преобразователей по видам архитектур, %

Гибкие тонкопленочные преобразователи постепенно занимают все большую нишу на рынке благодаря своей монтажной универсальности, ведь установить их можно на большинстве поверхностей с разнообразными архитектурными формами (рисунок 1.6) [32].

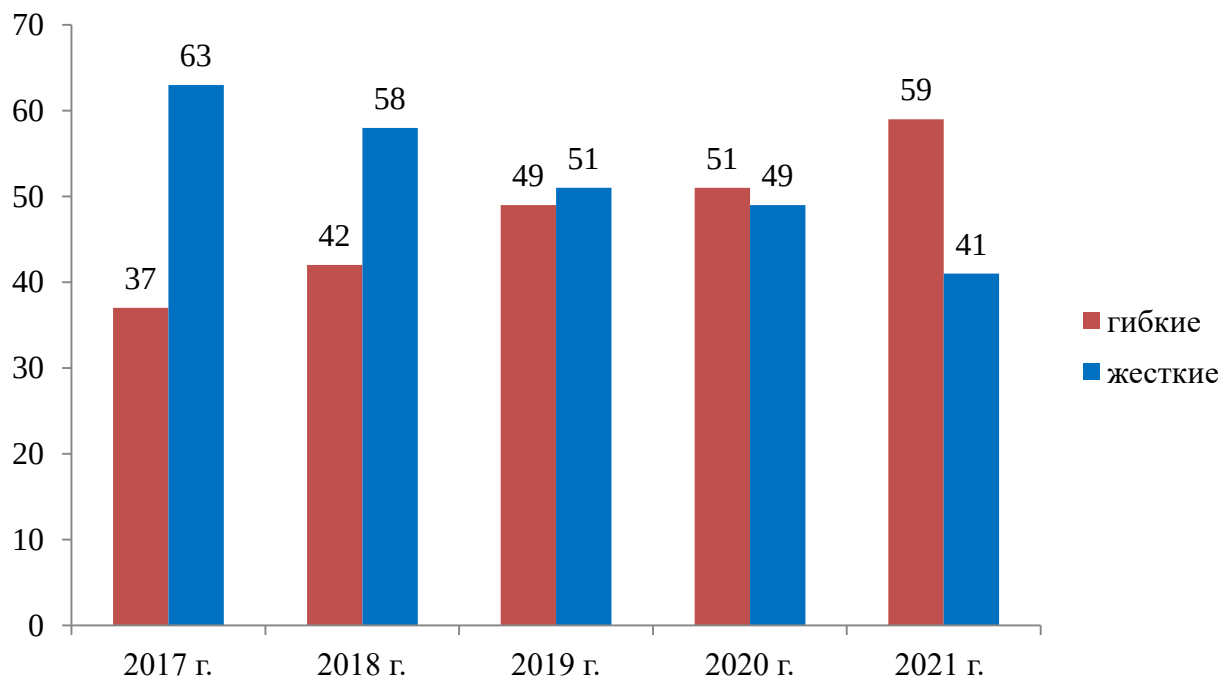


Рисунок 1.6 – Структура российского рынка фотоэлектрических преобразователей по типу устройств, %

По типу рабочего фотоэлектрического слоя солнечные батареи разделяются на следующие разновидности (рисунок 1.7).

Интерес для широкого потребителя представляют не все типы солнечных панелей, а только лишь кремниевые и теллурий-кадмиевые. Хотя некоторые другие типы панелей и имеют большие КПД, но из-за высокой стоимости они не получили широкого распространения. Кремниевые фотоэлектрические элементы довольно чувствительны к нагреву. Базовая температура для измерения электрогенерации составляет 25°C. При ее повышении на один градус эффективность панелей снижается на 0,45-0,5%.

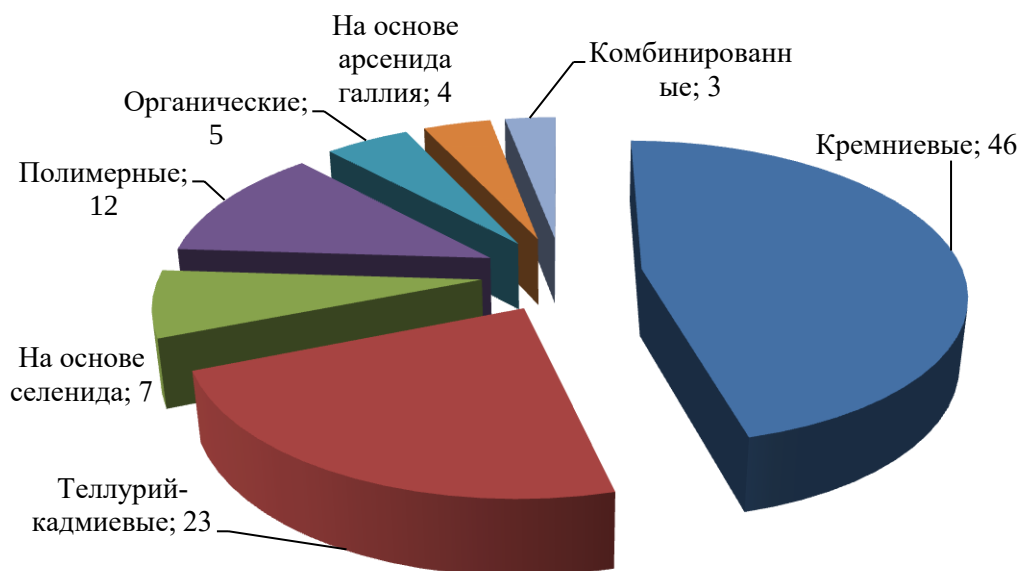


Рисунок 1.7 – Структура российского рынка фотоэлектрических преобразователей по типу устройств, %

В свою очередь, оценивая структуру российского рынка кристаллических фотоэлектрических преобразователей, необходимо отметить, что большую долю занимают поликристаллические панели (рисунок 1.8) [33].

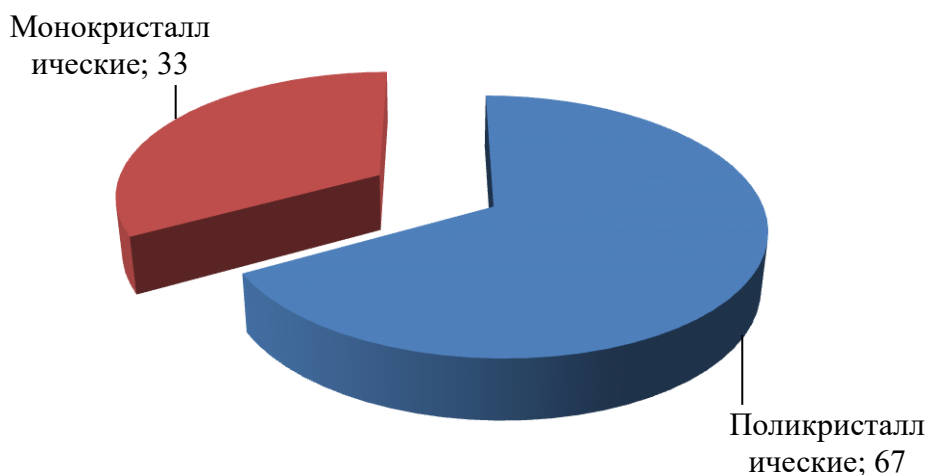


Рисунок 1.8 – Структура российского рынка кремниевых фотоэлектрических преобразователей, %

Исходя из имеющихся тенденций и прогнозов компании «РОСБИЗНЕСКОНСАЛТИНГ» определен прогноз рынка с фотоэлектрических преобразователей (рисунок 1.9) [32].

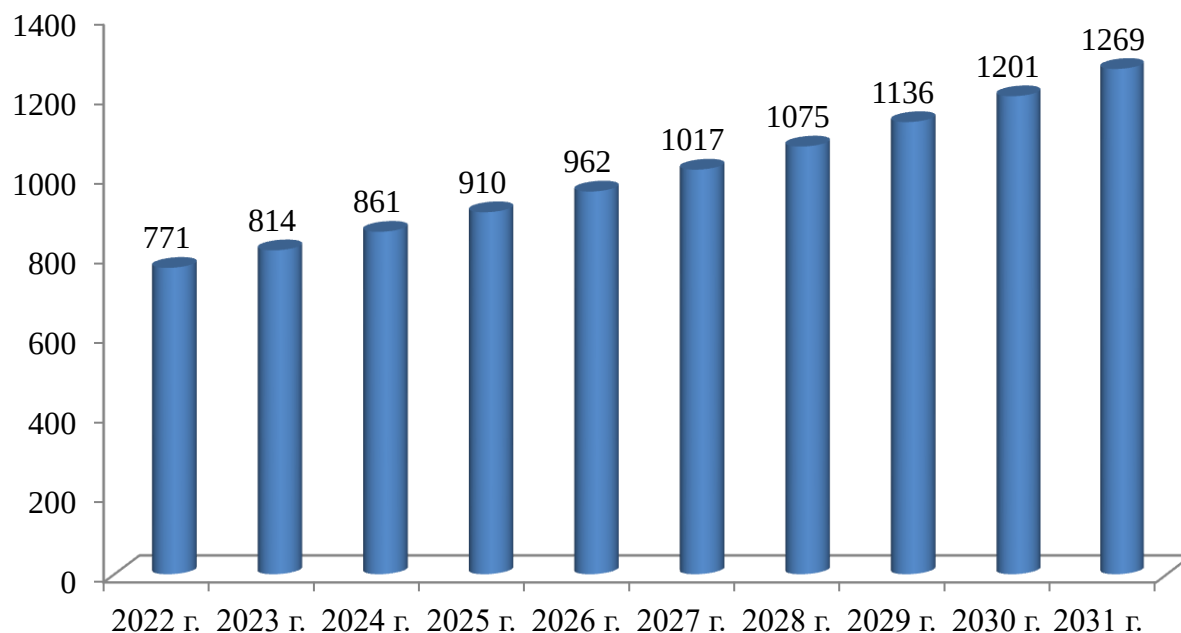


Рисунок 1.9 – Прогноз развития российского рынка фотоэлектрических преобразователей, млн. руб.

В рамках проведенного исследования также рассматривалась динамика рынка Приволжского федерального округа (рисунок 1.10).

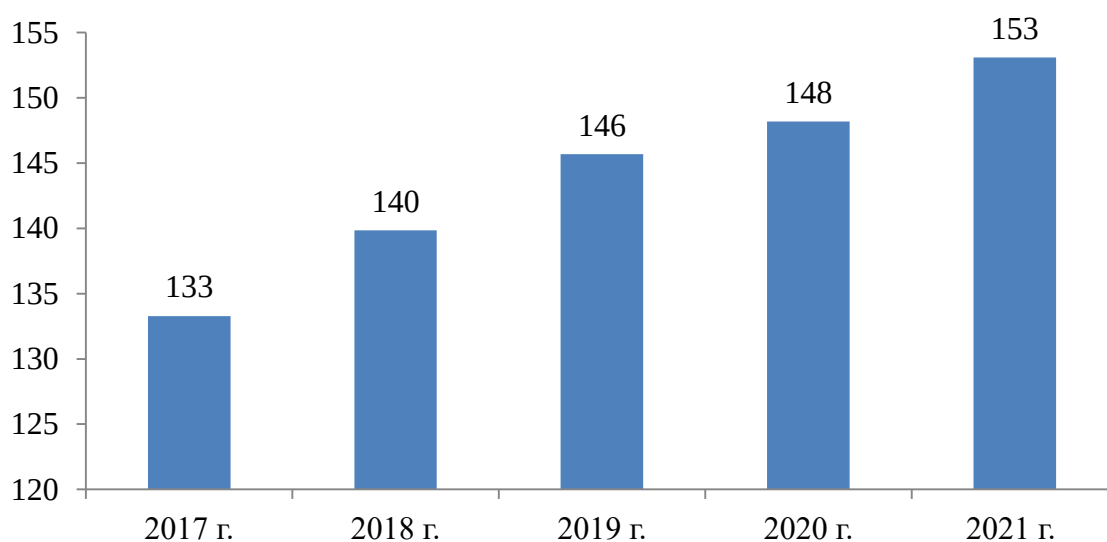


Рисунок 1.10 – Динамика рынка фотоэлектрических преобразователей Приволжского федерального округа, млн. руб.

Как показывают приведенные данные, рынок фотоэлектрических преобразователей Приволжского федерального округа также показывает ежегодный рост.

В свою очередь емкость рынка Пензенской области еще очень мала (рисунок 1.11) и по предварительным оценкам составляет лишь, однако темпы роста рынка достаточно велики, что свидетельствует о перспективности данного сегмента.

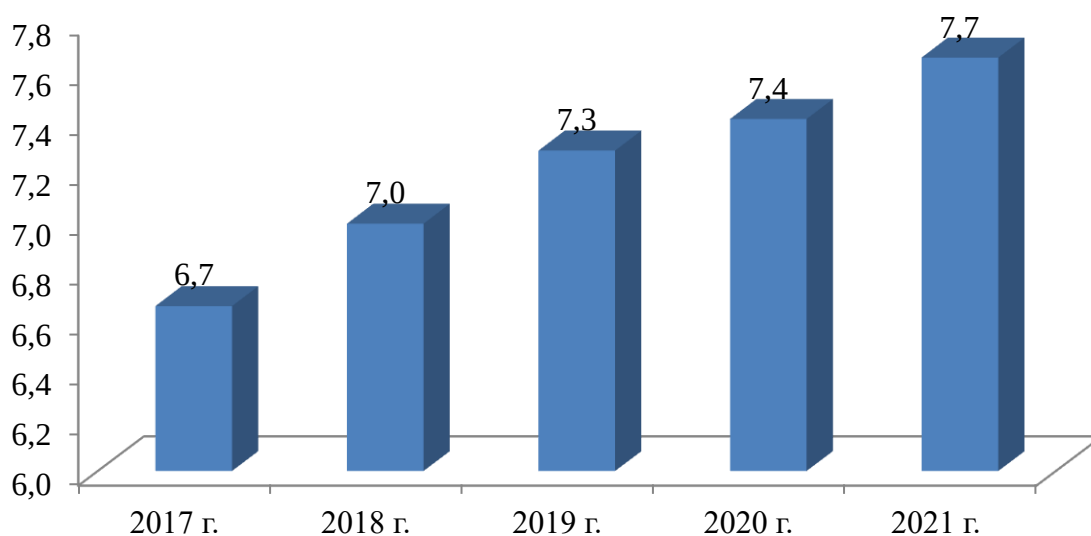


Рисунок 1.11 – Динамика рынка фотоэлектрических преобразователей Пензенской области, млн. руб.

Таким образом, результаты исследования позволяют определить следующие перспективы развития рынка и отрасли:

- стабильный рост рынка со среднегодовыми темпами роста в 6%;
- освобождение рыночных ниш иностранными конкурентами из недружественных стран, что создает перспективы для расширения производства отечественными производителями;
- изменение запроса потребителей в сторону модульной архитектуры фотоэлектрических преобразователей;
- низкая волатильность рынка, обеспечивающая низкие рыночные риски;

– преобладание на рынке спроса на кремниевые фотоэлектрические преобразователи в виду их более низкой стоимости.

Сложившиеся рыночные условия позволяют обеспечить высококонкурентные позиции нового предприятия на рынке и возможность реализации запланированного объема продаж.

1.2 Оценка конкурентов и их конкурентных преимуществ

В настоящее время на российском рынке фотоэлектрических преобразователей существует небольшое количество компаний, осуществляющих производство и реализацию данного вида продукции. По оценкам портала «SOLARPANEL.TODAY» в настоящее время на российском рынке присутствует порядка 30 компаний. Характеристики основных конкурентов представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Характеристики основных конкурентов на российском рынке фотоэлектрических преобразователей

Наименование организации	Характеристики
1	2
«Hanwha Q Cells» (Южная Корея)	один из крупнейших и очень известных производителей качественных панелей, предлагающий широкий ассортимент высокотехнологичных устройств для всех областей гелиоэнергетики. Предоставляет 12-летнюю гарантии на продукцию, а также 25-летнюю гарантию на производительность с обеспечением, как минимум 97,5% номинальной мощности в течение первого года, 91,2 % – до 10 лет эксплуатации и, как минимум, 82% до 25 лет. При номинальной мощности 270 Вт – 330 Вт, панели бренда имеют эффективность 16–19,9%. Находятся в среднем ценовом диапазоне.

Продолжение таблицы 1.1

1	2
«Trina Solar» (Китай)	является одним из крупнейших в мире производителей солнечных панелей и активно инвестирует в новое поколение недорогих высокоэффективных панелей. Предлагает широкий ассортимент панелей – экономичных поликристаллических панелей, эффективных ячеистых панелей с половинным вырезом и современных двухфазных панелей. Солнечные батареи бренда обладают 10-летней гарантией на производительность не менее 90%. При номинальной мощности 280 Вт – 340 Вт, панели Trina Solar имеют эффективность 16–19,4%. Находятся в низком и среднем ценовом диапазоне.
«Jinko Solar» (Китай)	является одним из крупнейших и наиболее инновационных производителей солнечных модулей в мире и выпускает широкий ассортимент экономически эффективных и надежных панелей. Имеет линейки моделей панелей с повышенной эффективностью, улучшенной производительностью в облачные дни и представляют собой модули из двойного стекла с низким уровнем деградации и 25-30-летней гарантией. При номинальной мощности 280 Вт – 340 Вт, панели Jinko Solar — обладают эффективностью 16–19,4%. Находятся в низком и среднем ценовом диапазоне.
«Longi Solar» (Китай)	выпускает широкий ассортимент экономичных и надежных панелей, в которых используются только монокристаллические элементы. Продукцию компании отличает технологичность, надежность и приемлемая цена. К примеру, солнечные панели Hi-MO3 и Hi-MO4 mono PERC от Longi Solar считаются одними из самых популярных на рынке высокоэффективных и недорогих панелей. При номинальной мощности 310 Вт – 365 Вт, панели этого бренда имеют эффективность 18–19,6%. Находятся в низком и среднем ценовом диапазоне.
JA Solar (Китай)	входит в рейтинг лучших производителей солнечных батарей. Компания дает 10-летнюю гарантию на материалы и 25 лет гарантии на производительность на уровне не менее 80%. При номинальной мощности 270 Вт – 400Вт, панели бренда имеют эффективность 16-19,6%. Находятся в низком и среднем ценовом диапазоне.

Продолжение таблицы 1.1

1	2
АО «ЗМКП» (Рязанская область)	бренд производит наиболее эффективные бытовые солнечные панели с самой низкой степенью износа и гарантией лучшей производительности на рынке – 92% сохраняемой емкости панелей спустя 25 лет эксплуатации плюс 25-летняя гарантия на продукцию производителя. При номинальной мощности 340 Вт – 400 Вт, панели имеют эффективность 19 – 22,8%. Находятся в среднем и очень высоком ценовом диапазоне.
ЗАО «СМТ» (г. Москва)	является ведущим новатором в области солнечных фотоэлектрических технологий, имеет современное производственное предприятие. Производит качественные, экономичные панели и считается одним из лидеров отрасли в области высокопроизводительных модулей. При номинальной мощности 290 Вт – 355 Вт, панели бренда имеют эффективность 18 – 20,7%. Находятся в среднем и высоком ценовом диапазоне.
АО «Телеком-СТВ» (г. Зеленоград)	основная специализация компании – электронное материаловедение, полупроводниковые технологии. Осуществляет производство кремниевых солнечных батарей с 2013 года. При номинальной мощности 270 Вт – 400Вт, панели бренда имеют эффективность 16-20%. Находятся в низком и среднем ценовом диапазоне.
ГК «Хевел» (г. Москва)	осуществляет полный комплекс услуг от производства солнечных модулей до проектирования, строительства и эксплуатации фотоэлектрических систем. Производственная мощность завода составляет более 300 МВт/год высокоэффективной продукции. При номинальной мощности 310 Вт – 365 Вт, панели этого бренда имеют эффективность 18–19,6%. Находятся в низком и среднем ценовом диапазоне.
АО «Сатурн» (Краснодар)	осуществляет производство кремниевых фотоэлектрических преобразователей с 2015 года. В настоящее время осуществляет широкий спектр услуг по реализации и монтажу фотоэлектрических преобразователей. Находятся в низком и среднем ценовом диапазоне.

Окончание таблицы 1.1

1	2
АО НПП «Квант» (г. Москва)	основным видом деятельности компании является изготовление солнечных элементов и батарей космического и наземного применения. Производит кремниевые солнечные батареи с гарантированным сроком действия более 25 лет. Находятся в низком и среднем ценовом диапазоне.

Так как на первоначальном этапе предприятие не сможет бороться с крупными игроками рынка, соответственно сравнительная оценка была проведена с отечественными производителями, а также некоторыми китайскими производителями. Результаты сравнительной оценки с установленными конкурентами представлены в таблице 1.2. Сравнительная оценка проводилась на основе систематизации результатов экспертных мнений, представленных в открытых источниках в сети Интернет. При оценке была использована 5-балльная шкала.

Таблица 1.2 – Качественное сравнение предприятий по конкурентным факторам

Конкурентные факторы	Цена	Качество (длительность работы)	Репутация (имидж) предприятия	Широта ассортимента	Выходная мощность	Итого
1	2	3	4	5	6	7
«Trina Solar» (Китай)	3	5	4	5	4	21
«Longi Solar» (Китай)	5	5	4	5	5	24
JA Solar (Китай)	4	5	5	3	5	22
АО «ЗМКП» (Рязанская область)	2	5	5	2	3	17
ЗАО «СМТ» (г. Москва)	2	5	5	5	5	22
АО «Телеком-СТВ» (г. Зеленоград)	3	4	3	3	4	17

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3	4	5	6	7
ГК «Хевел» (г. Москва)	5	5	5	4	4	23
АО «Сатурн» (г. Краснодар)	5	4	4	3	4	20
АО НПП «Квант» (г. Москва)	4	5	4	4	4	21
ООО «Солярис»	5	5	2	2	3	17

Таким образом, на первоначальном этапе новому предприятию будет достаточно сложно конкурировать на рынке со многими из представленных компаний и по результатам сравнительной оценки наиболее слабыми местами были выявлены отсутствие имиджа, узкий ассортимент и соответственно более узкое предложение по выходной мощности панелей. Однако благодаря активной, маркетинговой, производственной и конструкторско-технологической деятельности предполагается улучшить данные отставания.

1.3 Анализ потребителей

В результате проведенного анализа рынка было установлено, что емкость регионального рынка слишком мала для обеспечения эффективного функционирования ООО «Солярис», поэтому в качестве географического сегмента целевого рынка был выбран Приволжский федеральный округ.

Анализ различных источников показал, что рынок фотоэлектрических преобразователей условно поделен на два базовых сегмента: юридические лица, физические лица. Причем основными потребителями являются юридические лица (рисунок 1.12). Как было установлено на данном сегменте рынка пока существует определенный перекоп в отличие от многих стран, где доля частного сектора практически приравнена к доле юридических лиц и световые панели ставят многие владельцы загородных домов. В связи с

отсутствием активной пропаганды в обществе применения возобновляемых источников энергии, доля частного сектора все еще остается очень незначительной. Однако за последние 10 лет наблюдается увеличение доли данного сегмента рынка и по прогнозу специалистов в течение ближайших пяти лет она увеличится вдвое.

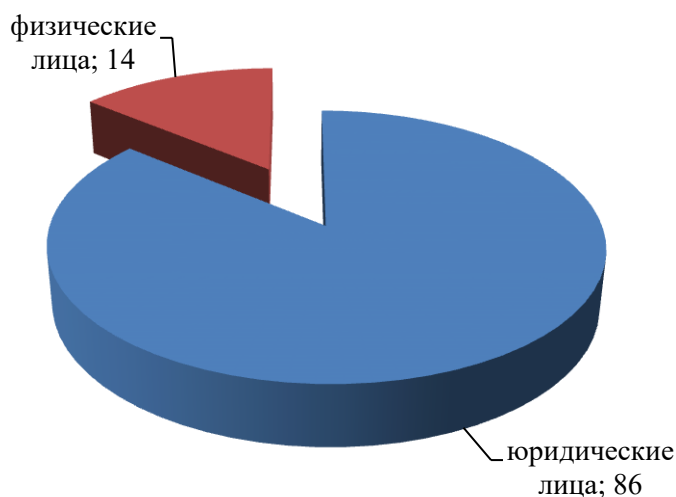


Рисунок 1.12 – Сегментация рынка фотоэлектрических преобразователей, %

В результате проведенного исследования были выделены следующие группы потребителей на рынке юридических лиц (рисунок 1.13).

Таким образом, более половины сегмента рынка юридических лиц занимают предприятия электроэнергетики, которые занимаются диверсификацией своего бизнеса. Все остальные отрасли занимают существенно меньшие доли.

С точки зрения требований к техническим характеристикам фотоэлектрических преобразователей то было установлено, что это КПД, выходные мощности, срок службы, и модульность архитектуры (рисунок 1.14).

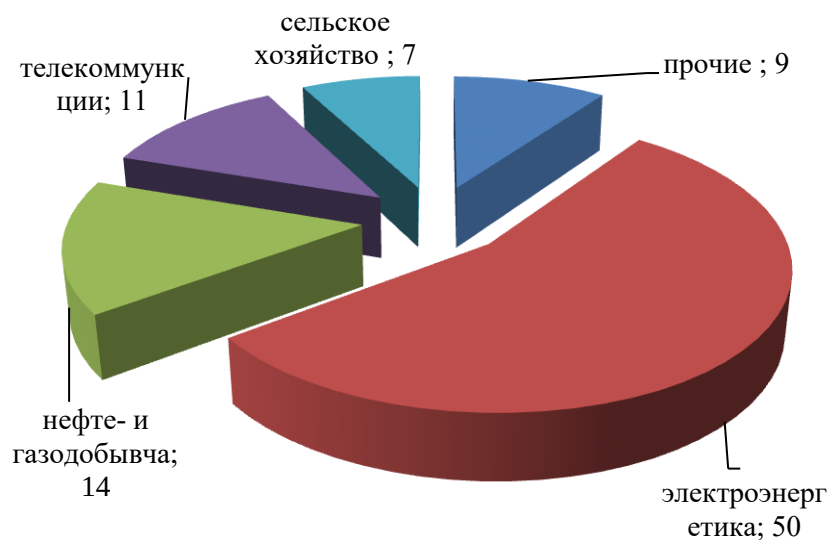


Рисунок 1.13 – Отраслевое распределение потребителей в сегменте юридических лиц, %

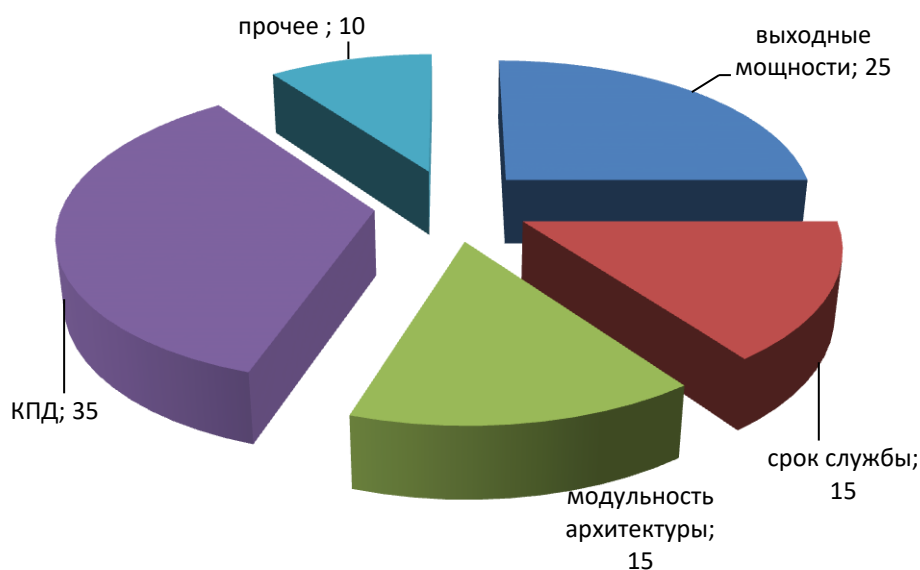


Рисунок 1.14 – Распределение потребительских предпочтений по качественным характеристикам фотоэлектрических преобразователей в сегменте юридических лиц, %

Несмотря на высокие требования со стороны потребителей сегмента юридических лиц, в ценовой структуре преобладают потребители так называемого среднего ценового сегмента (рисунок 1.14). В условиях

снижения темпов роста национальной экономики все большее количество потребителей рассматривает цену как один из основных факторов выбора потенциальных поставщиков фотоэлектрических преобразователей. В этой связи на рынке преобладают потребители низового и среднего ценовых сегментов.

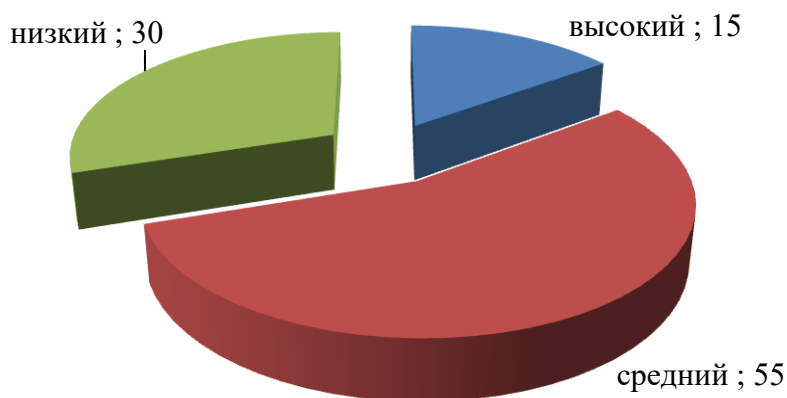


Рисунок 1.15 – Распределение потребителей в сегменте юридических лиц по ценовым параметрам, %

Таким образом, в результате проведенного исследования можно сделать вывод, что ключевым потребителем в сегменте юридических лиц являются компании электроэнергетики, предъявляющие высокие требования к КПД, выходным мощностям, сроку службы, и модульности архитектуры фотоэлектрических преобразователей.

При оценке потребителей в сегменте юридических лиц по уровню дохода было установлено, что (рисунок 1.16) это люди с доходом более 100 тыс. руб. в месяц.

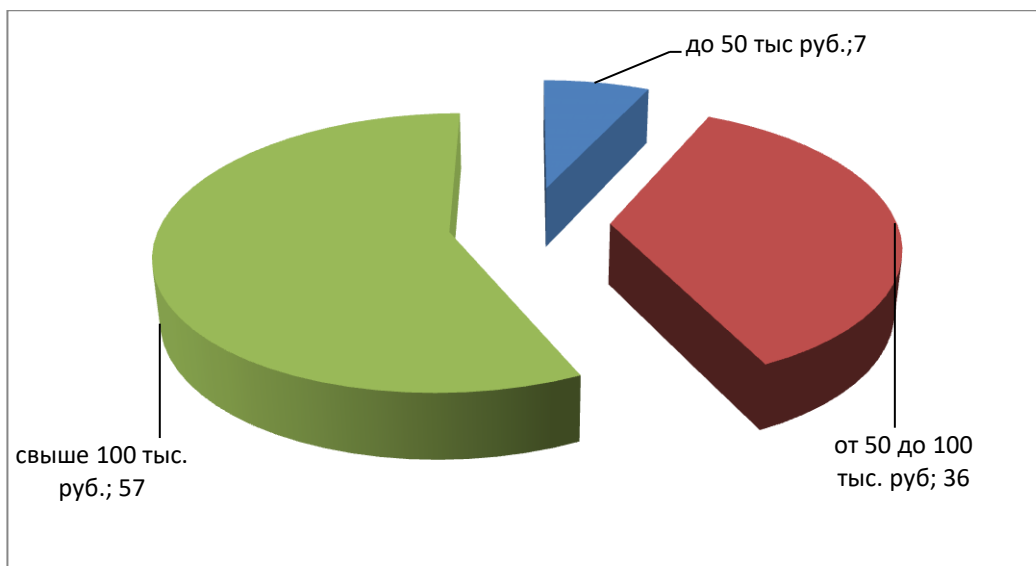


Рисунок 1.16 – Распределение потребителей в сегменте физических лиц по уровню дохода, %

При распределении потребителей по профессиональному статусу было установлено, что основными потребителями будут предприниматели и менеджеры компаний (рисунок 1.17).

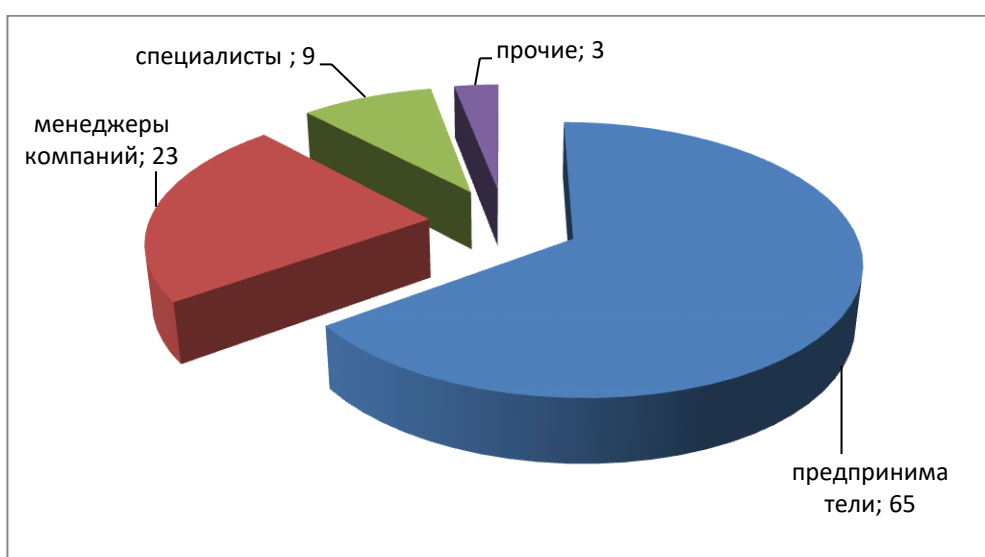


Рисунок 1.17 – Распределение потребителей в сегменте физических лиц по профессиональному статусу, %

С точки зрения направления использования фотоэлектрических преобразователей было установлено, что их покупку осуществляют в основном владельцы загородных домов или дач (рисунок 1.18).

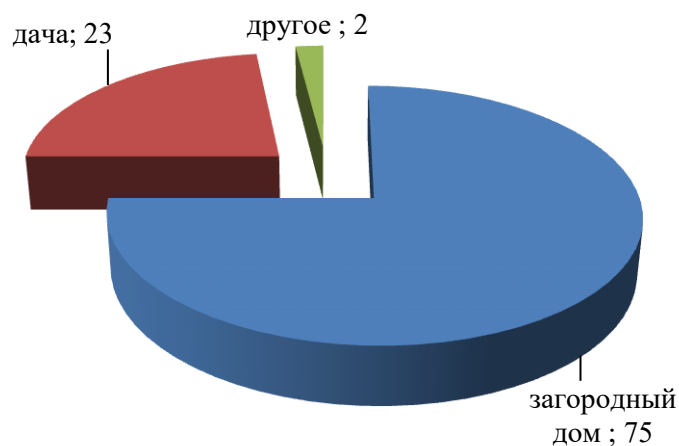


Рисунок 1.18 – Распределение потребителей в сегменте физических лиц по направлению использования фотоэлектрических преобразователей, %

При оценке потребительских предпочтений было установлено, что в основном потребители предъявляют требования к КПД и выходной мощности. Остальные параметры являются второстепенными (рисунок 1.19).

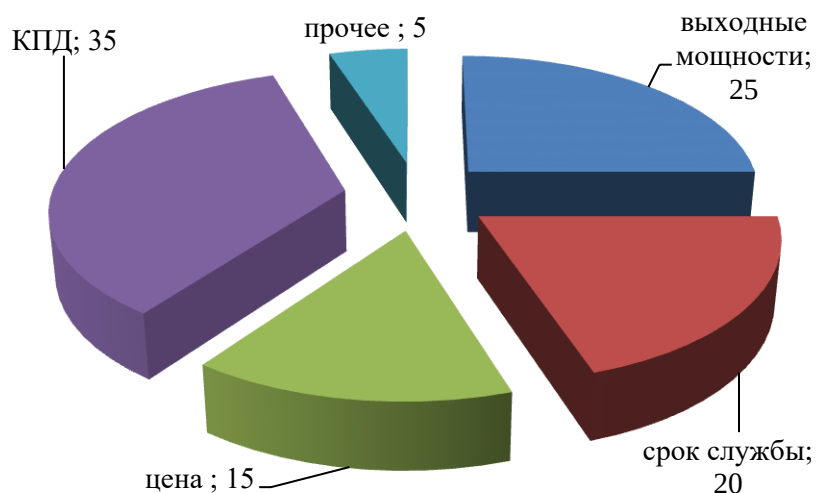


Рисунок 1.19 – Распределение потребителей в сегменте физических лиц по потребительским предпочтениям, %

Таким образом, ключевым потребителем в сегменте физических лиц является либо владелец бизнеса, либо менеджер компании, имеющий собственный загородный дом, с доходом более 100 тыс. руб., предпочитающий в продукте высокую выходную мощность и высокий КПД.

Проведенный анализ позволяет утверждать о высокой перспективности рынка и при этом снижении конкуренции, обусловленной уходом многих иностранных компаний с отечественного рынка, что открывает широкие возможности для выхода на новый бизнес. Предполагается осуществление работы как в сегменте юридических лиц, имеющем наибольшую емкость, так и в сегменте физических лиц, в виду его большого потенциала.

2 ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

2.1 Характеристика производимой продукции

Фотоэлектрические преобразователи (ФЭП) или солнечные элементы – это полупроводниковые изделия, которые преобразует солнечное излучение в электрический ток.

Преобразование энергии в ФЭП основано на фотовольтаическом эффекте, который возникает в неоднородных полупроводниковых структурах при воздействии на них солнечного излучения. Неоднородность структуры ФЭП может быть получена легированием одного и того же полупроводника различными примесями (создание р - n-переходов) или путём соединения различных полупроводников с неодинаковой шириной запрещенной зоны-энергии отрыва электрона из атома (создание гетеропереходов), или же за счёт изменения химического состава полупроводника, приводящего к появлению градиента ширины запрещённой зоны (создание варизонных структур). Возможны также различные комбинации перечисленных способов. Эффективность преобразования зависит от электрофизических характеристик неоднородной полупроводниковой структуры, а также оптических свойств ФЭП, среди которых наиболее важную роль играет фотопроводимость, обусловленная явлениями внутреннего фотоэффекта в полупроводниках при облучении их солнечным светом.

Принцип работы ФЭП можно пояснить на примере преобразователей с р-n- переходом, которые широко применяются в современной солнечной энергетике. Электронно-дырочный переход создается путем легирования пластинки монокристаллического полупроводникового материала с определённым типом проводимости (т.е. или р- или n- типа) примесью,

обеспечивающей создание поверхностного слоя с проводимостью противоположного тип.

Концентрация легирующей примеси в этом слое должна быть значительно выше, чем концентрация примеси в базовом (первоначальном монокристалле) материале, чтобы нейтрализовать имеющиеся там основные свободные носители заряда и создать проводимость противоположного знака. У границы n -и p - слоёв в результате перетечки зарядов образуются обеднённые зоны с нескомпенсированным объёмным положительным зарядом в n -слое и объёмным отрицательным зарядом в p -слое. Эти зоны в совокупности и образуют p - n -переход. Возникший на переходе потенциальный барьер (контактная разность потенциалов) препятствует прохождению основных носителей заряда, т.е. электронов со стороны p -слоя, но беспрепятственно пропускают неосновные носители в противоположных направлениях. Это свойство p - n -переходов и определяет возможность получения фото-ЭДС при облучении ФЭП солнечным светом. Созданные светом в обоих слоях ФЭП неравновесные носители заряда (электронно-дырочные пары) разделяются на p - n -переходе: неосновные носители (т.е. электроны) свободно проходят через переход, а основные (дырки) задерживаются. Таким образом, под действием солнечного излучения через p - n -переход в обоих направлениях будет протекать ток неравновесных неосновных носителей заряда- фотоэлектронов и фотодырок, что как раз и нужно для работы ФЭП. Если теперь замкнуть внешнюю цепь, то электроны из n -слоя, совершив работу на нагрузке, будут возвращаться в p -слой и там рекомбинировать (объединяться) с дырками, движущимися внутри ФЭП в противоположном направлении. Для сбора и отвода электронов во внешнюю цепь на поверхности полупроводниковой структуры ФЭП имеется контактная система. На передней, освещённой поверхности преобразователя контакты выполняются в виде сетки или гребёнки, а на тыльной могут быть сплошными.

Реализация фотоэлектрических преобразователей или солнечных элементов, как правило, основывается на твердотельных технологиях и в целом хорошо отработана.

В настоящее время наиболее пригодными для изготовления твердотельных ФЭП считаются следующие полупроводники (рисунок 2.1).

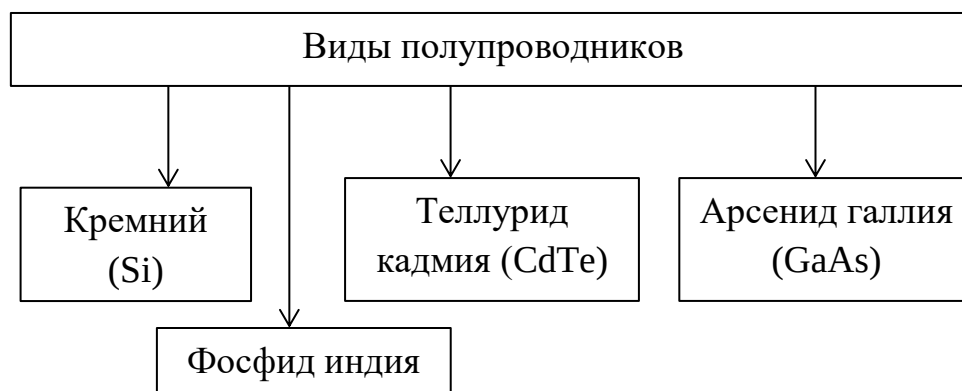


Рисунок 2.1 – Виды полупроводников, используемые при производстве твердотельных ФЭП

Наибольшее распространение получили твердотельные кремниевые ФЭП, так как спектральная характеристика поглощения кремния хорошо согласовывается со спектральной характеристикой солнечного излучения. С помощью кремния можно превращать в электроэнергию около 91% энергии падающего светового потока, то есть часть солнечного спектра с длиной волны 1,1 мкм и короче.

ФЭП на основе кристаллического кремния имеют достаточно высокую стоимость, связанную, в первую очередь, с дорогой операцией резки кремниевых слитков на пластины. Кремниевый ФЭП имеет теоретически предельную эффективность около 30% при стандартных условиях (освещенность 1 кВт / м², температура +25 С, воздушная масса АМ1,5).

Аморфный кремний выступает более дешевой альтернативой кристаллическому кремнию. Оптическое поглощение аморфного кремния в 20 раз выше, чем кристаллических. Поэтому для существенного поглощения видимого света достаточно пленки а-Si: Н толщиной 0,5 ... 1,0 мкм вместо

дорогих кремниевых 240 микронных подложек. Кроме того, для получения аморфного кремния в виде тонких пленок большой площади не требуется операция резки, необходимая для ФЭП на основе монокристаллического кремния. Все это сокращает расход кремния в 20 раз. Максимальный КПД ФЭП на основе a-Si: H чуть ниже КПД кристаллических кремниевых ФЭП и теоретически может достигать 16%.

Таким образом, в производимых ФЭП в качестве полупроводников будут использоваться кремниевые полупроводники.

Конструкция и топология (вид сверху) поликристаллического кремниевого ФЭП представлена на рисунке 2.2.

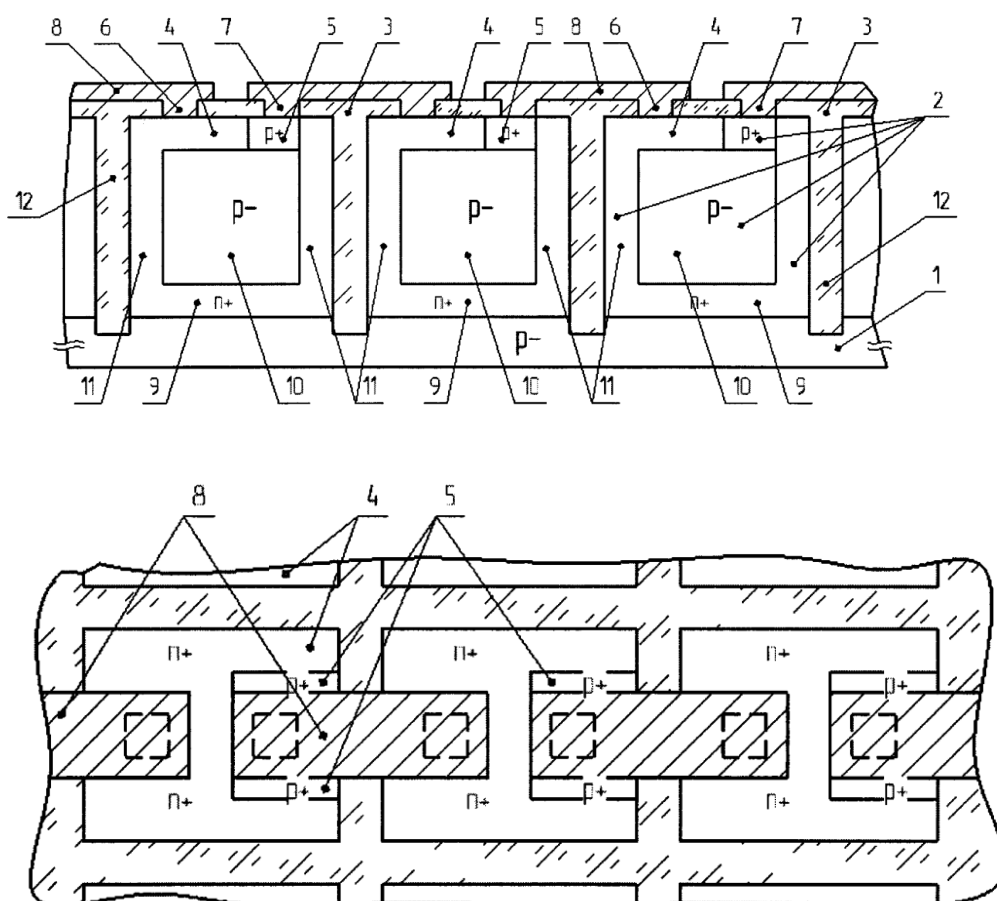


Рисунок 2.2 – Конструкция поликристаллического кремниевого ФЭП

Согласно данным рисунка производимый ФЭП содержит полупроводниковую подложку – 1 p (n) типа, на поверхности которой

расположены диодные ячейки – 2, на верхней поверхности каждой диодной ячейки расположено светопросветляющее покрытие – 3, оно расположено на поверхности верхнего горизонтального р-п-перехода, на области $n(p^+)$ – 5 которого расположен электрод катода (анода) – 6, а на области $p(n^+)$ которого расположен электрод анода (катода) – 7, электроды катодов 6 и анодов 7 соседних ячеек последовательно соединены металлическими проводниками – 8, на нижней поверхности диодных ячеек расположена $n(p^+)$ область нижнего горизонтального р-п-перехода – 9, образующая р-п-переход с подложкой 1 р (n) типа проводимости и слаболегированной областью р - (n-) – 10, расположенной в объеме диодной ячейки, при этом область 10 образует с четырьмя областями $n(p^+)$ типа – 11, расположенными на ее боковых поверхностях, вертикальные р-п-переходы, диодные ячейки ФЭП изолированы друг от друга с четырех боковых сторон слоем диэлектрика – 12.

Конструкция монолитного кремниевого фотоэлектрического преобразователя, содержащая диодные ячейки с расположенными в них перпендикулярно горизонтальной светопринимающей поверхности, вертикальные р-п-переходы и расположенными в диодных ячейках, параллельно к светопринимающей поверхности, горизонтальные $n(p^+)$ -р- ($p^+ - n$) переходы, причем все диодные ячейки последовательно соединены в единую конструкцию металлическими катодными и анодными электродами, отличающаяся тем, что каждая диодная ячейка (и их вертикальные р-п-переходы) изолирована от соседних с четырех сторон, сбоку - слоем диэлектрика, снизу - дополнительным горизонтальным р-п-переходом, образованным кремниевой подложкой р - (n-) типа проводимости и нижним горизонтальным $n(p^+)$ слоем р-п-перехода, причем на верхней горизонтальной поверхности диодной ячейки расположен верхний горизонтальный рп-переход, на $n(p^+)$ слоях которого соответственно расположены электрод катода (анода), а на $p(n^+)$ слое - электрод анода (катода).

Внешний вид производимой поликристаллического кремниевого ФЭП представлен на рисунке 2.3.



Рисунок 2.3 – Поликристаллический кремниевый ФЭП

Таким образом, на первоначальном этапе предполагается производить поликристаллические кремниевые ФЭП, так как они пользуются наибольшим спросом и имеют более простую технологию производства.

2.2 Технология производства фотоэлектрических преобразователей

Технологический процесс производства фотоэлектрических преобразователей включает следующие этапы (рисунок 2.4).

Поликристаллический кремний получается в результате термической обработки исходного сырья. На выходе получается слиток материала в виде прямоугольного бруска с однородной кристаллической решеткой и высокой степенью чистоты. Так как данный этап является высокзатратным, требующим приобретения дорогостоящего оборудования, то на первоначальном этапе предполагается покупка готовых кремниевых брусков.

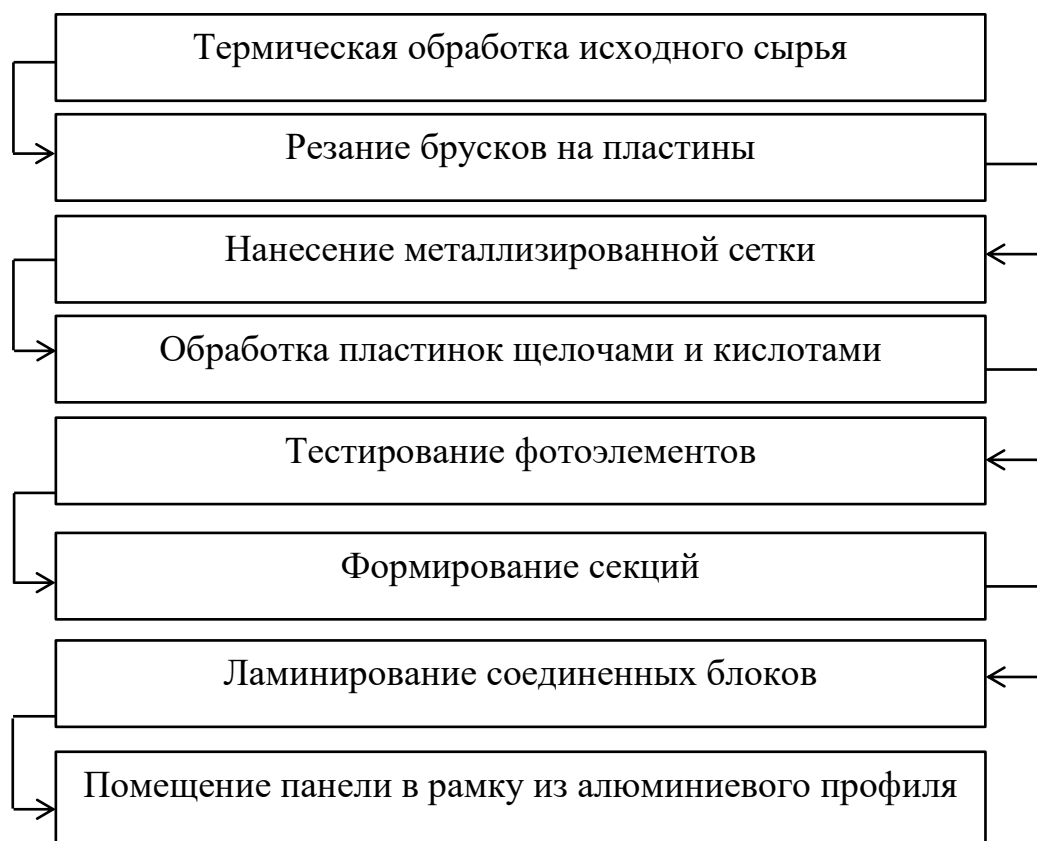


Рисунок 2.4 – Технологический процесс производства фотоэлектрических преобразователей

На этапе резки углы бруска обрезаются, а сам он разрезается на тонкие пластинки. В результате получают квадраты с закругленными углами, которые используются в качестве фотоэлементов.

Для сбора заряда на лицевую сторону пластины наносится металлизированная сетка с оптимальной толщиной линий и их расположением относительно друг друга. Как правило, используется специальная паста, содержащая серебро. Высокая проводимость серебра позволяет увеличить КПД фотоэлементов на 15%.

Для улучшения поглощающих свойств поверхность пластинок последовательно обрабатывается щелочами и кислотами.

Далее, из полученных фотоэлементов собираются солнечные батареи в общую конструкцию.

Все производство готовых изделий можно условно разделить на несколько этапов.

В первую очередь выполняется тестирование, замеряют электрические характеристики. Для этого используют ксеноновые лампы, способные производить мощные вспышки. По итогам испытаний элементы сортируются и переходят на следующий этап.

Из готовых элементов выполняется формирование секций, укладываемых на стеклянную подложку. Для укладки используются специальные вакуумные захваты, чтобы исключить любое воздействие на пластины. Один блок состоит из 4-6 секций, а каждая секция включает в себя 9-10 фотоэлектрических пластин. Соединение блоков между собой осуществляется методом пайки, поэтому каждый собранный таким образом компонент, служит дольше.

Далее выполняется ламинирование соединенных блоков этиленвинилацетатной пленкой, после чего на поверхность наносится защитное покрытие. Все операции производятся на оборудовании с ЧПУ, а параметры ламинирования контролируются в течение всего процесса.

На последнем этапе готовая конструкция помещается в рамку из алюминиевого профиля. Все соединения выполняются клеем-герметиком.

По окончании сборки готовые солнечные панели вновь тестируются на соответствие выдаваемых параметров нормативным показателям. Такие меры позволяют снизить процент брака и увеличить срок службы фотоэлектрических преобразователей.

Таким образом, весь набор фотоэлементов размещается в общем корпусе, соединяющем и скрепляющем всю конструкцию. Каркас изготавливается из алюминиевого профиля, а для защиты используется специальное закаленное стекло, покрытое отражающей пленкой. Шунтирующие диоды размещаются в распределительной коробке.

Для производства поликристаллических кремниевых батарей необходимо следующий состав оборудования (таблица 2.1).

Таблица 2.1 - Оборудование, необходимое для производства поликристаллических кремниевых батарей

Наименование оборудования	Предназначение	Количество единиц
Резательная лазерная машина	Для разрезания ячеек разных размеров при помощи волоконного лазера	1
Ламинатор	Для ламинации солнечных модулей органическим веществом для защиты от воздействия окружающей среды	2
Обрамляющая машина	Для склеивания краев ленты и обрамления солнечных модулей	1
Машина для очистки стекла	Для очищения и сушки стекол	1
Стол для перемещения элементов	Для перемещения при помощи алюминиевых направляющих	2
Автомат для проверки высоким напряжением	Для тестирования модуля на пригодность	1

При анализ различных коммерческих предложений были определены следующие виды оборудования:

Лазерный станок MCLaser 3020 RuiDa (рисунок 2.5). Широкоформатный профессиональный лазерный станок с высокоточной системой перемещения. Разборная конструкция станка позволяет пронести его в дверной проем шириной от 70 см. Идеальное решение для малого бизнеса. С технической поддержкой на весь срок эксплуатации.



Рисунок 2.5 – Лазерный станок MCLaser 3020 RuiDa

Технические характеристики станка представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Технические характеристики лазерного станка MCLaser 3020 RuiDa

Характеристики	Значение
Рабочее поле, мм	1600x1000
Мощность лазера в базовой комплектации, Вт	90
Срок службы лазерной трубки, часов	8000-12000
Максимальная толщина резки неметаллов, мм	10
Рабочая поверхность	Ламели / Сотовый стол
Глубина опускания рабочего поля, мм	250
Диаметр зеркал, мм	25
Разрешение, мм	0,025
Точность позиционирования, мм	0,01
Системы аварийной защиты	Кнопка экстренной остановки, Проточный датчик воды, Датчик открытия крышки
Охлаждение лазерной трубки	Водяное

В конструкции лазерного станка заложены улучшенные характеристики в части эргономики, благодаря чему его обслуживание производится быстро и просто. Все узлы находятся в доступном месте, в корпусе станка для проведения технических работ предусмотрены специальные технологические отверстия. В рабочей зоне станка, а также в отсеке с электроникой для удобства работы много свободного пространства.

Полуавтоматический ламинатор солнечной панели «Warranty» (рисунок 2.6) – используется для соединения нескольких слоев материалов (EVA, стекло, подложка, солнечная батарея) путем нагрева вакуума в камере ламинатора.



Рисунок 2.6 – Полуавтоматический ламинатор солнечной панели

Технические характеристики полуавтоматического ламинатора солнечной панели «Warranty» представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Технические характеристики полуавтоматического ламинатора солнечной панели «Warranty»

Характеристики	Значение
1	2
Режим нагрева	Электрический обогрев
Режим управления	ручной/автоматический
Время ламинирования	6–8 мин (без времени отверждения)
Точность измерения температуры, °C	±2
Диапазон температур, °C	от -30 до 180

Продолжение таблицы 2.3

1	2
Высота модуля, мм	25
Время уборки, мин	2
Источник питания	АС380 V трехфазный 5-проводной
Рабочий вакуум, миль/галлон	100
Регулировка температуры	Интеллектуальная ПИД-регулировка температуры
Температура окружающей среды, °С.	от 0 до 50
Равномерность температуры, °С	±2
Требуется подача воздуха, МПа	0,6-0,8
Требуется подача сжатого воздуха, л/мин	50

Обрамляющая машина «Semi-Auto Cycle» (рисунок 2.7) предназначена для установления солнечной батареи в рамку определенного размера



Рисунок 2.7 – Обрамляющая машина «Semi-Auto Cycle»

Основные технические характеристики обрамляющей машины «Semi-Auto Cycle» представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Технические характеристики обрамляющей машины «Semi-Auto Cycle»

Характеристики	Значение
Минимальный размер солнечной панели, мм	180×280 ×25
Давление воздуха, Мпа	0,5
Воздушный поток, л/мин	230
Мощность, КВт	0,2
Вес, кг	1050
Габариты, мм	2750×1680×880

Автомат для проверки панелей высоким напряжением ПС2780 предназначен для проверки панелей на межламельное замыкание и разбраковкой «годен» и «не годен». В состав автомата входят: сварная станина; устройство для закрепления контролируемых панелей и передачи их в зоны контроля и разбраковки; вибробункер для загрузки панелей; устройство контроля и разбраковки; пульт управления.

Процесс контроля и разбраковки панелей протекает в автоматическом режиме при наличии панелей в чаше вибробункера. Общий вид и габаритные размеры автомата показаны на рисунке 2.8.

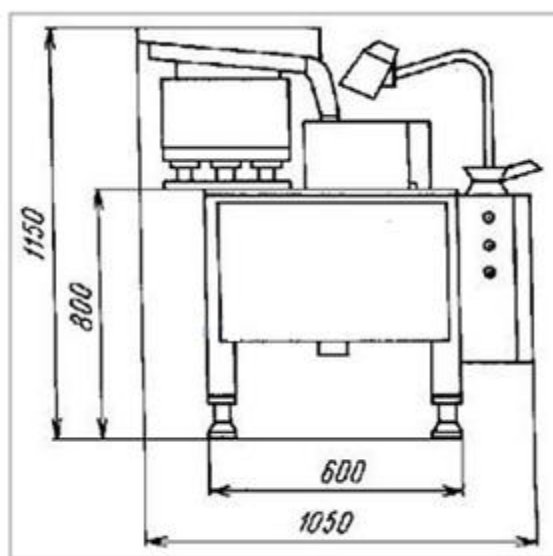


Рисунок 2.8 – Общий вид и габаритные размеры автомата для проверки панелей высоким напряжением ПС2780

В рамках организации производства предполагается взять производственное помещение в аренду. При этом при подборе помещений будут учитываться следующие требования (рисунок 2.9).

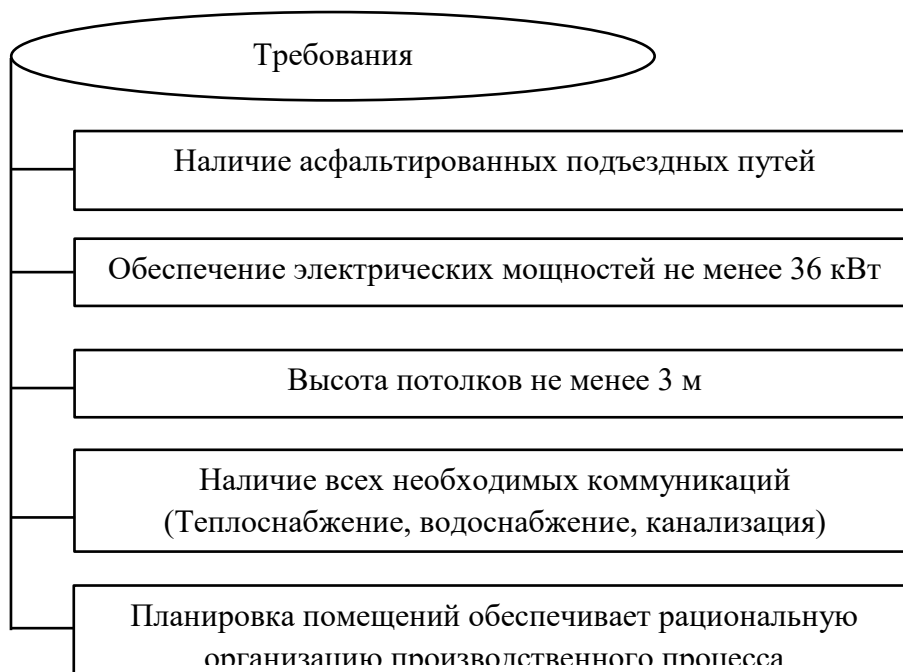


Рисунок 2.9 – Требования, предъявляемые к производственному помещению

Также была разработана планировка производственного цеха, обеспечивающая реализацию принципов производственного менеджмента. Графически производственный цех представлен на рисунке 2.10.

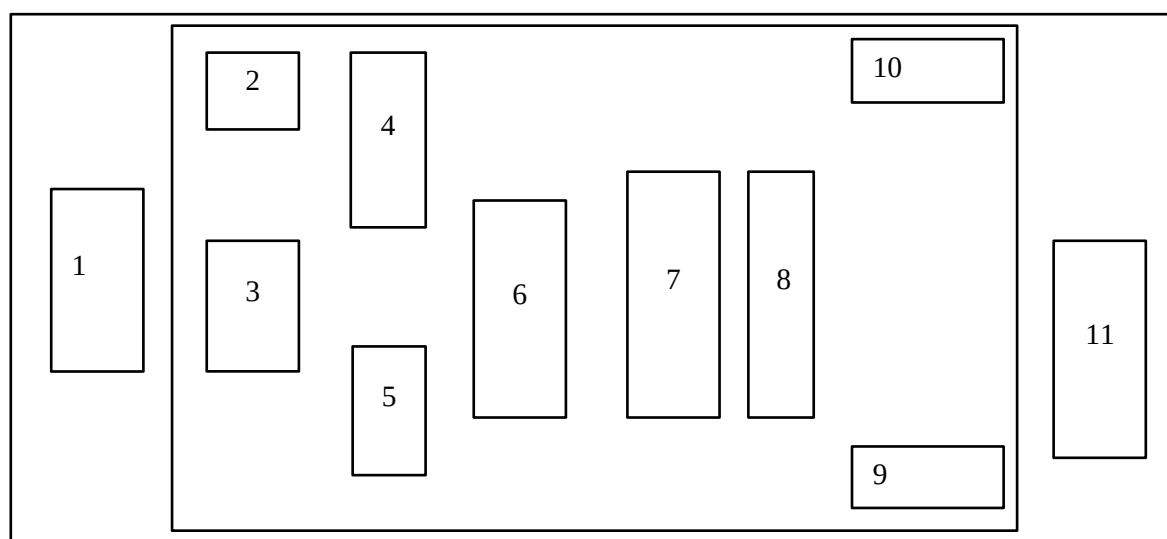


Рисунок 2.10 – План производственного участка ООО «Солярис»

Исходя из планировки, представленной на рисунке была определена площадь необходимых для производства продукции (таблица 2.5).

Таблица 2.5 – Площади помещений и их назначение

Описание	Площадь помещения, м ²
Производственные и вспомогательные площади	230
Помещение под склад сырья	50
Помещение под склад готовой продукции	100
ИТОГО	380

Таким образом, по предварительным оценкам для организации производства фотоэлектрических преобразователей понадобится помещение площадью не менее 380 м²

2.3 Логистика производственных и распределительных процессов

Логистика производственных и распределительных процессов в ООО «Солярис» будет выглядеть следующим образом (рисунок 2.11).

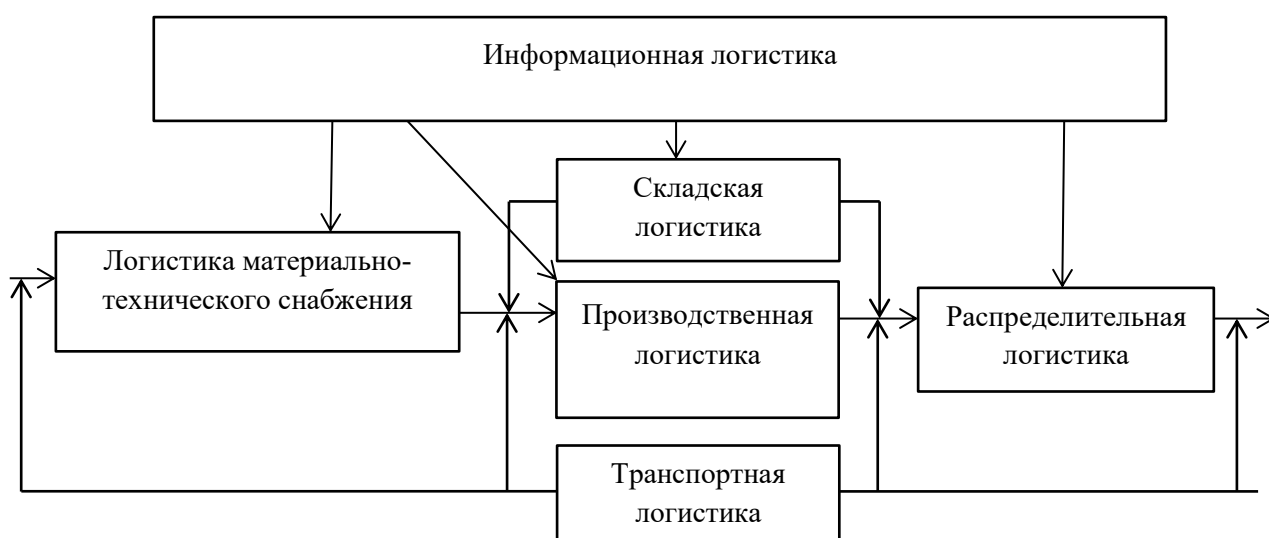


Рисунок 2.11 – Организация логистического процесса в ООО «Солярис»

Для бесперебойного функционирования производства необходима организация логистики материально-технического снабжения. В ООО «Солярис» за данное функциональное направление деятельности будет отвечать менеджер по снабжению. Его основные функции представлены на рисунке 2.12 [23].



Рисунок 2.12 – Функциональные направления логистики материально-технического обеспечения

Важнейшей функцией логистики материально-технического снабжения является поставка необходимых ресурсов требуемого качества в строго установленные сроки.

В результате сравнительного анализа различных поставщиков ресурсов были определены наиболее оптимальные по каждому из них (таблица 2.6).

Таблица 2.6 – Перечень поставщиков материалов для производства продукции

Наименование материала	Поставщик
Поликристаллический кремний	ООО «КАРБОН РЕСУРС», г. Щербинка
Сотовый полипропилен	ООО «Стандартпласт», г. Иваново
Сотовый поликарбонат	ООО «Стандартпласт», г. Иваново
Алюминиевые рамки	ООО «Формула защиты», г. Москва
Электрические провода и кабели	ООО «СТС–кабель», г. Пермь
Электрические преобразователи	ООО «Импульс», г. Пенза

Следующим элементом логистического процесса является хранение запасов материально-технических ресурсов перед запуском их в производство. Складская логистика также обеспечивает бесперебойность производственного процесса. В ООО «Солярис» система складирования материально-технических ресурсов и готовой продукции будет совмещена. Это возможно, так как условия хранения материалов и готовой продукции совпадают. При организации складской логистики будет обеспечен четкой распределение мест хранения материалов и готовой продукции, при размещении продукции будет использоваться система ABC-анализа предполагающая размещение материалов и готовой продукции по их оборачиваемости в производственном процессе. Чем чаще оборачивается материал, тем ближе он должен быть размещен к месту погрузки и разгрузки. В погрузочно-разгрузочных работах будут использованы электрокары [25].

Следующим этапом логистического процесса является производственная логистика, в рамках которой предполагается определение с типом организации производства. Исходя из размера предприятия, а также ассортимента производимой продукции в качестве оптимальной была определена выталкивающая система организации производства, которая предполагает, что все аспекты производственного процесса планируются и контролируются руководителем производства. В ООО «Солярис» в рамках

производственной логистики заместитель директора по производству будет выполнять следующие функции (рисунок 2.13).



Рисунок 2.13 – Функциональные направления производственной логистики в ООО «Солярис»

Перемещение материального потока в логистическом процессе осуществляется с помощью подсистемы транспортной логистики. При организации транспортной логистики предполагается разделение всех потоков на два типа: внутренние и внешние (рисунок 2.14) [5].

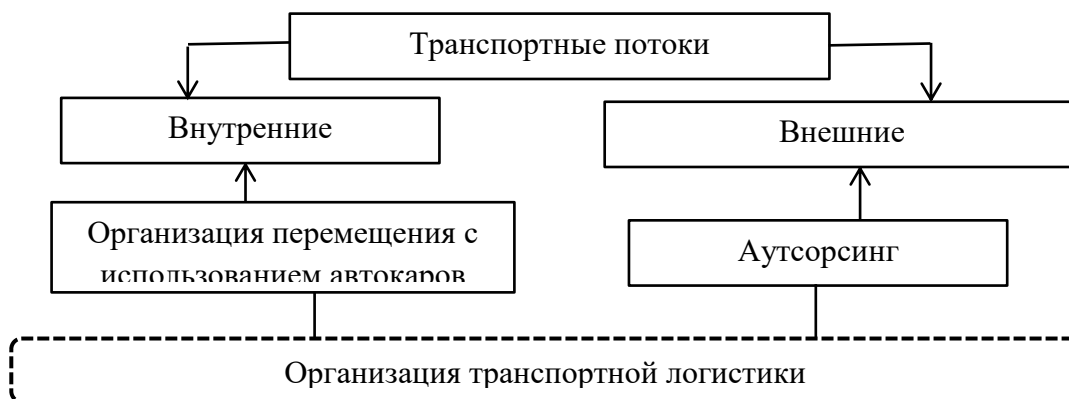


Рисунок 2.14– Механизм организации транспортной логистики в ООО «Солярис»

Как показано на рисунке организация внешних транспортных потоков на предприятии будет осуществляться с использованием услуг транспортной компании города, с которой будет заключен договор и согласованы регулярные маршруты поставки материалов или готовой продукции, а также предусмотрен вариант периодической доставки грузов по мере необходимости. Организация внутренних транспортных потоков будет осуществляться кладовщиком и грузчиком с использованием электрокаров. Планирование внутренних транспортных потоков будет осуществляться исходя из плана производства продукции [29].

Для обеспечения контроля движения материального и связанных с ним потоков в организации будет сформирована информационная логистическая система. Для этого будет использоваться наиболее часто используемая в организациях малого бизнеса система «1С: Предприятие».

Укрупненно работа «1С: Предприятие» состоит из следующих шагов (рисунок 2.15).

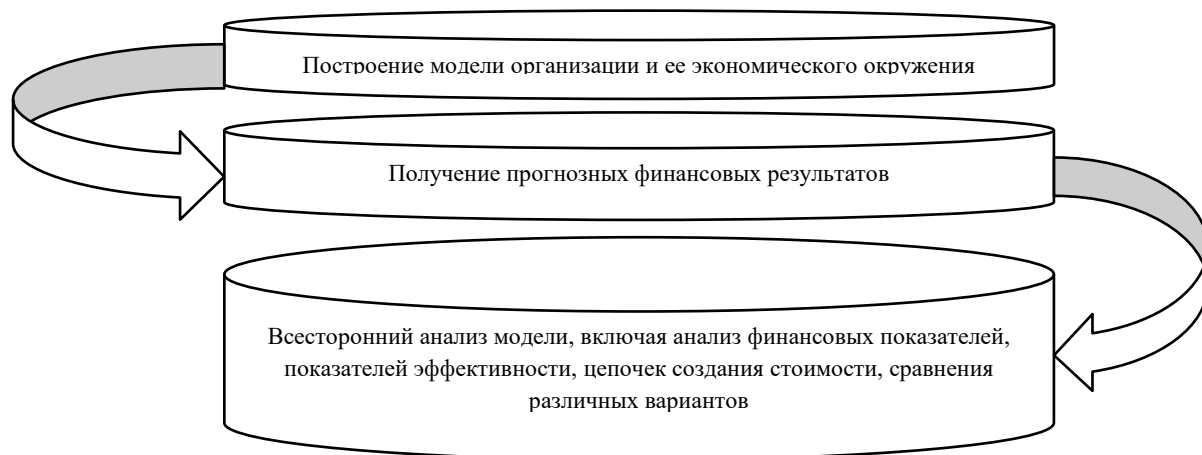


Рисунок 2.15 – Основные шаги при работе с системой «1С: Предприятие»

В основу «1С: Предприятие» положено финансовое моделирование деятельности с использованием процессно-ориентированного подхода к ее описанию и анализ создания стоимости в организации. Программа позволяет смоделировать планируемую деятельность существующей или вновь создаваемой организации [27].

Программа включает в себя следующие основные конфигурации (рисунок 2.16).



Рисунок 2.16 – Основные конфигурации системы «1С: Предприятие»

Распределительная логистика имеет важное значение в обеспечении эффективного функционирования предприятия. За систему распределения в организации будет нести ответственность менеджер по сбыту. В рамках распределительной логистики он будет заниматься исследованием рынка, определением наиболее перспективных сегментов рынка, формированием каналов распределения на выбранных сегментах, а также продвижением продукции [28].

При реализации продукции преимущественно будет использоваться прямой канал распределения, что обусловлено спецификой производимой продукции. Использование данного канала позволит обеспечить высокую осведомленность потенциального потребителя об продукте, помочь в оценке ценностного предложения, организовать покупку продукта предприятиям из различных регионов России, обеспечить послепродажное обслуживание. Использование данного канала также даст возможность обеспечить обратную связь с целью своевременного подстраивания функциональных свойств продукта под запросы потребителей. Для реализации прямого канала коммуникаций с потребителями будет использован сайт компании, а также непосредственное взаимодействие потенциальными клиентами будет осуществлять менеджер по продажам.

В целях обеспечения активной реализации продукта планируется использовать следующие инструменты для продвижения продукта на российский и международный рынок:

1. Информирование потенциально заинтересованных потребителей как на уровне личных контактов руководства (топ-менеджеров), так и в форме информационных писем в адрес организаций, торговых посредников. Менеджером по сбыту будет проводиться постоянный мониторинг потребностей потенциальных клиентов в солнечных батареях, в том числе с помощью специально разработанной анкеты-опросника. В случае их выявления он будет вести переговоры с заинтересованными организациями о поставках наиболее удовлетворяющих запросы. Далее ООО «Солярис» взаимодействует с потенциальными заказчиками с целью согласования условий и заключения договоров на поставку.

В преддоговорных переговорах проводятся следующие виды работ:

- презентация технико-экономических характеристик систем бесперебойного питания;
- решение технических вопросов касательно адаптации предлагаемых солнечных панелей под требования заказчика, а также их доставки и

установки;

- предоставление необходимой информации и документации по требованию потенциального покупателя;
- запрос на ТКП, его расчет и отправка заказчику;
- консультации по оптимальным техническим характеристикам фотоэлектрических преобразователей, исходя из требований, предъявляемых к ним.

2. PR-продвижение предполагается осуществлять посредством:

- публикации научных материалов в профессиональных журналах;
- участия в выставке в рамках международного форума «Электрические сети», представляющего собой одно из самых масштабных отраслевых событий в электроэнергетике, направленное на объединение профессионального сообщества для обсуждения и решения приоритетных задач электросетевого комплекса с целью повышения его надежности и эффективности. В форуме принимают участие проектные, строительные, эксплуатационные организации электросетевого комплекса России и других стран, производители электротехнического оборудования, элементов ЛЭП, разработчики и производители средств автоматизации, связи, диагностики оборудования и ЛЭП, учета электроэнергии, разработчики и производители программного обеспечения, образовательные учреждения и отраслевые СМИ;
- посевного marketing&PR для продвижения экспертной информации о значимости свойствах продукта через широкие каналы информирования online;
- создания сайта, поисковое и репутационное продвижение сайта, направленное на привлечение целевой аудитории и расширение доли рынка на рынке аналогичных продуктов;
- участия в тендерах на электронных площадках: ТЭК-торг, РТС-тендер, ONLINECONTRACT, B2B-CENTER и др.

3 ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

3.1 Построение организационной структуры управления предприятия и управление персоналом

Предприятие будет осуществлять производственно-хозяйственную деятельность на основе определенной организационно-правовой формы. В качестве такой формы было определено общество с ограниченной ответственностью.

Предприятие будет организовано и функционировать в соответствие с Гражданским кодексом Российской Федерации, Федеральным законом «Об обществах с ограниченной ответственностью» и иными нормативно-правовыми актами.

Учредительными документами общества с ограниченной ответственностью являются учредительный договор, подписанный его учредителями, и утвержденный ими устав [2].

Эффективность достижения целей организации, реализации её стратегии, взаимодействия с внешней средой в значительной мере определяются правильностью построения структуры организации.

Наличие на предприятии четко разработанной структуры и системы управления придает ее деятельности скоординированный, системный характер, способствующий многостороннему развитию потенциала фирмы [20].

В целях построения оптимальной организационной структуры управления необходимо определить те задачи, решение которых определяет эффективность функционирования организации. Для ООО «Солярис» были определены следующие основные задачи (рисунок 3.1).



Рисунок 3.1 – Основные задачи, решаемые в ООО «Солярис»

Исходя из указанных задач, была разработана организационная структура управления, представленная в приложении А.

Планируемая организационная структура предприятия является линейно-функциональной.

Применение линейно-функциональных структур управления наиболее эффективно в таких организациях, где задачи и функции аппарата

управления носят достаточно устойчивый, редко меняющийся, стандартный характер.

Линейно-функциональная структура управления обладает следующими преимуществами (рисунок 3.2).

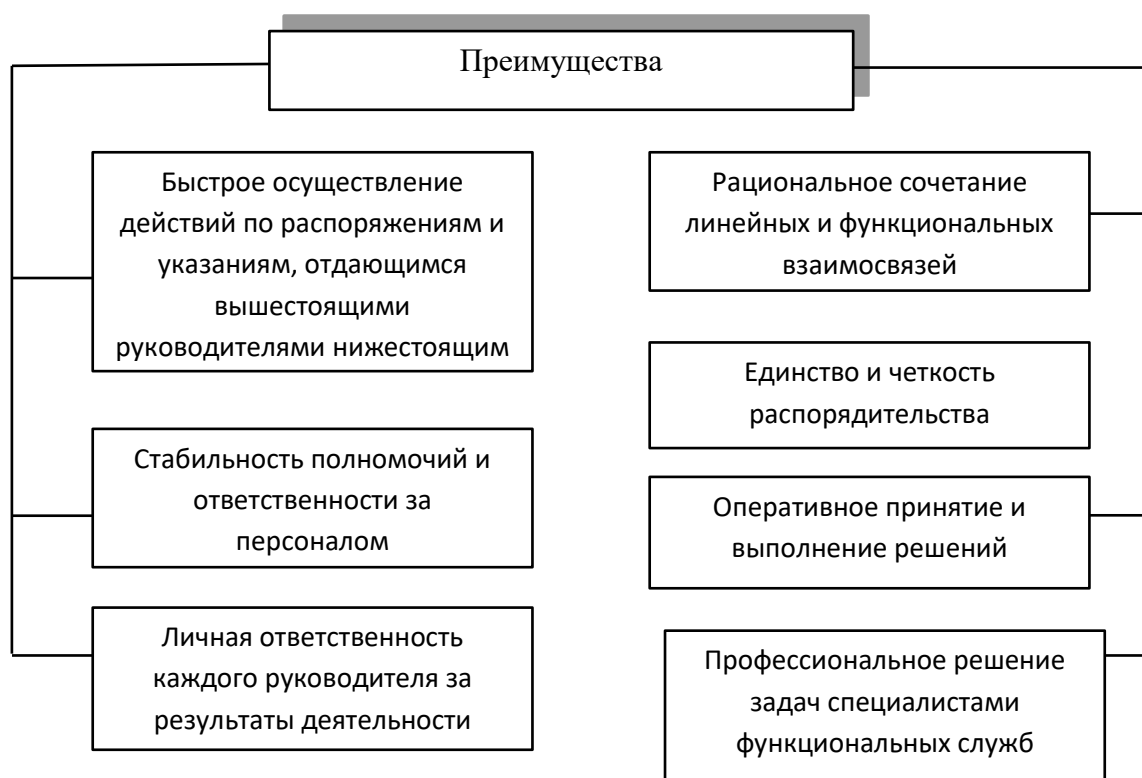


Рисунок 3.2 – Основные преимущества линейно-функциональной структуры управления [24]

Эффективное взаимодействие между структурными элементами организации осуществляется посредством наделения их определенными полномочиями, то есть ограниченным правом принятия решений.

Исходя из решаемых задачи в ООО «Солярис» была сформирована следующая система распределения управленческих полномочий, представленная на рисунке 3.3. При распределении полномочий учитывалось, что их должно быть достаточно, чтобы реализовывать структурному элементу задачи и установленный функционал. Кроме того, учитывалась взаимосвязь полномочий сотрудников, позволяющих совместно решать поставленные задачи.

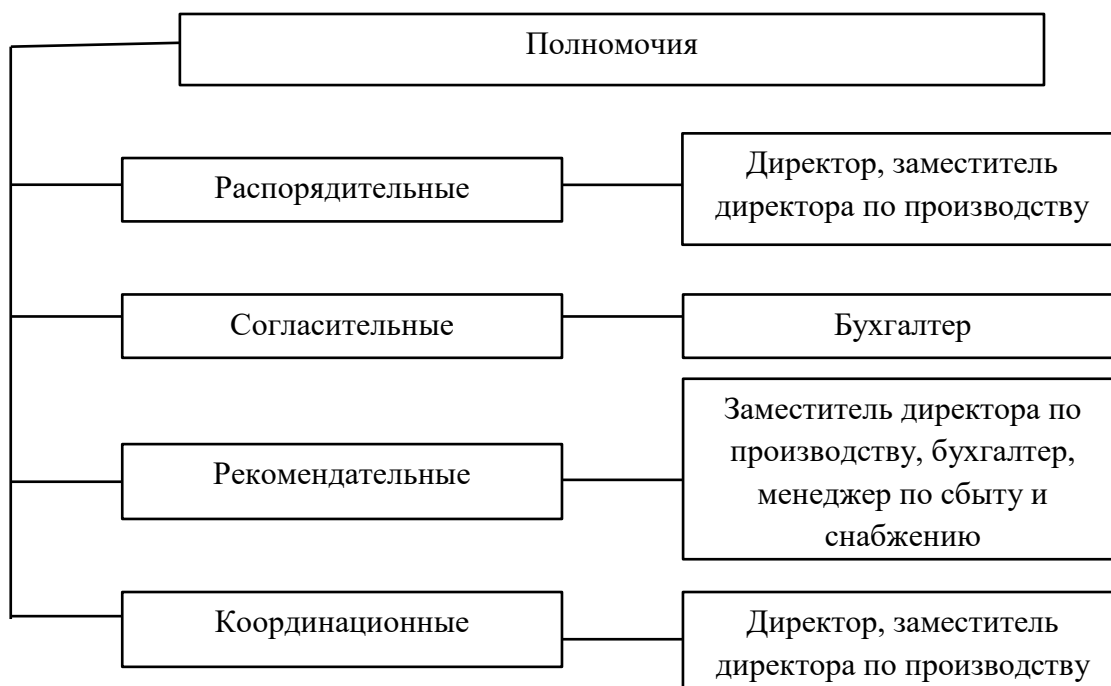


Рисунок 3.3 – Распределение полномочий в ООО «Солярис»

Для обеспечения эффективной реализации поставленных задач, была сформирована штатная численность персонала (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Штатная численность персонала

Наименование должности	Количество, чел.
Директор	1
Бухгалтер	1
Заместитель директора по производству	1
Оператор станка с ЧПУ	5
Контролер качества	1
Кладовщик	1
Менеджер по сбыту	1
Менеджер по снабжению	2
Грузчик	1
Итого	14

Таким образом, штатная численность персонала составит 14 человек.

Управление персоналом – одна из самых сложных и одновременно существенных подсистем каждого производственного процесса. Максимально полное использование трудового потенциала работников предприятия – ключевой фактор для его успешной деятельности в условиях рыночных отношений [8].

Основой правильного подбора кандидатов на вакантные должности является наличие объективной информации о сотруднике и формальных требований к вакантной должности. Наиболее полным и исчерпывающим носителем такой информации служит должностная инструкция.

На основе должностной инструкции формируются профессиональные и психологические характеристики для вакантной должности, и создаётся идеальный портрет работника. Причем при приеме на работу оцениваются как профессиональные, так и личностные характеристики сотрудника [22].

Набор персонала будет осуществляться путем выявления кандидатов на рынке труда. При этом будут применяться следующие источники найма (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Структура источников найма персонала в ООО «Солярис»

Наименование источника найма	Удельный вес, %
Рекомендации друзей и родственников	35
Рекомендации консультативных фирм, специализирующихся на поиске и продвижении персонала	32
Объявления, реклама	25
Инициативные письма-обращения о приеме	5
Прочие	3
Всего	100

Так технологический процесс производства требует высокой квалификации специалистов, то при подборе персонала предлагается делать

акцент на студентов вузов и специальных учебных заведений. При этом проводить предварительную работу предполагается с середины последнего семестра обучения. При работе со студентами будут использоваться следующие методы (рисунок 3.4).



Рисунок 3.4 – Направления работы со студентами при подборе персонала в ООО «Солярис»

Основными преимуществами молодых сотрудников являются: энергичность, более легкая обучаемость и позитивное отношение к любому новаторству.

В ООО «Солярис» наиболее практикуемым методом отбора претендентов на вакантное место является собеседование, представляющее собой интервью, обмен информацией между представителями организации и кандидатом на занятие вакантной должности.

По результатам собеседования с претендентом, наиболее полно отвечающим предъявляемым требованиям будет заключен трудовой договор.

Важным аспектом управления персоналом в организации является адаптация сотрудников.

Так как на первоначальном этапе в ООО «Солярис» будет формироваться команда из новых сотрудников, то в течение первого месяца работы будет организован семинар, где раскроются основы философии

предприятия, обрисуются перспективы его развития. Также пройдет подробное ознакомление с выпускаемым продуктом и с технологическим процессом их производства.

В течение первой недели работы сотрудников будут постоянно организовываться встречи с руководителем предприятия с целью пояснения всех функций и обязанностей, а также контроля за уже осуществляемой работой [18].

Значительная часть успеха предприятия зависит от квалификации сотрудников, поэтому в ООО «Солярис» будет введена практика непрерывного обучения, которому способствует изучение опыта лучших российских предприятий, а также контакты с научными учреждениями, работающими в области фотоэлектрических преобразователей.

Обучение персонала обеспечивает соответствие профессиональных знаний и умений сотрудников современному уровню производства и управления.

При обучении новых сотрудников в ООО «Солярис» будут применяться методы обучения на рабочем месте, в частности инструктаж, и самообучение с последующим контролем результатов самообучения.

Внутри производственного подразделения для подготовки производственных рабочих будет использоваться ротация. Производственные рабочие, поступающие на работу, в течение первых месяцев должны освоить все виды производственных операций, переходя от одного участка к другому через какой-то промежуток времени. Такой метод позволяет обеспечить полную взаимозаменяемость работников участков и избежать кризисных ситуаций в случае болезней, увольнений, внезапного увеличения объема работ. Помимо обучающего эффекта ротация оказывает положительное влияние на мотивацию сотрудника, помогает преодолевать стресс, вызываемый однообразными производственными функциями [16].

Заработная плата сотрудника рассчитывается исходя из стоимости обработки за единицу измерения, т.е. работник сам планирует и ожидает

выходной результат. Данный способ оплаты труда еще больше стимулирует работу и устанавливает зависимость между будущим доходом сотрудника и показателями успеха компании, как следствие работник непосредственно заинтересован увеличить производительность труда, соответственно производственные объемы компании увеличиваются.

Также на предприятии предусмотрена система вознаграждений. По итогам работы за квартал, год лучшим работникам выплачиваются премии, вознаграждения. Кроме того, по обоснованным заявлениям работников им может быть предоставлена материальная помощь или беспроцентная ссуда с условием возврата без определения жесткого графика. Помимо этого, предприниматель выступает поручителем в обсуживающем предприятии банке сотрудников при получении ими кредитов.

На корпоративных мероприятиях и общих праздниках (день рождения фирмы) будет уделяться особое внимание творчески-активной части коллектива и работникам, достигшим наибольших результатов, поощряя их грамотами, тем самым признавая их причастность к делам фирмы. Немаловажной является потребность человека в самоутверждении, признании со стороны окружающих. Такие работники удовлетворяются путем приобретения компетенции, завоевании авторитета, лидерства, получения публичного признания. А при удовлетворении этих потребностей человек в результате имеет максимальную свободу творчества, выбора средств и методов решения, стоящих перед ним задач [14].

Благодаря социальной работе на предприятии будет складываться благоприятная рабочая обстановка, хорошие同事ческие отношения и приятная атмосфера.

3.2 Формирование стратегий предприятия

Основополагающим этапом стратегического планирования является определение миссии предприятия, поскольку миссия служит ориентиром для

всех последующих этапов планирования и одновременно накладывает определенные ограничения на направления деятельности организации при анализе альтернатив развития [3].

Миссию ООО «Солярис» можно сформулировать следующим образом:

«Мы стремимся производить лучшую продукцию, позволяющую использовать возобновляемые источники энергии, удовлетворяющую самым строгим требованиям наших покупателей и соответствующую современным мировым стандартам качества.

Мы стремимся рационально использовать и беречь природные богатства Пензенской области, способствовать экономическому росту региона и социальной стабильности в нем.

Мы стремимся к долгосрочным деловым отношениям, в основе которых лежат честность, надежность, нацеленность на перспективу во имя успешного роста нас и наших партнеров.

Мы стремимся к постоянному повышению квалификационного уровня сотрудников, улучшению их материального благосостояния, комфортным условиям труда.

Мы видим себя лидерами в своей отрасли. Мы верим в свое будущее, свои силы, в свой успех».

Видение компании: «Быть лидером в создании инновационных решений в области солнечной энергетики, на устойчивой основе обеспечивая дополнительную ценность для потребителей и профессионалов».

Важным условием, объединяющим членов организации и определяющих основы корпоративной культуры и этики, а также направления развития организации являются декларируемые ценности.

Ценности ООО «Солярис» представлены на рисунке 3.5.

На основании миссии, видения и ценностей организации разрабатывается система стратегических целей, представляющих собой состояния отдельных характеристик организации, которые являются для нее желательными и на достижение которых направлена ее деятельность



Рисунок 3.5 – Основные ценности ООО «Солярис»

Основная цель ООО «Солярис» заключается в максимизации прибыли и завоевание лидерства на рынке фотоэлектрических преобразователей путем производства высококачественной продукции.

Декомпозиция основной цели ООО «Солярис» представлена на рисунке 3.6. и в таблице 3.3.

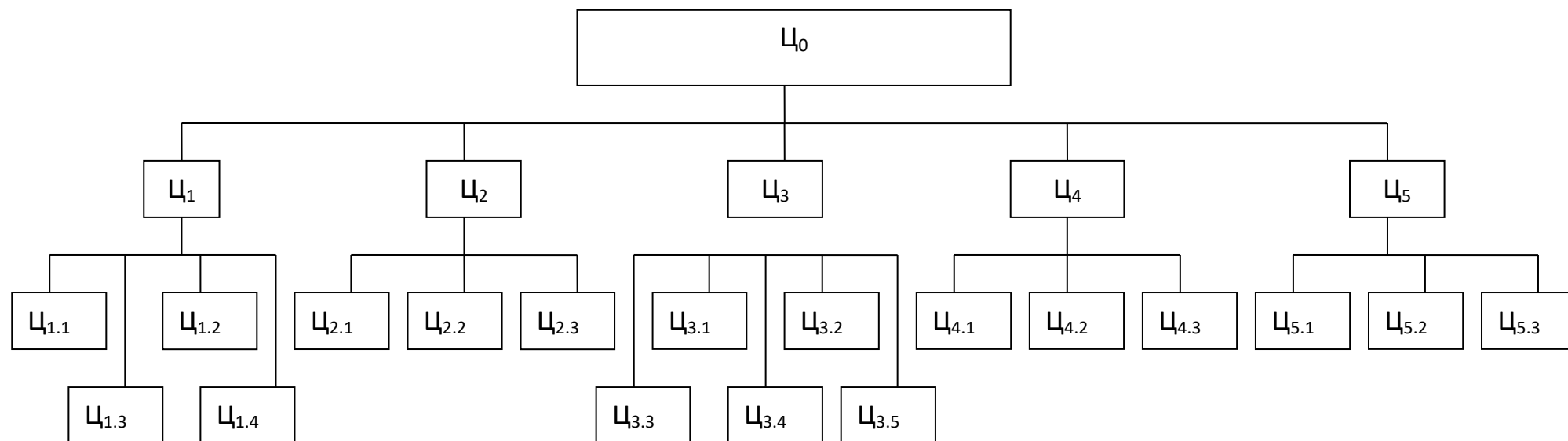


Рисунок 3.6 – Дерево целей ООО «Солярис»

Таблица 3.3 – Стратегические цели ООО «Солярис»

Условное обозначение цели	Описание цели
1	2
Ц ₁	<i>Маркетинговые цели</i>
Ц _{1.1}	Во 2-й год работы предприятия завоевать 5% емкости рынка ПФО
Ц _{1.2}	В 3-й год – завоевать более 10% емкости рынка ПФО, а также выйти на российский рынок
Ц _{1.3}	В 4-й год обеспечить 2% емкости российского рынка фотоэлектрических преобразователей
Ц _{1.4}	Разработка комплекса маркетинга, обеспечивающего прирост реализации продукции на 5% в год
Ц ₂	<i>Экономические цели</i>
Ц _{2.1}	Увеличение доходов на 20% в год
Ц _{2.2}	Увеличивать рентабельность ежегодно на 5 % относительно базовых показателей
Ц _{2.3}	Ежеквартальная оптимизация состава издержек, не связанных с трудовыми и арендными расходами, и их снижение на 3% в год
Ц ₃	<i>Производственные цели</i>
Ц _{3.1}	К 2025 году освоить производство монокристаллических солнечных батарей
Ц _{3.2}	Увеличение производительности труда на 10-20% в год за счет автоматизации отдельных видов деятельности
Ц _{3.3}	Выявление необходимого минимума запасов готовой продукции на день
Ц _{3.4}	Выбор оптимального поставщика ресурсов и заключение договоров поставки в течение первых четырех месяцев реализации проекта

Продолжение таблицы 3.3

1	2
Ц3.5	К третьему году реализации проекта внедрить и сертифицировать систему менеджмента качества соответствующую международным стандартам
Ц4	<i>Управление персоналом</i>
Ц4.1	Установление помимо должностного оклада бонусов, привязанных к эффективности деятельности сотрудника лично и всего предприятия в целом, к длительности работы на предприятии (выслуге лет) и наличию прогулов и больничных к 3 году реализации проекта
Ц4.2	Привлечение квалифицированных консультантов для создания и поддержания нужного психологического климата в коллективе
Ц4.3	Формирование системы развития персонала организации к концу второго года реализации проекта
Ц5	<i>Организационные цели</i>
Ц5.1	Приобщение персонала организации к общему корпоративному духу и целям компании
Ц5.2	Создание на базе предприятия отдела маркетинга к пятому году реализации проекта
Ц3.3	Провести мониторинг эффективности системы коммуникаций предприятия к третьему году реализации проекта

Согласно общепринятой схеме стратегического управления после определения миссии, видения, ценностей и системы стратегических целей процесс стратегического планирования необходимо продолжить исследованием внешней и внутренней среды.

Для оценки состояния и прогноза внешней среды используется PEST-анализ, который позволяет выявить степень влияния экономических, технико-технологических, социально-демографических, политических и

правовых факторов среды на деятельность организации [10]. Результаты PEST-анализа приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – PEST-анализ

Группа факторов	Условное обозначение фактора	Содержание фактора	Характер влияния на деятельность предприятия
1	2	3	4
Экономические	Э1	Рост уровня инфляции	Отрицательное
	Э2	Снижение учетной ставки ЦБ РФ	Положительное
	Э3	Колебание курса национальной валюты	Отрицательное
	Э4	Активно растущая емкость рынка	Положительное
	Э5	Существенное колебание цен на ресурсы	Отрицательное
Политические	П1	Санкционное давление на российскую экономику	Отрицательное
	П2	Поддержка государством «зеленой энергетики»	Положительное
Правовые	Пр1	Введение мер поддержки для импорта сырья, материалов и оборудования	Положительное
	Пр2	Программы развития регионального производства	Положительное
	Пр3	Антикризисные меры поддержки малого бизнеса	Положительное
Технологические	Т1	Развитие технологий, направленных на повышение КПД фотоэлектрических преобразователей	Положительное
	Т2	Развитие технологий продаж продукции, с активным применением сети Интернет	Положительное

Продолжение таблицы 3.4

1	2	3	4
	T3	Появление новых материалов для фотоэлектрических преобразователей	Положительное
Социальные	C1	Падение доходов населения	Отрицательное
	C2	Развитие общественных движения поддержки альтернативных источников энергии	Положительное

На основании PEST-анализа построим матрицу возможностей (таблица 3.5) и матрицу угроз (таблица 3.6).

Таблица 3.5 – Матрица угроз для ООО «Солярис»

Вероятность реализации угрозы	Возможные последствия			
	Разрушение	Критическое состояние	Тяжелое состояние	«Легкие ушибы»
Высокая	-	П1	Э1; Э5	-
Средняя	-	-	C1	Э3
Низкая	-	-	-	-

Таким образом, наиболее существенными угрозами для дальнейшего развития ООО «Солярис» являются дальнейшее санкционное давление на экономику России, а также существенное колебание цен на ресурсы.

Приведенные в таблице данные показывают, что развитие мер государственной поддержки как на региональном, так и на федеральном уровнях способствуют активному развитию бизнеса, также в качестве возможностей развития бизнеса можно отметить появление новых технологий получения полупроводников, повышающих КПД солнечных панелей.

Таблица 3.6 – Матрица возможностей для ООО «Солярис»

Вероятность использования возможностей	Влияние		
	Сильное	Умеренное	Малое
Высокая	Э4; Пр2	Э2; Т1	Т2
Средняя	П2; Пр3	Пр1; Т3	-
Низкая	-	С2	-

Наряду с внешнеорганизационными факторами, определяющими условия развития бизнеса, необходимо также оценивать состояние внутренней среды с точки зрения обеспечения конкурентоспособности и устойчивости организации, в условиях динамично меняющейся внешней среды.

Оценка внутренней среды организации осуществляется по пяти группам факторов путем экспертной оценки преимуществ (сильных сторон) или отставании (слабых сторон) по сравнению с конкурентами.

Результаты оценки внутренней среды ООО «Солярис» представлены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Анализ факторов внутренней среды ООО «Солярис»

Группа факторов	Содержание фактора	Сильная сторона / слабая сторона
1	2	3
Маркетинговая деятельность	Система продвижения продукции	Слабая сторона
	Позиционирование продукции на выбранных сегментах рынка	
	Система продвижения продукции на выбранных сегментах рынка	

Продолжение таблицы 3.7

1	2	3
	Эффективность продаж	
Производственная деятельность	Планирование процессов производства продукции	Сильная сторона
	Организация логистических процессов	Сильная сторона
	Организация и планировка производственного процесса	
	Использование высокотехнологичного оборудования	
	Система обеспечения качества продукции	
Организационная деятельность	Соответствие организационной структуры условиям деятельности предприятия	Слабая сторона
	Качество коммуникаций	Сильная сторона
	Рациональность распределения полномочий и ответственности	
	Процедуры управления, нормы, правила	Слабая сторона
	Использование информационных технологий управления	
Работа с персоналом	Система найма персонала	Сильная сторона
	Система развития персонала	
	Взаимоотношения менеджеров с работниками	
	Система мотивации сотрудников	
Финансовая деятельность	Прибыльность предприятия	Слабая сторона
	Поддержание ликвидности	
	Финансовая устойчивость	

Таким образом, проведенный анализ показал, что в области маркетинга, в условиях ограниченности финансовых ресурсов, а также

отсутствием на первоначальном этапе специализированного структурного подразделения, ряд функций будет реализован хуже чем у конкурентов.

В то же время в области организации производства, предприятие обладает существенными преимуществами по сравнению с конкурентами. Также необходимо отметить, что система управления персоналом будет выстроена с учетом современных подходов и методов и соответственно она будет гораздо лучше чем у конкурентов. На предприятии будет использоваться современное оборудование, также можно выделить благоприятный климат в коллективе, при этом организационная структура и система распределения полномочий позволит также обеспечить конкурентное преимущество организации. Слабой стороной на первоначальном этапе будет система управления финансовыми ресурсами, что обусловлено их ограниченностью в условиях становления компании.

По результатам анализа внешней и внутренней среды организации была построена матрица SWOT для предприятия (таблица 3.8).

Таблица 3.8 – SWOT-анализ ООО «Солярис»

<i>Слабые стороны</i>	<i>Сильные стороны</i>
1	2
<p>Слабо развита система продвижения продукции</p> <p>Низкая финансовая устойчивость предприятия</p> <p>Отсутствие долгосрочных связей с потребителями.</p> <p>Отсутствие опыта работы на рынке.</p> <p>Более высокая себестоимость производства продукции на первоначальном этапе.</p>	<p>Высокая ориентированность продукции на требования потребителя</p> <p>Использование современного высокопроизводительного оборудования</p> <p>Эффективная система коммуникаций</p> <p>Четкое распределение полномочий и ответственности</p> <p>Эффективная система найма и развития персонала</p> <p>Долгосрочное планирование деятельности организации</p>

Продолжение таблицы 3.8

1	2
<i>Возможности</i>	<i>Угрозы</i>
<p>Снижение учетной ставки ЦБ РФ</p> <p>Активно растущая емкость рынка.</p> <p>Поддержка государством «зеленой энергетики».</p> <p>Программы развития регионального производства.</p> <p>Антикризисные меры поддержки малого бизнеса.</p> <p>Развитие технологий, направленных на повышение КПД фотоэлектрических преобразователей.</p> <p>Появление новых материалов для фотоэлектрических преобразователей.</p> <p>Развитие общественных движения поддержки альтернативных источников энергии.</p>	<p>Рост уровня инфляции</p> <p>Колебание курса национальной валюты.</p> <p>Существенное колебание цен на ресурсы.</p> <p>Санкционное давление на российскую экономику.</p> <p>Падение доходов населения.</p>

Таким образом, проведенный анализ показал, что во внешней среде созданы благоприятные условия, которые позволяют с одной стороны за счет имеющихся сильных позиций укрепиться на рынке, а с другой стороны укрепит свои слабые позиции.

Проведенный анализ внешней и внутренней среды организации позволяет определиться с базовыми стратегиями ООО «Солярис» (рисунок 3.7).

Данные рисунка показывают, что в качестве стратегии функционирования определена стратегия фокусирования, направленная на максимальное удовлетворение запросов определенного целевого сегмента рынка. В качестве стратегии роста выбрана стратегия роста выбрана стратегия концентрированного роста, то есть концентрации предприятия на функциональных характеристиках продукта.

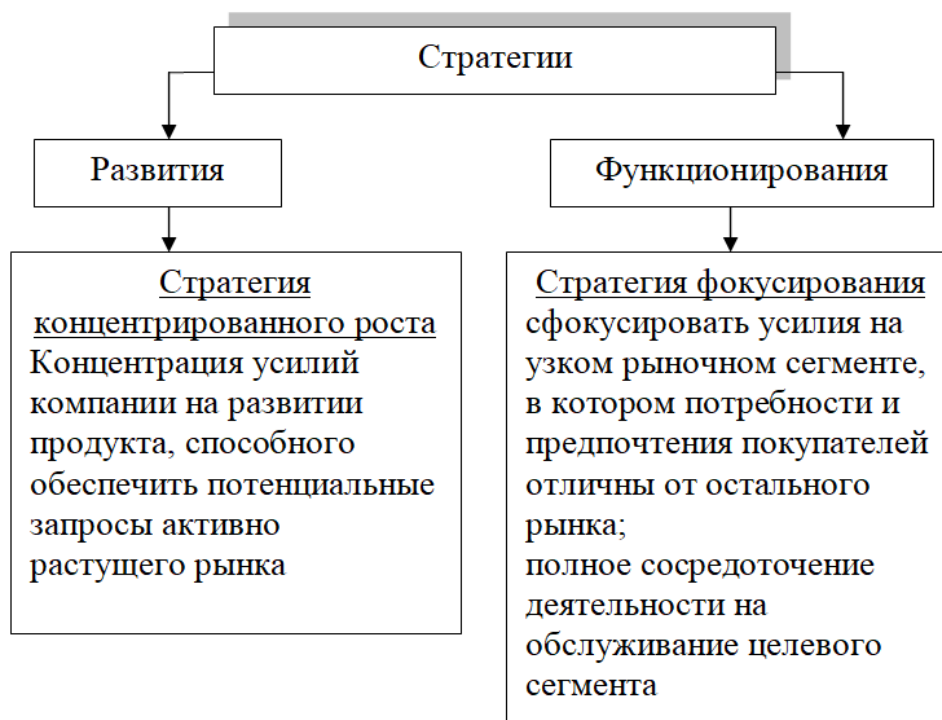


Рисунок 3.7 – Стратегии функционирования и развития
ООО «Солярис»

Таким образом, принятые стратегии позволят обеспечить долгосрочное устойчивое развитие предприятия на рынке.

3.3 Экономическое обоснование предлагаемых мероприятий

Реализация предлагаемого проекта связана с инвестиционными затратами которые обусловлены необходимостью приобретения производственного оборудования, а также арендой производственных помещений, приобретением сырья и материалов.

Первоначально необходимо определить затраты на приобретение оборудования (таблица 3.9).

Таблица 3.9 – Затраты на приобретение оборудования, тыс. руб.

Наименование оборудования	Количество единиц	Цена	Стоимость
Резательная лазерная машина	1	1560	1560
Ламинатор	2	860	1720
Обрамляющая машина	1	1120	1120
Машина для очистки стекла	1	573	573
Стол для перемещения элементов	2	97	194
Автомат для проверки высоким напряжением	1	368	368
Пуско-наладочные работы	-	-	554
Итого	-	-	6089

Расходы на пуско-наладочные работы рассчитывались исходя из 10% от стоимости оборудования. Таким образом, совокупные затраты на приобретение оборудования составят 6089 тыс. руб.

В свою очередь затраты на аренду исходя из площади в 380 м², а также средней стоимости аренды в размере 230 руб. составят 87,4 тыс. руб. в месяц или 1048,8 тыс. руб. в год.

По предварительным оценкам затраты на приобретение оборотных средств составят 50% от величины затрат на приобретение основных средств, что составит 4543 тыс. руб.

Совокупные инвестиционные расходы составят 11681 тыс. руб. предполагается, что 5000 тыс. руб. будут взяты в кредит в ПАО «Сбербанк» под 12% годовых.

Далее необходимо рассчитать затраты на оплату труда персонала (таблица 3.10).

Таким образом, месячный фонд оплаты труда сотрудников составит 521 тыс. руб., что в год составит 6252 тыс. руб. затраты на оплату страховых взносов в год составят 1888 тыс. руб.

Таблица 3.10 – Затраты на оплату труда персонала ООО «Солярис»

Наименование должности	Количество, чел.	Заработная плата, руб.	Фонд оплаты труда в месяц, руб.
Директор	1	50000	50000
Бухгалтер	1	38000	38000
Заместитель директора по производству	1	40000	40000
Оператор станка с ЧПУ	5	45000	225000
Контролер качества	1	40000	40000
Кладовщик	1	30000	30000
Менеджер по сбыту	1	35000	35000
Менеджер по снабжению	1	35000	35000
Грузчик	1	28000	28000
Итого	14	-	521000

Расчет себестоимости одной солнечной панели 100 Вт приведен в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Калькуляция себестоимости солнечной панели 100 Вт, руб.

Статья затрат	Сумма
Материальные затраты:	2493,1
Поликристаллический кремний	1420,3
Сотовый полипропилен	103,6
Сотовый поликарбонат	218,3
Алюминиевые рамки	326,1
Электрические провода и кабели	106,6
Электрические преобразователи	318,2
Амортизация	76,3
Заработная плата с отчислениями во внебюджетные фонды	153,1
Прочие расходы	249,3
Общехозяйственные расходы	124,7
Коммерческие расходы	61,9
Полная себестоимость	3158,4

Таким образом, полная себестоимость одной панели составит 3158,4 тыс. руб.

Далее была рассчитана цена реализации продукции (таблица 3.12).

Таблица 3.12 – Определение цены реализации продукции, руб.

Показатели	Сумма, руб.
Полная себестоимость	3158,4
Норма прибыли (35%)	1847,5
НДС (20%)	1001,2
Отпускная цена	6007,1

Таким образом, отпускная цена составит 6007,1 руб. предполагается, что в 2022 году будут осуществлены все подготовительные работы, а производство начнется с января 2023 года.

План производства и реализации продукции приведен на рисунке 3.8.

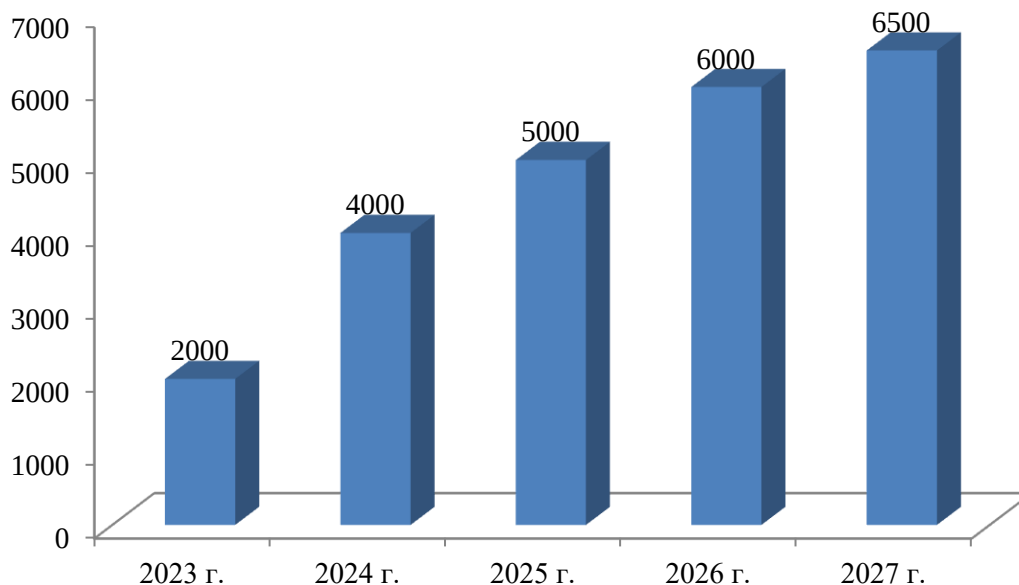


Рисунок 3.8 – План производства и реализации продукции в ООО «Солярис», ед.

Исходя из плана производства, были рассчитаны экономические показатели реализации проекта (таблица 3.13).

Таблица 3.13 – Экономические показатели реализации проекта, тыс.руб.

Показатели	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.
Выручка от продаж	12014	24028	30036	36043	39046
Постоянные издержки	9798	9798	9798	9798	9798
Переменные издержки	5236	10471	13089	15707	17015
Итого издержек	15033	20269	22887	25504	26813
Прибыль от продаж	-3019	740	7149	10538	12233
Чистая прибыль	-	592	5719	8431	9786

Таким образом, с 2024 года предприятие от своей деятельности будет получать прибыль, размер которой будет ежегодно увеличиваться.

Для обеспечения эффективного производства необходимо установить объем безубыточного производства, менее которого предприятие будет получать убытки. Точка безубыточности представлена на рисунке 3.9.

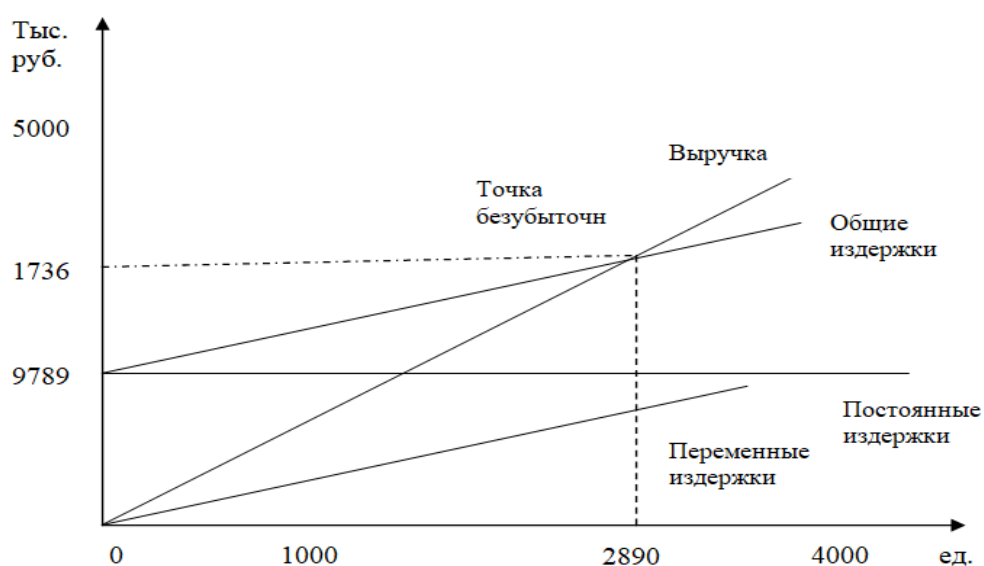


Рисунок 3.9 – Точка безубыточного производства, ед.

Таким образом, в 2024 году объем безубыточного производства составит 2890 единиц солнечных панелей, при этом запланировано к производству 4000 единиц, что свидетельствует о существенном запасе производства и возможности защиты от рыночных рисков компании.

Благодаря эффективному использованию всех имеющихся в наличии средств, будут достигнуты следующие финансовые результаты (таблица 3.16).

Таблица 3.16 – Основные экономические показатели проекта

Показатель	Значение
Ставка дисконтирования %	11,00
Период окупаемости, мес.	26
Дисконтированный период окупаемости, мес.	29
Средняя норма рентабельности, %	29,83
Чистый приведенный доход, тыс. руб.	4916,5
Индекс прибыльности	1,27

При расчете экономических показателей проекта в качестве ставки дисконтирования была определена ключевая ставка ЦБ РФ. Таким образом срок окупаемости проекта составит 26 месяцев, а с учетом ставки дисконтирования составит 29 месяцев. При этом будет обеспечена средняя норма рентабельности на уровне 29,83%. Чистый приведенный доход за исследуемый период составит 4916,5 тыс. руб., а индекс прибыльности составит 1,27. Таким образом, приведенные расчеты показали экономическую целесообразность реализации проекта по производству солнечных панелей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования показали, что в 2021 году на российском рынке было продано фотоэлектрических преобразователей на сумму 729 млн. рублей. Рост составил порядка 3%. Аналитики отмечают, что невысокие темпы роста рынка были обусловлены, прежде всего, сокращением спроса на массовом рынке, в то время как инфраструктурный рынок показывал рост порядка 6 %.

В структуре предложения наибольшую долю рынка занимают иностранные производители. Хотя происходит ежегодное увеличение доли отечественных производителей. Большая часть импорта приходится на Китай, причем, необходимо отметить, что в виду смещения спроса на рынке в сторону более низкой цены доля рынка производителей из Китая выросла.

Интерес для широкого потребителя представляют не все типы солнечных панелей, а только лишь кремниевые и теллурий-кадмиевые. Хотя некоторые другие типы панелей и имеют большие КПД, но из-за высокой стоимости они не получили широкого распространения. Кремниевые фотоэлектрические элементы довольно чувствительны к нагреву. Базовая температура для измерения электрогенерации составляет 25°C. При ее повышении на один градус эффективность панелей снижается на 0,45-0,5%. В свою очередь, оценивая структуру российского рынка кристаллических фотоэлектрических преобразователей, необходимо отметить, что большую долю занимают поликристаллические панели.

Рынок фотоэлектрических преобразователей Приволжского федерального округа также показывает ежегодный рост. В свою очередь емкость рынка Пензенской области еще очень мала и по предварительным оценкам составляет лишь, однако темпы роста рынка достаточно велики, что свидетельствует о перспективности данного сегмента.

В результате оценки конкурентоспособности было установлено, что на первоначальном этапе новому предприятию будет достаточно сложно конкурировать на рынке со многими из представленных компаний и по

результатам сравнительной оценки наиболее слабыми местами были выявлены отсутствие имиджа, узкий ассортимент и соответственно более узкое предложение по выходной мощности панелей. Однако благодаря активной, маркетинговой, производственной и конструкторско-технологической деятельности предполагается улучшить данные отставания.

В результате проведенного анализа рынка было установлено, что емкость регионального рынка слишком мала для обеспечения эффективного функционирования ООО «Солярис», поэтому в качестве географического сегмента целевого рынка был выбран Приволжский федеральный округ.

Ключевым потребителем в сегменте юридических лиц являются компании электроэнергетики, предъявляющие высокие требования к КПД, выходным мощностям, сроку службы, и модульности архитектуры фотоэлектрических преобразователей. А потребителем в сегменте физических лиц является либо владелец бизнеса, либо менеджер компании, имеющий собственный загородный дом, с доходом более 100 тыс. руб., предпочитающий в продукте высокую выходную мощность и высокий КПД.

Для производства фотоэлектрических преобразователей на основе исследования различных источников была разработана технология производства, а также определена наиболее оптимальная структура оборудования.

Особое внимание было уделено системам закупочной, производственной, транспортной и информационной логистики.

Для эффективного функционирования организации была определена организационная структура управления. По предварительным расчетам на первоначальном этапе штат сотрудников составит 14 человек.

Для обеспечения долгосрочного развития предприятия были сформулированы миссия, ценности и принципы работы организации, позволившие установить стратегические цели ее функционирования. Также на основе анализа внешней и внутренней среды организации были определены стратегии организации. В качестве стратегии функционирования

определена стратегия фокусирования, направленная на максимальное удовлетворение запросов определенного целевого сегмента рынка. В качестве стратегии роста выбрана стратегия роста выбрана стратегия концентрированного роста, то есть концентрации предприятия на функциональных характеристиках продукта.

В результате проведенных расчетов было установлено, что с 2024 года предприятие от своей деятельности будет получать прибыль, размер которой будет ежегодно увеличиваться.

При расчете экономических показателей проекта было установлено, что срок окупаемости проекта составит 26 месяцев, а с учетом ставки дисконтирования составит 29 месяцев. При этом будет обеспечена средняя норма рентабельности на уровне 29,83%. Чистый приведенный доход за исследуемый период составит 4916,5 тыс. руб., а индекс прибыльности составит 1,27. Таким образом, приведенные расчеты показали экономическую целесообразность реализации проекта по производству солнечных панелей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) // СПС КонсультантПлюс. – URL: www.consultant.ru
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18.12.2006 № 230-ФЗ (ред. от 30.12.2020) (с изм. и доп., вступ. в силу с 17.01.2021) // СПС КонсультантПлюс. – URL: www.consultant.ru
3. Абрамов В.С. Стратегический менеджмент: учебник и практикум для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 270 с.
4. Антонец В.А., Бедный Б.И. Инновационный менеджмент. Учебник и практикум для СПО. – М.: Юрайт. 2018. – 304 с.
5. Баринов В.А. Бизнес-планирование: Учебное пособие. – М.: Форум, 2018. – 144 с.
6. Бекетова О.Н. Бизнес-планирование. – М.: Т8, 2020. – 160 с.
7. Бельчик Т.А. Методы исследований в менеджменте: учебное пособие. — Кемерово: КемГУ, 2014. – 308 с.
8. Гуськов Ю.В. Основы менеджмента: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 263 с
9. Дашкова И. А., Ткаченко И. В., Захарченко Н. С. Менеджмент. Методы принятия управленческих решений. – М.: Юрайт. 2020. – 276 с.
10. Джуха В.М. Стратегический менеджмент: учебное пособие. М.: – КноРус, 2019 – 282с.
11. Дорофеев В.Д. Шмелева А.Н., Шестопап Н.Ю. Менеджмент: учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 328 с.
12. Егоршин, А. П. Эффективный менеджмент организации : учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 388 с.
13. Жариков В.Д. Основы бизнес-планирования в организации (для бакалавров). – М.: КноРус, 2017. – 62 с.

14. Заздравных А.В., Казаков С.П., Коро Н.Р. Маркетинг-менеджмент. Учебник и практикум. – М.: Юрайт. 2018. –380 с.
15. Золотухин О.И. Бизнес-планирование: учебное пособие. – СПб.: ГУАП, 2018. – 84 с.
16. Зуб А.Т. Теория менеджмента. Учебник для бакалавров. – М.: Питер. 2020. – 672 с.
17. Кнышова Е.Н. Менеджмент: учебное пособие. – М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2020. – 304 с.
18. Купцова Е.В. Бизнес-планирование. – М.: Юрайт, 2020. – 436 с.
19. Мардас А.Н., Гуляева О.А., Кадиев И.Г. Стратегический менеджмент. Учебник и практикум для академического бакалавриата. – М.: Юрайт. 2019. –176 с.
20. Маркетинг-менеджмент: учебник и практикум для вузов / под редакцией И.В. Липсица. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 379 с.
21. Морошкин В.А. Бизнес-планирование: Учебное пособие. – М.: Инфра-М, 2018. – 176 с.
22. Овчаренко Н. А. Основы экономики, менеджмента и маркетинга. Учебник для бакалавров. — М.: Дашков и Ко. 2020. 162 с.
23. Орлова Е.Р. Бизнес-план: Методика составления и анализ типовых ошибок. – М.: Омега-Л, 2017. – 168 с.
24. Петров А.Н. Менеджмент. Учебник для академического бакалавриата. – М.: Юрайт. 2019. – 350 с.
25. Петухова С.В. Бизнес-планирование: как обосновать и реализовать бизнес-проект: Практическое пособие. – М.: Омега-Л, 2017. – 171 с.
26. Попов, С.А. Актуальный стратегический менеджмент. Видение – цели – изменения: учебно-практическое пособие – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 447 с.
27. Романова Ю.Д. Информационные технологии в менеджменте (управлении). – М.: Юрайт. 2019. –478 с.

28. Романова М.В. Бизнес-планирование: Учебное пособие. – М.: Форум, 2018. – 288 с.
29. Сергеев А.А. Бизнес-планирование. – М.: Юрайт, 2020. – 484 с.
30. Сидоров, М.Н. Стратегический менеджмент: учебник для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 158 с.
31. Сысоева Е. Ф., Барабанов А. И., Гаврилова А. Н. Финансовый менеджмент. Учебное пособие. — М.: КноРус. 2020. 498 с
32. ТОП-10 Производителей солнечных панелей в 2022 году – URL: <https://solarpanel.today/proizvoditeli-solnechnih-paneley/>
33. Российский рынок солнечных панелей: итоги 2020 г., прогноз до 2024 г – URL: <https://marketing.rbc.ru/research/46879/>
34. Тенденции рынка фотоэлектрической энергетики Ситуация в мире размер рынка и Доля поставок модулей солнечных батарей – URL: <https://ruwiki.press/ja>
35. Мировой рынок солнечных фотоэлектрических систем (PV) – URL: <http://www.cleandex.ru/articles/> 2010/05/17/solar_photovoltaic_energy_technology_roadmaps

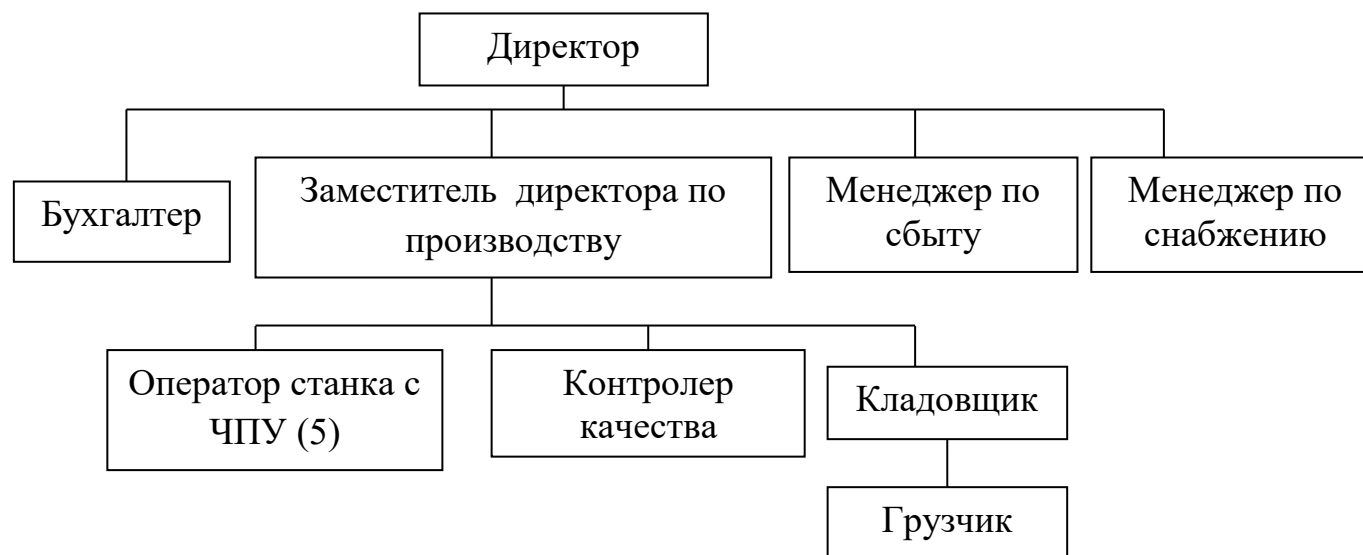


Рисунок А.1 – Организационная структура управления ООО «Солярис»

Расширенная аннотация

**Организация и разработка системы управления предприятия по
производству электрических преобразователей**

Выполнил: студент гр. 18ЭМ1 Широков Даниил Валерьевич

Руководитель: к.э.н., зав. кафедрой «МиЭБ» Тактарова С.В.

Исследования показали, что в 2021 году на российском рынке было продано фотоэлектрических преобразователей на сумму 729 млн. рублей. Рост составил порядка 3%. Аналитики отмечают, что невысокие темпы роста рынка были обусловлены, прежде всего, сокращением спроса на массовом рынке, в то время как инфраструктурный рынок показывал рост порядка 6 %.

В структуре предложения наибольшую долю рынка занимают иностранные производители. Хотя происходит ежегодное увеличение доли отечественных производителей. Большая часть импорта приходится на Китай, причем, необходимо отметить, что в виду смещения спроса на рынке в сторону более низкой цены доля рынка производителей из Китая выросла.

Интерес для широкого потребителя представляют не все типы солнечных панелей, а только лишь кремниевые и теллурий-кадмиевые. Хотя некоторые другие типы панелей и имеют большие КПД, но из-за высокой стоимости они не получили широкого распространения. Кремниевые фотоэлектрические элементы довольно чувствительны к нагреву. Базовая температура для измерения электрогенерации составляет 25°C. При ее повышении на один градус эффективность панелей снижается на 0,45-0,5%. В свою очередь, оценивая структуру российского рынка кристаллических фотоэлектрических преобразователей, необходимо отметить, что большую долю занимают поликристаллические панели.

Рынок фотоэлектрических преобразователей Приволжского федерального округа также показывает ежегодный рост. В свою очередь

емкость рынка Пензенской области еще очень мала и по предварительным оценкам составляет лишь, однако темпы роста рынка достаточно велики, что свидетельствует о перспективности данного сегмента.

В результате оценки конкурентоспособности было установлено, что на первоначальном этапе новому предприятию будет достаточно сложно конкурировать на рынке со многими из представленных компаний и по результатам сравнительной оценки наиболее слабыми местами были выявлены отсутствие имиджа, узкий ассортимент и соответственно более узкое предложение по выходной мощности панелей. Однако благодаря активной, маркетинговой, производственной и конструкторско-технологической деятельности предполагается улучшить данные отставания.

В результате проведенного анализа рынка было установлено, что емкость регионального рынка слишком мала для обеспечения эффективного функционирования ООО «Солярис», поэтому в качестве географического сегмента целевого рынка был выбран Приволжский федеральный округ.

Ключевым потребителем в сегменте юридических лиц являются компании электроэнергетики, предъявляющие высокие требования к КПД, выходным мощностям, сроку службы, и модульности архитектуры фотоэлектрических преобразователей. А потребителем в сегменте физических лиц является либо владелец бизнеса, либо менеджер компании, имеющий собственный загородный дом, с доходом более 100 тыс. руб., предпочитающий в продукте высокую выходную мощность и высокий КПД.

Для производства фотоэлектрических преобразователей на основе исследования различных источников была разработана технология производства, а также определена наиболее оптимальная структура оборудования.

Особое внимание было уделено системам закупочной, производственной, транспортной и информационной логистики.

Для эффективного функционирования организации была определена организационная структура управления. По предварительным расчетам на

первоначальном этапе штат сотрудников составит 14 человек.

Для обеспечения долгосрочного развития предприятия были сформулированы миссия, ценности и принципы работы организации, позволившие установить стратегические цели ее функционирования. Также на основе анализа внешней и внутренней среды организации были определены стратегии организации. В качестве стратегии функционирования определена стратегия фокусирования, направленная на максимальное удовлетворение запросов определенного целевого сегмента рынка. В качестве стратегии роста выбрана стратегия роста выбрана стратегия концентрированного роста, то есть концентрации предприятия на функциональных характеристиках продукта.

В результате проведенных расчетов было установлено, что с 2024 года предприятие от своей деятельности будет получать прибыль, размер которой будет ежегодно увеличиваться.

При расчете экономических показателей проекта было установлено, что срок окупаемости проекта составит 26 месяцев, а с учетом ставки дисконтирования составит 29 месяцев. При этом будет обеспечена средняя норма рентабельности на уровне 29,83%. Чистый приведенный доход за исследуемый период составит 4916,5 тыс. руб., а индекс прибыльности составит 1,27. Таким образом, приведенные расчеты показали экономическую целесообразность реализации проекта по производству солнечных панелей.

Ректору ПГУ

А.Д. Гулякову

студент _____ курса ИЭУ

кафедры «МиЭБ»

открытой формы обучения

от Широкова Даниила

Валерьевича

ЗАЯВЛЕНИЕ

Я, Широков Даниил Валерьевич, студент 4
курса открытой формы обучения направления подготовки
38.03.02 «Менеджмент» профиль

_____, прошу провести проверку с
использованием системы «Антиплагиат» бакалаврской работы на тему
«Иностранная и разработка системы управления
предприятием по производству ортопедических
протезов»,
выполненной мной самостоятельно, на содержание элементов плагиата.

Все прямые заимствования из печатных и электронных источников, а
также из защищенных ранее выпускных квалификационных работ,
кандидатских и докторских диссертаций имеют соответствующие ссылки.

Я ознакомлен с действующим Стандартом университета «Выпускная
квалификационная работа обучающихся по образовательным программам
высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета
и программам магистратуры», согласно которому обнаружение плагиата
является основанием для недопуска бакалаврской работы к защите и
отчисления из университета.

Широков Д.В.

Бакалаврская работа представлена на проверку 25 мая 2022 г.

Научный руководитель

Тактарова С.В.

ОТЗЫВ

на бакалаврскую работу

Широкова Даниила Валерьевича

(Фамилия, имя, отчество)

на тему

Организация и разработка системы управления предприятия
по производству фотоэлектрических преобразователей

В настоящее время мировая энергетика стоит перед выбором альтернативных вариантов источника энергии, способных полностью или хотя бы частично заменить широко используемые традиционные источники.

Одним из вариантов альтернативной энергии является общедоступная, относительно экологически чистая солнечная энергия, непосредственно преобразуемая в электрическую с помощью фотоэлектрических преобразователей.

Развитие фотоэлектричества доказывает, что солнечная фотоэнергетика стала более доступной, конкурентоспособной, перспективной и энергоэффективной в развитии мировой электроэнергетики. Что касается развития солнечной фотоэнергетики в России, то она также набирает активные обороты.

Все вышесказанное определяет актуальность темы бакалаврской работы.

В ходе выполнения бакалаврской работы автор дал теоретическое обоснование исследуемого вопроса, провел маркетинговые исследования рынка фотоэлектрических преобразователей. Широков Д.В. детально рассмотрел технологию производства продукции, систему управления предприятием и представил экономическое обоснование предлагаемых мероприятий.

Широков Д.В. проявил самостоятельность в процессе работы, трудолюбие и творческий подход. Студент достойно аргументирует и отстаивает свою точку зрения. За время написания выпускной квалификационной работы представлял все материалы в необходимые сроки

в соответствии с планом, оперативно реагировал на все указанные руководителем ошибки.

Считаю, что данная бакалаврская работа заслуживает положительной оценки, а ее автор Широков Д.В. - присвоения квалификации «Бакалавр» по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент», профилю «Менеджмент организации».

Руководитель:

Тактарова С.В.

(ФИО руководителя)

к.э.н., доцент

(ученое звание, степень)

ФГБОУ ВО «ПГУ», кафедра «МиЭБ»

(Место работы)

«14» июня 2022г.





АНТИПЛАГИАТ
ОБНАРУЖЕНИЕ ЗАИМСТВОВАНИЙ

СПРАВКА

Пензенский государственный университет

о результатах проверки текстового документа
на наличие заимствований

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЕНА В СИСТЕМЕ АНТИПЛАГИАТ.ВУЗ

Автор работы: Широков Даниил Валерьевич
Самоцитирование
рассчитано для: Широков Даниил Валерьевич
Название работы: ВКР ШИРОКОВ
Тип работы: Выпускная квалификационная работа
Подразделение: кафедра "Менеджмент и экономическая безопасность"

РЕЗУЛЬТАТЫ

■ ОТЧЕТ О ПРОВЕРКЕ КОРРЕКТИРОВАЛСЯ: НИЖЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ДО КОРРЕКТИРОВКИ

ЗАИМСТВОВАНИЯ	27.83%	ЗАИМСТВОВАНИЯ	27.83%
ОРИГИНАЛЬНОСТЬ	65.63%	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ	65.63%
ЦИТИРОВАНИЯ	6.54%	ЦИТИРОВАНИЯ	6.54%
САМОЦИТИРОВАНИЯ	0%	САМОЦИТИРОВАНИЯ	0%

ДАТА ПОСЛЕДНЕЙ ПРОВЕРКИ: 25.05.2022

ДАТА И ВРЕМЯ КОРРЕКТИРОВКИ: 25.05.2022 09:19

Модули поиска: ИПС Адилет; Библиография; Сводная коллекция ЭБС; Интернет Плюс; Сводная коллекция РГБ; Цитирование; Переводные заимствования (RuEn); Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu); Переводные заимствования по Интернету (EnRu); Переводные заимствования издательства Wiley (RuEn); eLIBRARY.RU; СПС ГАРАНТ; Медицина; Диссертации НББ; Перефразирования по eLIBRARY.RU; Перефразирования по Интернету; Патенты СССР, РФ, СНГ; Модуль поиска "ПГУ"; СМИ России и СНГ; Шаблонные фразы; Кольцо вузов; Издательство Wiley; Переводные заимствования

Работу проверил: Тактарова Светлана Викторовна

ФИО проверяющего

Дата подписи:

25.05.2022

Подпись проверяющего



Чтобы убедиться
в подлинности справки, используйте QR-код,
который содержит ссылку на отчет.

Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.
Предоставленная информация не подлежит использованию
в коммерческих целях.