

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный технический университет»

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ

*Учебное текстовое электронное издание
локального распространения*

Омск
Издательство ОмГТУ
2017

УДК 658:330.1
ББК 65.29
П81

Авторы:

*Ю. В. Плохих, Е. В. Храпова, Н. А. Кулик,
В. П. Чижик, Л. И. Харина*

Рецензенты:

*Т. Д. Синявец, д.э.н., профессор, доцент кафедры маркетинга и рекламы
ОмГУ им. Ф. М. Достоевского;*

*Т. В. Конорева, к.э.н., доцент, декан факультета управления
и бизнес-технологий Омского филиала Финуниверситета*

Промышленные технологии и инновации : учеб. пособие / [Ю. В. Плохих и др.] ; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2017.

ISBN 978-5-8149-2522-0

Рассмотрены теоретико-методологические подходы к организации и формированию инновационных процессов на промышленных предприятиях в современных экономических условиях. Приведены основные виды технологий, организационные формы инновационной деятельности.

Пособие предназначено для студентов бакалавриата очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», а также для магистрантов экономического направления, руководителей и специалистов предприятий.

УДК 658:330.1
ББК 65.29

*Рекомендовано редакционно-издательским советом
Омского государственного технического университета*

ISBN 978-5-8149-2522-0

© ОмГТУ, 2017

1 электронный оптический диск

Оригинал-макет издания выполнен в Microsoft Office Word 2007/2010 с использованием возможностей Adobe Acrobat Reader.

Минимальные системные требования:

- процессор Intel Pentium 1,3 ГГц и выше;
- оперативная память 256 Мб и более;
- свободное место на жестком диске 260 Мб и более;
- операционная система Microsoft Windows XP/Vista/7/10;
- разрешение экрана 1024×768 и выше;
- акустическая система не требуется;
- дополнительные программные средства Adobe Acrobat Reader 5.0 и выше.

Редактор *Е. В. Осикина*
Компьютерная верстка *Е. В. Беспаловой*

Сводный темплан 2017 г.
Подписано к использованию 12.10.17.
Объем 1,00 Мб.

Издательство ОмГТУ.
644050, г. Омск, пр. Мира, 11; т. 23-02-12
Эл. почта: info@omgtu.ru

ПРЕДИСЛОВИЕ

Становление экономических процессов на предприятиях напрямую связано с использованием прогрессивных технологий. Благодаря инновационным технологиям происходит многократное увеличение производительности труда, появляются материалы с новыми физическими и химическими свойствами.

Прошлый век ознаменовался появлением понятий «наукоемкая продукция», «высокие технологии», «нанотехнологии», интенсивным развитием наукоемких отраслей, которые сегодня определяют как экономический рост стран в мире, так и их политическое и социальное положение.

Понимание этого побудило авторов к созданию учебного пособия по курсу «Промышленные технологии и инновации». Целями изучения теоретической части дисциплины являются:

- усвоение студентами основных характерных черт промышленных инноваций;
- выявление основных функций, задач, современных форм и методов управления инновационно направленными предприятиями;
- приобретение умения самостоятельно анализировать информацию, проводить практические экономические расчеты, моделировать принимаемые решения.

Весь материал данного пособия разбит на пять глав в соответствии с рабочей программой дисциплины. Каждая глава содержит несколько параграфов, в которых в доступной форме изложены основные теоретические положения. Выводы, приведенные в конце каждой главы, позволяют студентам систематизировать представления о важнейших инновационных категориях. Теоретический материал, необходимый для более глубокого изучения различных тем и обсуждения приведенных вопросов, можно найти в источниках, рекомендованных библиографическим списком пособия.

ВВЕДЕНИЕ

Научно-технический прогресс все больше и больше предопределяет степень и скорость развития промышленных предприятий. Он охватывает все звенья инновационного процесса, включая фундаментальные теоретические исследования, прикладные изыскания, конструкторско-технологические разработки, создание образцов новой техники, ее освоение и промышленное производство, а также внедрение в народное хозяйство. Происходит сокращение трудозатрат на установку и пусконаладочные процессы новейшего оборудования, обновление материально-технической базы промышленности, растет производительность труда, повышается эффективность производства. Тенденция к усилению влияния научно-технического прогресса на уровень производственных затрат, существующая в западных странах с развитой рыночной экономикой, становится все более актуальной и для нашей страны.

На сегодняшний день главным приоритетным направлением государственной поддержки производственных предприятий являются инновационные технологии. Россия остается мировым лидером по разработкам в области химии, физики, медицины, аэрокосмической техники, поэтому инновационные технологии должны быть доступны и применимы на отечественных предприятиях, а специалисты, внедряющие инновации, – заинтересованы в правильном и своевременном использовании прогрессивных технологий.

Цель пособия – ознакомить обучающихся с перспективными направлениями совершенствования производства с использованием инновационных достижений, развить их способности, научить разрабатывать проекты реализации инноваций на предприятиях, использующих прогрессивные технологии.

1. СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В УПРАВЛЕНИИ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ И ИННОВАЦИЯМИ

1.1. Основные понятия инновационной деятельности и технологии

Основная предпосылка инновационной деятельности современного предприятия заключается в том, что все существующее устаревает. Поэтому необходимо регулярно заменять то, что становится изношенным, устаревшим, тормозящим прогресс. Для этого на предприятиях время от времени крайне важно проводить контроль качества продуктов, состояния рабочих мест, соблюдения технологий, анализировать рынок и каналы распределения. Иными словами, должен проводиться мониторинг всех сторон деятельности предприятия. Как показывает практика, руководитель сосредоточивается на инновационной идее, когда осознает, что создаваемый им продукт в скором времени окажется устаревшим.

В широком смысле под инновациями понимают новые технологии, виды услуг, продукты, организационно-технические решения производственного, административного, финансового и иного характера. Инновации считаются важнейшей составляющей финансового становления предприятия. Они неоднозначно влияют на динамику экономического роста: с одной стороны, открывают новые возможности, с другой – делают невозможным продолжение этого развития в традиционных направлениях. Инновации рушат экономический баланс, внося возмущение и неопределенность в экономическую динамику, а регулярность их возникновения вызывает цикличность в экономическом развитии.

Согласно Федеральному закону от 23.08.1996 № 127-93 «О науке и государственной научно-технической политике», инновационная деятельность – это деятельность (включая научную, технологическую, организационную, финансовую и коммерческую), направленная на реализа-

цию инновационных проектов, а также на создание инновационной инфраструктуры и обеспечение ее функционирования [25].

Инновационная сфера охватывает объекты и субъекты инноваций, систему, обеспечивающую продвижение этих инноваций до стадии их реализации (менеджмент, инфраструктура, финансовая и инвестиционная поддержка).

Для активизации инновационной деятельности разрабатывается инновационная политика, которая представляет собой совокупность методов и действий, обеспечивающих создание подходящего инновационного климата в стране. Инновационная политика является одной из составляющих социально-экономической политики. Она должна объединять совместными задачами науку, технику, производство, потребление, финансовую систему, образование, должна быть нацелена на применение интеллектуальных ресурсов, становление высокотехнологичных производств и приоритеты экономики.

Важнейшие принципы инновационной политики:

- признание выбранной модели инновационного развития экономики страны в качестве приоритетной;
- формирование государством экономической и правовой обстановки для ускорения диффузии инноваций;
- формирование экономических механизмов, обеспечивающих превращение инноваций в значительный фактор экономического роста;
- максимальное внедрение рыночных механизмов активизации инновационной деятельности и предпринимательства, создание одинаковых стимулов для всех действующих на сегодняшний день субъектов хозяйствования независимо от форм собственности;
- эффективное формирование и применение собственных научно-технических возможностей и их преобразование в соответствии с целями экономической политики;
- наилучшее совмещение потребностей разработчиков, производителей продукции и инвесторов, признание объектов интеллектуальной собственности в качестве источников доходов.

Механизм осуществления инновационных направлений подразумевает также применение целого комплекса регуляторов: льготного налогообложения в научной сфере, субсидирования, льготного долгосрочного кредитования разработчиков и потребителей научно-технической продукции, увеличения финансирования на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР), стимулирования труда научных работников, подготовки кадров, формирования процесса научно-технического сотрудничества с зарубежными странами.

Для результативного управления инновационными процессами необходимы постоянный мониторинг, качественная оценка инновационной деятельности, прогнозирование научно-технического прогресса (НТП), разработка государственных, отраслевых, региональных и межгосударственных научно-технических программ и механизмов их исполнения.

Инновационная деятельность включает: раскрытие проблем предприятия; реализацию инновационного процесса; организацию инновационной деятельности. При необходимости в эти процессы вносятся нужные коррективы и изменения.

Инновационная деятельность характеризуется многообразием организационных форм в связи с тем, что процесс нововведений охватывает различные сферы деятельности: научно-техническую, финансовую, информационную, маркетинговую, а в его осуществлении принимают участие различные взаимодействующие между собой организации: научно-исследовательские институты, финансовые и консалтинговые организации, венчурные фирмы, страховые компании. Наиболее распространены такие организационные формы инновационной деятельности, как бизнес-инкубатор, технопарк, технополис, стратегический альянс (табл. 1.1) [1].

Основные организационные формы инновационной деятельности

| Организационные формы инновационной деятельности | Характеристики организационных форм инновационной деятельности |
|--|--|
| Бизнес-инкубатор | Организация, осуществляющая решение проблем малых предприятий, начинающих предпринимателей, которые имеют желание начать свое дело. Бизнес-инкубатор может быть самостоятельной организацией с правами юридического лица или работать в составе технопарка |
| Технопарк | Организация, формирующая инновационную среду для развития предпринимательства. Деятельность технопарка позволяет развивать предпринимательство в научно-технической сфере, создавая материально-техническую базу для становления, развития, поддержки и формирования самостоятельности малых инновационных предприятий. В рамках технопарка создаются условия инновационного процесса, от поиска (разработки) новшества до выпуска образца товарного продукта и его реализации |
| Технополис | Крупная зона экономической активности. В состав технополиса входят университеты, исследовательские центры, технопарки, инкубаторы бизнеса, промышленные и иные предприятия, практическая деятельность которых основывается на результатах научных и технологических исследований. Технополис имеет среду обитания, целенаправленно сформированную под ученых, специалистов, высококвалифицированную рабочую силу. В России созданы наукограды и академгородки, служащие основой для формирования технополисов |
| Наукоград | Административно-территориальное образование, созданное с целью сохранения и развития имеющегося научного потенциала организации, повышения его эффективности и создания условий для устойчивого развития (например, при решении задач обороны) |
| Стратегический альянс | Временное кооперативное соглашение между компаниями, не предполагающее слияния или полного партнерства, образованное с целью: использования эффекта масштаба в производстве и/или маркетинге нового продукта; доступа к разработкам и ноу-хау партнера; возможности проникновения на труднодоступные рынки. Стремление расширить клиентскую базу, географию присутствия или сферу влияния компаний приводит к созданию партнерских союзов, или альянсов. В современном бизнесе консолидация стала самым обычным явлением |

Наибольшее значение в разработке научной идеи и ее последующей материализации играют организационные формы инновационной деятельности – **инновационные центры**. Это технологически активные комплексы со сложившейся интегрированной структурой нововведений, включающей университеты и научно-производственные фирмы. Инновационный бизнес в этой модели поддерживает устойчивые взаимосвязи внутри обширной инновационной инфраструктуры, имеет развитые сети неформального обмена информацией и формирования каналов сбыта нововведений. Самым известным вариантом такого альянса является Силиконовая долина [1].

Новой формой сотрудничества промышленных фирм с университетами является **научный парк** – совокупность научно-исследовательских организаций и предприятий, которые создаются промышленными компаниями вблизи университетов и привлекают для работы над заказами персонал университетов. В свою очередь, научные работники имеют возможность применять результаты своих исследований на практике. Эта новая форма сотрудничества промышленности и науки позволяет создавать новые рабочие места.

Классификация форм инновационной деятельности приведена в табл. 1.2 [1].

Таблица 1.2

Новые организационные формы инновационной деятельности

| Форма | Основные характеристики |
|----------------------|--|
| Учредительский центр | Территориальное объединение вновь созданных организаций, в основном обрабатывающей промышленности и производственных услуг. Имеет общие административные здания, систему управления и консультирования |
| Центр нововведений | Проводит совместные исследования с фирмами, обучение студентов, организует новые коммерческие компании. Инновационные проекты, осуществляемые в центре, представляют собой прикладные исследования. Если проект доведен до стадии, когда доказана целесообразность внедрения полученных результатов, он финансируется по программе, конечной целью которой является организация новой компании. Наряду с научно-технической помощью центр берет на себя финансирование новой компании на стадии ее становления, а также подбор управляющих |

| Форма | Основные характеристики |
|-----------------------------------|--|
| Центр промышленной технологии | Имеет целью содействие внедрению нововведений в серийное производство. Это достигается путем проведения соответствующих экспертиз, научных исследований и оказания консультаций промышленным фирмам, особенно мелким, а также единичным изобретателям при освоении научно-технических нововведений |
| Университетско-промышленный центр | Образуется при университетах для соединения финансовых ресурсов промышленных фирм и научного потенциала (кадрового и технического) университетов. Такие центры проводят в основном фундаментальные исследования в тех областях, в которых заинтересованы фирмы-участницы |
| Инженерные центры | Создаются на базе крупных университетов при финансовой поддержке правительства для стимулирования разработки новых технологий. Они выполняют исследования фундаментальных закономерностей, лежащих в основе инженерного проектирования принципиально новых искусственных систем. Такие исследования поставляют промышленности не готовую к внедрению разработку, а теорию в рамках определенной области инженерной деятельности, которая затем может быть применена для решения конкретных производственных задач. Другая функция имеет целью подготовку нового поколения инженеров, обладающих необходимым уровнем квалификации и широким научно-техническим кругозором. Организационная структура центров предусматривает не только творческое сотрудничество инженеров непосредственно на каждом этапе работы, но и участие представителей бизнеса в управлении на всех уровнях |
| Промышленный двор | Представляет собой территориальное сообщество организаций, преимущественно мелких и средних, расположенных в одном комплексе зданий и управляемых головной фирмой |

В инновационной деятельности участвуют предприниматели и руководители, специалисты разных отраслей знаний, исполнители разных функций. Специфическая практика выработала ряд столь же специфических типов и ролей новаторов, руководителей и исполнителей. Выделяются такие типичные носители **ролевых функций** в процессе нововведений, как «антрепренеры» и «интрапренеры», «генераторы идей», «информационные привратники» и др. (табл. 1.3) [1].

Типовые инновационные роли персонала

| Рольевые функции | Основные характеристики |
|------------------|--|
| «Антрепренер» | Ключевая фигура инновационного управления. Это, как правило, энергичный руководитель, который поддерживает и продвигает новые идеи, не боится повышенного риска и неопределенности, способен к активному поиску нестандартных решений и преодолению трудностей. Для «антрепренера» характерны и специфические личностные черты: интуиция, преданность идее, инициативность, способность идти на риск и преодолевать бюрократические преграды. «Антрепренер» ориентирован на решение задач внешнего порядка: создание организации, действующей во внешней среде; координация служб фирмы во внешней деятельности; взаимодействие с субъектами внешней инновационной среды; поиск и формулирование потребности в новых разработках и новой продукции; рыночное продвижение нового продукта. И потому «антрепренер» занимает такие посты, как руководитель подразделения, управляющий проектом. «Антрепренер» в организации немного |
| «Интрапренер» | Не менее важная фигура в инновационном управлении. Это специалист и руководитель, ориентированный на внутренние инновационные проблемы, на внутреннее инновационное предпринимательство. В его задачи входит организация многочисленных «мозговых штурмов», первичного поиска новых идей, создание атмосферы вовлеченности сотрудников в инновационный процесс и обеспечение «критической массы» новаторов, чтобы компания могла считаться в целом новаторской. Как правило, это руководитель группы, отличающийся повышенной творческой активностью. «Интрапренеров» в организации должно быть существенно больше, чем остальных сотрудников |
| «Генератор идей» | Это другой тип новаторского персонала. К его характерным чертам относятся: способность вырабатывать в короткие сроки большое число оригинальных предложений, изменять область деятельности и предмет исследования, стремление к решению сложных проблем, независимость в суждениях. «Генераторами идей» могут быть не только ведущие ученые и специалисты, |

| | |
|------------------------------|---|
| | выдвигающие новые предложения, но и инженеры, квалифицированные рабочие, специалисты функциональных служб, выступающие с так называемыми «вторичными» инновациями. Традиционная практика неформального выделения «генераторов идей» может подкрепляться организационными решениями: выдающимся новаторам присваиваются титулы «генераторов идей» с соответствующими стимулами и льготами, их активность влияет на карьерное продвижение |
| «Информационные привратники» | Находятся в узловых точках коммуникационных сетей, аккумулируют и переносят специализированную информацию, контролируют потоки научно-технических, коммерческих и других сообщений. Они накапливают и распространяют новейшие знания и передовой опыт, «подпитывают» информацией творческий поиск на разных этапах создания новой продукции или проведения организационно-экономических изменений в фирме |
| «Деловые ангелы» | Лица, выступающие в качестве инвесторов рискованных проектов. Как правило, это пенсионеры или служащие компаний, имеющие большой опыт работы на предприятии. Использование их в качестве источников финансирования имеет ряд преимуществ. Их кредит значительно дешевле, так как, в отличие от рискованных фондов, не требует накладных расходов |

Практическая деятельность руководителей формирует в основном четыре главных архетипа: «лидер», «администратор», «плановик», «предприниматель». Все они необходимы для успешной инновационной деятельности фирмы (табл. 1.4).

Таблица 1.4

Типы руководителей в инновационной деятельности

| | |
|---------|--|
| «Лидер» | Играет свою специфическую роль в процессе разработки и реализации проектных инновационных решений. Здесь особенно ценятся стремление к новому, предвидение хода дела, умение общаться с людьми, способность распознавать потенциал каждого человека и заинтересовывать людей в реализации этого потенциала |
|---------|--|

| | |
|-------------------|---|
| «Администратор» | Занимается планированием, координацией и контролем реализации инвестиционного проекта. В условиях, когда для успешного функционирования фирмы и инновационного проекта на стадии реализации требуются жесткий контроль и экстраполяционное планирование (т. е. планирование на перспективу в расчете на то, что сегодняшние тенденции развития сохранятся в будущем), акцент в требованиях к руководителю делается на его способности оценивать эффективность работы фирмы, а не на личностные качества |
| «Плановик» | Стремится к оптимизации будущей деятельности фирмы, концентрируя основные ресурсы в традиционных областях деятельности фирмы и направляя фирму на достижение поставленных целей |
| «Предприниматель» | Хотя и ориентирован на будущее, отличается от «плановика» тем, что стремится изменить динамику развития фирмы, а не экстраполировать ее прошлую деятельность. В то время как «плановик» оптимизирует будущее фирмы в области ее сегодняшней деятельности, «предприниматель» ищет новые направления деятельности и возможности для расширения номенклатуры продукции фирмы |

В заключение нужно отметить, что инновационная деятельность сопровождается созданием и развитием инновационной инфраструктуры. В нее могут быть включены как рыночные, так и нерыночные организации, фирмы, объединения, охватывающие весь цикл, от генерации новых научно-технических идей и их отработки до выпуска и реализации наукоемкой продукции. Они представляют собой сообщество взаимосвязанных и взаимодополняющих друг друга систем и соответствующих им организационных составляющих, необходимых и достаточных для эффективного осуществления данных видов деятельности.

Таким образом, осуществление инновационной деятельности происходит на основе реорганизации и формирования структур, осуществляющих инновационные процессы. В процессе увеличения инновационного потенциала страны количество таких предприятий будет возрастать.

1.2. Промышленные технологии и технический прогресс

На сегодняшний день основными направлениями экономического развития страны являются: совершенствование качественных характеристик производимой продукции, сокращение ее себестоимости, повышение производительности труда. Значительное расширение масштабов технического перевооружения работающих предприятий, оснащение их новой высокоэффективной техникой, внедрение прогрессивных технологий и современных методов управления – наиболее актуальные задачи научно-технического прогресса. Главная задача просматривается в создании чего-то совершенно нового, отличающегося от прежнего. В такой интерпретации сразу просматривается взаимосвязь научно-технического прогресса и инновационного процесса.

Рассмотрим основные этапы технологического развития общества, чтобы понять и оценить влияние прогрессивных технологий на развитие общественного производства (табл. 1.5).

Таблица 1.5

Основные этапы технологического развития общества

| Наименование | Содержание |
|---|---|
| Первая волна (первая технологическая революция) | Связана с изобретением сельскохозяйственной техники и переходом от примитивной охоты и собирательства к земледелию и скотоводству. Обозначает переход от пассивного отношения человека к природе к активному |
| Вторая волна (вторая технологическая революция) | Связана с массовым переходом от сельскохозяйственного способа производства к индустриальному (промышленному). Этот этап знаменует собой качественные изменения в структуре продуктов потребления, перестройку сельскохозяйственного общества в индустриальное |
| Третья волна (информационно-технологическая революция) | Знаменует качественные изменения в общественном производстве |

По прогнозам третья волна, становящаяся в начале XXI в. доминирующей, продлится до его середины, когда общество подойдет к четвертой волне – кибернетической, которая будет базироваться на искусственном

интеллекте, взаимосвязи между человеческим разумом и электронной технологией (на базе биокибернетических устройств).

Опишем наиболее характерные признаки технологического прогресса:

- качественное изменение энергетической основы производства, появление новых предметов труда;
- появление принципиально новых технологий, базирующихся, как правило, на научной основе;
- существенные изменения в организации производства.

Исчерпание к концу XX в. наиболее доступных источников энергии и сырья, достижение традиционными технологиями своих предельных возможностей, бурное развитие микроэлектроники и компьютерных систем способствовало возникновению принципиально новых технологий, созданию новых конструкционных материалов, привело к качественным изменениям в организации производства на базе информатики и кибернетики.

Все вышеуказанные факторы полностью соответствуют характерным признакам технологического прогресса, который создает предпосылки для научно-технологического развития производства.

В современной технической литературе широко используются различные варианты определения понятия «технология».

Технология (*Technology*) – в дословном переводе наука о мастерстве.

Приведем несколько определений:

1. Наука или совокупность сведений о методах переработки сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих, теперь и программных средств в изделия, отвечающие заданным требованиям с точки зрения их технического назначения и качества.

2. Совокупность средств, процессов, операций, методов, с помощью которых входящие в производство элементы преобразуются в выходящие; она охватывает машины, механизмы, навыки и знания.

Прогрессивная технология – технология более высокой ступени развития (по сравнению с существующей), которая является результатом внедрения процессных инноваций. Эта категория включает технологии, базирующиеся на заимствованном передовом опыте, когда внедряются новые или улучшенные методы производства продукции, в том числе ис-

пользование опыта обмена технологиями (беспатентные лицензии, ноу-хау, инжиниринг и т. п.).

Наукоемкая технология – технология, основанная на новых или значительно усовершенствованных способах и методах производства. Новой технологии соответствует понятие радикальной продуктовой инновации, а усовершенствованной – инкрементальной продуктовой инновации.

Наукоемкие технологии ориентированы на выпуск продукции, выполнение работ и услуг с использованием последних достижений науки и техники, когда получаемая продукция соответствует по своим экономическим и эксплуатационным свойствам лучшим мировым образцам и вполне удовлетворяет новым потребностям общества по сравнению с ранее выпускавшейся продукцией аналогичного назначения. Использование этих технологий включает проведение научных исследований и разработок, что приводит к дополнительным затратам средств и необходимости привлечения к работам научного потенциала и персонала. Важным показателем применения наукоемких технологий является **наукоемкость**. Она характеризует пропорцию между научно-технической деятельностью и производством в виде величины затрат на науку, приходящихся на единицу продукции. Рассчитывается как соотношение между числом занятых научной деятельностью и всеми занятыми в производстве (на предприятии, в отрасли и т. д.).

Высокая технология – технология, базирующаяся на создании новых свойств изделий путем воздействия на материалы на межмолекулярном, межатомном, внутриатомном и т. п. уровнях. Примерами таких воздействий может быть использование энергии ядерного излучения (полимеризация высокомолекулярных соединений), космического излучения (получение сверхчистых материалов), лазерная, плазменная, ультразвуковая и т. п. виды обработки.

Критическая технология – технология, разработка которой обусловлена неожиданно сложившейся критической ситуацией, вызванной необходимостью срочного выпуска продукции в условиях ограниченного времени и ограниченных материальных ресурсов. Эта технология далека от оптимальной, так как главным критерием ее применения является не себестоимость изделий, а необходимость выполнения заказа к определенному календарному сроку.

Повышение качества выпускаемой продукции, создание и внедрение в производство принципиально новых объектов техники и конструктивных материалов нередко связано с необходимостью разработки новых технологий. Новые технологии возникают и оказываются востребованными чаще всего в периоды революционных технических преобразований, когда появление новых идей в тех или иных областях человеческой деятельности и знаний требует их материального или нематериального воплощения.

Основные направления научно-технологического развития промышленного производства на современном этапе определяются в первую очередь направлениями развития фундаментальных и прикладных научных исследований.

К числу важнейших комплексных проблем, включая глобальные, вокруг которых группируются фундаментальные исследования, относятся:

1) энергообеспечение жизнедеятельности общества, включая бесперебойное, экономичное и не угрожающее экологическому равновесию поступление традиционных энергоносителей, совершенствование энергопреобразующей и энергопотребляющей техники и технологий;

2) обеспечение производства средствами труда, совершенствование существующих и создание новых технологических методов воздействия на предмет труда, отличающихся высокой экономичностью, ресурсосбережением, экологической чистотой;

3) совершенствование традиционных и создание новых материалов при снижении материалоемкости общественного производства;

4) обеспечение продовольствием и другими условиями жизнедеятельности людей;

5) разработка систем информационной индустрии и связи;

6) развитие систем транспортных коммуникаций (наземных, подземных, водных, воздушных, трубопроводных);

7) комплексное освоение новых пространственных сфер (земли, Мирового океана, космоса и т. д.).

Успехи в развитии фундаментальных наук создают предпосылки для прогресса в прикладных науках, способствуя созданию и развитию принципиально новых технологий, стимулируют развитие существующих технологий, не потерявших своей актуальности.

Основными направлениями исследований, способствующих созданию новых технологий, являются: разработка новых технологий; создание новых продуктов и материалов; улучшение качества выпускаемой продукции.

Ниже рассмотрим различные способы классификации современных технологий (рис. 1.1; 1.2; 1.3).

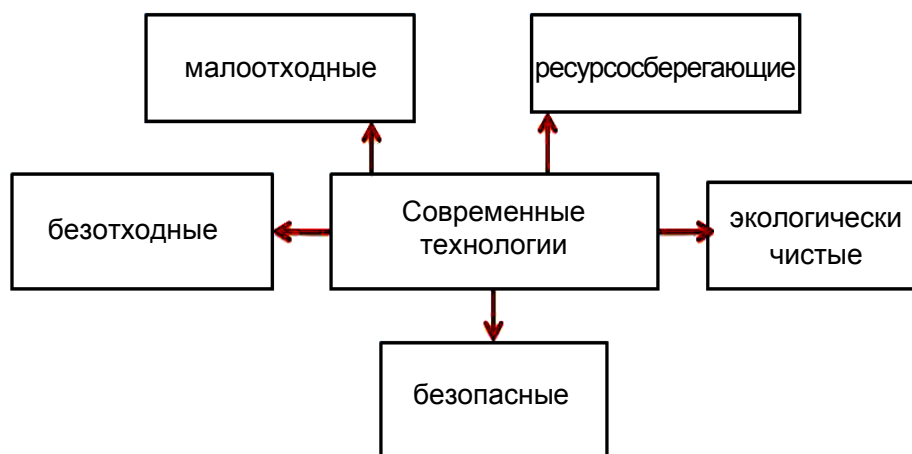


Рис. 1.1. Классификация современных технологий по степени использования и переработки сырья и материалов

Малоотходные технологии – это такой способ производства, при котором незначительные остатки исходного сырья и материалов по различным технологическим, организационным, экономическим и иным причинам переходят в неиспользуемые отходы, не превышая допустимого уровня вредного воздействия на окружающую среду.

Под безотходными технологиями подразумевают способ производства продукции, при котором сырье и энергия используются рационально и циклично (сырье (материалы) – производство – потребление – вторичные ресурсы) и любое влияние на окружающую среду не нарушает ее нормального функционирования.

Под ресурсосберегающими технологиями понимают технологии, способствующие существенному сокращению расхода сырья, электроэнергии, топлива, газа, воды. Данные технологии должны гарантировать безопасные методы работы, т. е. при внедрении той или иной технологии, нового оборудования должны быть учтены электробезопасность, химическая, радиационная, экологическая безопасность.

Экологически чистые технологии – технологии, позволяющие получить продукцию, не содержащую веществ, негативно влияющих на человеческий организм, на окружающую среду. Примерами могут служить технологии выращивания плодов и овощей без нитратов, пестицидов, создание продуктов питания без использования химических и синтетических веществ: красителей, ароматизаторов, стабилизаторов, консервантов, антиоксидантов.

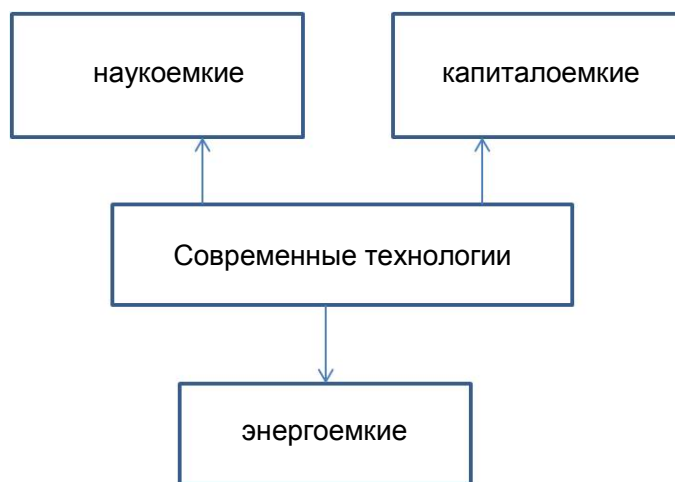


Рис. 1.2. Классификация современных технологий по степени потребности в ресурсах

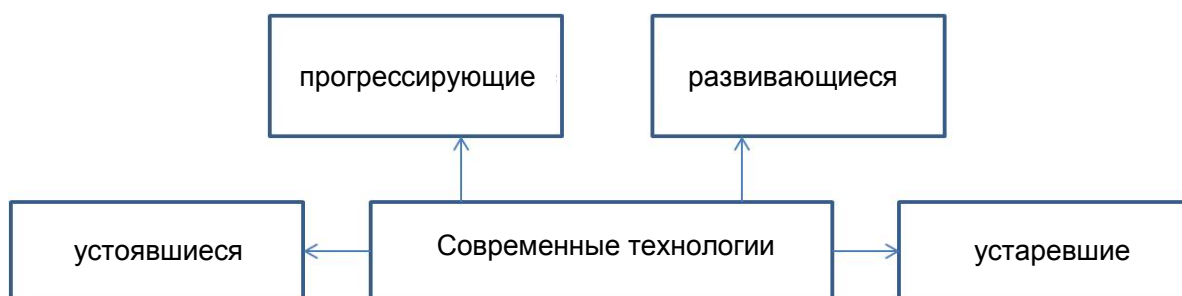


Рис. 1.3. Классификация современных технологий по динамике развития

Отличительной чертой современного производства считается применение в рамках одного предприятия, цеха, а нередко и производственного участка самых разнообразных технологических процессов, сложных по своей физико-химической основе, реализуемых на современном высо-

копроизводительном оборудовании с использованием широкой номенклатуры технологических материалов. При этом для прогрессивного производства характерна также стремительная смена технологий, обновление оборудования, внедрение обновленных процессов и материалов, которые еще мало исследованы с точки зрения риска получения отрицательных результатов.

На большинстве предприятий широко применяются высокотоксичные, легковоспламеняющиеся вещества, различного рода излучения; технологические процессы зачастую сопровождаются значительными уровнями шума, вибрации, ультра- и инфразвука, жесткими и стабильными параметрами микроклимата; большая часть операций производится в условиях высокого зрительного напряжения, запыленности и загазованности.

На сегодняшний день на многих предприятиях применяется высокомеханизированное и автоматическое оборудование, разработанное с использованием электронно-вычислительной техники, поточно-механизированных линий, роботов и манипуляторов с программным управлением, прочих современных станков и оборудования. В этой связи возрастает риск возможности возникновения травмоопасных ситуаций, профессиональных заболеваний работающих. Обилие, сложность и новизна технологий определяют многообразие, сложность и новизну вопросов защищенности, которые требуют решения в короткие сроки, без необходимости останавливать производственный процесс. Безопасность производства обеспечивается целым комплексом проектных и организационных решений, включающих соответствующий выбор технологических решений, рабочих операций и порядка обслуживания оборудования.

Таким образом, повсеместное применение перспективных производственных технологий должно охватывать следующие направления: разработка принципиально новых продуктов; гибкая адаптация производства под потребности заказчиков; повышение квалификации специалистов автоматизированного производства; снижение себестоимости; экономия ресурсов и материалов, используемых в производственных процессах.

1.3. Роль промышленных технологий в мировой системе хозяйствования. Конкурентная борьба за первенство, место России на мировом рынке

Ни одно прогрессивное предприятие не может существовать без использования передовых технологий, материалов и оснащения, соответствующих мировым стандартам в сфере охраны окружающей среды и экономного использования природных ресурсов.

Общеизвестно, что существующая непростая ситуация на международном промышленном рынке требует постоянного внимания к повышению конкурентоспособности продукции. Поэтому современное промышленное предприятие не должно «заикликоваться» на устаревших технологиях, оно должно все время развиваться и двигаться вперед.

Конкурентоспособность предприятия полностью зависит от результата применения производственных мощностей, и в данном вопросе невозможно отставать от современных технологий, будь это станки и оборудование, промышленные информационные системы, технологии автоматизации производства, энергоснабжения предприятий, промышленной системы водоочистки, утилизации отходов производства и т. д.

Оценка конкурентоспособности промышленного предприятия включает следующие группы показателей [10]:

- потребность в инвестициях в настоящее время, в среднесрочном и долгосрочном периодах;
- потребность в инвестициях по всем товарным группам;
- оценка видов конкурентоспособной продукции, их стоимости и объема;
- потребность в инвестициях в целях обеспечения сбытовой деятельности;
- потребность в инвестициях в мероприятия по формированию спроса;
- потребность в инвестициях для обеспечения непрерывного процесса обновления выпускаемой продукции за счет использования инновационных технологий.

Современные промышленные технологии охватывают на сегодняшний день практически весь спектр задач, способствующих повышению роли перспективных технологий. Можно выделить основные направления

развития промышленных технологий на различных этапах производства: технологии быстрого проектирования, перепрофилирования оборудования, экологической защиты производства, водоочистки, энергосбережения, автоматизации управления производством, безотходного производства, автоматизации конвейерных процессов, контроля производства, утилизации и переработки отходов производства.

Это далеко не полный перечень возможных направлений развития: практически на любом этапе, в любой отрасли промышленности есть свои специфические технологические процессы, требующие постоянного улучшения, развития, модернизации. Наличие оригинальной идеи в технологическом цикле в промышленности приводит к изменениям в производстве в лучшую сторону сразу по нескольким направлениям:

- снижение себестоимости продукции;
- сокращение времени производства;
- повышение экологической составляющей;
- повышение качества продукции;
- принципиальное изменение характеристик продукции.

Результатом изменений будет повышение доходов предприятия.

Разработанная Правительством РФ Стратегия инновационного развития Российской Федерации направлена на формирование мероприятий, способствующих росту уровня конкурентоспособности выпускаемой продукции: внедрение инновационных технологий в государственные структуры, бюджетные организации; модернизация кадровой политики в сфере науки, технологий, инноваций и образования; мотивация и стимулирование инновационного бизнеса; участие России в мировых инновационных разработках, создание кластеров инноваций [15].

Однако, по данным Национальной ассоциации инноваций и развития информационных технологий, «уже сейчас возникают совершенно новые, перспективные направления цифровых технологий, в которых отечественные компании смогут быть конкурентоспособными на мировом рынке... К сожалению, попытка институционального решения проблемы поддержки отечественных высокотехнологичных проектов, выраженная в предложениях Агентства стратегических инициатив, «Сколково» и других точек роста, оказалась недостаточной. Им до сих пор так и не удалось подготовить пошаговый план развития ключевых направлений новой эко-

номики. Кроме того, сам подход субсидирования проектов, претендующих на статус прорывных, не подтвердил свою эффективность. Необходимо использовать стимулирующие меры, как это практикуют Китай, многие европейские страны, а также США, выраженные в предоставлении национальным разработчикам различных приоритетов – льготных кредитов потребителям, ограничения госзакупок зарубежных продуктов и т. п.» [8].

Например, создание региональных кластеров, региональные связи, уровень доверия в региональном бизнесе способны в значительной мере повлиять на процесс внедрения передовых технологий. Это прежде всего связано с тем, что в настоящий момент развивается наукоемкое производство, а значит, главную роль играет возможность регулярно обновлять выпускаемую продукцию [12].

Специалисты утверждают, что Россия способна достигнуть экономики лидерства и инноваций при значительном повышении следующих показателей [12]:

- доли на рынках высокотехнологичных и интеллектуальных услуг;
- доля высокотехнологичного сектора в ВВП;
- доля инновационной продукции в выпуске промышленности;
- доля инновационно активных предприятий.

В Российской Федерации имеется ряд предпосылок для успешного проведения процессов интеграции. К ним относятся: развитая научная база, обеспеченность сырьем и энергоресурсами, высокий научно-технический кадровый потенциал и индекс человеческого развития. Для дальнейшей интеграции России в мировую экономику необходимо развитие наукоемких отраслей, улучшение инвестиционного климата в стране, проведение гибкой экономической политики по развитию экспорта и импорта во внешнеэкономических связях, грамотная расстановка приоритетов экономического сотрудничества с другими странами.

Таким образом, для того чтобы достигнуть успеха в социально-экономическом развитии как страны, так и регионов, следует сформировать и развивать устойчивую национальную инновационную систему и инновационные системы в регионах. При этом необходимо учитывать приоритеты развития и систему государственной поддержки конкретного региона.

2. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА ЭТАПЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

2.1. Сущность и содержание проектно-конструкторской и технологической подготовки производства

Организация любого производственного процесса предполагает затратный с точки зрения как ресурсов, так и времени процесс. При этом с момента зарождения идеи до момента запуска производства предполагается осуществление большого количества этапов, многие из которых связаны не с монтажом и наладкой оборудования, а с анализом целесообразности, оценкой экономической и социальной эффективности проекта. Любая идея начинается с обоснования необходимости создания того или иного продукта (услуги), далее следуют научно-исследовательские и опытно-конструкторские изыскания. После того как опытный образец прошел все испытания и получил одобрение, реализуются этапы проектной подготовки: проектирование объекта и технологическая подготовка производства. Только после выполнения перечисленных подготовительных работ осуществляется изготовление, наладка и непосредственно передача в эксплуатацию.

В данной главе будут рассмотрены сущность проектно-конструкторской и технологической подготовки производства, при этом главной целью является исследование инновационных технологий, которые могут применяться и применяются на указанных этапах организации производственного процесса.

Результатом процесса проектирования являются не только чертежи изделия, но и функциональная схема разработки всего технологического процесса его изготовления. Целью проектно-конструкторской деятельности является создание чертежей самого изделия. На этапе технологической подготовки осуществляется разработка технологии изготовления изделия. Рассмотрим более подробно сущность и задачи указанных процессов.

Как уже указывалось ранее, проектно-конструкторская подготовка производства (ПКПП) представляет собой проектирование изделия.

Результатом является разработка следующего пакета документов:

- техническое задание;
- техническое предложение;
- эскизный проект;
- технический проект;
- рабочая документация и опытные образцы.

Техническое задание – это документ, содержащий исходные данные для проектирования объекта. Этот важный этап конструкторских работ осуществляется разработчиком на основе требований, предъявляемых заказчиком к продукции.

Работа над техническим заданием включает изучение патентов, литературных источников, установление основных параметров нового изделия, планирование конструкторской подготовки производства, составление сметной калькуляции по разрабатываемой теме, предварительный анализ экономической эффективности проектируемой конструкции. Техническое задание в установленном порядке согласовывается с заказчиком и предопределяет возможность начала процесса конструирования.

Техническое предложение (ТП) – совокупность конструкторских документов, отражающих расчеты технических параметров и технико-экономическое обоснование целесообразности разработки документации изделия на основе технического задания. Расчеты выполняются по различным вариантам исходя из их оценки с учетом конструкторских и эксплуатационных особенностей разрабатываемого и существующих изделий. Техническое предложение разрабатывается обычно в случаях, когда это предусмотрено техническим заданием. Целью его разработки является выявление дополнительных и уточненных требований к изделию (технических характеристик, показателей качества и др.), которые не могли быть указаны в задании, но их целесообразно учесть на этапе предварительной конструкторской проработки и анализа различных вариантов изделия.

В процессе разработки **эскизного проекта** создается конструкторская документация, в которой содержатся принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а также данные, определяющие его назначение и параметры. Цель разработки проекта – установление принципиальных (конструктивных, кинематических и др.) решений, дающих общее представление

о принципах работы и устройстве нового изделия, когда это целесообразно сделать до разработки технического проекта и рабочей конструкторской документации.

Технический проект должен содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве нового изделия и исходные данные для подготовки рабочей документации. При его разработке уточняется общий вид нового изделия, выполняются чертежи основных узлов и агрегатов, их спецификации, монтажные и сборочные схемы с расчетами на прочность, жесткость, устойчивость, технологичность, а также способы упаковки, транспортировки и монтажа на месте использования, степень сложности изготовления, удобство эксплуатации, способы упаковки, целесообразность и возможность ремонта и др.

Рабочая конструкторская документация составляется после утверждения и на основе технического проекта. В ее состав входят: чертежи всех деталей и сборочных единиц; схемы сборочных единиц, комплексов, комплектов; спецификации сборочных единиц, комплексов, комплектов, покупных изделий; технические условия; документы, регламентирующие условия эксплуатации и ремонта машины.

Обязанность выполнения этапов разработки конструкторской документации устанавливается техническим заданием на разработку. Выполнение всех стадий конструкторской подготовки производства с обязательным проведением после изготовления опытного образца испытаний нового изделия рекомендуется лишь для наиболее сложных конструкторских работ с высокой степенью новизны. Для изделий с невысокой степенью новизны допускается двухстадийное проектирование – технический проект и разработка рабочей документации. При модернизации существующих конструкций машин, оборудования, приборов объединяются стадии эскизного и технического проектов. Если новая техника разрабатывается по результатам законченной научно-исследовательской работы, то отчет по новой теме может заменить первую стадию разработки конструкторской документации – техническое предложение.

На этой стадии не только определяется фактическая экономическая эффективность, но и по данным оперативного и бухгалтерского учета оценивается реальное влияние нового изделия на всю систему хозяйственных показателей завода-изготовителя и предприятия-потребителя.

Под **технологической подготовкой производства (ТПП)** в общем случае понимается комплекс работ по обеспечению технологичности конструкции запускаемого в производство изделия, проектированию технологических процессов и средств технологического обеспечения, расчету технически обоснованных материальных и трудовых нормативов, необходимого количества технологического оборудования и производственных площадей, внедрению технологических процессов и управлению ими в производствах, обеспечивающих возможность выпуска нового изделия в заданных объемах.

При этом важно понимать, что главной целью этапа ТПП является достижение оптимального соотношения между затратами и результатом производственного процесса. Под оптимальным соотношением в данном случае понимается обеспечение высокой технологичности конструкций (деталей, узлов, машин и механизмов). Технологичной при этом считается конструкция, которая, с одной стороны, полностью удовлетворяет эксплуатационным требованиям, с другой стороны, обеспечивает применение высокопроизводительных методов изготовления изделий, рациональное использование оборудования и материалов. Кроме того, технологический процесс производства любого изделия должен соответствовать:

- требованиям техники безопасности и промышленной санитарии по системе стандартов безопасности труда;
- требованиям отраслевых стандартов;
- требованиям стандартов на оборудование и оснастку;
- классификаторам технико-экономической информации;
- технологическим нормативам режимов обработки, норм расхода материалов и др.

В настоящее время этапы проектной подготовки выполняются в соответствии с системой нормативных требований и предполагают выполнение норм более 50 различных стандартов проектной деятельности. Перечень государственных стандартов, регламентирующих проектную деятельность, представлен в приложении.

Итогом ТПП является своего рода технологический маршрут производства изделия, который может быть стандартным, адаптивным или вариативным. В отличие от стандартного вариантное планирование предусматривает возможность уточнения маршрута путем изменения парамет-

ров процесса в определенных границах. Адаптивное планирование предполагает построение множества технологических маршрутов, которые могут изменяться, адаптироваться под требования заказчика путем добавления, удаления, изменения отдельных шагов проектирования.

В самом общем случае ТПП включает в себя следующие этапы:

1. Анализ исходных данных. По имеющимся сведениям о программе выпуска и конструкторской документации на изделие изучаются его назначение и конструкция, требования к изготовлению и эксплуатации.

2. Выбор заготовки. По классификатору заготовок, методике расчета и технико-экономической оценке выбора заготовок, стандартам и техническим условиям на заготовку и основной материал выбирают исходную заготовку и методы ее изготовления. Дается технико-экономическое обоснование выбора заготовки.

3. Выбор технологических баз. Производится оценка точности и надежности базирования. Используют классификаторы способов базирования и существующую методику выбора технологических баз.

4. Составление технологического маршрута обработки, определение последовательности технологических операций и состава технологического оснащения.

5. Разработка составов технологических операций и расчет режимов обработки. На основании документации (типовых, групповых или единичных технологических операций) и классификатора технологических операций составляют последовательность переходов в каждой операции.

6. Выбор основного оборудования. Здесь используются спецификации оборудования, данные о параметрах обработки.

7. Выбор вспомогательных средств. Используются каталоги с данными по инструменту, приспособлениям, средствам контроля.

8. Составление программ для станков с ЧПУ.

9. Нормирование ТП. Устанавливаются исходные данные расчета норм времени и расхода материалов; производятся расчет и нормирование труда на выполнение процесса, расчет норм расхода материалов; определяется разряд работ и профессии исполнителей операций (используют нормативы времени и расхода материалов, классификаторы разрядов работ и профессий).

10. Обеспечение требований техники безопасности и производственной санитарии. Используются стандарты системы безопасности труда, инструкции.

11. Выбор оптимального ТП из нескольких вариантов по методике расчета экономической эффективности. При разработке ТП ручными методами количество вариантов невелико. Использование автоматизированных методов позволяет получить наиболее рациональные решения.

12. Оформление технологической документации.

Конечным результатом технологической подготовки производства является получение технологической документации, необходимой для осуществления производственной деятельности. Основным технологическим документом является маршрутная карта (МК). Формы и правила оформления маршрутных карт установлены ГОСТ 3.1118-82.

Маршрутная карта отражает последовательность выполнения основных операций и закрепление их в цехах за конкретными группами оборудования с учетом специализации цехов, их оснащенности и кадрового состава.

В условиях повышения скорости развития науки и техники возрастают требования и к проектной деятельности. На первое место выходит необходимость обеспечения высокой гибкости производственного процесса, его высокой адаптивности к новым потребностям производства. Ввод в эксплуатацию новейших производственных линий и оборудования требует предельной точности и тщательной обработки информации. Большое количество стандартов предполагает переработку и учет значительного объема информации. Обеспечить решение этих задач в современных условиях можно только путем применения инновационных средств обработки информации.

2.2. Понятие, функции и виды систем автоматизированного проектирования

Важнейшей инновацией в системе проектной подготовки производства является появление и постоянное совершенствование, обновление систем автоматизированного проектирования (САП) или систем автоматизации проектных работ (САПР).

На практике САП и САПР часто рассматриваются как синонимы. Различие в аббревиатурах (САП или САПР) является следствием наличия двух разных подходов к характеристике этого термина.

В рамках первого подхода САП рассматривается как прикладное программное обеспечение, применяемое для автоматизации процесса проектирования. Такой подход является достаточно ограниченным и узким, однако и наиболее распространенным. Это автоматизированный конструкторский комплекс, обеспечивающий выполнение проектной деятельности с выпуском необходимой конструкторской документации.

С точки зрения второго, более широкого подхода САПР рассматривается как более емкое понятие, включающее в себя не только программные средства. САПР представляет собой автоматизированную организационно-техническую систему проектной деятельности, состоящую из комплекса средств автоматизации проектирования, взаимосвязанного с проектировщиками и подразделениями проектной организации. Объектом автоматизации в САПР в рамках данного подхода являются действия проектировщиков, разрабатывающих изделия или технологические процессы. Фактически САПР нельзя создать вне конкретного производства, на котором она будет использоваться. С точки зрения второго подхода САПР представляет собой часть автоматизированной системы управления предприятием (АСУП).

Автоматизированные системы применяются на всех этапах инженерной деятельности, начиная с решения сравнительно простых задач проектирования и изготовления конструкторско-технологической документации и заканчивая задачами объемного геометрического моделирования, ведением проекта, управлением распределенным процессом проектирования и т. п.

Как и виды проектной деятельности, автоматизированные системы также можно разделить на системы, обеспечивающие автоматизацию:

- а) проектно-конструкторской деятельности;
- б) процессов технологической подготовки производства.

Последняя группа автоматизированных систем является достаточно широкой и часто обозначается термином АСТПП – автоматизированная система технологической подготовки производства. АСТПП является

подсистемой АСУП и состоит из функциональных подсистем более низкого уровня. В соответствии с функциями и задачами, решаемыми в процессе технологической подготовки производства, выделяют следующие виды систем автоматизации процессов технологической подготовки производства:

- САПРТП – системы автоматизированного проектирования технологических процессов;
- САПРТО – системы автоматизированного проектирования технологического оснащения;
- САПРПП – системы автоматизированного проектирования производственных подразделений;
- АСУТПП – автоматизированные системы управления технологической подготовкой производства.

В зависимости от уровня автоматизации проектных работ выделяются:

- системы с частичной автоматизацией;
- автоматизированные системы, решающие комплексные задачи технологической подготовки производства;
- автоматические системы;
- самонастраивающиеся и самоорганизующиеся системы.

В переводной и англоязычной литературе для характеристики автоматизированных систем проектирования часто употребляются схожие, но не идентичные термины, такие как *САХ* (*Computer-aided technologies*), *CAD*, *CAM*, *CAE*. При этом более широкими считаются термины *САХ* и *CAE*, которые подразумевают любое использование компьютерных технологий в проектной деятельности и включают в себя *CAD* и *CAM* как частный пример их применения. Рассмотрим характеристику этих терминов.

CAD (*Computer-aided design*, или *Computer-aided drafting*) – проектирование и конструирование с помощью ЭВМ или черчение с помощью ЭВМ (САПР конструктора);

– *CAM* (*Computer-aided Manufacturing*) – автоматизированные системы технологической подготовки производства (САПР технолога);

– *CAE* (*Computer-aided Engineering*) – инженерные расчеты с помощью ЭВМ, исключая автоматизирование чертежных работ. В рамках данной системы организуется проведение всех необходимых расчетов в процессе анализа выполненной конструкции.

– *PDM (Product Data Management)* предполагает управление проектными данными, полную информационную поддержку производства и сопровождение изделия на протяжении всего жизненного цикла, в том числе: эксплуатация, рекламация, статистика. Особенностью *PDM* является то, что эта система ориентирована на управление не столько процессом в целом, сколько данными об изделии. *PDM* позволяет сохранять такие данные, как *CAD*-модели, чертежи и цифровые макеты, спецификации материалов. Система *PDM* позволяет вносить изменения в версии изделия, модифицировать спецификацию материалов, помогать конфигурировать различные варианты изделия.

Задачи и функции САПР непосредственно зависят от ее вида. В самом общем случае перед САПР ставятся следующие задачи:

- автоматизация процессов конструкторской и технологической подготовки;
- моделирование технологического процесса путем соответствующих расчетов и визуализации средствами машинной графики;
- оптимизация технологического маршрута, выбора оборудования, материалов, технологий обработки и пр.

К основным функциям САПР относятся:

1. Автоматизация процесса управления проектно-конструкторской и технологической подготовкой производства, в том числе:

- хранение и кодирование информации и, как следствие, обеспечение ее быстрого поиска;
- предоставление информации в удобной для пользователя форме.

2. Автоматизация процесса планирования АКПП и ТПП, в том числе:

- выбор видов заготовки;
- выбор метода получения заготовки;
- выбор метода изготовления заготовок;
- выбор конструктивной формы детали;
- определение массы и размеров детали;
- определение технических характеристик заготовок (точность, коэффициент использования материала и др.);
- определение себестоимости изготовления заготовки;
- определение себестоимости обработки изделия;
- определение стоимости материала;

- выбор оптимального метода изготовления изделия с учетом конкретных условий производства;
- выбор технологических баз;
- проектирование технологического маршрута.

Многообразие функций и задач влечет и множественность видов САПР. ГОСТ 23501.108-85 устанавливает следующие классификационные признаки САПР:

- тип (или разновидность) объекта проектирования (отраслевое назначение);
- сложность объекта проектирования;
- уровень автоматизации процесса проектирования;
- комплексность автоматизации;
- характер выпускаемых документов;
- количество выпускаемых документов;
- количество уровней в структуре технического обеспечения.

По отраслевому назначению (типу, разновидности объектов проектирования) принято выделять следующие САПР:

- машиностроительные системы, предназначенные для проектирования механических устройств. Применяются в автомобилестроении, судостроении, авиакосмической промышленности, производстве товаров народного потребления. Включают в себя разработку деталей и сборок (механизмов) с использованием параметрического проектирования на основе конструктивных элементов, технологий поверхностного и объемного моделирования;
- системы проектирования электронных и радиоэлектронных устройств и средств;
- системы проектирования для строительных и архитектурных организаций, используются при проектировании зданий, дорог и пр.;
- системы проектирования организационных систем и т. д.

Сложность объекта проектирования оценивается по количеству составных частей: простые – меньше 100; средней сложности – от 100 до 10 тыс.; сложные – свыше 10 тыс. единиц.

По критерию «уровень автоматизации проектирования» выделяют низкоавтоматизированные, среднеавтоматизированные и высокоавтоматизированные системы. К последним относят САПР, в которых автоматизировано более 50 % операций.

По критерию «документальное обеспечение проектной деятельности» САПР подразделяются на системы малой, средней и высокой производительности. К системам со средней производительностью относят САПР, предоставляющие возможность подготовки от 100 тыс. до 1 млн документов.

По количеству уровней в структуре технического обеспечения выделяют одно-, двух- и трехуровневые системы.

По функциям и целевому назначению (или по критерию комплексности автоматизации) существующие САПР подразделяются на одноэтапные, многоэтапные и комплексные системы. К одноэтапным относятся САПР, предполагающие автоматизацию только одного этапа проектирования, комплексные позволяют автоматизировать весь процесс и выполнять все необходимые этапы. По этому признаку САПР можно разделить на:

- системы общего назначения, предназначенные для автоматизации двумерного и/или трехмерного геометрического проектирования, создания конструкторской и/или технологической документации;
- системы, предполагающие выполнение только одной функции – проектирование и создание чертежей;
- системы геометрического моделирования;
- системы автоматизации инженерных расчетов, в функции которых входит также анализ физических процессов, динамическое моделирование, проверка и оптимизация изделия;
- системы компьютерного анализа;
- системы технологической подготовки производства, обеспечивающие автоматизацию программирования и управления;
- средства автоматизации планирования технологических процессов и др.

На практике специалисты используют более простые и понятные классификации, разделяя САПР на:

- «легкие» – применяются для выполнения чертежей, причем, как правило, только в 2D-формате;

– «средние» – используются для 3D-моделирования;

– «тяжелые» – представляют собой целые комплексы программ: в одной выполняется модель изделия, в другой рассчитывается ее прочность, в третьей проектируется инструмент для изготовления детали и т. д.

При этом очевидно, что чем «тяжелее» САПР, тем выше ее стоимость. К относительно «легким» и доступным с точки зрения финансовых затрат можно отнести: *AutoCAD*, *T-FLEX*, «Компас-График», *AlphaCAM*, «Техтран», «ТИГРАС», *MasterCAM*. Именно эти системы являются наиболее популярными в России, причем не только из-за своей относительно невысокой стоимости, но и благодаря универсальности. Они ориентированы в первую очередь на проектирование механических устройств, однако применяются не только в машиностроении, но и в любой другой отрасли.

Эти САПР служат для выполнения почти всех работ с двухмерными чертежами и имеют ограниченный набор функций по трехмерному моделированию. С помощью этих систем выполняется порядка 90 % всех работ по проектированию, хотя имеющиеся ограничения делают их не всегда удобными. Область их работы – создание чертежей отдельных деталей и сборок. «Платой» за возросшие возможности является усложнение интерфейса и меньшее удобство в работе. Характерные представители таких САПР – *AutoCAD*, *CADdy*, *CADMECH Desktop*, *MasterCAM*, *T-FlexCAD*, *OmniCAD*, «Компас-График».

«Средние» полностью охватывают САПР «легкого веса», а также позволяют работать со сборками, по некоторым параметрам они уже не уступают «тяжелым» САПР, а в удобстве работы даже превосходят. Обязательным условием является наличие функции обмена данными (или интеграции). Это не просто программы, а программные комплексы, в частности *SolidWorks SolidEdge*, *Cimatron*, *Form-Z*, *Autodesk Inventor*, *CAD SolidMaster* и все еще продолжающий развиваться *Mechanical Desktop*, *Design Space*.

Комплексными («тяжелыми») являются такие системы, как *CATIA*, *Pro/ENGINEER*, *NX*, *ADAMS*, *ANSYS*, *CATIA*, *EUCLID3*, *Pro/ENGINEER*, *UniGraphics*.

В строительных и архитектурных организациях наиболее популярными являются *Autodesk Architectural Desktop*, *AutoCAD Revit Architecture Suite*, *Piranesi*, *ArchiCAD*.

В России чаще всего производятся системы *AutoCAD* и «Компас-График».

Использование САПР позволяет не только существенно снизить трудоемкость и временные затраты, но и повысить производительность труда, уменьшить объем однообразной, рутинной работы. Возможности современных САПР практически безграничны. Очевидно, что наибольшую эффективность от внедрения САПР можно получить при автоматизации всего процесса проектирования, от постановки задачи и выбора предпочтительных вариантов построения изделия до технологической подготовки его производства и выпуска. Однако организация функционирования такой системы предполагает большие затраты времени на внедрение системы и требует наличия высококвалифицированных специалистов. Как показывает практика, далеко не всегда внедрение САПР можно называть успешным. В качестве основных причин снижения эффективности использования САПР указывают такие внутренние, субъективные факторы, как отсутствие должной организации процесса внедрения САПР, конкретных целей ее внедрения, четкой организации бизнес-процессов, низкая квалификация персонала или его неготовность к изменениям.

3. ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ В ВАЖНЕЙШИХ ОТРАСЛЯХ ЭКОНОМИКИ

3.1. Взаимосвязь между инновационными технологиями, организацией производства и управлением предприятием

Целью данного раздела является поиск ответа на следующие вопросы:

- Как должна быть организована деятельность инновационного предприятия?
- Какой должна быть система управления инновационным предприятием?
- Какие факторы необходимо учитывать при формировании организационной структуры инновационного предприятия?
- Существуют ли вообще у инновационных предприятий особенности, которые предъявляют свои специфические требования к системе управления и системе организации производственного процесса?

Для ответа на эти вопросы важно различать такие понятия, как «управление инновацией (инновационным проектом)» и «управление инновационным предприятием». Для этого необходимо определиться с тем, что принято понимать под термином «инновационное предприятие», какие предприятия являются инновационными, а какие – нет.

В самом общем случае под инновационным предприятием понимается:

- предприятие, разрабатывающее, производящее и реализующее инновационную продукцию (услуги);
- предприятие, созданное для реализации инновационного процесса;
- предприятие, главной целью которого является выполнение научных исследований и научно-технических разработок и их коммерциализация.

При этом важно подчеркнуть, что создание новых продуктов является непрерывным процессом. Именно создание инновации является целью и основным видом деятельности.

Как следствие, инновационным организациям необходима не просто система управления производством, а отлаженная система создания новинки, которая бы обеспечивала выполнение всех этапов разработки нового продукта и продвижение его на рынок.

Под термином «управление инновацией» понимается разовое мероприятие: проектирование, разработка и внедрение новшества.

Термин «управление» принято понимать:

- 1) как воздействие на объект для достижения поставленной цели;
- 2) как деятельность по приведению объекта в желаемое состояние.

Управление предприятием осуществляется путем построения соответствующей организационной структуры, которая определяется как совокупность взаимосвязанных элементов, обеспечивающих функционирование и развитие организации, объединение звеньев системы управления и построение устойчивых связей между ними.

В самом общем случае рациональная организационная структура должна удовлетворять следующим условиям:

- упорядочение задач в соответствии с важнейшими точками процесса;
- распределение компетенций и ответственности с соблюдением принципа комплексности;
- способность к самоорганизации и саморегулированию.

На практике выбор организационной структуры зависит от следующих условий и факторов.

Первая группа – факторы внешней среды. На формирование организационной структуры оказывают влияние:

- экономическая, политическая, правовая, социальная и технологическая ситуация в стране и регионе функционирования организации;
- изменчивость внешней среды (влияет на уровень гибкости организационной структуры, что, как правило, достигается путем децентрализации функций);
- непосредственное окружение организации, а именно контрагенты, с которыми компания вступает во взаимодействие, в том числе потребители, поставщики, конкуренты, потенциальные работники, органы государственной власти.

Вторая группа – факторы внутренней среды. Наиболее значимыми из них являются:

- организационно-правовая форма предприятия;
- размер предприятия (очевидно, что чем крупнее компания, тем сложнее будет ее структура);

– диверсификация деятельности (существенно усложняет организационную структуру наличие разнообразных видов деятельности, различных с точки зрения технологии производственного процесса);

– географическое положение предприятия (уровень изолированности региона, в котором компания осуществляет свою деятельность, ведет к появлению изолированных структурных единиц);

– тип корпоративной культуры и особенности межличностных отношений в коллективе;

– тип реализуемой стратегии (ориентация на увеличение объемов продаж, сокращение затрат или повышение конкурентоспособности продукции предъявляет свои требования к организационной структуре);

– сфера (отрасль) деятельности предприятия;

– технологические особенности производственного процесса (особенно важны для производственных предприятий).

Последний фактор – технологические особенности – не просто оказывает влияние, а диктует тип построения производственной, а следовательно, и организационной структуры предприятия. Технологические особенности предопределяются и зависят от отрасли деятельности организации, типа производственного процесса, вида применяемых технологий.

Так, классификатор видов экономической деятельности (ОКВЭД) содержит более 20 отраслей народного хозяйства, в том числе сельское, лесное и рыбное хозяйства, отдельно выделяются транспорт и связь, строительство, торговля и общественное питание, промышленность. В составе промышленных отраслей наиболее крупными являются электроэнергетика, топливная промышленность, черная и цветная металлургия, химическая и нефтехимическая промышленность, машиностроение и металлообработка, деревообрабатывающая, стекольная, легкая, пищевая и микробиологическая промышленность, производство строительных материалов и др.

Производственный процесс указанных предприятий может быть:

– массовым, серийным или единичным;

– ручным и/или автоматизированным;

– предметным, функциональным, комбинированным и т. д.

Очевидно, что все перечисленные факторы и особенности предъявляют свои требования к организационной структуре любого, в том числе и инновационного, предприятия.

При этом необходимо понимать, что и инновационные предприятия также могут очень сильно различаться между собой. Вид и отличительные свойства инновационного предприятия должны быть учтены при построении организационной структуры.

Классифицировать инновационные предприятия можно по следующим группам и признакам.

1. По типу специализации:

- специализирующиеся на фундаментальных исследованиях;
- на прикладных научных исследованиях и разработках.

2. По преобладающему типу инноваций, являющихся объектом их деятельности:

- инноваторы-лидеры, ориентирующиеся на новые научные открытия, новые способы применения и пионерные изобретения;
- инноваторы-лидеры, создающие принципиально новые технологии и продукты на основе применения ранее сделанных открытий и изобретений;
- инноваторы, создающие базовые инновации на основе старых способов;
- производящие, модернизирующие и рационализирующие новшества;
- создающие новшества, которые замещают более ранние продукты и технологии;
- специализирующиеся на продажах и маркетинге новшеств;
- создающие инновации, удовлетворяющие спрос на новых рынках;
- инноваторы, занимающиеся распространением и тиражированием новшеств в различные сферы народного хозяйства (диффузией).

3. В зависимости от содержания инновационной деятельности:

- инновационные предприятия, ориентированные на конечный продукт, технологию или процесс, которые являются законченным продуктом;
- технологически ориентированные инновационные предприятия, занимающиеся внедрением технологий, направленных на совершенствова-

ние производственных процессов, технических аспектов, технологических процедур в рамках основной деятельности;

- организационно-производственные инновационные предприятия, ориентирующие свою деятельность на совершенствование производства и комплексные процессы его организации;

- инновационные предприятия, ориентированные на управленческие инновации без привязки к конкретным продуктам, процессам и технологиям.

4. По способу интеграции организации инновационного процесса:

- инновационные предприятия с внутренней организацией (инновация создается внутри компании на основе реализации инновационных проектов различными подразделениями);

- с внешней контрактной организацией (инновация создается на основе контрактов на ее создание и разработку между сторонними организациями);

- с внешней венчурной организацией (для реализации инновационных проектов привлекаются дополнительные сторонние средства).

5. По форме организации: общества, вузы, научные институты, субъекты малого предпринимательства, научно-технические комплексы и объединения.

Как показывает практика, на стадии научных разработок главную роль играют академический и вузовский секторы и малые фирмы. Опытным производством, маркетингом и сбытом занимаются разномасштабные предприятия. Внедрением и производством научно-технических и продуктовых новшеств занимаются, как правило, крупные фирмы, имеющие хорошую ресурсную базу, квалифицированные кадры и определенные позиции на рынках.

Своеобразие инновационного развития заключается в том, что оно основывается на необходимости учета двух противоречивых тенденций.

С одной стороны, все стадии инновационной системы, от фундаментальной идеи до рыночного успеха, тесно взаимосвязаны и взаимообусловлены. Поэтому для обеспечения эффективности инновационного развития первостепенное значение имеют системные структурные взаимодействия, обеспечивающие преемственность стадий и непрерывность процессов во времени.

С другой стороны, научное знание, открытие, промышленное изобретение по своей сути дискретно и стохастично. Многочисленными исследованиями установлено отсутствие корреляции между возникновением научного знания, его материализацией и коммерциализацией. Поэтому с такой точки зрения предприятие не обязательно должно осуществлять полный набор инновационной предпринимательской деятельности, от стадии НИОКР до маркетинга и продаж. В этих условиях особую роль играют межфирменные взаимодействия, процессы межфирменной кооперации.

Объединение инновационных предприятий приводит к созданию новых организационных структур: инкубаторов, технопарков, технополисов.

Главное назначение инкубаторов – поддержка мелкого, преимущественно инновационного, предпринимательства. Бизнес-инкубаторы различаются по преобладающим источникам финансовых средств и по целям создания, формам организации бизнеса. В настоящее время широкое распространение получили интернет-инкубаторы, они различаются наборами и особенностями оказываемых услуг. Наиболее распространены венчурные инкубаторы, предоставляющие клиентам:

1) офисную инфраструктуру (помещения, мебель, офисную технику, компьютеры, внутреннюю сеть, внешнюю связь, доступ в интернет, конференц-залы и т. п.);

2) бэк-офис (квалифицированный персонал, техническую поддержку и т. п.);

3) технологическую поддержку (помощь экспертов, поставку систем управления, развитие интеллектуальной собственности);

4) консалтинговую поддержку (как собственными ресурсами инкубатора, так и путем привлечения отраслевых экспертов);

5) обучение (включая стажировку в других компаниях), повышение уровня компетенции менеджеров и специалистов;

6) юридические и бухгалтерские услуги;

7) управление человеческими ресурсами (поиск и найм требуемых ключевых специалистов);

8) зонтичный брэнд инкубатора и осуществление связей (взаимодействие с венчурными инвесторами – органами государственной власти, аналогичными крупными компаниями из других стран).

Венчурный интернет-инкубатор – это сервисная компания, которая оказывает начинающим предпринимателям консультационные услуги по подготовке бизнес-плана, маркетингу и позиционированию проекта, выведению на рынок, а также сервисные услуги, необходимые начинающей компании.

Сетевые инкубаторы представляют собой смесь собственно венчурных фондов и управляющих компаний. Они также могут работать с компаниями, находящимися в разных городах.

Вертикальные инкубаторы специализируются на выращивании компаний, принадлежащих одному вертикальному рынку. В таком инкубаторе могут находиться компании, занимающиеся инфраструктурными разработками (на уровне протоколов передачи данных, обеспечения безопасности и др.); компании, специализирующиеся на продажах через мобильные устройства доступа (рынок мобильной коммерции).

Инкубаторы, ориентированные на внутренние идеи, создаются при участии крупных транснациональных корпораций и занимаются развитием компаний, родившихся внутри этих корпораций на базе внутренних идей. Такие инкубаторы организовываются специалистами, являющимися экспертами в какой-либо «онлайновой» области бизнеса. Они могут оказывать услуги бизнесу по упрощению и интенсификации обмена информацией, имеют возможность на базе собственных идей формировать команды разработчиков, привлекать квалифицированных менеджеров и осуществлять общий надзор за их работой.

Технопарк – это компактно расположенный комплекс, который в общем виде может включать в себя научные учреждения, вузы и предприятия промышленности, а также информационные, выставочные комплексы, службы сервиса, предполагает создание комфортных жилищно-бытовых условий. Функционирование технопарка основано на коммерциализации научно-технической деятельности и ускорении продвижения инноваций в сферу материального производства.

Технополис, в отличие от технопарка, представляет собой конгломерат из нескольких сотен исследовательских учреждений, промышленных фирм (преимущественно малых), внедренческих, венчурных и других организаций, которых связывает заинтересованность в появлении новых

идей и их скорейшей коммерциализации. Технополис – это структура, подобная технопарку, но включающая в себя небольшие города (населенные пункты), так называемые наукограды, развитие которых целенаправленно ориентировано на расположенные в них научные и научно-производственные комплексы. В результате объединения мелких фирм создается сложная инфраструктура, необходимая и достаточная для внедрения крупных инноваций. Центром технополиса, его стержневым звеном обычно является крупный университет – генератор и носитель фундаментального знания, лежащего в основе инноваций.

Все сказанное позволяет сделать вывод о том, что создать единый стандарт, форму или принципы построения структуры управления, организационной и производственной структуры инновационных предприятий невозможно. Можно только выделить ряд обязательных условий:

- организационная структура и система управления должны обеспечивать высокую жизнеспособность инновационной организации;
- для инновационных организаций особенно важна высокая адаптивность к внешней среде;
- приоритетными в инновационных предприятиях являются социально-психологические методы управления, административные должны применяться только в особых случаях;
- основой инновационных предприятий является гибкость, изменчивость и адаптивность технологических систем, предоставляющих возможности перепрофилирования, реорганизации, перестройки.

3.2. Технологии переработки сырья и производства промышленных материалов

Сырье, применяемое для производства продукции инновационных предприятий, настолько разнообразно, что является темой отдельного исследования. Так, для классификации природных ресурсов чаще всего применяется такой признак, как технология их использования:

- топливно-энергетическое сырье (нефть, каменный и бурый уголь, горючий газ, уран, битуминозные сланцы);
- черные, легирующие и тугоплавкие металлы (железные и марганцевые руды, хром, никель, кобальт, вольфрам и др.);

- цветные металлы (алюминиевые руды, медь, свинец, цинк, ртуть и др.);
- благородные металлы (золото, серебро, платиноиды);
- химическое и агрономическое сырье (калийные соли, фосфориты, апатиты и др.);
- техническое сырье (алмазы, асбест, графит и др.);
- флюсы;
- огнеупоры;
- цементное сырье.

При этом классификация сырья становится несоразмерно узкой и ограниченной по сравнению с перечнем материалов, которые могут быть получены из этого сырья в результате его переработки. Любые изменения в составе компонентов и технологическом процессе переработки сырья фактически приводят к возникновению инновационного материала, отличающегося по своим характеристикам и сфере применения.

В соответствии с промышленной терминологией конструкционный материал – это материал, предназначенный для изготовления деталей машин и механизмов и способный выдерживать прикладываемые к деталям нагрузки.

Всю совокупность материалов можно разделить на три группы: металлические, неметаллические и композиционные.

Металлические материалы принято делить на черные, цветные металлы и материалы порошковой металлургии.

В подгруппе черных металлов особое место занимают сталь и чугун.

К неметаллическим материалам принято относить пластмассу, резину, стекло, лакокрасочные покрытия и смазочные материалы, керамику.

Под металлами понимают определенную группу элементов Периодической таблицы Д. И. Менделеева или вещества, обладающие «металлическим блеском».

Вид и свойства металлов предопределяются их химическим строением, при этом одним из наиболее значимых моментов является сила связи внешних электронов с ядром. В силу этого металлы и их сплавы имеют разное атомно-кристаллическое строение. Характерной особенностью атомно-кристаллического строения металлов является наличие электронного газа внутри металла. Любое изменение скорости перемещения элект-

тронов внутри металла и силы их связи с атомами приводит к изменению определенных металлических свойств. При этом очевидно, что указанные изменения могут происходить за счет изменения как состава руды и сплава, так и технологического процесса переработки руды. Как следствие, число видов металлов, которые могут быть получены в процессе переработки руды, практически бесконечно и непосредственно зависит от особенностей технологического процесса. Так, для черных металлов (наиболее типичный представитель – железо) характерны достаточно большая плотность, высокая температура плавления, полиморфизм. Цветные металлы (типичный представитель – медь) чаще всего обладают большой пластичностью, отличаются малой твердостью, относительно низкой температурой плавления, отсутствием полиморфизма.

Все металлы можно подразделить следующим образом:

1. Железные металлы – железо, кобальт, никель и близкий к ним по своим свойствам марганец. Кобальт, никель и марганец часто применяют как добавки к сплавам железа, а также в качестве основы для соответствующих сплавов, похожих по своим свойствам на высоколегированные стали.

2. Тугоплавкие металлы (вольфрам), температура плавления которых выше температуры плавления железа (то есть выше 1 539 °С), применяют как добавки к легированным сталям, а также в качестве основы для соответствующих сплавов.

3. Редкоземельные металлы (РМЗ) – лантан, церий, неодим, празеодим и другие, объединяемые под названием лантаноидов, и сходные с ними по свойствам иттрий и скандий.

4. Щелочноземельные металлы (литий, калий, натрий и др.). В свободном металлическом состоянии не применяются, за исключением специальных случаев.

Цветные металлы можно разделить на группы:

1. Легкие металлы, обладающие малой плотностью, – бериллий, магний, алюминий.

2. Благородные металлы – серебро, золото, металлы платиновой группы.

3. Легкоплавкие металлы – цинк, кадмий, ртуть, олово, свинец, висмут, таллий, сурьма и элементы с ослабленными металлическими свойствами (галлий, германий).

В отдельную группы принято выделять сталь – сплав железа с углеродом, в котором углерода меньше 2,14 %. В зависимости от химического состава, структуры, обработки и назначения в настоящее время насчитывается более 50 видов стали: углеродистая и легированная, конструкционная, инструментальная и специальная; обыкновенная и высококачественная; высокопрочная, пружинная, шарикоподшипниковая, износостойкая и автоматная и т. д. Технологические процессы производства разных видов стали существенно различаются, особое значение имеют характеристики термической обработки (отжиг, закалка и отпуск).

Сплав железа с углеродом, в котором углерода больше 2,14 %, обеспечивает получение совсем другого, хорошо известного всем металла – чугуна. Изменение процесса переработки железной руды позволяет получить такие виды чугуна, как белый (очень твердый и хрупкий) и серый (литейный). По физико-механическим характеристикам серые чугуны принято делить на чугуны малой, повышенной и высокой прочности, а также чугуны со специальными свойствами. Чугун бывает легированным, модифицированным, высокопрочным и ковким, магнитным и немагнитным, жаростойким и т. д.

Цветные металлы являются более дорогими и дефицитными по сравнению с черными, однако область их применения в технике непрерывно расширяется. Это сплавы на основе титана, алюминия, магния, меди. Переход промышленности на сплавы из легких металлов значительно расширяет сырьевую базу. Титан, алюминий, магний можно получать из бедных и сложных по составу руд, отходов производства.

Титановые сплавы имеют ряд преимуществ по сравнению с другими:

- сочетание высокой прочности с хорошей пластичностью;
- малая плотность, обеспечивающая высокую удельную прочность;
- хорошая жаропрочность, до 600...700 °С;
- высокая коррозионная стойкость в агрессивных средах.

Алюминий – легкий металл с плотностью 2,7 г/см³ и температурой плавления 660 °С – имеет гранецентрированную кубическую решетку, обладает высокой тепло- и электропроводностью. Химически активен, но образующаяся плотная пленка оксида алюминия Al₂O₃ предохраняет его от коррозии. Механические свойства: предел прочности 150 МПа, относительное удлинение 50 %, модуль упругости 7 000 МПа. На практике

применяются алюминий высокой чистоты, технический алюминий. Большое распространение получили алюминиевые сплавы: дюралюмины (сложные сплавы систем «алюминий – медь – магний» или «алюминий – медь – магний – цинк»), ковочные, литейные алюминиевые сплавы и др.

В особую группу входят магниевые сплавы, среди которых основными являются сплавы магния с алюминием, цинком, марганцем, цирконием. Магниевые сплавы также делятся на деформируемые и литейные.

Широко применяются медь и медные сплавы. Характерным свойством меди является ее высокая электропроводность. Механические свойства меди улучшаются с помощью создания различных сплавов: латуни, бронзы.

Современную жизнь уже сложно представить без пластмассы – материала на основе природных, синтетических или органических полимеров, из которого после нагрева и приложения давления формуются изделия сложной конфигурации. Основа пластмассы – полимеры – это высокомолекулярные соединения, состоящие из длинных молекул с большим количеством одинаковых группировок атомов, соединенных химическими связями. В зависимости от назначения, вида наполнителя, эксплуатационных свойств и других признаков выделяют более тысячи различных видов пластмассы: этролы, пентапласт, полисульфон, полиэтилены, полипропилен, фторопласт, полисульфон и т. д. По совокупности параметров эксплуатационных свойств пластмассы делятся на две большие группы: общетехнического и инженерно-технического назначения. В зависимости от применяемого наполнителя и степени его измельчения все материалы подразделяют на четыре группы: порошковые (пресспорошки), волокнистые, крошкообразные и слоистые. Технологические свойства пластмасс влияют на выбор метода их переработки, к ним относят: текучесть, влажность, время отверждения, дисперсность, усадку, таблетруемость, объемные характеристики. Пластмассы выбирают исходя из требований к эксплуатационным свойствам и геометрическим параметрам изделия.

Термин «керамики» охватывает широкий круг материалов, например кирпич, камень, стекло и огнеупорные материалы. Керамики формуруются из комбинации одного или более металлов с неметаллическим элементом, таким как кислород, азот или углерод. Керамики обычно твердые и хруп-

кие, хорошие электрические и тепловые изоляторы. Они обладают высоким сопротивлением химическому воздействию и низким сопротивлением термическому удару, поскольку у них низкие теплопроводность и термическое расширение.

Главной составной частью большинства стекол является песок, то есть керамический силикат. Обыкновенное оконное стекло сделано из смеси песка, известняка (углекислый кальций) и кальцинированной соды (углекислый натрий). Теплостойкие стекла, такие как пирекс, получают путем замещения кальцинированной соды окисью бора. Предел прочности при растяжении определяют эффективно по микроскопическим дефектам и трещинам на поверхности. Стекло обладает хрупкостью, имеет низкую пластичность, низкое тепловое расширение и низкую теплопроводность, а из-за этого и плохое сопротивление термическому удару. Закалка повышает его прочность и термостойкость. Стекло – хороший электрический изолятор, стойко к воздействию многих кислот, растворителей и других химикатов.

Огнеупоры – это специальные материалы, применяемые в конструкциях, которые способны выдерживать высокие температуры. Основные широко используемые огнеупорные материалы состоят из кремнезема и глинозема. Способность материала из этих компонентов выдерживать высокие температуры (термин «огнеупоры» применяется для описания этого качества) возрастает с увеличением в составе окиси алюминия выше точки эвтектики.

Композиционные материалы – искусственно созданные материалы, которые состоят из двух или более компонентов, различающихся по составу. В качестве матриц в композиционных материалах могут быть использованы металлы и их сплавы, органические и неорганические полимеры, керамические, углеродные и другие материалы. Свойства матрицы определяют технологические параметры процесса получения композиции и ее эксплуатационные характеристики: плотность, удельную прочность, рабочую температуру, сопротивление усталостному разрушению и воздействию агрессивных сред.

Особую группу составляют материалы порошковой металлургии. Порошковая металлургия – область техники, охватывающая процессы получения порошков металлов и металлоподобных соединений и изготовления

изделий из них без расплавления. Характерной особенностью порошковой металлургии является применение исходного материала в виде порошков, из которых прессованием формуется изделия заданных размеров и формы. Полученные заготовки подвергаются спеканию при температуре ниже температуры плавления основного компонента. Методом порошковой металлургии изготавливают твердые сплавы, пористые материалы (антифрикционные и фрикционные, фильтры), электропроводники, конструкционные детали, в том числе работающие при высоких температурах и в агрессивных средах.

В данном разделе мы рассмотрели только некоторые из множества известных видов материалов. Остается только добавить, что большое количество разновидностей металлов обусловлено не меньшим разнообразием технологических процессов их переработки. Изменение технологического процесса (специальное или случайное) может привести как к появлению нового металла с новыми свойствами, так и сделать материал непригодным для планируемой эксплуатации.

3.3. Технологии механической, электрофизической, электрохимической и других видов обработки в промышленности

Прежде чем рассматривать инновационную составляющую в технологиях обработки в промышленности, разберемся с основными понятиями механической обработки.

Механическая обработка – обработка изделий из стали и других материалов с помощью механического воздействия с применением резца, сверла, фрезы или другого режущего инструмента. Сам процесс обработки осуществляется на металлорежущих станках в установленном порядке согласно технологическому процессу.

Механическая обработка металлов – достаточно сложный процесс, в результате которого получают детали определенных размеров и заданных форм. Существует два способа механического воздействия на материал. Первый способ выражается в снятии верхнего слоя с рабочей поверхности. При этом глубина может быть разной в зависимости от требований, предъявляемых к размерам детали. Во втором способе материал

никак не повреждается при первичном воздействии, он может лишь пресоваться, штамповаться, коваться, прокатываться. Как правило, за таким способом воздействия следует этап дальнейшей работы над деталью. Комплекс технологических операций по приданию определенного размера и нужной формы деталям предусматривает различные виды механической обработки металлов. Основные из них – это работы по точению, фрезерованию, строганию, шлифованию и сверлению. Сейчас все операции проводятся на современных многофункциональных станках. Так, одна и та же машина может выполнять последовательно разные функции. Для этого просто необходимо правильно устанавливать программы и вовремя применять нужные инструменты. Многие названия инструментов говорят об их предназначении: сверло – для сверления, фреза – для фрезерования и так далее. Виды механической обработки металлов разнообразны. Самым современным способом, отвечающим высокотехнологичным требованиям, является обработка на токарном станке. Они бывают автоматическими, полуавтоматическими и с числовым программным управлением (ЧПУ). Как правило, для обработки фасонных или плоских поверхностей используется фрезерование разных видов: торцевое, концевое или фасонное. Множество современных производств предлагает услуги по механической обработке металла. Станков для проведения этих работ существует также немало, но время диктует свои условия, поэтому машины постоянно совершенствуются. Так, примитивные станки уже почти везде заменены на автоматические линии. Динамично развивающиеся предприятия стараются как можно больше расширить производство с помощью высокотехнологического оборудования. Таким образом, с большой долей вероятности можно гарантировать высокое качество выпускаемой продукции и минимальные сроки обработки заказов. Любое производство выигрывает, если принимает за приоритетное направление хорошую выработку качественных изделий независимо от объема заказа и его сложности.

Станки с ЧПУ сегодня очень широко применяются практически во всех сферах современной промышленности: пищевом производстве, деревообработке, металлообработке и многих других производственных направлениях. Одним из самых распространенных видов оборудования с ЧПУ, бесспорно, являются фрезерные станки с ЧПУ, которые предна-

значены для обработки самых разных пород древесины. Такое оборудование весьма успешно применяется при изготовлении мебели, эксклюзивного паркета, межкомнатных дверей, рекламных конструкций, 3D-рельефов, деревянных сувениров, декоративных накладок и др.

Преимущества станков с ЧПУ по сравнению с другими фрезерными станками:

- высокая производительность;
- адаптивность;
- высочайшая точность;
- высокая технологичность изготовления продукции;
- экономия времени и средств на обслуживание;
- сокращенный цикл изготовления заказов;
- минимальные сроки переналадки;
- быстрое вхождение в уже функционирующую производственную линию;
- легкость управления;
- сокращение практически до нуля брака при изготовлении продукции, так как фрезерным станком с ЧПУ управляет компьютер, поэтому ошибка человека полностью исключена.

Под **электрофизической обработкой** принято понимать электроэрозионную обработку (ЭЭО), которая, в свою очередь, подразделяется на электроискровую, электроимпульсную, электроконтактную в зависимости от параметров технологического процесса. Способ как физическое явление заключается в удалении материала из электродов с одновременным присоединением к ним импульса электрической энергии. В то же время межэлектродный промежуток (МЭП) заполняется диэлектрической жидкостью, а именно маслом, керосином, дистиллированной или водопроводной водой. Под действием импульса тока происходит электрический пробой МЭП. И через образовавшийся узкий канал, обладающий сквозной проводимостью, проходит вся энергия импульса тока, которая направленно разрушает электроды в намеченном месте. Современные станки для электроэрозионной и электрофизической обработки автоматически обрабатывают сложные по форме детали из высокопрочных материалов, в том числе и не поддающихся обработке режущими инструментами. Для поддержания необходимых режимов работы данных станков

возможно использование автоматических программ управления. Электроэрозионная обработка является разновидностью электрофизической обработки. Под воздействием электрических разрядов материал заготовки расплавляется, испаряется, удаляется из межэлектродного промежутка в жидком или газообразном состоянии. Процессы разрушения электродов или заготовок называются электрической эрозией. Промежуток между заготовкой и электродом необходимо заполнить диэлектрической жидкостью, например минеральным маслом. При достижении на электродах нужного напряжения, которое равно напряжению пробоя в среде, возникает канал проводимости между электродом и заготовкой, по нему проходит импульсный дуговой (искровой) разряд, это приводит к расплавлению и уменьшению объема металла. На обработанной поверхности образуется лунка, затем пробой осуществляется в другом месте, и так продолжается до тех пор, пока не снимается нужный слой металла. В результате расстояние между электродами сильно увеличивается, пробой при нужном напряжении импульса становится невозможным, в это время наступает момент прекращения обработки. Для продолжения обработки электроды необходимо сближать, пока не будет достигнут заданный размер заготовки.

Электрохимическая обработка (ЭХО) – это способ обработки электропроводящих материалов, который заключается в изменении формы, а также размеров и шероховатости поверхности заготовки под воздействием анодного растворения материала в электролите и под действием электрического тока.

Можно выделить следующие **виды электрохимической обработки:**

1. Электрохимическое объемное копирование – это электрохимическая обработка, при которой форма электрода-инструмента отображается в заготовке.

2. Электрохимическое прошивание – это электрохимическая обработка, при которой электрод-инструмент, углубляясь в заготовку, образует отверстие постоянного сечения.

3. Струйное электрохимическое прошивание – это электрохимическое прошивание с использованием сформированной струи электролита.

4. Электрохимическое калибрование – это электрохимическая обработка поверхности с целью повышения ее точности.

5. Электрохимическое точение – это электрохимическая обработка при вращении заготовки и поступательном перемещении электрода-инструмента.

6. Электрохимическая резка – это электрохимическая обработка, при которой заготовка разделяется на части.

7. Электрохимическое удаление заусенцев – это электрохимическая обработка, при которой удаляются заусенцы заготовки.

8. Многоэлектродная электрохимическая обработка – это электрохимическая обработка, осуществляемая электродами, подключенными к общему источнику питания электрическим током и находящимися во время обработки под одним потенциалом.

9. Непрерывная электрохимическая обработка – это электрохимическая обработка при непрерывной подаче напряжения на электроды.

10. Импульсная электрохимическая обработка – это электрохимическая обработка при периодической подаче напряжения на электроды.

11. Циклическая электрохимическая обработка – это электрохимическая обработка, при которой один из электродов перемещается в соответствии с заданной циклограммой.

Существуют также смешанные виды электрофизикохимической обработки, включающие электрохимическую обработку:

- шлифование;
- доводка;
- абразивное полирование;
- анодно-механическая обработка;
- электрохимическая абразивная обработка;
- электроэрозионнохимическая обработка;
- электрохимическая ультразвуковая обработка и др.

Инновационной является электрохимическая ультразвуковая обработка, при которой снятие металла с электрода заготовки осуществляется в растворе электролита с взвешенными абразивными зёрнами путем одновременного растворения и выкалывания частиц металла с поверхности заготовки при ударе абразивных зёрен, получающих энергию электрода инструмента, вибрирующего с ультразвуковой частотой.

3.4. Автоматизация технологических процессов и производств

Автоматизация технологического процесса – это совокупность методов и средств, предназначенных для реализации системы или систем, позволяющих осуществлять управление технологическим процессом без участия человека либо с оставлением за человеком права принятия наиболее рациональных решений.

Как правило, в результате автоматизации технологического процесса создается **автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП)** – группа решений технических и программных средств, предназначенных для автоматизации процесса управления технологическим оборудованием на промышленных предприятиях. Может иметь связь с более общей автоматизированной системой управления предприятием (АСУП). Также под АСУ ТП понимается целостное решение, обеспечивающее автоматизацию основных операций технологического процесса на производстве в целом или на каком-то его участке, выпускающем относительно завершенное изделие.

Основа автоматизации технологических процессов – это перераспределение материальных, энергетических и информационных потоков в соответствии с принятым критерием управления (оптимальности). В качестве оценочной характеристики может выступать понятие уровня (степени) автоматизации:

1) частичная автоматизация ограничивается автоматизацией лишь нескольких отдельных операций технологического процесса за счет использования станков с автоматическим циклом управления;

2) комплексная – предполагает автоматизацию только производственных процессов для изготовления деталей или сборочных единиц, но с использованием автоматических систем машин либо автоматических линий и гибких производственных систем;

3) полная – наивысшая ступень автоматизации, где все функции изготовления и контроля, а также управления производством будут выполняться автоматами.

Основными целями автоматизации технологического процесса являются: уменьшение численности обслуживающего персонала; повышение объемов выпускаемой продукции; увеличение эффективности производ-

ственного процесса; улучшение качества продукции; оптимизация расходов сырья; обеспечение ритмичности, безопасности, экологичности производства.

Цели достигаются посредством решения ниже приведенных **задач автоматизации производства и технологического процесса:**

- повышение качества регулирования;
- улучшение коэффициента готовности оборудования;
- улучшение условий труда операторов процесса;
- обеспечение достоверной информацией о ходе технологического процесса, а также об аварийных ситуациях.

Решение задач автоматизации производства и технологического процесса осуществляется с помощью внедрения новых методов и средств автоматизации.

Автоматизация производства и технологических процессов позволяет сформировать основу для внедрения новых систем управления производством и современных систем управления предприятием.

В связи с существованием различных подходов можно выделить:

- автоматизацию непрерывных технологических процессов и производств;
- автоматизацию дискретных технологических процессов и производств;
- автоматизацию гибридных технологических процессов и производств.

Автоматизация производства – процесс, который затрагивает функции управления и контроля в производстве при передаче этих функций автоматически управляющим устройствам. Введение автоматизации на производстве позволяет значительно повысить производительность труда, а также обеспечить стабильное качество выпускаемой продукции и сократить долю рабочих, занятых в различных сферах производства.

До внедрения средств автоматизации технологических процессов и производств замещение физического труда происходило путем механизации основных и вспомогательных операций. Сейчас функции физического и интеллектуального труда, поддающиеся формализации, являются объектом механизации и автоматизации. В качестве способа измерения будет выступать понятие уровня, или степени, автоматизации.

Уровень автоматизации. В иерархических структурах управления используется многоуровневое построение систем сбора, обработки, передачи и отображения информации с целью контроля и выработки управляющих решений. Моделирование уровня (степени) автоматизации для таких систем является важной количественной характеристикой, которая служит отражением уровня развития предприятия, компании и т. д. и является показателем оснащенности современным оборудованием, принятия эффективных решений, внедрения передовых технологий. В частности, может отражать уровень обеспечения современными программно-техническими средствами, применения интеллектуальных систем, разработанных математических моделей, алгоритмов, программного обеспечения и других новых функциональных возможностей, направленных на сокращение непосредственного участия человека в производственных процессах.

Рассмотрим элементы автоматизации технологических процессов и производств.

Новейшие производственные системы, которые обеспечивают гибкость при автоматизированном производстве, могут включать:

1. Станки с ЧПУ, которые впервые появились на рынке в 1955 году. Массовое распространение связано с применением микропроцессоров.

2. Промышленные роботы, впервые появившиеся в 1962 году. Массовое распространение связано с развитием микроэлектроники.

3. Роботизированные технологические комплексы (РТК), впервые появившиеся на рынке еще в 1970–80-е годы. Массовое распространение началось с применением программируемых систем управления.

4. Гибкие производственные системы, характеризующиеся сочетанием технологических единиц и роботов, управляемые ЭВМ, оснащенные оборудованием для перемещения обрабатываемых деталей и смены инструмента.

5. Автоматизированные складские системы (англ. *Automated Storage and Retrieval Systems, AS/RS*). Предусматривают использование управляемых компьютером подъемно-транспортных устройств, которые складывают изделия и извлекают их со склада по команде.

6. Системы контроля качества на базе ЭВМ (англ. *Computer-aided Quality Control, CAQ*) – техническое приложение компьютеров и управляемых компьютерами машин для проверки качества продуктов.

7. Система автоматизированного проектирования (англ. *Computer-aided Design, CAD*). Используется проектировщиками при разработке новых изделий и технико-экономической документации.

8. ЭВМ (англ. *Computer-aided Planning, CAP*). Осуществляют планирование и увязку отдельных элементов плана.

При соединении между собой отдельных элементов и конструкций необходимо:

- 1) формирование физической однородности для измеряемых величин;
- 2) наличие однотипных каналов связей для этих элементов;
- 3) наличие совместимости для соединений элементов.

Принципы организации автоматизации технологических процессов и производств

В основе организации производственного процесса практически на каждом предприятии, а также в любом его цехе должно лежать рациональное сочетание как в пространстве, так и во времени всех основных и вспомогательных обслуживающих процессов. Особенности и методы сочетаний могут быть различны в производственных условиях, но есть и некоторые общие принципы: специализация, пропорциональность, параллельность, прямоочность, минимум перерывов, ритмичность, обогащение труда, упрощение производственных процессов.

3.5. Пусконаладочные технологии и сервисное обслуживание

В основе технологии пусконаладочных работ лежит наладка функционально-технологических узлов, иначе называемая поузловой наладкой. Начинается она после окончания индивидуальных испытаний и продолжается вплоть до осуществления ввода в эксплуатацию оборудования.

Рассмотрим порядок организации пусконаладочных работ:

1. Разработка плана координации пусконаладочных работ.
2. Составление сметной документации.
3. Поиск подрядчиков и заключение с ними договоров на осуществление пусконаладочных работ.
4. Обеспечение финансирования пусконаладочных работ на всех этапах с привлеченными организациями на условиях договоров подряда.

Техническое обеспечение пусконаладочных работ состоит из следующих этапов:

1. Разработка проекта пусконаладочных работ.
2. Ознакомление с проектом специалистов технико-эксплуатационной службы.
3. Разработка пусконаладочной документации.
4. Проектирование временной эксплуатационной документации.
5. Отбор и анализ персонала для осуществления пусконаладочных работ.
6. Осуществление контроля на входе для технологического оборудования, электротехнической аппаратуры, трубопроводов, элементов контроля технологических процессов.
7. Осуществление контроля за строительными и монтажными работами.

Основные работы по наладке оборудования выполняются персоналом организации, который также производит электромонтажные работы и несет ответственность за их выполнение с учетом требуемых объема и качества. Это завершающий этап комплекса электромонтажных работ.

Пусконаладочные работы производятся в следующих направлениях:

1. Испытание и проверка электрооборудования на соответствие действующим нормативным документам, а также проекту, технической документации, инструкции по эксплуатации.
2. Для опробования технологических установок по узлам проводится проверка электрических параметров и режима работы электрооборудования.
3. Проверка надежности работы по заданным технологическим показателям.

Пусконаладочные работы предполагают прохождение следующих этапов:

1. Подготовка, включающая оформление документации.
2. Проверка оборудования и предмонтажная ревизия машин, механизмов, арматуры, средств предоставления информации и управления.
3. Проведение индивидуальных испытаний оборудования, а также элементная приемка деталей.

4. Приемка оборудования функциональных узлов после проведения индивидуальных испытаний. Проверка готовности оборудования к поузловой наладке.

5. Пусковая (поузловая) наладка узлов на оборудование, которое не работает, опробование их под нагрузкой. Перевод узлов в режим эксплуатации из пусковой наладки, проверка строительного-монтажной готовности, в дальнейшем комплексная наладка на работающем оборудовании.

6. Синхронизация, опробование блока, строительного-монтажная готовность с набором нагрузки.

7. Испытание функциональных узлов, включая подсистемы автоматизированных систем управления, после поузловой комплексной наладки. Устранение и выявление дефектов, пробная эксплуатация технологических узлов, передача узлов в промышленное производство. Комплексное опробование блока оборудования.

8. Оформление документации и приемка блока в эксплуатацию.

В настоящее время различают два вида организации пусконаладочных работ с учетом того, что работы ведутся специалистами одной профессии и не связаны с участием специалистов смежных профессий.

1. Первый вид применяется на начальной стадии комплексной наладки узлов, при проведении предмонтажной ревизии, обеспечивает надежность проведения работ в проектном объеме. Пусконаладочные работы осуществляются узловыми бригадами и управляются рабочими подкомиссиями начиная с этапа приемки из пробной эксплуатации до окончательной приемки комиссией.

2. Второй вид пусконаладочных работ начинается после оформления рабочих чертежей. Проектная документация и документы, представленные заводом-изготовителем, анализируются и сравниваются с нормативными документами, типовыми решениями, опытом других предприятий, оформляются замечания и рекомендации по их устранению, составляется проект пусконаладочных работ с учетом мероприятий по охране труда и технике безопасности, утверждаются рабочие программы по пуску и наладке оборудования, осуществляется подготовка парка измерительной аппаратуры, оснащается объектная лаборатория, составляется карта обеспеченности рабочих мест необходимыми нормативно-методическими материалами.

После завершения работ по пусконаладке оборудования или отдельного узла и его комплексного опробования осуществляется приемка в эксплуатацию с назначением в некоторых случаях контрольных пробных испытаний.

Одновременно проводится комплексная проверка многих подсистем автоматизированных систем управления, общей работы основных узлов и вспомогательного оборудования при максимальной нагрузке, режимов работы других видов оборудования.

3.6. Технологии электроснабжения и электропотребления

Существует шесть основных сегментов в электроэнергетической отрасли, в которых востребованы проекты, основанные на применении новых технологий:

1. Энергосбережение в частном секторе.
2. Локальные источники электроснабжения и теплоснабжения в частном и промышленном секторах.
3. Промышленные накопители (конденсаторы с промышленной емкостью) для стабилизации графика нагрузки.
4. Проекты, предусматривающие утилизацию или эффективное использование устаревшего оборудования, подлежащего выводу из эксплуатации.
5. Проекты по модернизации (повышению эффективности и оптимизации загрузки) и установке систем безопасности для существующей генерации.
6. Сетевые проекты (в том числе связанные с возможностью децентрализованного регулирования присоединенной локальной нагрузки).

Доказала свою эффективность автоматизированная система контроля учета электроэнергии (АСКУЭ) благодаря следующим преимуществам:

- Позволяет минимизировать воздействие человеческого фактора на снятие и передачу показаний потребления электроэнергии в контролируемые организации, исключить вероятность возникновения ошибки либо преднамеренного искажения данных.
- Значительно повышает точность сбора всех данных: мгновенной потребляемой мощности, электроэнергии за любой период – час, сутки, неделю, месяц. Способствует реализации системы многотарифного учета, благодаря которой можно существенно снизить расходы на электроэнергию.

гию и выровнять уровень ее потребления, снизив нагрузку в пиковые периоды.

- Позволяет в онлайн-режиме получать информацию о параметрах энергоснабжения всех подключенных к ней объектов одновременно. Это, в свою очередь, дает возможность оперативно принимать меры по устранению аварийных ситуаций, связанных с электроснабжением.

- Все данные об электроснабжении передаются автоматически на локальную защищенную базу данных, благодаря чему обеспечивается невозможность коррекции получаемых показаний с внешних источников и отсутствует необходимость регулярного выезда контролеров энергонадзора на удаленные объекты.

Еще одной инновационной технологией, пользующейся все большей популярностью на предприятиях и их участках, на которых расположено ответственное электрооборудование и отсутствует возможность организовать резервное питание со второй электролинии, подключенной к другой подстанции, является применение аккумуляторных батарей, срок службы которых обычно не превышает двух лет. Весьма эффективной мерой, позволяющей значительно увеличить срок эксплуатации аккумуляторных батарей, является мониторинг. Благодаря точной системе сбора и контроля всех важных параметров работы аккумуляторных батарей (АКБ) (температура, рабочий ток, уровень заряда, значение напряжения и другие) система мониторинга АКБ оперативно определяет участки схемы, работающие в аварийных режимах, оповещая звуковым и визуальным сигналом о неисправностях.

Ниболее значимые инновации в сфере энергоснабжения

Альтернативные источники энергии. На данный момент любой владелец частного дома может полностью отказаться от подключения к общей электросети и создать свою собственную сеть, которая будет давать абсолютно бесплатное электричество. К альтернативным источникам относятся ветровые генераторы и солнечные панели, которые являются наиболее распространенными среди потребителей. Несмотря на высокую стоимость установок и их монтажа, они очень быстро полностью окупаются. Инновационные технологии в системах электроснабжения и газоснабжения помогают потребителям значительно снизить затраты на содержание домов.

«Умный дом». Эта технология уже приобрела высокую популярность на Западе и активно развивается у нас. Основными ее задачами являются повышение уровня комфорта и снижение затрат на энергоснабжение. Все системы в жилом помещении управляются посредством голосовых команд или через интернет, что гарантирует безопасность людей. Также «умный дом» «знает», что, пребывая в режиме ожидания хозяина, ему нужно выключить и заблокировать включенные электроприборы. Значит, владельцу не придется переживать о невыключенном уюте – он автоматически будет отсоединен от сети, это касается и всей другой техники.

Существуют и другие новые решения, которые улучшают условия жизни и помогают экономить не только денежные средства, но и природные ресурсы. Современные компании чаще всего делают ставку на сбережение планеты, потому что практически все проекты направлены на улучшение экологической обстановки на Земле (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Источники энергии, используемые человеком

| Способ использования | Энергия, используемая человеком | Первоначальный природный источник |
|--|---|--|
| Солнечные электростанции | Электромагнитное излучение Солнца | Солнечный ядерный синтез |
| Ветряные электростанции | Кинетическая энергия ветра | Солнечный ядерный синтез. Движения Земли и Луны |
| Традиционные ГЭС. Малые ГЭС | Движение воды в реках | Солнечный ядерный синтез |
| Приливные электростанции | Движение воды в океанах и морях | Движения Земли и Луны |
| Волновые электростанции | Энергия волн морей и океанов | Солнечный ядерный синтез. Движения Земли и Луны |
| Геотермальные станции | Тепловая энергия горячих источников планеты | Внутренняя энергия Земли |
| Сжигание ископаемого топлива | Химическая энергия ископаемого топлива | Солнечный ядерный синтез в прошлом |
| Сжигание возобновляемого топлива: традиционное и нетрадиционное | Химическая энергия возобновляемого топлива | Солнечный ядерный синтез |
| Атомные электростанции | Тепло, выделяемое при ядерном распаде | Ядерный распад |

Наиболее перспективными территориями для выработки *энергии из ветра* являются прибрежные зоны. Но стоимость инвестиций по сравнению с сушей выше в полтора – два раза. На море, примерно на расстоянии 10–12 км от берега, в некоторых случаях ведется строительство оффшорных электростанций.

Башни ветрогенераторов устанавливаются на фундаменты из свай, забитых на глубину до 30 метров. Также оффшорная электростанция включает распределительные подстанции и подводные кабели до побережья.

Помимо свай для фиксации турбин могут применяться и другие типы подводных фундаментов, не исключены и плавающие основания. Первая плавающая ветряная турбина была построена компанией *H Technologies BV* в декабре 2007 года. Ветрогенератор мощностью 80 кВт установлен на плавающей платформе в 10,8 морских миль от берега Южной Италии, глубина участка моря была 108 метров. Немецкая компания *Siemens AG* и норвежская *Statoil* объявили 5 июня 2009 года об установке первой в мире коммерческой плавающей ветроэнергетической турбины, мощность которой составляла 2,3 МВт, производителем был *Siemens Renewable Energy*. Несмотря на снижение затрат на строительство ветрогенераторов в море в 2010-х годах, оффшорная ветроэнергетика является одним из наиболее дорогих источников электричества. Стоимость производства электричества на оффшорных ветроэлектростанциях колеблется от 125 до 200 долларов США МВт/ч. *MHI-Vestas, Siemens* и *DONG Energy* подписали соглашение, в соответствии с которым компании стремятся снизить к 2020 году стоимость оффшорного электричества до 120 долларов США МВт/ч и менее.

Биотопливо как экономическое чудо. Самым древним видом биотоплива являются дрова. В конце XIX в. появился двигатель внутреннего сгорания, что дало начало серийному производству автомобилей уже в начале XX в. Однако прошло более ста лет, а двигатель внутреннего сгорания все еще используется мировыми автопроизводителями. В течение всего XX в. в нем были сделаны некоторые усовершенствования, относящиеся к разряду малых инноваций. Например, в конце 50-х годов прошлого века появился инжекторный двигатель, который производился на заводах *Ferrari*, с увеличенным количеством цилиндров, клапанов. Это была борьба за сокращение расхода топлива. Однако не изменился сам

принцип работы двигателя. Вот уже более ста лет в качестве топлива используются продукты переработки нефти, а именно: бензин, дизельное топливо, газ. В настоящее время ведутся разработки водородного двигателя, использующего в качестве топлива обычную воду. Тем не менее, ничего лучше двигателя внутреннего сгорания человечество пока еще не придумало. На сегодняшний день, когда число автомобилей на дорогах и потребляемые объемы топлива растут, а цены на топливо резко увеличиваются, актуализировался вопрос о том, какое топливо целесообразно применять дальше. Нефть и продукты ее переработки непрерывно дорожают. Газ, как альтернатива используемый в качестве топлива, также растет в цене. Мир сегодня обращается к опыту прошлых лет. Первые автомобили в мире (и в России в том числе) заправлялись спиртом. Позднее спирт (C_2H_5OH – этанол) получил новое название – биотопливо, биоэтанол, также появился биодизель. В настоящее время различают *жидкое биотопливо*, которое предназначено для двигателей внутреннего сгорания, например этанол, метанол, биодизель; *твердое биотопливо*, например дрова, солома; *газообразное биотопливо*, например биогаз, водород.

Отечественная промышленность и национальная инновационная система пока не лучшим образом используют потенциал биотоплива, более того, демонстрируют безразличие к неблагоприятной внутренней ценовой конъюнктуре на рынке продуктов переработки нефти (бензин). Такая нечувствительность национальной экономики к увеличению энергоемкости заключается в том, что плавный переход на альтернативные источники энергии в условиях высоких цен на традиционные энергоносители не осуществляется. Растущие затраты на топливо автоматически включаются производителем товаров и услуг в отпускные цены. Безусловно, это является деструктивным подходом к ценообразованию в масштабе национальной экономики. Такой режим может просуществовать до тех пор, пока не исчезнет источник легких доходов преимущественно в виде экспортной выручки от продажи на внешнем рынке углеводородов. Рост ресурсоемкости экономики автоматически означает снижение ее эффективности. Достижение успехов в инновационной сфере возможно и без вмешательства государственных органов. Например, рынок инновационного продукта (пластиковых окон) для российских собственников жилья сформиро-

вался всего за несколько лет на основе зарубежных технологий производства, но без какого-либо участия государства и его инновационной системы, а ведь на поддержание этой системы расходуются деньги налогоплательщиков.

Увеличение российского экспорта нефти создает искусственный дефицит сырья для нефтеперерабатывающих заводов внутри страны, вследствие чего растут внутренние цены на бензин. Подобная ситуация имеет место и с зерном, которое является сырьем для производства биотоплива. Так, например, в 2016 году экспорт зерна в другие страны, которые производят биотопливо, вызвал его искусственный дефицит внутри страны, и это, безусловно, спровоцировало рост цен на хлебобулочные изделия. Поэтому необходимо отметить, что в настоящее время потребительский негатив от роста цен нивелируется насыщенностью экономики экспортными деньгами, приток которых за последние годы постепенно уменьшается. Это означает, что акценты энергетической и инновационной политики государства должны быть гибкими, а не фундаментально статичными, закрепившимися на отживающих себя направлениях. Из вышесказанного можно сделать вывод: с развитием биотоплива будет необходимо сориентировать национальную экономику на его потребление.

Одним из самых перспективных направлений развития альтернативной энергетики считается *гелиоэнергетика* – солнечная энергетика, основанная на принципах аккумуляции солнечной энергии с ее последующим преобразованием в необходимые для человека электричество и тепло.

Следует понимать, что солнечную энергию человечество использует с древнейших времен. Освещение и отопление жилья, подогрев воды для хозяйственных и бытовых нужд, вяление фруктов, сушка одежды, выращивание тепличных культур – все это напрямую связано с Солнцем. Люди всегда применяли в быту тепловую энергию этого светила, особо не задумываясь о повышении эффективности ее использования, но только в 90-х годах прошлого столетия начались полномасштабные научные исследования в этой сфере.

Основное достоинство солнечного тепла и света заключается в его доступности. В любой точке земного шара можно получить эту бесплатную, экологически чистую и возобновляемую энергию. Плотность солнечных лучей в разных климатических зонах и регионах отличается

не более чем в два раза, поэтому данное альтернативное направление энергетики набирает популярность не только в масштабах предприятий, но и среди населения.

Основная задача энергетической отрасли, основанной на использовании энергии Солнца, состоит в обеспечении современной экономики достаточным энергетическим запасом, позволяющим успешно развиваться предприятиям и целым отраслям. В грандиозных планах ученых – создание крупных космических станций, преобразующих солнечную энергию в электричество. Уже сегодня относительно небольшие солнечные батареи – фотоэлектрические преобразователи (ФЭП) – успешно применяются для подачи электричества к различным космическим аппаратам. В космическом пространстве батареям легче уловить солнечную радиацию – выработка электричества происходит в непрерывном режиме.

По характеру используемого оборудования и на основании самих принципов получения энергии гелиоэнергетику можно разделить на два основных вида:

- Солнечные коллекторы для нагрева воды – самое распространенное оборудование в мире, позволяющее с помощью солнечного тепла подогреть воду (теплоноситель). Такие устройства используются как в промышленности, так и в быту, легко справляются с нагреванием воды, обеспечивают качественное альтернативное отопление в холодное время года.

- Солнечные батареи (они же ФЭП) – это оборудование для получения электроэнергии за счет поглощения и преобразования солнечной радиации. Первоначально эта технология использовалась в космической отрасли.

Физическое получение энергии подразумевает использование специальных инженерных конструкций.

Зеркала, а точнее, целые системы зеркал применяются на электростанциях, воспроизводящих электричество из солнечной энергии – солнечные электростанции (СЭС). По подсчетам, каждый ватт такой энергии примерно в пять – семь раз дешевле по сравнению с полученной в космосе (оборудование стоит меньше, монтаж происходит быстрее и проще).

Высокая цена – основной фактор, сдерживающий развитие этой отрасли. Получение электричества из солнечной энергии является самым затратным среди всех альтернативных источников.

Рассмотрим реимущества и недостатки гелиоэнергетики.

Гелиоэнергия имеет три основных преимущества, открывающих большие перспективы для развития альтернативной отрасли энергетики в будущем:

- возобновляемость ресурса – получать энергию можно до тех пор, пока светит солнце;
- экологическая чистота – выработка энергии не сопровождается выбросом в атмосферу или в грунт вредных веществ;
- доступность в любой точке земного шара.

Есть и очевидные недостатки:

- выработка энергии напрямую связана с состоянием атмосферы, временем суток и сезоном (наблюдается уменьшение солнечной радиации в дождливые дни, зимой, ночью, что требует дополнительной установки аккумуляторов);
- высокая стоимость оборудования (но прогнозируется снижение цен в ближайшие годы);
- сложность технического обслуживания станций;
- вероятность изменения отражающей поверхности планеты при использовании гелиоэнергии в промышленных масштабах (теория альбедо);
- сильное нагревание атмосферы над территорией станции, производящей энергию.

Стоимость солнечных батарей на мировом рынке постепенно снижается, что обусловлено внедрением новых технологий и большим спросом на продукцию такого рода. Производители получают прекрасную возможность существенно уменьшить себестоимость батарей, которой они обязательно воспользуются.

К таким революционным изменениям в энергетике активно стремятся Китай, США, Италия, Франция, Япония. В инновации вкладываются огромные суммы.

Также планируется создание единой мировой энергетической системы, базирующейся на строительстве экваториальных станций, способных всегда находиться «на дневной стороне» и обеспечивать стабильное производство электричества.

Следует отметить, что такие оптимистичные прогнозы основаны на анализе уже существующих и активно используемых технологий.

Но технический прогресс никогда не стоит на месте, поэтому вполне возможно, что новые открытия в технической сфере приведут к настоящему прорыву в гелиоэнергетике, появлению нестандартных, весьма эффективных инновационных решений.

Геотермальная энергетика. Технология получила рабочее название *Desert Peak*, реализация проекта осуществилась с помощью геотермального источника, давление воды в котором варьируется около 5 500–6 900 кПа. По сообщению научно-исследовательской группы компании *Ormat*, горячая скалистая порода легко поддается воздействию, в результате чего в нее можно закачать максимально возможное количество воды.

Разрыв скалистых масс несколько напоминает гидроразрыв рабочего пласта при газо- и нефтедобыче. Это позволило ученым в ходе многочисленных экспериментов увеличить «приницаемость» пород с 15 л/мин до рекордных на данный момент 6 000 л/мин, что, в свою очередь, обеспечило достаточное количество парообразования для полноценного функционирования серийной турбины, оснащенной новейшим оборудованием.

Место электроэнергетики в современном мире определяется сегодня не только огромными объемами перерабатываемых энергоресурсов, но и неизмеримым количеством агрегатов, установок, трубопроводов, линий электропередач, машин и механизмов, сложностью систем электрообеспечения, а главное – ни с чем не сравнимой надежностью, простотой и качеством обеспечения электрической энергией в любой момент времени и в необходимом количестве.

Наиболее перспективными регионами Российской Федерации в части использования тепловой энергии для выработки электричества являются Курильские острова и Камчатка. На Камчатке имеются такие потенциальные геотермальные ресурсы с вулканическими запасами парогидротерм и энергетических термальных вод, которые способны удовлетворить потребность края в электроэнергии на 100 лет. Многообещающим считается Мутновское месторождение, известные запасы которого могут предоставить до 300 МВт электричества. История освоения этой области началась с георазведки, оценки ресурсов, проектирования и строительства первых камчатских ГеоЭС (Паужетской и Паратунской), а также Верхне-Мутновской геотермальной станции мощностью 12 МВт и Мутновской

мощностью 50 МВт. На Курильских островах функционируют две электростанции, использующие геотермальную энергию – на острове Кунашир (2,6 МВт) и на острове Итуруп (6 МВт). В сравнении с энергетическими ресурсами отдельных филиппинских и американских ГеоЭС российские объекты производства альтернативной энергии значительно проигрывают: их суммарная мощность не превышает и 90 МВт. Но камчатские электростанции, к примеру, удовлетворяют потребности региона в электричестве на 25 %, что в случае непредвиденных прекращений поставки топлива обеспечит жителей полуострова электроэнергией.

В России имеются все возможности для разработки геотермальных ресурсов – как петротермальных, так и гидрогеотермальных. Однако используются они крайне мало, между тем перспективных областей более чем достаточно. Кроме Курил и Камчатки возможно практическое применение технологии геотермальной энергетики на Северном Кавказе, в Западной Сибири, Приморье, Прибайкалье, Охотско-Чукотском вулканическом поясе. Существует немало причин, тормозящих процессы освоения геотермальных ресурсов. В первую очередь велики геологические риски, которые трудно оценить и невозможно управлять ими, не имея специальных знаний. Вот и не спешат инвесторы вкладывать немалые финансы в разработку геотермальных проектов. Опыт крупнейших производителей альтернативных источников энергии, в том числе и солнечных электростанций, показывает, что без поддержки государства здесь не обойтись.

В земной коре содержится всего 2 % общего тепла планеты, что составляет 840 млрд Вт энергии. Остальные показатели приходятся на мантию и ядро. Но и этих 2 % достаточно для того, чтобы обеспечить человечество неиссякаемой энергией.

4. НАУКОЕМКИЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

4.1. Технологии микроэлектроники

В настоящее время наблюдается тенденция к минимизации размеров и максимальной производительности электроники. Если в производственной области такая минимизация не очень важна и поэтому не слишком заметна, то для мобильных устройств и компьютеров это определяющий фактор спроса. Не заметить это невозможно.

Каждую неделю появляются новые и новые гаджеты и полноценные самодостаточные приспособления, которые удивляют своими размерами и электронным «мозгом». Конкуренты-производители уже давно экспериментируют с комплектацией этих устройств и совершенствуют их до такой степени, что сложно представить, куда приведет такое развитие. Уменьшение размеров приводит к необходимости применения более совершенных материалов и технологий для создания комплектующих.

Сделаем небольшой обзор наиболее востребованных направлений микроэлектроники.

Усилители операционные. Используются для аналоговых приборов и являются своего рода мини-калькуляторами (выполняют различные математические действия и операции).

Преобразователи аналоговых сигналов устройства в цифровой режим. Генерация выходного цифрового сигнала позволяет синхронизировать ранее несовместимые типы приборов и устройств. Цифровые микропроцессоры могут теперь обработать любой аналоговый сигнал. Процесс преобразования почти всегда косвенный, то есть физическая величина аналоговой системы превращается в электрический сигнал, который затем структурируется в цифровые коды. Обратные им по функциям **цифро-аналоговые конвертеры** позволяют превратить выходной цифровой сигнал в аналоговый.

Микросхемы логики становятся более доступными для потребителя. Наряду с этим происходит появление новых семейств, обладающих новыми свойствами, использующих новые физические принципы, технологии и возможности высокотехнологичного производства.

Логические микросхемы позволяют расширить операционные возможности различных систем. Их применение обусловлено начальными различиями исходных логических операций, по которым конструируется та или иная электронная аппаратура.

Необходимость связи различных электронных устройств между собой обусловило появление на рынке микроэлектронной продукции всевозможных *коммутаторов* (электронных и аналоговых) и других связующих комплексов, а также *мультиплексоров*.

Также производители электроники предлагают различные виды и типы *микроконтроллеров*, которые применимы во многих мобильных и компьютерных устройствах.

На рынке мобильных передовых технологий широкое распространение и развитие получили *устройства беспроводной связи*. Это направление наиболее динамично развивается и покоряет все новые горизонты. Будущее информационных технологий – за беспроводными коммуникациями.

Надежная передача всевозможных данных на значительные расстояния уже и сейчас повсеместно используется для *Wi-Fi*-соединений и в *BlueTooth*-устройствах. Уже в каждом настольном портативном компьютере, нетбуке и смартфоне в стандартной комплектации установлены беспроводные коммутаторы, приемники и передатчики, посредством которых осуществляется передача интернет-данных и информационная связь устройств.

Помимо этого, модули с необходимыми протоколами нашли свое применение во всех видах производства и эксплуатации различных электронных механизмов. Также применяются многоканальные модули для комплексной передачи и приема данных.

Помимо стандартного микроэлектронного оборудования и устройств фирмы-производители предлагают комплектующие и сопутствующие товары. Это могут быть корпуса для микросхем и контроллеров, светодиодная техника, транзисторы и всевозможные датчики физических величин и процессов (ускорения, температуры, влажности, давления и др.).

Применение всех видов микроэлектронных устройств в производственных мощностях и вспомогательных устройствах различных направ-

лений в комплексе дает возможность решать самые сложные операционные задачи.

Важным моментом при выборе необходимого комплекта изделий является правильно поставленная задача исходя из назначения устройства, для которого подбираются комплектующие. Подбор комплектующих зависит от исходных данных. Корректно заданные параметры значительно упростят требуемую схему для выполнения операционной задачи.

Микроэлектроника – это область электроники, занимающаяся созданием узлов, блоков и устройств в микроминиатюрном исполнении. Электронные часы, калькуляторы и другие малогабаритные устройства всем хорошо известны. Но не все знают, что их микроминиатюрное изготовление стало возможным лишь в начале 1960-х годов в связи с возникновением микроэлектроники. Бурные темпы ее развития свидетельствуют о новом этапе научно-технической революции.

Чтобы представить себе задачи и возможности микроэлектроники, совершим краткий экскурс в историю электроники.

В начале XX в., после изобретения англичанином Дж. Флемингом лампового диода (1904 г.), а американцем Л. Де Форестом – трехэлектродной лампы (1906 г.), ученые начали интенсивно разрабатывать различные электронные устройства (радиоприемники, осциллографы и др.). Электронную аппаратуру создавали из отдельных готовых элементов – электронных ламп, резисторов, конденсаторов и др., которые соединяли между собой электрическими проводами с помощью пайки или сварки. Производство такой аппаратуры было трудоемким и дорогим, а сами электронные устройства – громоздкими, ненадежными и потребляющими много энергии. Одна из задач электроники заключалась в преодолении этих недостатков.

Используя достижения физики твердого тела, американские изобретатели У. Шокли, У. Браттейн и Дж. Бардин в 1948 г. создали полупроводниковый прибор – транзистор, совершив коренной переворот в электронике. С этого времени электронные устройства стали изготавливать из отдельных модулей. Каждый модуль (объемом 4–20 см³), собранный из нескольких готовых элементов, выполнял определенную функцию (усиление, переключение, запоминание и т. д.). Из таких модулей собирали сложную электронную аппаратуру, которая отличалась высокой надежностью, не-

большими размерами и низким уровнем потребления энергии. Однако и сама эта аппаратура, и способ ее изготовления вскоре перестали удовлетворять темпам развития науки и техники.

Дальнейший прогресс электроники связан с развитием микроэлектроники, основанной на использовании интегральных схем.

Интегральная схема (ИС) – это микроминиатюрное электронное устройство, элементы которого нераздельно связаны конструктивно и соединены между собой электрически. По способу объединения (интеграции) элементов различают полупроводниковые, пленочные и гибридные интегральные схемы.

Полупроводниковые ИС изготавливают из особо чистых полупроводниковых материалов (германия, кремния), в которых перестраивают структуру кристаллов так, что отдельные области кристалла становятся элементами сложной системы. Маленькая пластинка из кристаллического материала размером около 1 мм² превращается в самый сложный электронный прибор, заменяющий радиотехнический блок из 50–100 и более обычных деталей.

Разработаны интегральные схемы, содержащие в одном кристалле сотни и тысячи элементов, – так называемые большие интегральные схемы (БИС).

Пленочные ИС производят путем осаждения различных материалов в виде тонких пленок на нагретую до определенной температуры полированную подложку (обычно из керамики). В качестве материалов применяют алюминий, титан, титанат бария, оксид олова и др. Для получения интегральных схем с определенными функциями создаются тонкопленочные многослойные структуры осаждением на подложку через различные трафареты (шаблоны) материалов с необходимыми свойствами. В таких структурах один из слоев содержит микрорезисторы, другой – микроконденсаторы, несколько следующих – проводники тока и другие элементы. Все элементы в слоях имеют между собой связи, характерные для конкретных радиотехнических устройств.

Пленочные и полупроводниковые элементы используются в гибридных интегральных схемах, дополняя друг друга в радиоэлектронных комплексах.

Проблемами конструирования, изготовления и применения интегральных схем занимается особая область электроники – интегральная электроника. Все процессы их изготовления, требующие высококачественных материалов и точного оборудования, полностью автоматизированы.

Интегральные схемы широко используются в электронных вычислительных машинах, контрольно-измерительной аппаратуре, аппаратуре связи, бытовых радиоэлектронных приборах.

В связи с разработкой и применением микропроцессоров открылись новые возможности в решении проблем автоматического управления технологическими процессами, переработки информации, совершенствования вычислительной техники. Микропроцессор, изготовленный на одном кристалле или нескольких БИС, содержит все основные устройства электронно-вычислительных машин. Микропроцессоры послужили основой для создания различных ЭВМ бытового и производственного назначения – от персональных ЭВМ до суперкомпьютеров.

Созданы гибридные ИС, содержащие на одном кристалле логические и мощные высоковольтные элементы, которые находят применение, в частности, в регуляторах электрических двигателей. Проводятся работы по созданию технологии изготовления объемных ИС. Ученые ищут замену транзистору, предполагая создать квантовые приборы с еще меньшими размерами.

Для того чтобы оценить возможности электроники, сравним электронно-вычислительную машину с человеческим мозгом. Человеческий мозг содержит около 10^9 нейронов. Сигналы между нейронами передаются посредством самого малого элемента – синапса, размеры которого не превышают $0,5$ мкм в диаметре. Элементы микротранзисторов БИС имеют длину $0,1$ мкм, толщину 5 нм. Плотность монтажа БИС столь велика, что превосходит плотность размещения нервных клеток в мозге человека. Нервной клетке требуется около 10 мс для передачи информации другим клеткам, а переключающие схемы БИС могут срабатывать за $0,01$ нс. Таким образом, по быстродействию электронно-вычислительные машины имеют преимущество. Однако между нейронами существует разветвленная связь, что позволяет мозгу человека параллельно обрабатывать различную информацию. Мозг выполняет миллионы операций одно-

временно, а ЭВМ – одно или несколько вычислений в каждый момент времени. В этом отношении ЭВМ значительно уступает человеческому мозгу. Однако в 1980-х годах начались широкие исследования по разработке ЭВМ с «искусственным интеллектом» на основе двухстороннего взаимодействия «человек – ЭВМ». Такая постановка проблемы стала возможной благодаря уникальным достижениям микроэлектроники.

Основным технологическим направлением в микроэлектронике является производство монокристаллических, тонко- и толсто пленочных ИС, а также микроминиатюрных функциональных дискретных приборов. В основе технологии толстых пленок лежит трафаретная печать и вжигание в керамическую подложку элементов и проводников, при изготовлении монокристаллических ИС используются процессы диффузии, эпитаксии, окисления и др., при изготовлении тонкопленочных микросхем доминирующими являются процессы конденсации из молекулярных пучков в вакууме. Главные задачи технологии микроэлектроники следующие: создание в минимальном объеме твердого тела или на его поверхности максимального количества строго определенных областей с заданной геометрией, составом, структурой, а следовательно, и свойствами, способных выполнять определенные функции элементов или эквивалентов элементов электронных схем при высокой стабильности преобразуемой информации, малом расходе энергии и высокой надежности многократного повторения всех возложенных на данную ИС задач. При этом обращают внимание на повышение рентабельности при снижении расхода материалов, на простоту и комплексность технологического производства, максимум выхода годных изделий при минимальном применении ручного труда. Только максимальная автоматизация может обеспечить дальнейшее развитие микроэлектроники. В настоящее время технология микроэлектроники прошла уже основные стадии своего развития и становления, а если учесть, что широкое производство ИС и дискретных приборов с использованием приемов и технологических процессов микроэлектроники перешагнуло рубеж 10–12 млрд штук в год, то становится ясно, что мы имеем дело с наиболее массовым современным производством весьма сложной продукции. При этом темпы развития микроэлектроники находятся вне конкуренции с любыми другими отраслями современной промышленности. Это потре-

бует использования новых материалов и их композиций, а также новых технологических процессов и их сочетаний.

Основной тенденцией развития микроэлектроники является повышение степени интеграции микросхем. Согласно знаменитому прогнозу, сделанному в 1965 г. и известному с тех пор как закон Мура, условное число транзисторов в наиболее скоростных процессорах удваивается каждые полтора года. Разумеется, эта тенденция не может сохраняться вечно, и уже с 90-х годов XX в. разные специалисты периодически высказывают мысль о том, что в своем развитии микроэлектроника вплотную подошла как к технологическому пределу увеличения размеров кристаллов СБИС и УБИС, так и к дальнейшему повышению плотности размещения компонентов на кристалле. Среди множества конструкторско-технологических проблем, которые приходится решать при проектировании и производстве микроэлектронных изделий, можно выделить четыре основных [7].

На первом месте стоит проблема уменьшения размеров элементов интегральных схем. Уже сейчас оборудование для производства процессоров *Intel Pentium 4*, использующее в процессе литографии излучение с длиной волны 248 нм, позволяет получить на кристалле элементы размером 130 нм. По прогнозам компании *Intel*, уже в ближайшее время удастся уменьшить размеры отдельного транзистора примерно до 30 нм, что составляет всего несколько десятков атомных слоев. Корпорация *Nikon* сообщила о форсировании программы разработки оборудования для проекционной литографии (*Electron Projection Lithography – EPL*) с использованием норм 0,07-микронного технологического процесса. Сегодня *EPL* можно рассматривать как наиболее вероятную технологию литографии следующего поколения [7].

Дальнейшие перспективы повышения разрешающей способности литографии специалисты связывают с использованием при экспозиции мягкого рентгеновского излучения с длиной волны ~ 1 нм, а также различных методов электронной литографии. В одном из вариантов метода электронной литографии вообще не используется технология резисторных масок, а предусмотрено непосредственное действие электронного пучка на слой оксида кремния. Оказывается, что экспонированные области в дальнейшем травятся в несколько раз быстрее, чем неэкспонированные.

На втором месте в ряду актуальных задач микроэлектроники стоит проблема внутренних соединений. Огромное число элементов микросхемы, размещенных на подложке, должно быть коммутировано между собой таким образом, чтобы обеспечить надежное и правильное выполнение определенных операций над сигналами. Этот вопрос решается с помощью многоуровневой разводки, когда на первом (низшем) уровне формируют логические вентили, на втором – отдельные цифровые узлы типа триггеров, на третьем – отдельные блоки (например регистры) и далее по нарастающей степени функциональной сложности.

На третьем месте расположена проблема теплоотвода. Повышение степени интеграции обычно связано с уменьшением как размеров самих элементов, так и расстояний между ними, что ведет к увеличению удельной мощности рассеивания. В естественном режиме (без дополнительного теплоотвода) допустимая мощность рассеивания современных микросхем не превышает $0,05 \text{ Вт/мм}^2$, что ограничивает плотность размещения элементов на подложке. Для преодоления этого ограничения можно использовать несколько способов: снижение напряжения питания, использование микрорежима работы транзисторов, переход к более экономичной элементной базе, например комплементарной структуре «металл – диэлектрик – полупроводник» (КМДП), и наконец, искусственное охлаждение. Однако у каждого из этих способов существуют свои специфические трудности. Так, например, снижение напряжения питания неизбежно ведет к снижению помехоустойчивости.

Четвертой в списке следует указать проблему дефектов подложки. Повысить степень интеграции можно простым увеличением площади кристалла, однако при этом пропорционально возрастает вероятность попадания в рабочую область дефектов кристаллической структуры (прежде всего дислокаций), наличие которых на поверхности подложки неизбежно, хотя бы в силу термодинамических причин. Дефект подложки может привести к нарушениям технологического процесса изготовления микросхемы и, соответственно, к браку. Единственным способом решения этой проблемы является совершенствование технологии изготовления подложек.

Основными направлениями развития электроники являются вакуумная, твердотельная и квантовая электроника.

Вакуумная электроника – это раздел электроники, включающий исследования взаимодействия потоков свободных электронов с электрическими и магнитными полями в вакууме, а также методы создания электронных приборов и устройств, в которых это взаимодействие используется. К важнейшим направлениям исследований в области вакуумной электроники относятся: электронная эмиссия (в частности термо- и фотоэлектронная); формирование потока электронов и/или ионов и управления этими потоками; формирование электромагнитных полей с помощью устройств ввода и вывода энергии; физика и техника высокого вакуума и др.

Основные направления развития вакуумной электроники связаны с созданием электровакуумных приборов следующих видов: электронных ламп (диодов, триодов, тетродов и т. д.); электровакуумных приборов сверхвысокой частоты (например магнетронов, клистронов, ламп бегущей и обратной волны); электронно-лучевых и фотоэлектронных приборов (например кинескопов, видиконов, электронно-оптических преобразователей, фотоэлектронных умножителей); газоразрядных приборов (например тиратронов, газозарядных индикаторов).

Твердотельная электроника решает задачи, связанные с изучением свойств твердотельных материалов (полупроводниковых, диэлектрических, магнитных и др.), влиянием на эти свойства примесей и особенностей структуры материала; изучением свойств поверхностей и границ раздела между слоями различных материалов; созданием в кристалле различными методами областей с различными типами проводимости; созданием гетеропереходов и монокристаллических структур; созданием функциональных устройств микронных и субмикронных размеров, а также способов измерения их параметров [8].

Основными направлениями твердотельной электроники являются: полупроводниковая электроника, связанная с разработкой различных видов полупроводниковых приборов, и микроэлектроника, связанная с разработкой интегральных схем.

Квантовая электроника охватывает широкий круг вопросов, связанных с разработкой методов и средств усиления и генерации электромагнитных колебаний на основе эффекта вынужденного излучения атомов и молекул. Основные направления квантовой электроники: создание оп-

тических квантовых генераторов (лазеров), квантовых усилителей, молекулярных генераторов и др. Особенности приборов квантовой электроники – высокая стабильность частоты колебаний, низкий уровень собственных шумов, большая мощность в импульсе излучения – позволяют использовать их для создания высокоточных дальномеров, квантовых стандартов частоты, квантовых гироскопов, систем оптической многоканальной связи, дальней космической связи, медицинской аппаратуры, лазерной звукозаписи и воспроизведения и др. Созданы даже миниатюрные лазерные указки.

Колыбель высоких технологий – Зеленоград. Сейчас формирование микроэлектронного кластера ведется в Зеленограде фактически заново, но в трудный переходный период после распада страны многое здесь было упущено. Теперь то, что мы по привычке называем микроэлектроникой, по сути является уже наноэлектроникой. Лишь благодаря крупным инвестициям с использованием инструментов частно-государственного партнерства и целенаправленной работе по модернизации за последние 5 лет заводу «Микрон» удалось сократить технологическое отставание от переднего края мировой микроэлектроники до двух – трех технологических поколений. В настоящее время реализуется проект по запуску в производство микросхем уровня 90 нм.

В мире есть микросхемы и меньших размеров – до 32 нм, они используются для производства мощных микропроцессоров и ячеек памяти. Но именно топологический уровень в 90 нм наиболее востребован в автомобильной и промышленной электронике, электронных документах, банковских и смарт-картах. Наряду с топологией 65 нм это самая используемая технологическая норма в мире.

С переносом технологии производства чипов с топологическими нормами 180–90 нм в Зеленограде началось формирование экосистемы современного микроэлектронного кластера. Сейчас ученые работают над тем, чтобы привлечь к сотрудничеству по разным направлениям как можно больше партнеров в России. По статистике, создание одного рабочего места на микроэлектронной фабрике ведет к появлению десяти – двенадцати новых рабочих мест для квалифицированных специалистов в смежных отраслях. Например, аналитические пробы, которые делались в Гер-

мании, перенесены в лабораторию НИИ «МИЭТ», французский производитель *AirLiquide* строит газогенерирующую станцию в Зеленограде.

Истории успеха микроэлектронной отрасли в Юго-Восточной Азии и Европе основаны на значительной глобальной поддержке со стороны национальных правительств, связанной с таможенным, тарифным регулированием. Микроэлектроника формирует активы, которые остаются в стране и являются ее интеллектуальным богатством.

Создание российского военного и гражданского производства в области микроэлектроники жизненно необходимо и возможно, но только при мощной государственной финансовой и организационной поддержке и обеспечении гарантированных объемов сбыта. Быстроразвивающиеся страны могут воспользоваться широкими возможностями новых технологий, чтобы совершенствовать систему образования, выходить на региональные рынки и успешно конкурировать на мировом уровне. Новому «технологическому» поколению нужны навыки, технологии и сети для продуктивной работы и отдыха. В настоящее время активно используются средства групповой работы и развлекательные приложения, такие как *Facebook*.

Создание разветвленной сети отечественных дизайн-центров будет способствовать более интенсивному формированию российского рынка микроэлектроники, его эффективной интеграции в мировое разделение труда. Российские кремниевые фабрики будут загружены регулярными заказами. Выполнение проектов для зарубежных компаний позволит специалистам дизайн-центров овладеть современными методами проектирования. Межотраслевая система дизайн-центров поможет вывести отрасль на новые уровни – технологический и интеллектуальный.

В рамках деятельности Роспрома была разработана и утверждена «Стратегия развития электронной промышленности на период до 2025 г.», которая определила перспективу развития отрасли. Сейчас положения этого документа воплощаются в жизнь. Ключевой упор сделан на ускоренное развитие технологий проектирования и производства твердотельной СВЧ-микроэлектроники, радиационно стойкой ЭКБ, элементов силовой электроники. Важной задачей является создание современной инфраструктуры отрасли, способной в кратчайшие сроки начать производить

конкурентоспособную на российском и мировом рынках продукцию. Первым шагом является развертывание производства с топологическим уровнем 0,18 мкм на ОАО «НИИМЭ и завод “Микрон”» и топологическим уровнем 0,13 мкм на ОАО «Ангстрем-Т». Продажи электронных компонентов в России не превышают 25–75 млрд руб. в год, а по данным аналитиков объемы продаж отечественных изделий ЭКБ составляют около 12,5 млрд руб. Этого мало для загрузки даже одной полупроводниковой фабрики. Фабрики должны работать над большим числом современных проектов. На крупной отечественной фабрике в производстве должно быть не менее 100 изделий, а в ежегодном плане освоения – еще 25–30. Эту задачу и призваны решить отечественные дизайн-центры микроэлектроники, объединенные в единую сеть и функционирующие на основе общих принципов работы.

Дизайн-центры микроэлектроники являются необходимым звеном полноценного рынка микроэлектроники и выполняют ряд важных задач:

- анализируют идею создания микросхем и возможности их реализации (или вопросы использования уже разработанных аналогов);
- детально прорабатывают техническое задание;
- разрабатывают *RTL*-модель для цифровой микросхемы и схему – для аналоговой (в случае смешанного дизайна создают и то, и другое);
- осуществляют верификацию модели и синтез схемы;
- разрабатывают топологию микросхемы и делают ее верификацию;
- производят и тестируют тест-чип;
- подготавливают микросхему к серийному производству.

Реализация дизайн-центром всего спектра подготовительных работ, с одной стороны, позволяет фабрике сосредоточиться на самом производстве и его развитии. С другой стороны, создание сети дизайн-центров, специализирующихся на различных направлениях разработок электроники, ускорит формирование российского рынка электроники, привлечет новые заказы из-за рубежа, повысит качество разработок до международного уровня. Основой для такой сети могут стать сохранившиеся с советских времен центры проектирования и недавно сформированные коллективы разработчиков. Преодолев технологическое отставание за 5–10 лет, сеть дизайн-центров сможет предложить отечественным компаниям продукцию, способную заменить зарубежные аналоги.

Стратегия развития сети дизайн-центров предусматривает постепенный переход от выполнения уникальных единичных заказных разработок по спецификации заказчика к созданию собственных инновационных продуктов в области систем на кристалле, сверхбольших интегральных систем (СБИС), СФ-блоков и к продаже их на открытом рынке.

Важнейшим условием создания и успешной работы сети отечественных дизайн-центров как на российском, так и на мировом рынках является наличие и функционирование структурообразующих предприятий. Такие предприятия образуют экосистему, позволяющую каждому дизайн-центру сосредоточиться на основной деятельности, минимизировать непрофильные накладные расходы, существенно улучшить экономические показатели и ускорить выход на рынок.

При выходе на международный рынок отечественным дизайн-центрам придется конкурировать с разработчиками из стран Юго-Восточной Азии, Индии, стоимость услуг которых во многих случаях ниже, чем в России. Поэтому для успешной конкуренции с зарубежными разработчиками российские дизайн-центры должны отказаться от участия в постоянной ценовой гонке и сконцентрироваться на решении наиболее востребованных и сложных задач, стоящих перед мировым рынком электроники, – оптимизации энергопотребления, уменьшении себестоимости через снижение топологических размеров микросхем, повышении уровня функциональности и т. д. В свете этого бизнес-модель работы дизайн-центров делится на четыре этапа:

1. Фабрика-изготовитель заказывает сложнофункциональные (СФ) блоки специализированным дизайн-центрам и предоставляет их разработчикам систем на кристалле. Правообладатель – фабрика, но интеллектуальное право остается за разработчиком СФ-блоков, то есть он имеет право выпустить аналогичный блок для другой фабрики. Наиболее часто по этой модели предлагаются библиотеки стандартных компонентов, компиляторы памяти, стандартные аналоговые блоки: источники опорного напряжения (ИОН), фазовой автоматической подстройки частоты (ФАПЧ) и т. д.

2. Разработчик систем на кристалле выставляет на продажу функционально законченный фрагмент собственной разработки, такой как

СФ-блок. Все права принадлежат правообладателю проекта. Наиболее часто по этой модели предлагаются аналого-цифровые преобразователи (АЦП), цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП), драйверы, радиочастотные модули, ядра микропроцессоров и микроконтроллеров, аппаратные ускорители.

3. Специализированные дизайн-центры выпускают технологически независимые, синтезопригодные, функционально законченные фрагменты. Все права принадлежат разработчику СФ-блока. Наиболее часто по этой модели предлагаются блоки, функционирование которых стандартизовано, – интерфейсы, формирователи стандартных пакетов данных и т. д.

4. Специализированные дизайн-центры выпускают СФ-блоки для верификации аппаратных СФ-блоков.

Исходя из изложенного, следует сделать вывод о том, что развитие микроэлектроники в России необходимо и возможно, но только при государственной финансовой и организационной поддержке и гарантированных объемах рынков сбыта. Необходимо отметить, что при этом оказываются взаимосвязанными две задачи. Развитие микроэлектроники требует обеспечения государственных гарантий и поддержки для разработки и выпуска микросхем для электронных документов, информационных систем органов государственной власти, навигационной аппаратуры, промышленной электроники, военной и специальной техники. В то же время для обеспечения информационной безопасности всех указанных электронных систем следует использовать только отечественные микросхемы, следовательно, необходимо развивать микроэлектронное производство в России.

4.2. Биотехнологии

Биотехнология – интеграция естественных и инженерных наук, позволяющая наиболее полно реализовать возможности живых организмов или их производных для создания и модификации продуктов или процессов различного назначения.

Объектами биотехнологии являются многочисленные представители групп живой природы – микроорганизмы (вирусы, бактерии, простейшие, дрожжевые грибы), растения, животные, а также изолированные

от них клетки и субклеточные компоненты (органеллы) и даже ферменты. Биотехнология базируется на протекающих в живых системах физиолого-биохимических процессах, в результате которых осуществляется выделение энергии, синтез и расщепление продуктов метаболизма, формирование химических и структурных компонентов клетки.

Главным направлением биотехнологии является производство с помощью микроорганизмов и культивируемых эукариотических клеток биологически активных соединений (ферменты, витамины, гормоны), лекарственных препаратов (антибиотики, вакцины, сыворотки, высокоспецифичные антитела и др.), а также ценных соединений (кормовые добавки, незаменимые аминокислоты, кормовые белки и т. д.).

Методы генетической инженерии позволили осуществить синтез в промышленных количествах таких гормонов, как инсулин и соматотропин (гормон роста), которые необходимы для лечения генетических болезней человека.

Одним из важнейших направлений современной биотехнологии является также использование биологических методов борьбы с загрязнением окружающей среды (биологическая очистка сточных вод, загрязненной почвы и т. п.).

Процессы в этой области основаны на методах использования рекомбинантных ДНК и иммобилизованных ферментов, клеточных органелл или клеток. Современная биотехнология является наукой о клеточных и генноинженерных технологиях и методах создания и применения трансформированных генетически биологических объектов с целью интенсификации производства либо создания новых видов продуктов.

Чаще всего применяется в медицине, пищевой промышленности, для решения проблем в области энергетики, охраны окружающей среды и в научных исследованиях.

Большое значение имеет использование методов биотехнологии для защиты растений от вредителей и болезней.

Биотехнология проникает в тяжелую промышленность, где микроорганизмы используются для добычи и переработки природных ископаемых. Уже в древности первые металлурги получали железо из болотных руд, производимых железобактериями. Теперь разработаны способы бактериальной концентрации ряда других ценных металлов: марганца, цинка, меди, хрома и др. Эти методы используются для разработки отвалов старых

рудников и бедных месторождений, где традиционные методы добычи экономически невыгодны.

Биотехнология решает не только конкретные задачи науки и производства. У нее есть более глобальная методологическая задача – она расширяет и ускоряет масштабы воздействия человека на живую природу и способствует адаптации живых систем к условиям существования человека, т. е. к ноосфере. Биотехнология, таким образом, выступает в роли мощного фактора антропогенной адаптивной эволюции.

У биотехнологии, генетической и клеточной инженерии многообещающие перспективы. При появлении все новых и новых векторов человек с их помощью будет внедрять нужные гены в клетки растений, животных и человека. Это позволит постепенно избавиться от многих наследственных болезней человека, заставить клетки синтезировать необходимые лекарства и биологически активные соединения, а затем – непосредственно белки и незаменимые аминокислоты, употребляемые в пищу. Используя методы, уже освоенные природой, биотехнологи надеются получать с помощью фотосинтеза водород – самое экологически чистое топливо будущего, электроэнергию, превращать в аммиак атмосферный азот при обычных условиях.

В последние десятилетия биология бурно развивается и создает новые научные направления. Новое комплексное направление – физико-химическая биология, включающая в себя биохимию, биофизику, молекулярную биологию и генетику, биоорганическую химию и некоторые другие дисциплины, – не только помогает решать задачи, которые давно ставила перед биологией производственно-техническая практика, но и намечает пути принципиально нового биологического производства.

В результате стремительного прогресса разных составных частей физико-химической биологии возникло новое направление в науке и производстве, получившее наименование «биотехнология».

Особенно интенсивно биотехнология стала развиваться с 1981 года. Задачи физико-химической биологии очень обширны. Объединяет их то, что основу, суть каждой задачи составляет познание природы живого и применение на практике сведений о процессах и материальных структурах живых организмов. Стремительно расширяющиеся знания о процес-

сах жизнедеятельности позволяют не только приспособлять эти процессы для практических целей, но и управлять ими, а также создавать весьма перспективные новые системы, не существующие в природе, хотя и аналогичные существующим.

Биотехнология в целом представляет собой систему приемов направленного использования процессов жизнедеятельности живых организмов для получения промышленным способом ценных продуктов.

Условно можно выделить следующие основные направления биотехнологии:

- 1) биотехнология пищевых продуктов;
- 2) биотехнология препаратов для сельского хозяйства;
- 3) биотехнология препаратов и продуктов для промышленного и бытового использования;
- 4) биотехнология лекарственных препаратов;
- 5) биотехнология средств диагностики и реактивов.

Биотехнология также включает выщелачивание и концентрирование металлов, защиту окружающей среды от загрязнения, деградацию токсических отходов и увеличение добычи нефти.

Генная и клеточная инженерия являются важнейшими методами (инструментами), лежащими в основе современной биотехнологии. Методы клеточной инженерии направлены на конструирование клеток нового типа. Они могут быть использованы для воссоздания жизнеспособной клетки из отдельных фрагментов разных клеток, для объединения целых клеток, принадлежавших различным видам, с образованием клетки, несущей генетический материал обеих исходных клеток, и для других операций.

Генно-инженерные методы направлены на конструирование новых, не существующих в природе сочетаний генов. В результате применения генно-инженерных методов можно получать рекомбинантные (модифицированные) молекулы РНК и ДНК, для чего производится выделение отдельных генов (кодирующих нужный продукт) из клеток какого-либо организма. После проведения определенных манипуляций с этими генами осуществляется их введение в другие организмы (бактерии, дрожжи и млекопитающие), которые, получив новый ген (гены), будут способны

синтезировать конечные продукты с измененными в нужном человеку направлении свойствами. Иными словами, генная инженерия позволяет получать заданные (желаемые) качества изменяемых или генетически модифицированных организмов или так называемых «трансгенных» растений и животных.

Наибольшее применение генная инженерия нашла в сельском хозяйстве и в медицине. Люди всегда задумывались над тем, как можно научиться управлять природой, и искали способы получения, например, растений с улучшенными качествами: с высокой урожайностью, более крупными и вкусными плодами или повышенной холодостойкостью. С давних времен основным методом, который использовался в этих целях, была селекция. Она широко применяется до настоящего времени и направлена на создание новых и улучшение уже существующих сортов культурных растений, пород домашних животных и штаммов микроорганизмов с ценными для человека признаками и свойствами. Селекция строится на отборе растений (животных) с выраженными благоприятными признаками и дальнейшем скрещивании таких организмов, в то время как генная инженерия позволяет непосредственно вмешиваться в генетический аппарат клетки.

Важно отметить, что в ходе традиционной селекции получить гибриды с искомой комбинацией полезных признаков весьма сложно, поскольку к потомству передаются очень большие фрагменты геномов каждого из родителей, в то время как генно-инженерные методы позволяют работать чаще всего с одним или несколькими генами, причем их модификации не затрагивают работу других генов. В результате, не теряя других полезных свойств растения, удастся добавить еще один или несколько полезных признаков, что весьма ценно для создания новых сортов и новых форм растений. Стало возможным изменять у растений, например, устойчивость к климату и стрессам, их чувствительность к насекомым или болезням, распространенным в определенных регионах, к засухе и т. д. Ученые надеются даже получить такие породы деревьев, которые были бы устойчивы к пожарам. Ведутся широкие исследования по улучшению пищевой ценности различных сельскохозяйственных культур, таких как кукуруза, соя, картофель, томаты, горох и др.

Выделяют «три волны» в создании генно-модифицированных растений.

Первая волна – конец 1980-х годов – создание растений с новыми свойствами устойчивости к вирусам, паразитам или гербицидам. В растения «первой волны» дополнительно вводили всего один ген и заставляли его «работать», то есть синтезировать один дополнительный белок. «Полезные» гены брали либо у вирусов растений (для формирования устойчивости к данному вирусу), либо у почвенных бактерий (для формирования устойчивости к насекомым, гербицидам).

Вторая волна – начало 2000-х годов – создание растений с новыми потребительскими свойствами: масличные культуры с повышенным содержанием и измененным составом масел, фрукты и овощи с большим содержанием витаминов, более питательные зерновые и т. д.

В наши дни ученые создают растения «третьей волны», которые в ближайшие 10 лет появятся на рынке: растения-вакцины, растения-биореакторы для производства промышленных продуктов (компонентов для различных видов пластика, красителей, технических масел и т. д.), растения – фабрики лекарств и т. д. Генно-инженерные работы в животноводстве имеют другую задачу. Вполне достижимой целью при современном уровне технологии является создание трансгенных животных с определенным целевым геном. Ген какого-нибудь ценного гормона животного (например гормона роста) искусственно внедряется в бактерию, которая начинает продуцировать его в больших количествах. Еще один пример: трансгенные козы в результате введения соответствующего гена могут вырабатывать специфический белок, фактор VIII, который препятствует кровотечению у больных, страдающих гемофилией, или фермент, тромболин, способствующий рассасыванию тромба в кровеносных сосудах, что актуально для профилактики и терапии тромбозов у людей. Трансгенные животные вырабатывают эти белки намного быстрее, а сам способ значительно дешевле традиционного.

В конце 90-х годов XX в. ученые США вплотную подошли к получению сельскохозяйственных животных методом клонирования клеток эмбрионов, хотя это направление нуждается еще в дальнейших серьезных исследованиях. А вот в ксенотрансплантации – пересадке органов от одного вида живых организмов другому – достигнуты несомненные результаты. Наибольшие успехи получены при использовании свиней, имеющих

в генотипе перенесенные гены человека, в качестве доноров различных органов. В этом случае наблюдается минимальный риск отторжения органа. В настоящее время все большую популярность приобретают идеи экологизации и в более широком смысле биологизации всей хозяйственной и производственной деятельности. Под **экологизацией** как начальным этапом биологизации понимают сокращение вредных выбросов производства в окружающую среду, создание малоотходных и безотходных промышленных комплексов с замкнутым циклом и т. п.

Биологизацию же следует понимать более широко, как радикальное преобразование производственной деятельности на основе биологических законов биотического круговорота биосферы. Целью подобного преобразования должно быть встраивание всей хозяйственно-производственной деятельности в биотический круговорот. Особенно наглядно необходимость этого выстраивания видна на примере феномена стратегической беспомощности химической защиты растений. Дело в том, что в настоящее время нет в мире ни одного пестицида, к которому бы не приспособились вредители растений. Более того, теперь отчетливо выявилась закономерность подобного приспособления: если в 1917 г. появился один вид насекомых, приспособившихся к ДДТ, то в 1980 г. таких видов стало 432. Применяемые пестициды и гербициды крайне вредны не только для всего животного мира, но и для человека. Точно так же в настоящее время становится понятной и стратегическая бесперспективность применения химических удобрений. В этих условиях совершенно естественен переход к биологической защите растений.

Одна из насущных проблем пищевой промышленности – внедрение эффективных методов переработки вторичного сырья. В пищевой промышленности основную долю вторсырья составляют биологические отходы. При нынешних объемах производства их количество достигает нескольких сотен тысяч тонн в год. Производство кормовых добавок из биоотходов значительно увеличивает рентабельность предприятия.

Биологическими отходами называют органические отходы, которые образуются в процессе пищевого производства и в сельском хозяйстве. К ним относятся отходы пищевого производства, ветеринарные конфискаты, а также трупы сельскохозяйственных животных, допущенные органами ветеринарного надзора к переработке. При разложении биоотходы вы-

деляют токсичные и дурно пахнущие вещества, а также служат питательной средой для различной вредной микрофлоры – микроскопических грибов и бактерий, заражающих почву, воздух, грунтовые воды и водоемы. Но вместе с тем биологические отходы представляют собой ценное вторсырье, которое можно использовать как исходный материал для производства кормов.

Нынешние экономические условия, а также ужесточение экологических норм требуют использования энергосберегающих технологий, малоотходных или полностью безотходных. Один из самых актуальных вопросов – внедрение безвредных в экологическом отношении методов производства.

Существует технология производства из отходов мясокостной, рыбной и прочей муки. Такая мука получается в результате длительной варки измельченных отходов в вакуумных горизонтальных котлах с последующими сушкой и измельчением. Когда-то эта технология решала одновременно две проблемы: утилизации отходов и получения кормовой добавки. Но с годами стали заметны высокий уровень энергозатрат, дополнительная нагрузка на водоочистные сооружения и низкая экологическая безопасность из-за образования стоков и газовых выбросов. Кроме того, прибавка в весе животного или птицы зависит не только от содержания сырого белка в корме, но и от степени его усвояемости. По некоторым данным, доля легко усвояемой формы белка в мясокостной муке не превышает 40 %. Оставшаяся часть из-за длительной варки переходит в трудно расщепляемую форму и в конечном счете увеличивает не привес, а выход навоза, тем самым усугубляя проблему его утилизации. В последнее десятилетие российская комбикормовая промышленность стала переходить на грануляцию кормов. Но поскольку процесс грануляции идет лишь при 80–90 °С, то, в отличие от экструдированных кормов, крахмал в легко перевариваемые сахара не переводится. По сравнению с экструдированными кормами гранулированные имеют более низкую перевариваемость и меньшую стерильность. В настоящее время есть несколько российских заводов, выпускающих экструдеры для переработки биологических отходов. В их число входят «Агро-Стимул», «Экспро М», «КМЗ» и др.

При использовании экструдированных кормов усвояемость пищи увеличивается почти на 40 %. Надои, среднесуточные привесы, яйценос-

кость и размеры яиц увеличиваются в среднем на 25 %. Кроме того, в результате использования экструдированного корма снижается общее потребление пищи и почти в два раза уменьшается число желудочно-кишечных заболеваний. Экструдеры различной мощности рассчитаны на переработку от 50 кг до нескольких тонн в час, поэтому их можно использовать при любом объеме отходов. Таким образом, использование экструзионной технологии выгодно малым и средним предприятиям, имеющим ограниченный бюджет и сравнительно небольшой объем отходов.

Навоз животных наряду с птичьим пометом может использоваться не только для приготовления высококлассного органического удобрения, а может также служить отличным сырьем для производства газообразного топлива. Для этого изначальный продукт подвергается анаэробному сбраживанию. В специальных биогазовых конструкциях для этих целей применяют не только навоз животных и птичий помет, но и всевозможные растительные отходы, неостребованные остатки цехов убой (биоотходы), сточные воды.

Подобные установки выполняют две функции: изготовление высококачественного органического удобрения и производство энергетического топлива – газовой смеси с теплотворностью 20–25 МДж/м³. Таким образом, продукты переработки животноводства возможно использовать не только для удобрения сельскохозяйственных угодий (после предварительной обработки), но и в качестве сырья для производства биологического топлива – горючей газовой смеси, применяемой для отопления.

С ходом времени вопрос переработки бумажных отходов не утратил актуальности. Как бы далеко ни продвинулся прогресс в сфере высоких технологий, как бы часто человек в настоящее время ни использовал электронные гаджеты для проникновения в мир информации, как бы быстро ни переводился бюрократический аппарат на электронные варианты взаимоотношений с потребителями услуг, неизменным остается одно – бумаги не становятся меньше. Если задаться вопросом, откуда она берется и почему ее так много, быстро найдется ответ. Он заключается в том, что полностью от бумаги человечество если и станет свободным, то не в ближайшие 10–20–30 лет. Пока официальный документооборот на законодатель-

ном уровне обязывает хранить информацию на бумажных носителях, так и будет. Второй вопрос намного сложнее и важнее: куда девать отходы?

Бумажные отходы – это любая бумажная продукция, пришедшая в негодность. В данном случае подразумевается в большей степени моральная, нежели физическая негодность: любая газета (брошюра, журнал) имеет крайне ограниченный срок годности. Помимо бумажного мусора существуют отходы производства. Бумажные производственные отходы стоит лишь упомянуть, поскольку они на 99 % не попадают в окружающий мир в виде мусора. Любая производственная линия оснащена аппаратурой для сбора и вторичной переработки отходов сырья непосредственно на предприятии, то есть в данном случае это обычный «круговорот сырья в природе». Если снова вернуться в недалекое прошлое, можно вспомнить, что ранее придавалось огромное значение сбору макулатуры. Это обуславливалось (и обуславливается) несколькими причинами.

1. Возможность многократной переработки. Бумага как никакой другой вид сырья может перерабатываться практически постоянно. Современные технологии это позволяют.

2. Большой объем. Доля бумажных отходов среди общего мирового объема твердых бытовых отходов (ТБО) колеблется в диапазоне 20–25 %. Более того, это число для городов равняется 33 %, для частного сектора общая доля макулатуры (от всего количества ТБО) составляет 25 %, для коммерческих организаций – до 60 %. Несложно представить количество транспорта, нагрузку на электрооборудование и атмосферу в случае полной утилизации таких объемов ненужной бумаги. Гораздо экономичнее заставлять ее служить дважды, трижды и четырежды.

3. Защита окружающей среды. Тонна отходов сохраняет около 5 м³ древесины. В масштабах страны (особенно такой, как наша) цифра сохраненных от вырубки деревьев будет выглядеть более чем внушительно. С увеличением отходов увеличивается нагрузка на природу. В случае с бумажной продукцией ситуацию приходится рассматривать с нескольких сторон.

Необработанный мусор находится на открытых пространствах (полигонах). Этот груз ложится на грунт. Вырабатывается фильтрат, который проникает в глубинные слои почвы. В меньшей, чем у прочих ТБО, степени, но происходит и выброс в атмосферу вредных веществ.

Для производства бумаги требуется древесина. Бумажные отходы являются хоть и медленно, но возобновляемым ресурсом. Но рост потребления бумаги сводит на нет все усилия, прикладываемые к выращиванию новых деревьев взамен срубленных. Уменьшение же этого сегмента растительного мира ставит под вопрос само существование всего, что населяет Землю, поскольку кислород получать больше неоткуда.

Понимание выгоды начинается с классификации видов макулатуры. «А» – высокое качество. Внутри группы макулатура имеет марку МС-1 – МС-4. Это любая, кроме газетной, белая бумага, а также бумажные мешки и шпагат. «Б» – среднее качество. Марки с МС-5 по МС-7 представляют собой отходы любого картона (в т. ч. печатного), книги, журналы и прочую полиграфическую продукцию. «В» – низкое качество. К маркировке МС-8 – МС-13 относится вся остальная макулатура, картон темных цветов (в связи с высоким уровнем посторонних примесей) и продукция с частичным содержанием бумаги. Себестоимость новой бумаги складывается не только из расходов на оплату труда специалистов, производственные мощности и транспорт. В процессе производства бумаги задействованы и лесозаготовливающие компании. Сырье, дойдя до процесса обработки на производстве, поднимается в цене минимум вдвое. Вторсырье, минуя долгий путь от места заготовки до станка, обходится многократно дешевле, оно компактно и уже отсортировано.

В настоящее время почти 90 % любых крупных предприятий, имеющих большие обороты, решили данную проблему с выгодой для себя. Широкое распространение получили мини-прессы для бумаги, и для компаний единственной проблемой является поиск места для хранения макулатуры. Договоры с бумагоперерабатывающими предприятиями дают возможность не только сдавать бумажные отходы за деньги, но и получать скидки при покупке изготовленной из этой макулатуры продукции, например упаковочного материала.

На разных стадиях производства текстильных изделий и после их использования образуются отходы (спутанные остатки волокон и пряжи, лоскуты и обрезки полотен, выбраковка, отработанные протирочные и упаковочные материалы, использованная спецодежда).

Чистые отходы бытового потребления являются ценным вторичным сырьем и используются для дальнейшей переработки. Отходы материалов

технического назначения тщательно очищаются от посторонних предметов (например металлической стружки) и тоже могут применяться как вторсырье. Сильно загрязненные отходы, использованные в технологических целях (фильтрация, шлифовка, полировка), не подлежат повторному использованию и должны быть уничтожены. Текстильные отходы, перешедшие в категорию вторичного сырья, зачастую дешевле природных ресурсов и уменьшают потребности предприятий в импортном волокне, поэтому применение их в народном хозяйстве целесообразно.

Имеющийся пока не слишком богатый опыт развития биотехнологии все-таки содержит в себе много непривычного и вместе с тем многообещающего для возможной оптимизации человеческой жизнедеятельности, а остро вставшая перед *Homo sapiens* проблема самосохранения вынуждает его к лихорадочным поискам возможных вариантов обеспечения своей жизнедеятельности. Биотехнология в совокупности с другими научными направлениями открывает новую эру взаимодействия человека с окружающей средой и особенно с живым веществом биосферы.

4.3. Нанотехнологии

Нанотехнология (НТ) – это междисциплинарная область базовой и прикладной науки и техники, которая имеет дело с комплексом теоретического обоснования, практических методов исследования, анализа и синтеза, а также методов изготовления и использования продуктов с заданной атомарной структурой путем контролируемого манипулирования отдельными атомами и молекулами [1].

Появившись совсем недавно, нанотехнологии все активней входят в область научных исследований, а из нее – в нашу повседневную жизнь. Разработки ученых все чаще связаны с объектами микромира, атомами, молекулами, молекулярными цепочками. Создаваемые искусственно нанообъекты постоянно удивляют исследователей своими свойствами и обещают самые неожиданные перспективы применения.

Основной единицей измерения в нанотехнологических исследованиях является нанометр – миллиардная доля метра. В таких единицах измеряются молекулы и вирусы, а теперь и элементы компьютерных чипов нового поколения. Именно в наномасштабе протекают все базовые физические процессы, определяющие макровзаимодействия.

Природа сама наталкивает человека на идею создания нанообъектов. Любая бактерия, по сути, представляет собой организм, состоящий из наномашин: ДНК и РНК копируют и передают информацию, рибосомы формируют белки из аминокислот, митохондрии вырабатывают энергию. Очевидно, что на данном этапе развития науки ученым приходит в голову копировать и совершенствовать эти явления.

Если выразиться более просто, то это технология манипулирования веществом на уровне отдельных атомов и молекул с целью получения продуктов с заданной структурой.

Нанотехнология довольно многообразна, она распространяется на области исследований начиная с обычных физических приборов, охватывая всецело новые направления на молекулярно-атомном уровне. НТ развивает новые способы получения необычных материалов с измерениями в нанометрических диапазонах и задачами возможности непосредственного управления технологиями.

Основными объектами исследования нанотехнологий являются структуры, такие как:

- наночастицы, нанопорошки;
- нанотрубки, нановолокна;
- нанопленки.

Они характеризуются тем, что часть их размеров не превосходит значения 100 нм, а необходимость их внедрения обуславливается тем, что при этих размерах объектов вещество имеет множество ценных качеств, которые не наблюдаются у макроколичеств того же вещества.

Также к объектам изучения нанотехнологий относятся макроскопические объекты, атомарная структура которых может контролироваться с помощью манипуляций отдельными атомами [2].

Под нанотехнологиями понимается использование свойств объектов и материалов в нанометровом масштабе, которые отличаются от свойств свободных атомов или молекул, а также от объемных критериев вещества, которое состоит из данных атомов или молекул, для создания наиболее усовершенствованных материалов, устройств, систем, которые осуществляют эти свойства.

Приставка «нано» (от греч. *nanos* – «карлик») означает миллиардную долю чего-либо; нанометр – это миллиардная доля метра. Нанометр срав-

ним по размеру с молекулой. Для сопоставления: тонкий человеческий волос имеет толщину около 50 000 нм.

Большое количество источников, в первую очередь англоязычных, соотносит первое упоминание о методах, которые впоследствии будут названы нанотехнологией, с известным заявлением Ричарда Фейнмана, сделанным им в 1959 году в Калифорнийском технологическом институте на встрече Американского физического общества. Ричард Фейнман предположил, что можно было бы автоматически перемещать одиночные атомы с помощью манипулятора соответствующего размера, по крайней мере, подобный процесс не противоречил бы известным в настоящее время физическим законам.

Данный манипулятор он предложил сделать следующим способом. Необходимо построить механизм, который создавал бы собственную копию, только в несколько раз меньшую. Созданный меньший механизм должен снова создавать копию, опять на порядок меньше, и так до тех пор, пока размеры механизма не будут сопоставимы с размерами одного атома. При этом нужно будет вносить изменения в устройство этого механизма, так как силы гравитации, которые действуют в макромире, будут оказывать все меньшее влияние, а силы межмолекулярных взаимодействий и Вандерваальсовы силы будут все больше воздействовать на работу механизма. Конечный этап – полученное устройство соберет свою копию из отдельных атомов. Благодаря неограниченному количеству копий возможно будет за короткое время создать произвольное число таких машин. Данные машины смогут таким же методом, атомной сборкой, собирать макровещи. Это позволит сделать вещи выгоднее: этим роботам (нанороботам) нужно будет предоставить только необходимое количество молекул, энергию и программу для сборки предметов. До сих пор никто не сумел опровергнуть эту возможность, но и никому пока не удалось создать такого вида механизм.

Впервые термин «нанотехнология» прозвучал в 1974 году. Японский физик Норио Танигути назвал этим словом технологию изготовления изделий размером в несколько нанометров. В 1980-х годах данный термин использовал Эрик К. Дрекслер в своей книге: «Машины создания: Грядущая эра нанотехнологии». Важнейшее место в его исследованиях занимали математические расчеты для изучения работы устройства [3].

Настоящее использование технологий стало возможно лишь в последнее десятилетие. Особенно большие успехи были достигнуты в области создания наноматериалов, которые обладают качественно новыми свойствами, а также искусственно заданными функциональными и эксплуатационными чертами.

Наноматериал – это материал, который содержит в себе микроскопические, искусственно синтезированные структурные элементы, геометрические размеры которых хотя бы в одном измерении не превышают 100 нм. Благодаря этому физико-механические, тепловые, электрические, магнитные, химические и иные свойства наноматериала очень сильно отличаются от обычных свойств макроскопических материалов. Вследствие этого нанопорошки, нанопленки, нанопокрyтия и другие нанопродукты по своим свойствам сильно отличаются от свойств веществ, из которых они получены [4].

В разработках получения наноматериалов используют два метода, называемые технологиями «сверху вниз» и «снизу вверх».

- НТ вида «снизу вверх» – технология получения наноструктурированных материалов, в которой происходит образование наночастиц из атомов и молекул, то есть достигается увеличение исходных элементов структуры до частиц размером в 1 нм. Данный процесс в основном происходит путем самосборки или химических реакций, которые распространены в биологических системах, их можно увидеть на каждом шагу в живой природе.

- НТ вида «сверху вниз» – разработка получения наноструктурированных материалов, в которой нанометровый размер частиц достигается с помощью измельчения более крупных частиц, порошков или зерен твердого тела. Наглядным примером является процесс литографии [5].

Выделяют несколько основных видов наноматериалов:

- консолидированные наноматериалы;
- нанополупроводники и нанополимеры;
- нанобиоматериалы;
- фуллерены и нанотрубки;
- наночастицы и нанопорошки;
- нанопористые материалы;
- супрамолекулярные структуры.

Консолидированные материалы – это компакты, пленки и покрытия из металлов, сплавов и соединений, получаемые способами порошковой технологии, интенсивной пластической деформации, контролируемой кристаллизации из бесформенного состояния и различными методами нанесения пленок и покрытий.

Нанополупроводники, нанополимеры и нанобиоматериалы могут находиться в изолированном и консолидированном состоянии.

Фуллерены – это кристаллическая модификация углерода.

Нанотрубки – это протяженные структуры в виде цилиндров диаметром от одного до нескольких десятков нанометров и длиной до нескольких сантиметров, которые состоят из одной или нескольких свернутых в трубку гексагональных графитовых плоскостей и заканчиваются, как правило, полусферической головкой.

Наночастицы и нанопорошки – это квазинульмерные структуры разного состава, размеры которых не выходят за нанотехнологическую границу. Отличие состоит в том, что наночастицы имеют возможный изолированный характер, тогда как нанопорошки – обязательно совокупный.

Супрамолекулярные структуры – это наноструктуры, которые получают путем нековалентного синтеза с образованием слабых связей между молекулами и их комплексами [6].

Наноструктурные конструкционные материалы склонны к коррозии из-за очень большой объемной доли границ зерен. В связи с этим они не могут быть предназначены для работы в условиях, которые способствуют такой коррозии. Другим немаловажным ограничением считается неустойчивость структуры наноматериалов, а также нестабильность их свойств. Так, при термических, радиационных, деформационных воздействиях неизбежны рекристаллизационные, релаксационные, сегрегационные и гомогенизационные процессы, а также явления распада, фазовых превращений, спекания и заплывания нанопор и нанокапилляров, аморфизации или кристаллизации. Например, углеродные нановолокна, которые фильтруют жидкости, повреждаются под действием вибраций и возбуждаемой потоком жидкости структурной неустойчивости углерода. При формовании изделий из нанопорошков появляется проблема слипания наночастиц, что может усложнять получение материалов с заданной структурой и распределением компонентов. В настоящее время чаще вы-

пускаются такие наноматериалы, как нанопорошки металлов и сплавов, нанопорошки оксидов (кремния, железа, сурьмы, алюминия, титана), нанопорошки ряда карбидов, углеродные нановолокна, фуллереновые материалы.

На сегодняшний день НТ широко используются в различных разработках и проектах. Можно выделить несколько областей применения нанотехнологий.

Нанотехнологии в медицине. Последние достижения нанотехнологий оказываются весьма полезными в борьбе с раковыми болезнями. Уже создано противораковое лекарство, вводящееся именно в клетки, которые поражены злокачественной опухолью. Новейшая система базируется на материале под названием биосиликон (наносиликон). Такой наносиликон имеет пористую структуру, в которую удобно вводить медикаменты, протеины и радионуклиды. Биосиликон распадается, как только достигает своей цели, а доставленные им лекарства начинают работу. По словам разработчиков, эта система способна регулировать дозировку лекарства.

На протяжении нескольких лет работники центра биологических нанотехнологий трудятся над созданием микродатчиков, которые будут применяться для обнаружения в организме раковых клеток и борьбы с этой страшной болезнью.

Еще один способ определения раковых клеток основывается на вживлении в тело человека малейших сферических резервуаров, изготовленных из синтетических полимеров под названием дендримеры. Данные полимеры были синтезированы в последние 10 лет, они имеют принципиально новое, нецельное строение, похожи по структуре на кораллы или дерево. Эти полимеры называют сверхразветвленными или же каскадными. Те из них, в которых ветвление содержит систематический характер, и называются дендримерами. В диаметре любая такая сфера, или наносенсор, достигает всего 5 нм, что позволяет расположить на маленьком участке миллиарды аналогичных наносенсоров.

При попадании в тело человека эти крошечные датчики проникают в лимфоциты – белые кровяные клетки, которые обеспечивают защитную реакцию организма на проникновение инфекций и другие болезнетворные факторы. При иммунной реакции лимфоидных клеток на конкретное заболевание или условия окружающей среды белковая структура клетки ме-

няется. Любой наносенсор покрыт особыми химическими реактивами, и при данных изменениях начинает светиться. Чтобы увидеть это свечение, ученые намереваются создать особый прибор, который будет сканировать сетчатку глаза. Лазер данного прибора обязан засекал свечение лимфоцитов, когда те один за другим проходят через узкие капилляры глазного дна.

Тут предполагается огромное воздействие нанотехнологии, потому что она касается человека. НТ выходит на уровень физического мира, на котором различие между живым и неживым становится шатким, непрочным – это молекулярные машины. Даже вирус частично может считаться живой системой, так как он несет в себе информацию о своем строении. НТ в своем развитом облике подразумевает строительство наноботов – молекулярных машин неорганического атомного состава. Эти машины смогут строить собственные копии, владея информацией о данном построении. Поэтому границы между живым и неживым начинают стираться. В настоящее время создан лишь один простой шагающий ДНК-робот.

В наномедицине используются:

1. Лаборатории на чипе (доставка лекарств в организм).
2. ДНК-чипы (создание индивидуальных лекарств).
3. Искусственные ферменты и антитела.
4. Искусственно созданные органы, искусственные функциональные полимеры (заменители органических тканей). Это направление плотно связано с идеей искусственной жизни и в перспективе ведет к созданию роботов, которые будут обладать искусственным сознанием и самовосстанавливаться на молекулярном уровне.

5. Нанороботы-хирурги – наиболее радикальное применение НТ в медицине. Будут созданы молекулярные наноботы, способные устранять инфекции и раковые опухоли, проводить «ремонт» поврежденных ДНК, тканей и органов, дублировать целые системы жизнеобеспечения, менять свойства организма.

Рассматривая отдельный атом в качестве «кирпичика» или «детальки», нанотехнологии позволяют конструировать из данных деталей объекты с уже заданными характеристиками и свойствами.

В перспективе каждая молекула будет собираться аналогично детскому конструктору. Для этого планируется применить нанороботов (наноботов). Всякую химически размеренную структуру, которую возможно описать, на самом деле можно и построить. Потому что нанобота можно запрограммировать на строительство любой структуры, в частности на строительство другого нанобота. Работая в больших группах, наноботы смогут создавать любые объекты с высокой точностью при небольших расходах. Предполагается создание молекулярных роботов-врачей, которые имеют все шансы «существовать» внутри организма человека, чтобы устранять все образующиеся повреждения или предотвращать появление таковых, при этом не причиняя вреда или дискомфорта самому человеку. Манипулируя отдельными атомами и молекулами, наноботы смогут осуществлять «ремонт» клеток.

Нанотехнологии как кардинальное решение проблемы старения считаются более чем многообещающими. Эта уверенность обоснована огромным потенциалом коммерческого использования нанотехнологий для множества отраслей. Соответственно, исследования в данном направлении финансируются государством и почти всеми крупными корпорациями.

Вероятно, после усовершенствования нанотехнологий для обеспечения «вечной молодости» роботы уже не будут необходимы или же они станут производиться самими клетками.

Для достижения данных целей человечеству нужно решить три ведущих задачи:

1. Сформировать молекулярных роботов, которые смогут «чинить» молекулы.
2. Разработать и воссоздать нанокomпьютеры, которые будут управлять наномашинами.
3. Придумать абсолютное описание всех молекул в теле человека, то есть создать карту человеческого организма на атомном уровне.

Главная сложность при работе с НТ – это проблема создания первого робота. Существует некоторое количество перспективных направлений.

Одно из них заключается в усовершенствовании сканирующего туннельного микроскопа или же атомно-силового микроскопа и достижении позиционной точности и силы захвата.

Иной путь к разработке первого нанобота ведет через химический синтез. Вполне реально спроектировать и синтезировать химические составляющие, способные самостоятельно собираться в растворе.

И еще один путь ведет через биохимию. Рибосомы считаются специализированными роботами, и мы можем применить их для создания наиболее универсальных ботов.

Эти роботы смогут замедлять процессы старения, лечить отдельные клетки и взаимодействовать с отдельными нейронами.

Работы по исследованию НТ начались относительно недавно, но темпы открытий в данной области очень высоки, многие считают, что НТ – будущее медицины.

Замена нефти и газа. Возможность практически безграничного воспроизведения всякой системы при наличии сырья и некоторого количества энергии делает нанотехнологии универсальной технологией будущего. Вероятность создания конструкций на наноуровне изменит машиностроительную индустрию. Вернее, исчезнет нужда в промежуточных машинах, которые важны для разработки иных машин. Их заменят универсальные наноконструкторы, которые будут способны создавать любой прибор на уровне атомов и молекул.

НТ могут гарантировать прорыв в освоении космоса, сделав возможным автоматическое строительство и самосборку орбитальных станций и ботов для изучения остальных планет. Энергию боты будут заимствовать из солнца, а сырье для работы нетрудно добыть и из окружающей среды.

НТ в сельском хозяйстве и индустрии. НТ способны совершить революцию в сельском хозяйстве. Молекулярные боты смогут готовить пищу без вреда для растений и животных. Они будут применять любое «подножное сырье», воду и воздух, содержащие основные необходимые элементы: углерод, кислород, азот, водород, алюминий и кремний. Например, на теоретическом уровне возможно изготавливать молоко прямо из травы, минуя промежуточное звено – корову. Человек перестанет убивать животных, чтобы полакомиться жареной курочкой или же куском копченого сала. Предметы потребления станут производиться «прямо на дому».

Наноеда – термин новый, малопонятный и невзрачный. Пища для нанолодей? Малоразмерные порции? Еда, произведенная на нанофабриках? Естественно, нет. Как оказалось, наноеда – это целый комплекс научных идей, которые уже на пути к реализации и использованию в промышленности и хозяйстве. Нанотехнологии имеют все шансы дать работникам пищевой промышленности уникальные способности по оценке качества и безопасности продуктов именно в процессе изготовления. Речь идет об исследовательских машинах с использованием разнообразных наносенсоров или квантовых точек, которые способны быстро, надежно и качественно обнаруживать в продуктах мелкие химические загрязнения или опасных «биологических агентов». Процессы изготовления еды и ее перевозки, методы хранения могут получить собственную долю полезных инноваций от нанотехнологической отрасли. По оценкам ученых, первые машины подобного рода будут внедряться в массовые пищевые производства в ближайшие четыре года. Пока еще никто не пробовал наноеду, но подготовительные разработки уже идут. Специалисты утверждают, что съедобные наночастицы могут быть изготовлены из кремния, керамики, полимеров и, разумеется, органических веществ. И если касательно безопасности «мягких» частиц, одинаковых по строению и составу с биологическими материалами, все ясно, то «твердые» частицы, составленные из неорганических веществ – это огромное «белое пятно» на пересечении нанотехнологии и биологии. Ученые еще не могут заявить, по каким маршрутам такие частицы будут странствовать в теле и где в итоге остановятся. Это еще только предстоит узнать. Идея заключается в следующем: все приобретают один и тот же напиток, затем каждый покупатель сам управляет частицами таким образом, что на его глазах изменяются вкус, цвет, аромат и концентрация напитка.

НТ в военной индустрии. Для реализации всевозможных планов в области нанотехнологий в России создана госкорпорация «Роснано». На развитие нанопромышленности выделено 180 млрд рублей. Освоение средств возложено на корпорацию, которая работает под контролем правительства. Таким образом, созданы подходящие условия для реализации проектов.

Ведущими направлениями исследований российских ученых считаются: разработка высокопрочных материалов («жидкая броня»), поиск

мощных энергоисточников («аморфный кремний», над которым работает НПП «Квант»), создание невидимых и меняющих окраску нанообъектов, наноматериалов для униформы военных, новых средств для обороны от оружия массового поражения и др. [7].

Далее рассмотрим **инструменты нанотехнологии**.

Нанопинцет. С появлением атомно-силовых и электрических микроскопов высокого разрешения ученым удалось «рассмотреть» мельчайшие объекты окружающего мира – живые клетки, макромолекулы, отдельные атомы, а увидев, захотелось ими управлять. Пинцет представляет собой напыленные на обе стороны конусной стеклянной пипетки не контактирующие между собой золотые электроды, к которым подсоединены пучки многостенных углеродных нанотрубок. При подаче на электроды слабого напряжения концы трубок смыкаются за счет электростатических сил и захватывают частички кластеров, а при снятии напряжения происходит обратное действие – открытие пинцета.

Варьирование размеров составных частей позволяет добиться разного расстояния между концами нанопинцета, а значит, раскрывает широкие возможности для манипулирования объектами разного размера, в том числе клетками и внутриклеточными структурами, а также отдельными большими молекулами. Кроме того, по аналогии с нанопинцетом возможно конструирование новых классов наноточек и нанонитей, получение которых невозможно синтетическими способами.

Нановесы. Известно, что характеристики и свойства наноструктур во многом определяются их размером и формой и в ходе синтеза почти невозможно получить набор аналогичных наночастиц. Вследствие этого, измеряя физические свойства наноструктурированных объектов, как правило, получают среднюю характеристику объемного образца, которая буквально ничего не говорит о качествах и свойствах образующих его нанофрагментов. В связи с этим одна из ключевых задач нанонауки – это изучение свойств индивидуальных наночастиц с заранее известной и четко выраженной атомной структурой. Бесспорно, очень маленький размер наночастиц делает невозможным использование для этого традиционных измерительных методов. Даже самые современные приборы имеют точность порядка 10^{-9} г, что гораздо больше массы отдельных единиц наночастиц.

Если к углеродной нанотрубке, один конец которой крепко закреплен, а другой оставлен свободным, приложить внешнее напряжение, то индуцированный заряд преимущественно сконцентрируется на свободном конце и за счет электростатических сил произойдет отклонение нанотрубок от начального положения. Приложение попеременно отрицательного и положительного зарядов осуществляет цикл «нагрузка-разгрузка» трубки. Если пойти дальше и изменить частоту подаваемого напряжения, то возникнет резонанс с частотой личных колебаний нанотрубки, что позволит измерить эту характеристику. Резонансная частота колебаний углеродной нанотрубки определяется диаметром, длиной и прочностью на изгиб.

Нанотермометр. Одной из основных и часто измеряемых физических величин помимо длины, массы и времени считается температура – она характеризует всякий живой или неживой объект, а также окружающую его среду. Температура отображает внутреннюю энергию любого тела, то есть кинетическую энергию его элементов – атомов или молекул.

Традиционным стало применение биметаллических наносенсоров, получаемых с помощью нанесения тонкого слоя одного металла на поверхность другого способами литографии или осаждения из газовой фазы. Данные наносистемы имеют довольно высокую чувствительность к изменениям температуры, что позволяет с их помощью фиксировать даже очень слабые ее изменения. Биосовместимые квантовые точки и флюорисцентные наночастицы с измененной поверхностью успешно применяются в качестве оптических нанотермометров для градуирования биосистем.

Наиболее интересным из всех известных на сегодняшний день нанотермометров считается японский прибор, созданный на базе многостенной углеродной нанотрубки, который напоминает по конструкции и принципу действия уменьшенный в миллиарды раз обычный ртутный термометр. Многостенная углеродная нанотрубка, представляющая собой ряд замкнутых с одного конца концентрических цилиндров длиной около 10 мкм и диаметром около 75 нм, является корпусом нанотермометра. В качестве температурочувствительной составляющей выступает металлический галлий, который заполняет часть внутреннего пространства нанотрубки. Поскольку углеродная нанотрубка открыта с одного конца,

то при нагревании нанотермометра на воздухе на поверхности столбика галлия появляется слой оксида, который обладает неплохой адгезией к поверхности трубки. В итоге длина металлического столбика фиксируется «оксидным маркером» даже после охлаждения системы до комнатной температуры, что дает возможность считывать данные спустя некоторое время после проведения измерений. Единственным недостатком нанотермометра считается его малый размер: для считывания показаний и определения температуры понадобится электрический микроскоп [5].

Одной из наиболее перспективных областей применения нанотехнологий остается, безусловно, медицина. Ученые не первый год работают над проблемой доставки лекарственных препаратов непосредственно к клеткам, пораженным инфекцией или болезнью. Основная конструкция транспорта такова: капсула из биоматериала размером 50–200 нанометров, в которой находятся молекулы лекарства. Снаружи капсула покрыта полимерными цепочками, с помощью которых определяется время, когда капсула достигнет целевых тканей, после чего произойдет вбрасывание лекарства и распад оболочки. Последние стадии можно откладывать и контролировать их наступление дистанционно, например нагревом или ультразвуком.

Все эти и многие другие идеи находятся сейчас не только на стадии разработок, но и на этапе практического применения. Результаты некоторых тестов потрясают воображение, некоторые заканчиваются провалом. Вместе с тем растет энтузиазм ученых по поводу приближения эры воплощения самых фантастических идей, например полного контроля над всеми природными процессами или нанофабрик, собирающих любые предметы непосредственно из атомов. Создано множество сценариев развития будущего нанотехнологий, включая и те, которые не сулят человечеству ничего хорошего. Однако можно сказать, что интерес к нанотехнологиям сейчас настолько велик, что именно он подчас и определяет направление, которое они принимают.

Таким образом, нанотехнология, сформировавшись исторически, к настоящему времени продолжает проникать в обыденный пласт общественного сознания. На сегодняшний день в сфере нанотехнологий получен

ряд весомых результатов, которые позволяют надеяться на существенный прогресс в развитии множества других направлений науки и техники (медицина и биология, химия, экология, энергетика, механика и т. п.).

Предполагается, что нанотехнологии обеспечат немаловажный прорыв в компьютерных технологиях, в медицине, а также и в военном деле.

Современные достижения в области наноматериалов и нанотехнологий раскрывают новые возможности для увеличения во много раз тактико-технических характеристик систем безопасности и считаются по своей сути инновационными, потому что ориентированы на создание, главным образом, новой продукции, востребованной на рынке.

5. ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДПРИЯТИЙ СФЕРЫ УСЛУГ

5.1. Особенности деятельности предприятий сферы сервиса

Несмотря на то что в развитых странах в сфере услуг занято более половины трудоспособного населения, ее место в системе общественного производства определяется некоторой подчиненностью по отношению к материальному производству. Парадокса здесь нет, т. к. именно уровень развития производственных сил и потенциал материального производства определяют возможные границы в развитии отраслей услуг, устанавливая экономические и материальные ориентиры в социальном пространстве реального бытия. Материальное производство создает также и материальные ресурсы, необходимые для функционирования отраслей обслуживания, высвобождает трудовые ресурсы для использования их в сфере сервиса. Материальное производство формирует уровень и качество потребностей человека и общества, а также обеспечивает реальное удовлетворение их притязаний.

С другой стороны, сфера услуг оказывает весьма существенное влияние на развитие материального производства, на уровень и качество жизни общества в целом.

Рынок услуг является одной из разновидностей товарного рынка, развивающейся в рамках общих законов рыночной экономики и подчиняющейся этим законам. Вместе с тем он имеет ряд специфических черт, обуславливающих особый подход к предпринимательской деятельности, призванной обеспечить удовлетворение спроса на услуги. К основным особенностям рынка услуг, как правило, относятся:

- высокая динамичность рыночных процессов, обусловленная характером спроса на услуги;
- территориальная сегментация, которая выражается в том, что формы предоставления услуг, спрос, условия функционирования предприятий зависят от характеристик территории, охваченной конкретным рынком;
- локальный характер услуг, т. е. рынок услуг имеет четкую пространственную очередность, в рамках которой формируются отличные от других, но сходные между собой социально-экономические характеристики;

- высокая скорость оборота капитала, которая является следствием более короткого производственного цикла и выступает как одно из основных преимуществ бизнеса в сфере услуг;
- высокая чувствительность к изменениям рыночной конъюнктуры, которая обусловлена невозможностью хранения, складирования и транспортировки услуг;
- специфика процесса оказания услуг, которая обусловлена наличием личного контакта производителя и потребителя;
- высокая степень дифференциации услуг, которая связана с диверсификацией, персонификацией и индивидуализацией спроса на услуги;
- неопределенность результата деятельности по оказанию услуги, поскольку окончательная оценка качества предоставления услуги возможна только после ее потребления.

Структура сферы услуг весьма многообразна. Существенное место в ней должны занимать услуги, создающие удобства населению и экономящие свободное время потребителей, т. е. услуги сферы сервиса.

Существует два способа оказания услуг – в форме товара или в затратах труда.

Кроме того, грамотно спроецированный на общественные отношения сервис:

- способствует повышению эффективности общественного и, в частности, материального производства, прежде всего через повышение производительности труда и создание условий оптимизации трудового процесса;
- обеспечивает поддержание воспроизводства экономически активного населения в общественно необходимом масштабе за счет специфических видов деятельности (образование, переподготовка кадров, медицина), воздействующих на интеллект и физическое состояние работников;
- оптимизирует структуру вне рабочего времени экономически активного населения;
- повышает уровень и качество жизни, формирует оптимальную для исторически конкретного общества структуру потребностей и способствует их реальному удовлетворению;
- создает условия для нормальной жизнедеятельности экономически неактивного населения (детей, инвалидов, престарелых и т. д.) за счет

специфических видов деятельности, воздействующих на структуру их свободного времени, интеллект, здоровье, личное имущество;

- способствует сбалансированности доходов и расходов экономически неактивного населения;

- формирует в своей структуре такие ключевые факторы материального роста, как научное знание, нематериальные формы накопления, информационные технологии и т. п.;

- оказывает существенное влияние на обеспечение национальной безопасности государства и общества.

Таким образом, рассматривая сервис с точки зрения его участия в производстве и воспроизводстве общественной жизни, нетрудно заметить, что во всех сферах общественного устройства и на всех его уровнях институт сервиса в той или иной степени обнаруживает свое присутствие и свое влияние.

Особенности деятельности предприятий сервиса представлены в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Критерии характеристики услуг

| Критерий | Характеристика |
|--|--|
| Неосвязаемость | Отсутствие товара: услуга является действием или опытом |
| | Трудность в предоставлении стандартных образцов: приобретение услуг связано с риском для клиента, так как услугу нельзя продемонстрировать |
| | Отсутствие патентной системы: свободный вход на рынок конкурентов |
| Неотделимость предоставления услуг от потребителей | Потребители участвуют в процессе предоставления услуг |
| | Вовлечение в процесс услуг групп потребителей |
| | Проблема контроля качества услуг |
| | Восприятие фирмы клиентом зависит от действий ее сотрудников |
| | Условия обслуживания – главная отличительная черта фирмы |
| | Трудности с расширением фирмы, связанные с необходимостью организации сети предприятия |

Основными функциями сервиса являются:

- а) доведение до потребителя материальных и нематериальных благ в соответствии с индивидуальными вкусами и запросами путем предоставления соответствующих услуг;
- б) обслуживание процесса их потребления;
- в) создание условий для быта, отдыха и досуга;
- г) способствование увеличению свободного времени и рациональному его использованию.

В этом заключается особая личностная значимость сервиса: он непосредственно формирует условия, образ и уровень жизни населения, т. е. реализует социальные функции экономики, особенно в условиях рынка.

Сервис выступает и как социальный заказ государства, и как социальный заказ общества. Практика развития стран мирового сообщества со всей очевидностью показала, что сфера сервиса по уровню своего развития, несомненно, зависит от политической организации этого общества. Как правило, демократические режимы предоставляют возможности и обеспечивают своим участием развитие сервиса на всех уровнях социального устройства в масштабе большинства входящих в него селитебных зон. В тоталитарном обществе государство само определяет границы и рамки сервиса, пользуясь чаще идеологическими, чем экономическими и социальными соображениями.

В международной классификации отраслей принято выделять три сектора:

а) первичный (сельское хозяйство, рыболовство, охота, лесоводство). Здесь работник взаимодействует с биоприродными ресурсами, поставляя необходимое для общества биосырье, растительные материалы и продукты;

б) вторичный (индустриальные отрасли – машиностроение, станкостроение, строительная индустрия, выработка и транспортировка электро-, водо- и газовых ресурсов, пищевая и легкая промышленность). В данном случае работник имеет дело с трансформацией и подготовкой целого ряда природных богатств для производственных и социальных нужд, участвует в промышленном производстве, вырабатывает пищевые продукты и т. д.;

с) третичный (сфера услуг – экономика услуг). Здесь работник взаимодействует с людьми и производственными коллективами, ориентируясь на удовлетворение их специфических потребностей, как связанных напрямую с производством, так и не связанных с ним. Третичный сектор экономики, с одной стороны, имеет значительную историю (парикмахерские, бани, гостиницы). С другой стороны, этот сектор стал интенсивно развиваться после повышения эффективности первых двух секторов (появилось стремление освободить людей для сферы услуг и создать свободное время для них). Так возникла необходимость в отдыхе, поездках, санаторном лечении и т. д.

Услуги можно классифицировать следующим образом:

- материальные – связанные с созданием новых изделий и восстановлением их утраченной потребительской стоимости;
- нематериальные – направленные непосредственно на человека или окружающие его условия.

При оказании нематериальных услуг их производство и потребление совпадают во времени. Такие услуги, целевой функцией которых является удовлетворение личных потребностей населения, принято считать потребительскими. Это услуги парикмахерских, бань, душевых, косметических кабинетов и пр. Элементами общественного продукта являются здесь полезные эффекты от услуг, обусловленные личными, в основном физиологическими потребностями человека. При этом наряду с экономическими результатами обеспечиваются также немалые социальные эффекты.

Об изменении роли сферы услуг (третичного сектора) в современной экономике свидетельствуют результаты, достигнутые во внутренней торговле, объем внешней торговли услугами, изменение структуры занятости в сторону роста численности работников третичного сектора.

В последние десятилетия в сфере сервиса наряду с появлением новых услугоемких производств получила развитие так называемая «экстернализация» услуг – выделение в самостоятельные секторы сервиса операций, которые ранее были составной частью производства или домашнего хозяйства. Экстернализация не сводится к перемещению услуг из одной сферы в другую. Это явление качественного порядка, обеспечивающее

расширение ассортимента услуг, повышение их качества и снижение экономических затрат на их производство.

Тем не менее, структура российского института сервиса в последнее десятилетие претерпела существенные изменения, постепенно превращаясь из неразвитой и социально непрестижной сферы бытовых услуг в динамично развивающуюся, реально и потенциально престижную сферу сервиса, в известной своей части уже отвечающую требованиям европейских и мировых стандартов.

Сервисные организации, учитывая процессы социально-потребительской и вкусовой дифференциации, вырабатывают широкий диапазон услуг, ориентированных на разные группы населения. Вместе с тем, сервис не в состоянии решать острые социальные проблемы. Так, субъекты сервисной деятельности не могут нейтрализовать процессы социального неравенства. Они также не удовлетворят всю гамму запросов населения, так как объективно существуют ресурсные ограничения в процессе рыночного обмена. Например, представителям сервисного бизнеса во многих случаях оказывается невыгодно заниматься обслуживанием беднейших слоев; многие виды услуг нерентабельно оказывать на периферии, вдали от урбанизированных центров. Данные противоречия во многом могут сниматься за счет социальной политики государства, политики местных властей и трудовых коллективов.

Однако социальная политика властей и социальная работа внутри коллектива также не в состоянии полностью отрегулировать все противоречия, свойственные социальным отношениям и повседневной жизни людей, включая недостатки в организации сферы обслуживания. Немалую часть усилий в этом направлении прилагают сами граждане. Путем самоорганизации и самообслуживания население в значительной степени восполняет те звенья жизнеобеспечения людей, которые не в состоянии обеспечить сфера услуг, социальная работа в производственных коллективах, социальная политика властей.

Под жизнеобеспечением населения той или иной страны понимается комплекс общественных и индивидуальных усилий, нацеленных на воспроизводство и развитие условий жизни людей. В данный комплекс вхо-

дит производственная деятельность, домашнее хозяйство, трудовая и социальная кооперация между людьми, а также традиции распределения, потребления разными социальными слоями материальных благ, нормы восстановления энергетических затрат человека и поддержания им своего здоровья.

Именно в семье, через ведение домашнего хозяйства, посредством сети родственных, соседских и дружеских отношений воспроизводится немалый объем жизнеобеспечения людей, реализуются те их потребности, которые не могут удовлетворить государственные институты или рыночные отношения. Домашнее хозяйство и родственные отношения в целом развиваются на принципах, отличных от отношений в институциональных структурах власти с их жесткой иерархией, подчинением, а также в рыночной стихии, где доминируют принципы коммерции.

Сервисная деятельность, напротив, строится на принципах рациональной целесообразности, подчинена требованиям экономической эффективности. Механизм социально-экономического обмена проявляется в заинтересованном сотрудничестве между потребителями и производителями услуг.

5.2. Охраноспособность объектов интеллектуальной собственности

Интеллектуальная собственность (ИС) – собственность на результаты интеллектуальной деятельности, интеллектуальный продукт, входящий в совокупность объектов авторского и изобретательского права.

Объектами интеллектуальной собственности являются творения человеческого разума: изобретения, литературные и художественные произведения, символика, названия, изображения и образцы, используемые в торговле.

Интеллектуальная собственность подразделяется на две категории:

- промышленная собственность, которая включает изобретения (патенты), товарные знаки, промышленные образцы и географические указания источника происхождения;

- авторское право, которое включает литературные и художественные произведения, такие как романы, стихи и пьесы, произведения изобразительного искусства, такие как рисунки, картины, фотографии и скульптуры, а также архитектурные сооружения. Смежные права включают права артистов-исполнителей на их исполнение, права производителей фонограмм на их записи и права вещательных организаций на их радио- и телевизионные программы.

Право интеллектуальной собственности – законное право юридического или физического лица на владение авторскими правами, патентами, торговыми марками, связанными с конкретным товаром или процессом.

Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС) / *World Intellectual Property Organization (WIPO)* – специализированное учреждение ООН, созданное в интересах международной охраны интеллектуальной собственности и содействия развитию сотрудничества между странами в вопросах, касающихся авторских прав, товарных знаков, промышленных образцов и патентов.

Интеллектуальная собственность является нематериальным объектом права собственности. Поэтому охрана прав на объекты интеллектуальной собственности имеет свою специфику. Основным способом охраны в данном случае является выдача автору или другому субъекту права интеллектуальной собственности охранного документа: патента или свидетельства.

Охрана Прав на объекты интеллектуальной собственности осуществляется на основании законов России. Ее сущность состоит в том, что автор или другое признанное законом лицо получает от государства исключительные права на созданный объект интеллектуальной собственности на определенный период времени. Эти права подтверждаются охранным документом, который выдается собственнику объекта интеллектуальной собственности. Получив охранный документ, собственник одновременно получает право на защиту со стороны государства. Это дает ему возможность раскрыть содержание своего объекта интеллектуальной собственности для всех лиц, чтобы они получили возможность использовать его на законных основаниях, т. е. с разрешения автора с обязательным отчислением ему вознаграждения за разрешение на использование.

Именно поэтому охрана, которая предоставляется интеллектуальной собственности государством, способствует увеличению числа изобретений и рационализаторских предложений, распространению новых идей, материалов, технологий, развитию научно-исследовательской деятельности, а в конечном итоге способствует техническому и общественному прогрессу.

Охрана прав на объекты интеллектуальной собственности является действенным механизмом в плане защиты от недобросовестной конкуренции. Если представить, что не было бы такой охраны, то собственник объекта интеллектуальной собственности вместо дополнительной прибыли от его использования имел бы только убытки. Сам процесс создания (разработки) объекта интеллектуальной собственности требует значительных материальных затрат. Недобросовестные конкуренты в таких условиях могут «позаимствовать» идею на стадии, когда она уже готова к промышленному использованию. В этом случае они получают преимущество, поскольку не расходовали средства на стадии создания, поэтому их продукция будет более дешевой и, как следствие, – более конкурентоспособной.

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности является необходимым условием для эффективного развития общества. К числу таких ресурсов можно отнести:

- использование собственных объектов интеллектуальной собственности в коммерческой деятельности;
- использование изобретений, созданных другими лицами, путем покупки у правообладателей соответствующих прав;
- свободное использование общедоступных сведений, дающее соответствующую базу данных на этапе начала производства, которая позволяет избежать нарушений прав интеллектуальной собственности третьих лиц.

Условия охраноспособности объектов ИС с учетом предъявляемых к ним требований представлены в табл. 5.2.

**Требования, предъявляемые к охраноспособным объектам
интеллектуальной собственности**

| № п/п | Объект ИС | Условия охраноспособности |
|-------|----------------------------------|--|
| 1 | Изобретение | Новизна |
| | | Изобретательский уровень |
| | | Промышленная применимость |
| 2 | Полезная модель | Новизна |
| | | Промышленная применимость |
| 3 | Промышленный образец | Новизна |
| | | Оригинальность |
| | | Промышленная применимость |
| 4 | Селекционные достижения | Новизна |
| | | Отличимость |
| | | Однородность |
| | | Стабильность |
| 5 | Топологии интегральных микросхем | Оригинальность |
| 6 | Служебная и коммерческая тайна | Действительная или потенциальная коммерческая ценность информации в силу неизвестности ее третьим лицам |
| | | Отсутствие свободного доступа на законном основании |
| | | Принятие мер к сохранению конфиденциальности информации |
| 7 | Товарный знак | Возможность отличать соответственно товары и услуги одних юридических или физических лиц от однородных товаров и услуг других юридических или физических лиц |

Изобретатель, работодатель или правопреемник изобретателя или работодателя могут принять различные варианты решений относительно правовой охраны изобретения (полезной модели):

- сохранять конфиденциальность информации в соответствии с нормами законодательства о коммерческой тайне;
- сделать изобретение общедоступным без получения патента (путем демонстрации его на выставках, издания статей, монографий);
- получить патент на изобретение или полезную модель.

Право на объект интеллектуальной собственности закрепляется документально. Примеры этих документов приведены в табл. 5.3.

Таблица 5.3

Формы правовой охраны интеллектуальной собственности

| Формы правовой охраны в Российской Федерации | Субъект права на получение охранного документа или иной формы охраны ИС | Срок действия: с даты подачи заявки (п); с даты регистрации (р) |
|--|---|---|
| Патент на изобретение | Работодатель | 20 лет (п) |
| Свидетельство на полезную модель | Работодатель | 5 лет (п) |
| Патент на промышленный образец | Работодатель | 10 лет (п) |
| Свидетельство на товарный знак | Работодатель в связи со статусом юридического лица | 10 лет (п) |
| Патент на селекционное достижение | Работодатель | 30 лет (р) |

Охрана прав на объекты интеллектуальной собственности опирается на следующие принципы:

1. Принцип охраноспособности. Он означает, что объект правовой охраны должен соответствовать указанным в законе требованиям (изобретение должно быть новым, иметь изобретательский уровень и являться промышленно применимым).

2. Принцип признания за правообладателем исключительного права на объект права интеллектуальной собственности.

3. Принцип соблюдения прав не только собственников права, но и действительных разработчиков (авторов, изобретателей).

4. Принцип соблюдения баланса интересов собственников прав, с одной стороны, и общества – с другой, путем ограничения монополии на объект права, например, установление разумного срока действия охранного документа.

Рассмотрим далее права и обязанности патентообладателя.

Работодателю-патентообладателю принадлежит:

- исключительное право на использование охраняемого патентом изобретения, полезной модели или промышленного образца по своему усмотрению, включая право запретить использование указанных объектов другими лицами;

- право использовать охраняемый объект по своему усмотрению. Если патент принадлежит нескольким лицам, каждое из них сохраняет право использовать охраняемый объект по своему усмотрению, но не вправе предоставить на него лицензию или уступить патент другому лицу без согласия остальных владельцев. Взаимоотношения по использованию объекта промышленной собственности определяются соглашением между патентообладателями;

- право уступить полученный патент любому физическому или юридическому лицу. Договор об уступке патента подлежит регистрации в Патентном ведомстве. Договор без регистрации считается недействительным.

Работодатель-патентообладатель обязан предоставить любому лицу, желающему и готовому использовать охраняемый объект промышленной собственности, принудительную неисключительную лицензию при неиспользовании или недостаточном использовании патентообладателем изобретения или промышленного образца в течение четырех лет, а полезной модели – в течение трех лет с даты выдачи патента. Размеры лицензионных платежей должны быть установлены не ниже рыночной цены лицензии.

Использование

Продукт (изделие) признается изготовленным с использованием запатентованного изобретения, полезной модели, а способ, охраняемый патентом на изобретение, – примененным, если в нем использован каждый признак изобретения, полезной модели или эквивалентный ему признак.

Изделие признается изготовленным с использованием запатентованного промышленного образца, если оно содержит все его существенные признаки.

Нарушение прав патентообладателя

Нарушением исключительного права патентообладателя признаются несанкционированные:

- изготовление;
- применение;
- ввоз;

- предложение к продаже;
- продажа;
- иное введение в хозяйственный оборот или хранение с этой целью продукта, содержащего запатентованное изобретение, полезную модель, промышленный образец;
- применение способа, охраняемого патентом на изобретение;
- введение в хозяйственный оборот либо хранение с этой целью продукта, изготовленного непосредственно способом, охраняемым патентом на изобретение.

Не признается нарушением исключительного права патентообладателя:

- применение средств, содержащих изобретения, полезные модели, промышленные образцы, защищенные патентами, в конструкции или при эксплуатации транспортных средств (морских, речных, воздушных, наземных и космических) других стран при условии, что указанные средства временно или случайно находятся на территории Российской Федерации и используются для нужд транспортного средства;
- проведение научного исследования или эксперимента над средством, содержащим изобретение, полезную модель или промышленный образец, защищенные патентами;
- применение средств, содержащих изобретения, полезные модели, промышленные образцы, защищенные патентами, при чрезвычайных обстоятельствах (стихийных бедствиях, катастрофах, крупных авариях) с последующей выплатой патентообладателю соразмерной компенсации;
- применение средств, содержащих изобретения, полезные модели, промышленные образцы, защищенные патентами, в личных целях без получения дохода;
- разовое изготовление лекарств в аптеках по рецептам врача;
- применение средств, содержащих изобретения, полезные модели, промышленные образцы, защищенные патентами, если эти средства введены в хозяйственный оборот законным путем.

Преждепользование

Любое физическое или юридическое лицо, которое до даты приоритета изобретения, полезной модели, промышленного образца добросовестно использовало на территории Российской Федерации созданное независимо от его автора тождественное решение или сделало необходимые к этому приготовления, сохраняет право на дальнейшее его безвозмездное использование без расширения объема.

Право преждепользования может быть передано другому физическому или юридическому лицу только совместно с производством, на котором имело место использование тождественного решения или были сделаны необходимые к этому приготовления.

Далее рассмотрим ***формы реализации права*** на использование объекта промышленной собственности.

Право на использование объекта промышленной собственности может быть предоставлено на основании:

- 1) лицензионного договора;
- 2) открытой лицензии;
- 3) принудительной неисключительной лицензии.

Любые договоры о предоставлении прав на использование объектов промышленной собственности на территории Российской Федерации подлежат обязательной регистрации в Патентном ведомстве.

Оспаривание патента

Патент в течение всего срока его действия может быть оспорен и признан недействительным полностью или частично в случаях:

- несоответствия охраняемого объекта промышленной собственности условиям патентоспособности;
- наличия в формуле изобретения, полезной модели признаков, отсутствовавших в первоначальных материалах заявки;
- неправильного указания в патенте автора (авторов) или патентообладателя (патентообладателей).

Досрочное прекращение действия патента

Действие патента прекращается досрочно:

- при признании патента полностью недействительным;
- на основании заявления патентообладателя;
- при неуплате в установленный срок пошлин за поддержание патента в силе.

Разрешение споров

В случае обнаружения нарушения патента патентообладатель вправе требовать его прекращения, а физическое или юридическое лицо, виновное в нарушении патента, обязано возместить патентообладателю причиненные убытки в соответствии с гражданским законодательством Российской Федерации.

Требования к нарушителю патента могут быть заявлены также обладателем исключительной лицензии, если иное не предусмотрено лицензионным договором.

В судебном порядке рассматриваются следующие споры:

- об авторстве на изобретение, полезную модель, промышленный образец;
- об установлении патентообладателя;
- о нарушении исключительного права на использование охраняемого объекта промышленной собственности и других имущественных прав патентообладателя;
- о заключении и исполнении лицензионных договоров на использование охраняемого объекта промышленной собственности;
- о праве преждепользования;
- о выплате вознаграждения автору работодателем;
- о выплате компенсаций;
- другие споры, связанные с охраной прав, удостоверяемых патентом, кроме споров, относящихся к компетенции Высшей патентной палаты.

5.3. Разработка и создание новых видов услуг

Идеи создания новых видов товара или услуг – это результат человеческого творчества. Существует множество похожих поэтапных процессов создания новых услуг, которые являются модификацией процессов, первоначально разработанных для товаров. В связи с этим ограничимся перечислением этапов разработки новой услуги, не рассматривая подробно их содержание.

Процесс разработки новой услуги состоит из нескольких шагов, в которых отражена необходимая комбинация соблюдения формальностей для повышения рейтинга новой услуги:

- 1) описание проблемы;
- 2) формирование идеи;
- 3) определение концепции;
- 4) анализ и отбор идей;
- 5) разработка концепции;
- 6) подготовка «макета» и рабочая проверка;
- 7) рыночное тестирование;
- 8) формирование инфраструктуры;
- 9) представление на рынок;
- 10) проверка после представления.

Описание проблемы. Обычно компании нетрудно создавать новые идеи. Трудности появляются при выборе эффективных идей для дальнейшего развития услуги. Успешное приближение к идее создания новой услуги начинается с определения состава клиентов или потребностей, которые существуют на рынке. Для воплощения в жизнь идеи новой услуги важно полностью понять и описать проблему. Этот этап базируется на исследованиях рынка.

Формирование идеи. Имея четкое описание проблем заказчика, группа людей, сидя в кабинете, может придумать сотни идей. Но компании следует оторваться от закрытых заседаний и искать идеи у таких источников, как продавцы, имеющиеся и потенциальные заказчики, партнеры, конкуренты. Команда, создающая новые услуги, при формировании идеи должна ориентироваться прежде всего на рынок. Это позволит определить концепцию, обращенную к заказчику.

Определение концепции. Одобренная идея должна принять четкие очертания, направления ее реализации и достижения конечной цели. Это и представляет собой этап определения концепции новой услуги. Эта стадия может быть очень сложной из-за того, что неизвестно, какие проблемы могут возникнуть в связи с новой услугой. Однако при определении концепции по крайней мере необходимо выявить возможную выгоду и дать описание «что это есть». Но сделать это можно, только прибегнув к помощи клиента.

Анализ и отбор. Прежде чем вложить в концепцию разработки новой услуги средства, затратить время, надо проанализировать и отобрать концепции с наибольшим потенциалом, соответствующие стратегическим целям компании. Проведенный анализ позволяет оценить потенциальные доходы и прибыль, объем рынка, внешнюю среду, затраты на разработку услуги и предоставление ее клиенту и, наконец, оценить реальные возможности компании.

Разработка концепции. Оценка возможных внутренних и внешних результатов, полученная на стадии анализа и отбора, может внести изменения в определение концепции, только после этого можно приступить к ее разработке. Процесс разработки концепции включает детальное описание составляющих услуги и выгоды от ее предоставления, оценку покупательских возможностей заказчика и объема рынка, предполагаемых расходов, анализ состояния конкурентов. Кроме того, на этой стадии должны быть разработаны все важные системы и процессы поддержки. При подготовке рабочего проекта нового предложения команда разработчиков новой услуги может представить готовую концепцию для обсуждения другим сотрудникам, а также потенциальному заказчику для установления обратной связи.

«Макет» и рабочая проверка. Кроме детального письменного описания команда разработчиков должна подготовить «макет» процесса оказания услуг. Например, известная система гостиниц установила «комнату будущего» для испытаний на ней новых видов услуг. Большинство производителей одежды и компаний по ремонту используют «макеты» для выбора схемы наилучшей работы новых систем по программе оказания услуг клиентам. Этот этап обеспечивает обратную связь для оценки потенциальных преимуществ, главных препятствий и объема затрат при разработке новой услуги. Он также подготавливает компанию к рыночному тестированию.

Рыночное тестирование. Как только предполагаемые выгоды от новой концепции оценены, разработчики услуги часто стремятся немедленно вывести услугу на рынок. Но спешка с представлением новой услуги на рынке может создать угрозу ее успеху. Поэтому очень важно узнать мнения заказчиков о данной услуге перед представлением ее на рынке. С этой целью следует провести тестирование подготовленной системы.

Сочетается ли новый вид услуги с внутренними возможностями компании? Сможет ли компания занять свою позицию на рынке? Сможет ли она максимально повысить свою продуктивность? Укрепит ли это позицию компании? Отвечает ли услуга финансовым целям? Примет ли ее заказчик? Перед представлением услуги на рынке ее разработчики должны ответить на эти вопросы.

Формирование инфраструктуры. Если рыночное тестирование прошло успешно, компания может приступать к созданию необходимой инфраструктуры. Для подготовки к производству промышленного товара по стандартам качества часто требуются существенные инвестиции. При создании инфраструктуры какой-либо услуги большое внимание уделяется структуре, системам, процессу, людям, что также требует значительных денежных вложений. Инвестиции в обучение и образование в этом случае принесут ощутимые дивиденды в будущем.

Представление на рынок. От качества новой услуги во время выхода ее на рынок зависит, будет ли новое предложение успешным или потерпит крах. Для достижения высокого уровня качества компании следует использовать специальную небольшую команду по оказанию данной услуги, иметь ограниченный контингент заказчиков, достаточно времени, прямую связь с главными потребителями и немедленную обратную связь.

Проверка после представления. Компания, которая представила свой новый вид услуги на рынок, должна определить, какие дополнительные изменения необходимы для поддержания конкурентоспособности и успешной работы. Обзор действия услуги в течение 6–12 месяцев позволяет определить, отвечает ли она финансовым и стратегическим целям.

Как видно, перечисленные этапы схожи с этапами разработки новых товаров, поэтому при изучении вопросов создания новой услуги можно руководствоваться их содержанием. При этом следует учитывать сходства и различия в подходах к разработке новых товаров и услуг.

Главная проблема при разработке новых товаров (услуг) состоит в том, что по мере движения товара по кривой жизненного цикла внимание менеджеров все больше смещается с нужд потребителей на нужды самой компании. К другим ошибкам следует отнести следующие:

1. На производстве и доставке товаров и услуг управленцы концентрируют больше внимания, чем на продажах. Однако при разработке то-

варов и их выведении на рынки приобретают значение вопросы маркетинговых «где»: какие рынки обслуживать, какие каналы продвижения использовать, вопросы размещения товаров на полках и т. д.

2. Делается недостаточный акцент на уникальности и адаптивности. Большая часть предложений о создании новых товаров оценивается преимущественно на основе предполагаемых финансовых результатов: какие прогнозируются доходы, доля рынка и прибыли за фиксированный период времени. Но если в это время появятся товары-аналоги, то прогнозы могут оказаться слишком завышенными. Немаловажно, чтобы товар был способен к адаптации настолько, чтобы выжить и извлечь прибыль из непредсказуемого развития событий. Возможна ли адаптация принципиальных технических решений для создания новых поколений товара?

3. Мало внимания уделяется вопросу о том, когда следует начинать конкурентную борьбу. Товары, движимые новыми технологиями, могут быстро устареть в результате появления конкурирующих технологий. Даже когда время для вывода товара на рынок оценено совершенно верно, компания должна оценить, хватит ли ей сил на то, чтобы выйти на него первой, и если нет, скорректировать стратегии в области инвестиций и разработок таким образом, чтобы «застолбить» себе место как минимум второго или третьего игрока.

4. Компании чаще концентрируют внимание на самих конкурирующих фирмах, чем на личностях, разрабатывающих и принимающих решение в них. Разрабатывая общую стратегию или строя планы разработки конкретных товаров, все, как правило, ограничиваются анализом самих компаний-конкурентов. Но показатели доли рынка, темпов роста и финансовые показатели характеризуют лишь одну сторону вопроса. Необходим более широкий подход к анализу информации о том, кто именно в компании принимает решение о новых товарах.

5. Компании ориентируются на стандартные измерители результатов. Как правило, используются показатели краткосрочной рентабельности, вместо того чтобы оценивать получение доходов в долгосрочной перспективе.

Целью создания новой услуги является желание удовлетворить новые и меняющиеся со временем потребности покупателей.

Причины разработки новых услуг:

1. Финансовые интересы. Многие фирмы пребывают под постоянным натиском финансовых целей, которые касаются получения дохода и завоевания рынка. Данные цели могут быть достигнуты путем повышения качества уже имеющихся услуг для потребительской удовлетворенности. Есть другой метод – это введение новых услуг. Для услуг существует несколько степеней «новизны». Но только первые три из приведенных категорий точно приведут к увеличению рыночного дохода и помогут предприятию добиться поставленных целей.

2. Действия конкурентов. Самая сильная мотивация возникает, когда конкуренты вводят новые услуги, пользующиеся спросом у потребителей.

3. Глобализация. Освоение прямых иностранных инвестиций и рост мировой торговли влекут появление новых рынков и открывают новые возможности для компаний. Все это вызывает необходимость создания совершенно новых услуг или модификации уже имеющихся, чтобы удовлетворить потребности различных культур, наций и стран.

4. Научно-технический прогресс. Вместе с новыми товарами формируются новые потребности, которые необходимо удовлетворить созданием новых услуг:

- Новые потребительские товары. К примеру, такие товары, как телевизоры и персональные компьютеры, создали потребность в связанных с ними услугах: техническое обслуживание и ремонт компьютеров и телевизоров, обучающие услуги для разработанных бухгалтерских программ и т. д.

- Новейшее оборудование. Новые технологии в инженерии помогают производителям внедрять новое оборудование и совершенствовать уже существующее. Все это приводит к появлению новых услуг. К примеру, более быстрые ноутбуки увеличивают сроки хранения сведений и скорость получения всех видов информации. Это делает возможным создание нового, более сложного программного обеспечения.

- Электронные сети. Интернет входит в число главных технологических разработок конца XX века, так как эта разработка смогла организовать создание и доставку многих новых услуг.

5. Увеличенное или ограниченное вмешательство государства в экономику. Некоторые важные отрасли выведены из-под регулирования

со стороны государства: телекоммуникации, транспортные перевозки, образовательные, банковские, денежные услуги, что позволило многим фирмам выйти на прежде закрытые для них рынки и предложить свои новые услуги. На тот момент, как для одних сфер законодательные ограничения устранялись, в других сферах они вводились (например, «Закон о защите прав потребителей» и природоохранные законы). Они обычно создают потребность в новых инженерных, консультационных и юридических услугах, связанных с охраной окружающей среды и защитой прав потребителей.

6. Развитие франчайзинга. Франчайзинг – это такой тип лицензирования, когда фирма-собственник популярной торговой марки позволяет другой фирме устанавливать данную торговую марку на свои товары, однако при этом получает право контроля качества продукции, первоначальный взнос и процент от прибыли. Данная концепция формирует возможность распространения новейших услуг на другие рынки, сохраняя высокое качество продукции.

7. Сбалансированность спроса и предложения. Многим компаниям приходилось сталкиваться со значительными колебаниями спроса на свои услуги. Производители товаров могут справиться с этой проблемой за счет изготовления запасов, когда спрос ниже предложения, и использования запасов, когда спрос выше предложения. Временный характер услуг исключает применение такой возможности для организаций. Поэтому когда предложение выше спроса, то дорогое оборудование и персонал простаивают без работы. Сервисные компании, столкнувшиеся с колебаниями спроса, имеют все шансы создать новые услуги, потребность в которых будет высокой, если спрос на существующие услуги останется низким, и наоборот. Проблему качества услуг можно решить путем разработки услуги и системы поставки.

Основные риски не востребоваемости новых товаров (услуг) могут быть обусловлены следующими причинами:

– *динамикой изменения потребительских предпочтений* (какова вероятность того, что к моменту встречи данного продукта с потребителем совокупность полезностей, заключенных в нем, будет полностью соответствовать системе ценностей потребителя?);

– несоответствием восприятия стоимостных оценок товаров (услуг) потребителями (какова вероятность того, что наши представления о качестве, цене и условиях продажи полностью совпадут с представлениями потребителя?);

– научно-техническим прогрессом (какова вероятность того, что капиталовложения в разработку, производство и реализацию данного продукта дадут ожидаемую отдачу до того, как на рынке появится технологически новый продукт, который сумеет его вытеснить?);

– действием конкурентных сил на соответствующем рынке (какова вероятность того, что наш товар (услуга) окажется более предпочтительной для потребителей, чем аналоги конкурентов?);

– покупательской неуверенностью (какова вероятность того, что нам удастся преодолеть неуверенность (скепсис) потребителя по поводу предлагаемого нами товара/услуги?).

Ниже рассмотрим требования к развитию новых услуг.

1. Готовность руководства. Если руководство не осознает прогрессивного значения создания новых видов услуг, то организация будет постоянно отставать от других фирм, которые внедряют новые виды услуг непрерывно. Руководители должны понимать, что новые услуги повышают доходы и прибыль. Поэтому необходимо рассматривать потенциальные возможности и ожидаемые результаты от новых видов услуг в качестве составной части долгосрочной стратегии деятельности.

2. Развитие новаторских видов услуг. Накопленный опыт свидетельствует о том, что новый вид услуги, внедренный с высокой степенью творчества, хотя и является более рискованным, но обычно бывает наиболее успешным и стоит риска. Руководство должно бороться с искушением использовать идею, которая только имитирует конкурентоспособную услугу, являющуюся лишь модификацией существующей и отвечающую кратковременным требованиям клиентов.

3. Сокращение времени внедрения новой услуги на рынке. Продавцы новых услуг постоянно стоят перед необходимостью сокращать период времени от зарождения идеи новой услуги до ее внедрения вследствие растущего спроса на вновь предложенную услугу. Компания должна со-

средоточить усилия на сокращении времени на внедрение новой услуги. Для новых услуг, которые являются производными от уже существующих, данное требование является особенно важным.

4. Отказ в случае неудачи. Иногда новую услугу так и не удастся внедрить или рынок ее потребления перестает существовать, пока она разрабатывается. Но остается определенная инерция, и организация не хочет останавливать процесс. В этих условиях руководству следует сделать решительный шаг и перевести свои ресурсы на реализацию более перспективных проектов.

5. Достижение высокого качества в период внедрения. Образность и индивидуальность услуги являются решающими факторами. Если в период вступления на рынок качество услуги оставляет желать лучшего, то первые покупатели вряд ли повторят покупку, пока не убедятся, что этот вид услуги усовершенствован. В отличие от продукта, при покупке которого заказчик может увидеть и почувствовать выгоду от его приобретения по мере пользования им, новая услуга должна с самого начала завоевывать доверие покупателя для того, чтобы привлечь постоянных клиентов. Люди, занятые оказанием этой услуги, организация работы и система управления – ключевые факторы в обеспечении высокого качества в период представления новой услуги на рынке.

6. Обеспечение необходимых человеческих, денежных и технологических ресурсов. Наихудший возможный сценарий для проекта новой услуги связан с дилеммой, когда компании выделяют слишком мало средств на развитие новой концепции услуги. Продавцам новой услуги следует ориентироваться на уровень ожидаемой прибыли от продажи услуги, а также на объем требуемых для получения прибыли инвестиций. Количество средств, вложенных в создание как услуг, так и продуктов увеличивается в течение всего периода, от разработки до поступления их на рынок. При этом продукты часто требуют вложений в производственные фонды, новые услуги – прежде всего в новые системы, процессы, коммуникации и обучение.

7. Привлечение всех сотрудников к разработке новой услуги. Услуги по своей природе больше, чем товары, требуют взаимодействия людей.

Покупатель новой услуги не ищет объяснений о подробностях ее разработки. Но он хочет, чтобы поставщик услуги убедил его в том, что он получит желаемые результаты. На восприятие покупателя влияют: уверенность, энтузиазм, знания и личный опыт продавца новой услуги. Например, мотивация к покупке увеличивается, когда покупатель знает, что его агент сам имеет страховой полис, который хочет ему предложить. Развитие новой услуги зависит от подготовки и «генеральной репетиции» команды, что гарантирует ее высокое качество. Основной задачей должно стать «подтягивание» всей команды. Уверенность в ценности предложения услуги и глубокое понимание сущности своей работы ведут к полной отдаче команды при оказании услуги. Полная отдача команды и есть «страховой полис» для успешной работы.

8. Развитие уникальных отношений партнерства с будущими клиентами на стадии разработки услуги. Общеизвестна прочная зависимость между обеспечением успеха новой услуги и возможностью заинтересовать в ней новых клиентов еще на стадии ее создания. Товары гораздо чаще, чем услуги, нацелены на большую группу покупателей. Новые же услуги должны быть ориентированы на специфический рыночный сегмент и определенные потребности клиентов. Таким образом, команда, занимающаяся разработкой новой услуги, может определить ее концепцию только на основе требований определенной категории заказчиков. Именно с учетом их требований решаются эти специфические проблемы и устанавливаются параметры решения последних. Концепции, выстроенные с учетом интересов заказчика, позволяют более точно определить новую услугу до того, как вложены значительные средства. Оценка запросов клиента помогает окончательному формированию услуги в процессе ее проверки на рынке. Партнерство с заказчиком позволяет обеспечить огромное преимущество новой услуги в период представления ее на рынке, где она должна пройти проверку. Партнеры начинают пользоваться этой услугой немедленно, что помогает быстро достичь высокого объема продаж.

9. Создание необходимых условий для сотрудников, работающих над развитием идеи. Преуспевающие компании поощряют и поддерживают

лидеров. Сотрудники, участвующие в развитии концепции новой услуги, являются главными движущими силами внутри компании, дающими толчок продвижению новой идеи. Более того, когда идея выйдет за пределы этой группы людей, им потребуется проявить силу воли, чтобы прорваться через бюрократические барьеры, которые часто сдерживают нововведения. Практика показывает, что один человек не может продвинуть идею самостоятельно. Поэтому компания часто подбирает команду специалистов в разных областях, способных продвинуть развитие этой идеи. Прочное взаимодействие между ними и четкое осознание своих обязанностей установятся, скорее всего, тогда, когда вклад каждого из них будет оцениваться и поддерживаться с самого начала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современная промышленность развивается стремительно. Научно-технический прогресс приводит к зарождению и формированию новых прогрессивных технологий, благодаря чему уменьшается количество потребляемых ресурсов, появляется возможность повторного использования отработанных материалов, снижается количество выбросов в окружающую среду.

Инновационные технологии способствуют динамичному развитию таких отраслей, как медицина, биология, авиастроение, космическая промышленность, информационные технологии. Вследствие этого придаются новые свойства уже популярным материалам, открываются новые возможности их применения. Переоборудование производства повышает его технологичность, обеспечивая развитие инновационного потенциала страны.

Принятые законодательные и нормативные акты показывают заинтересованность государства в поддержке прогрессивных технологий, а вопросы, поставленные для изучения особенностей их функционирования, имеют высокую теоретическую значимость и практическую востребованность.

Наукоемкие технологии приобретают все большую значимость в становлении и дальнейшем развитии современных производств. Так, технологии микроэлектроники позволяют широко использовать интегральные микросхемы; биотехнологии способствуют развитию генной инженерии, показывая возможности взаимодействия человека и природы. «Возраст» исследований в области нанотехнологий невелик, но широта открытий позволяет постепенно проникать в общественное сознание.

Таким образом, промышленные технологии и инновации являются значимым направлением формирования в России инновационной экономики и ее выхода на путь устойчивого экономического развития.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мухамедьяров, А. М. Инновационный менеджмент : учеб. пособие / А. М. Мухамедьяров. – М. : ИНФРА-М, 2013. – 176 с.
2. Акаев, А. О стратегии интегрированной модернизации экономики России до 2025 года [Электронный ресурс] / А. Акаев. – Режим доступа: <http://institutiones.com/strategies/2256-strategii-integririvannoj-modernizacii-ekonomiki-rossii.html>.
3. Богомолова, И. С. Инновационный и проектный менеджмент : учеб. пособие / И. С. Богомолова [и др.]. – Ростов н/Д : ЮФУ, 2014. – 181 с.
4. Киселева, С. П. Инновационный менеджмент. Практикум : учеб. пособие / С. П. Киселева [и др.] – М. : КноРус, 2016. – 324 с.
5. Кулиш, С. М. Роль инновационных технологий в развитии российской промышленности / С. М. Кулиш // Вестник экономики, права, социологии. – 2016. – № 2. – С. 60–63.
6. Максимов, Н. Н. Основные принципы и задачи инновационной деятельности организаций в современных условиях / Н. Н. Максимов // Молодой ученый. – 2013. – № 10. – С. 344–347.
7. Бабушкин, А. Ю. Высокоэнергетические методы получения ультрадисперсных и наноматериалов. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : конспект лекций / А. Ю. Бабушкин, В. П. Исаков, А. И. Лямкин. – Электрон. дан. – Красноярск : ИПК СФУ, 2008.
8. Булыгина, Е. В. Наноразмерные структуры: классификация, формирование и исследование [Электронный ресурс] / Е. В. Булыгина : учеб. пособие // Конспект лекций по радиотехническим дисциплинам. – Режим доступа: <http://kaf-fiz-1586.narod.ru/MGTU/nano.pdf>.
9. Нанотехнология [Электронный ресурс] // Википедия. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Нанотехнология#.D0.9D.D0.B0.D0.BD.D0.BE.D0.BC.D0.B0.D1.82.D0.B5.D1.80.D0.B8.D0.B0.D0.BB.D1.8B>.
10. Нанотехнология [Электронный ресурс] // Викинаука. – Режим доступа: <http://ru.science.wikia.com/wiki/Нанотехнология>.

11. Основы организации деятельности предприятия в сфере сервиса [Электронный ресурс] // Учебные работы и другие документы Works.doklad.ru. – Режим доступа: <http://works.doklad.ru/view/aw1iCsFlaIA/all.html>.

12. Дежина, И. Перспективные производственные технологии: новые акценты в развитии промышленности [Электронный ресурс] / И. Дежина, А. Пономарев. – Режим доступа: <https://foresight-journal.hse.ru/data/2015/05/28/1096848041/02-%D0%94%D0%B5%D0%B6%D0%B8%D0%BD%D0%B0-16-29.pdf>.

13. Ускова, О. Почему России необходимо развивать цифровые технологии [Электронный ресурс] / О. Ускова. – Режим доступа <http://nair-it.ru/news/01.12.2016/483>.

14. Медведева, С. А. Основы технической подготовки производства : учеб. пособие / С. А. Медведева. – СПб. : СПбГУ ИТМО, 2010. – 69 с.

15. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства от 08.12.2011 № 2227-р // Справ.-правовая система «Консультант-плюс». – Режим доступа <http://minsvyaz.ru/common/upload/2227-pril.pdf>.

16. Условия охраноспособности результата интеллектуальной деятельности [Электронный ресурс] // Официальный портал «Студопедия». – Режим доступа: http://studopedia.ru/6_168528_usloviya-ohranosposobnosti-rezultata-intellektualnoy-deyatelnosti.html.

17. О науке и государственной научно-технической политике (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017) [Электронный ресурс] : федер. закон РФ от 23.08.1996 № 127-ФЗ (ред. от 23.05.2016) // Справ.-правовая система «Консультант-плюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=201438&rnd=245023.852722939&from=111168-0#0>.

18. Шавлюк, М. В. Роль регионов в инновационном развитии России [Электронный ресурс] / М. В. Шавлюк. – Режим доступа: http://web.snauka.ru/issues/2016/12/74885#_ftn16.

19. Горемыкин, В. А. Планирование на предприятии. Учебник и практикум : учебник для бакалавров / В. А. Горемыкин. – 9-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2014. – 857 с.

20. Зарецкий, А. Д. Промышленные технологии и инновации : учебник для вузов / А. Д. Зарецкий, Т. Е. Иванова. – СПб : Питер, 2014. – 473 с.

21. Лисовская, Д. П. Производственные технологии [Электронный ресурс] : учебник / Д. П. Лисовская [и др.]. – Электрон. текст. данные. – Минск : Вышэйшая школа, 2009.

22. Лубнина, А. А. Управление логистическими и технологическими инновациями в промышленном комплексе [Электронный ресурс] : практикум / А. А. Лубнина, Ф. Ф. Гамиулина. – Электрон. текст. данные. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.

23. Старостин, В. В. Материалы и методы нанотехнологии : учеб. пособие / В. В. Старостин. – М. : Бином, 2016. – 431 с.

24. Чаплыгин, Ю. А. Нанотехнологии в электронике / Ю. А. Чаплыгин. – М. : Техносфера, 2016. – 480 с.

25. О науке и государственной научно-технической политике [Электронный ресурс] : федер. закон РФ от 23.08.1996 № 127-ФЗ // Справ.-правовая система «Консультант-плюс». – Режим доступа: <https://giod.consultant.ru/documents/1158709?items=1&page=3>.

Государственные стандарты, регламентирующие проектную деятельность

ГОСТ 14001-73. Общие положения ТПП.

ГОСТ 14004-83. Термины и определения ТПП.

ГОСТ 14201-83. Общие правила обеспечения технологичности.

ГОСТ 14205-83. Технологичность, термины и определения.

ГОСТ 14206-73. Технологический контроль конструкторской документации.

ГОСТ 14301-83. Общие правила разработки технологических процессов.

ГОСТ 14303-73. Правила разработки и применения типовых технологических процессов.

ГОСТ 14312-74. Основные формы организации технологического процесса.

ГОСТ 14323-84, ГОСТ 14324-84. Роботизация технологических процессов.

ГОСТ 14401-73. Правила организации работ по автоматизации инженерно-технических задач.

ГОСТ 14402-83, ГОСТ 14407-75, ГОСТ 14408-83, ГОСТ 14409-75, ГОСТ 14411-77, ГОСТ 14412-79, ГОСТ 14413-80, ГОСТ 14414-79, ГОСТ 14415-81, ГОСТ 14416-83, ГОСТ 14418-84, ГОСТ 14419-84. Автоматизированные системы ТПП.