

**УТВЕРЖДАЮ**



В. И. Модинец

декан факультета повышения  
квалификации преподавателей,  
руководитель мероприятия

**Методическое пособие по проведению обучающего модуля  
«Основы организации высокотехнологичных производств»**

**Пояснительная записка**

Модуль «Основы организации высокотехнологичных производств» разработан с ориентацией на соответствующий учебный план (вариативная часть, профессиональный цикл) и рабочую программу данной дисциплины, входящих в основную образовательную программу высшего образования по направлению подготовки подготовки бакалавров 222000.62 «Инноватика».

Проблемы разработки и распространения наукоемких технологий актуальны в силу их особой значимости для поступательного развития экономики и общества, поскольку они способствуют и обеспечивают повышение жизненного уровня за счет интенсивных факторов: роста производительности труда, снижения относительного уровня потребления и повышения эффективности использования невозполнимых природных ресурсов. Принадлежность отраслей экономики к разряду наукоемких характеризуется показателем наукоемкости производства, определяемого соотношением объема расходов на НИОКР к объему валовой продукции этой отрасли. Считается, что для наукоемких отраслей этот показатель должен в 1,2- 1,5 и более раз превышать средний по обрабатывающей промышленности 1.

В России за основу принята классификация отраслей и предприятий по степени технологичности на основе коэффициентов наукоемкости. На западе традиционно экономисты считают высокотехнологичными те отрасли, в выпускаемой продукции которых доля затрат на научную разработку составляет более 17%. Однако в советский период в нашей стране к высокотехнологичным отраслям и производствам относились и большая часть отраслей машиностроения, химическая промышленность, микробиология и другие, коэффициент наукоемкости которых намного ниже.

По мере развития науки и техники изменяется и перечень высокотехнологичных отраслей. На сегодняшний день в России к высоким технологиям относят:

- производство фармацевтической продукции;
- производство офисного оборудования и вычислительной техники;
- производство компонентов, аппаратуры для радио, телевидения и связи;
- производство медицинских изделий, средств измерений, контроля, управления и испытаний; оптических приборов, фото- и кинооборудования;
- производство летательных аппаратов, включая космические.

В настоящее время происходит промышленное освоение VI технологического уклада, который включает в себя нанoeлектронику, генную инженерию животных, мультимедийные интерактивные информационные системы, высокотемпературную сверхпроводимость и т.п. В нашей стране процессы создания передовых производственных технологий, базирующихся на применении компьютеров, микроэлектроники и предназначенных для использования при проектировании, производстве или обработке продукции, характеризуются многолетним спадом (с 996 до 637 технологий за период 1997–2005 гг., или на 36%). Падение особенно заметно при создании производственных технологий связи и управления (на 56%), проектирования и инжиниринга (38%), автоматизации погрузочно-разгрузочных операций (55%), а также производственных информационных систем (46%).

Такие данные представлены в Проекте долгосрочного прогноза научно-технологического развития Российской Федерации (до 2025 года) Российской академии наук в 2008 году. Одновременно из-за общего невысокого технологического уровня производственной базы, невозможности изготовления многих видов наукоемкой промышленной продукции, на которую имеется высокий внутренний спрос, усиливается зависимость от зарубежных поставок готовой продукции. Эта проблема обостряется низким уровнем инновационной активности. При этом диспропорции между объемами производства наукоемких товаров и технологий и их импортом велики даже в стратегически важных для страны областях. Множество высокотехнологичных отраслей образует высокотехнологичный комплекс, который играет особую роль в развитии экономики страны. Во-первых, на высокотехнологичных предприятиях разрабатываются и внедряются новейшие инновационные технологии, которые затем могут быть использованы в других менее технологичных отраслях. Во-вторых, конкурентоспособность продукции, выпускаемой в высокотехнологичных отраслях, значительно выше на мировом рынке.

Несмотря на усилия государства по активизации инновационной деятельности, высокотехнологичные отрасли находятся в состоянии стагнации.

Для нахождения и выбора ведущих научных и технологических направлений, которые станут основой долгосрочной инновационной политики развития России, требуется многофакторный анализ. Необходимо учитывать следующие факторы:

- состояние научного потенциала и научно-технологической инфраструктуры;

- направления развития и модернизации научно-технологической сферы;
- макроэкономические тенденции и структурные сдвиги в социально-экономическом развитии;
- перспективы России на мировых рынках высокотехнологичной продукции;
- тенденции развития российской науки и ее места в международном научно-техническом пространстве;
- благоприятный экономический климат внутри страны, способствующий развитию высокотехнологичных отраслей.

На основании такого анализа определяются не только система национальных приоритетов социального и экономического развития страны, но и появляется возможное пространство опережающей реализации приоритетов средствами науки и технологий. При этом ключевой задачей остается подготовка кадров, способных осуществлять такое опережающее планирование и строить соответствующий шаг развития этих отраслей.

### **1. Цели освоения модуля**

Цель настоящего модуля – на этапе обучения в старших классах заложить формирование теоретических знаний в области менеджмента, экономики и инноватики высокотехнологичных производств, создать условия для приобретения практических навыков и их игрового применения. Формирование знаний, навыков и способностей, позволяющих выявлять и анализировать основные для высокотехнологичных предприятий проблемы управления и разрабатывать управленческие решения, направленные на долгосрочное развитие подобных предприятий.

Задачи модуля:

- раскрыть сущность управления промышленным предприятием;
- получить знания по осуществлению основных функций управления в рамках высокотехнологичного предприятия;
- овладеть методами принятия управленческих решений;
- научиться приемам по установлению эффективных коммуникационных процессов;
- ознакомиться с основными формами власти и влияния на высокотехнологичном предприятии, существующими стилями руководства;
- изучить основные понятия и модели стратегического планирования и управления наукоемкими производствами;
- ознакомиться с современными подходами и тенденциями в управлении современным инвестиционным проектированием;
- изучить методические основы выбора рациональной формы управления и организации производства;

- дать навыки определения уровня организационно-управленческого потенциала компании, выпускающей наукоемкую продукцию;
- ознакомиться с инструментарием для стратегического управления и планирования.

## **2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Данный модуль относится к системе элективных курсов и напрямую не связан ни с одним предметом среднего общего образования. Изучение модуля дает основы для успешного изучения в рамках ВУЗовской программы таких дисциплин, как «Современные проблемы менеджмента», «Управление и моделирование бизнес-процессов», «Современный стратегический анализ», «Теория организации и организационное поведение».

## **3. Основные образовательные результаты обучающегося, формируемые в результате освоения содержания модуля.**

В рамках сложившейся системы образования содержание, предусмотренное настоящим модулем, осваивается частично в высших учебных заведениях, частично в системе послевузовского образования. При этом базовые представления об управлении инновациями можно передать обучающимся старших классов.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля:

<b>Наименование компетенции</b>	<b>Результат освоения (знать, уметь, владеть)</b>
способность управлять организациями, подразделениями, группами (командами) сотрудников, проектами и сетями	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические подходы к управлению предприятием;</li> <li>– содержание и взаимосвязь основных функций управления;</li> <li>– основные виды предприятий высокотехнологичной отрасли;</li> <li>– особенности управления высокотехнологичными предприятиями;</li> </ul> <p>– составляющие внешней и внутренней среды высокотехнологичного предприятия;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– возможности использования информационных технологий в управлении высокотехнологичным производством.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p>
способность разрабатывать групповую стратегию	
умение использовать	

методы управления группой для решения стратегических задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать в игровом режиме внешнюю и внутреннюю среду;</li> <li>– осуществлять в игровом режиме выбор целей и стратегий развития высокотехнологичного предприятия;</li> <li>– анализировать в игровом режиме существующую структуру управления высокотехнологичным предприятием и разрабатывать предложения по ее совершенствованию;</li> </ul>
способность разрабатывать программы организационного развития и изменений и обеспечивать их реализацию	<ul style="list-style-type: none"> <li>– прогнозировать, стимулировать и разрешать конфликтные ситуации в группе;</li> <li>– владеть основными приемами и методами принятия эффективных управленческих решений;</li> <li>– организовывать командное взаимодействие для решения управленческих задач;</li> <li>– оценивать эффективность управленческих решений;</li> <li>– анализировать организацию коммуникационных процессов, пользоваться методами их организации;</li> <li>– использовать навыки преодоления конфликтных ситуаций на высокотехнологичном производстве.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами и методами мотивации участников группы.</li> </ul>

#### 4. Структура и содержание модуля

Темы дисциплины	Основные понятия	Часы	Вид учебной работы
Стратегическое планирование и управление наукоемкими производствами	Научная разработка (НИР), НИОКР, производство, инновация, инжиниринг	1	Лекция с элементами тренинга, построение схем  ЛЗ
Производственный процесс и производственный цикл	Производственный процесс, операция, основные средства, вспомогательные процессы,	4	Лекция с элементами практикума  ЛЗ

	производственный цикл		
Игра «Управление экономическим развитием региона»	Цель, задача, управление изменениями, отрасль, система принятия решений, инвестиции	8	Имитационная игра, бизнес-тренинг  ЛЗ
Организация производства: методы и типы организации.	Серийное производство, поточная линия, партионный метод, конвейер, массовое производство	1	Анализ кейсов  КР/КП
Итоговое занятие		1	
ИТОГО:		15	

### **Тема 1. Стратегическое планирование и управления наукоемкими производствами**

Сущность, особенности наукоемких производств. Проблемы и перспективы развития наукоемких производств в современной России. Организация и управление бизнесом наукоемких предприятий.

### **Тема 2. Производственный процесс и производственный цикл**

Понятие, сущность и основы организации производственного процесса. Производственный цикл.

### **Тема 3. Игра «Управление экономическим развитием региона»**

Производственная программа. Показатели производственной программы. Планирование производственной мощности. Оперативно-производственное планирование. Внедрение инноваций. Сбыт. Логистика.

**Тема 4. Организация производства: методы и типы организации.** Методы организации производства. Типы производства. Сущность и задачи организации производства. Структура предприятия. Формы и принципы организации производства.

## Тема 5. Итоговое занятие.

### 5. Образовательные технологии

Вид занятия	Используемые образовательные технологии
Лек.	Активные (проблемные) лекции (лекция-беседа, лекция-конференция, лекция-презентация, лекция-дискуссия)
ЛЗ	Учебная дискуссия; имитационные упражнения; индивидуальная практическая работа (ИЗ) с интерактивной презентацией результатов, кейс-стади; ролевая игра; проектное занятие; тренинг, занятие с использованием практических заданий
ПЗ	Подготовка к занятиям; индивидуальная практическая работа (работа с медиа-ресурсами, электронными носителями, источниками, базами)
СРС	Подготовка письменной работы
КР/КП	Имитационные упражнения, устный опрос

### Ход проведения модуля

#### Тема 1. Стратегическое планирование и управления наукоемкими производствами (Лекция с элементами тренинга)

*Организационный момент.*

Вопрос: какие отрасли считаются наукоемкими и почему? Приведите примеры. (ответы обучающихся фиксируются на доске, группируются по смыслу).

Множество высокотехнологичных отраслей образует высокотехнологичный комплекс, который играет особую роль в развитии экономики страны.

Во-первых, на высокотехнологичных предприятиях разрабатываются и внедряются новейшие инновационные технологии, которые затем могут быть использованы в других менее технологичных отраслях.

Во-вторых, конкурентоспособность продукции, выпускаемой в высокотехнологичных отраслях, значительно выше на мировом рынке.

Одной из важнейших характеристик высокотехнологичного комплекса является его инновационный потенциал, а важнейшее условия экономического развития – интенсивная инновационная активность.

В нашей стране процессы создания передовых производственных технологий, базирующихся на применении компьютеров, микроэлектроники и предназначенных для использования при проектировании, производстве или обработке продукции, характеризуются многолетним спадом (с 996 до 637 технологий за период 1997–2005 гг., или на 36%). Падение особенно заметно при создании производственных технологий связи и управления (на 56%), проектирования и инжиниринга (38%), автоматизации погрузочно-разгрузочных операций (55%), а также производственных информационных систем (46%).

Одновременно из-за общего невысокого технологического уровня производственной базы, невозможности изготовления многих видов наукоемкой промышленной продукции, на которую имеется высокий внутренний спрос, усиливается зависимость от зарубежных поставок готовой продукции. Эта проблема обостряется депрессивным состоянием науки и низким уровнем инновационной активности. При этом диспропорции между объемами производства наукоемких товаров и технологий и их импортом велики даже в стратегически важных для страны областях.

Давайте проанализируем динамику затрат на инновации в высокотехнологичных отраслях.

№	Высокотехнологичные отрасли	Год			
		2007	2008	2009	2010
	Общие затраты на инновации в высокотехнологичных отраслях	21522,4	23478,7	26801,4	38568,3
1	Производство фармацевтической продукции	1024,2	1084,6	1219,7	1027,9
2	Производство офисного оборудования и вычислительной техники	23,9	1029,2	1036,4	419,4
3	Производство компонентов, аппаратуры для радио, телевидения и связи	5948,2	5584,1	5488	7674,6
4	Производство медицинских изделий, средств измерений, контроля, управления и испытаний; оптических приборов, фото- и кинооборудования	5624,6	7592,9	7270,8	10348,6
5	Производство летательных аппаратов, включая космические	8901,5	8147,9	11786,5	19097,9

Что вы видите?

*(ответы обучающихся)*

Увеличилось финансирование высокотехнологичных отраслей только в 2010 года за счет роста затрат на производство летательных аппаратов, включая космические. Это связано прежде всего с политикой государства, направленной на усиление оборонной мощности страны. Рост остальных затрат на высокотехнологичные отрасли был незначителен и может быть нивелирован



учитывая уровень инфляции в стране и последствия экономического кризиса 2008 года, результатом которого стало общее снижение затрат на всю инновационную деятельность страны.

Как вы считаете, каковы основные особенности управления наукоемкими предприятиями?

*Возможные ответы:*

- их комплексный характер, позволяющий решать все проблемы создания техники от научных исследований и опытно-конструкторских работ до серийного производства и эксплуатации;

- направленность исследований, разработок и производства на конкретный результат;

- высокий научно-технический уровень продукции, не имеющей зарубежных аналогов или не уступающей им;

- большой объем НИОКР, выполняемых НИИ, КБ и заводами, в результате чего у последних значительные производственные мощности загружаются выполнением экспериментальных образцов продукции, их доводкой в течение всего времени производства из-за конструктивных изменений и модификаций.

- значительная продолжительность полного жизненного цикла техники, достигающая для некоторых ее видов 20 и более лет, что усложняет управление производством из-за запаздывания во времени эффекта управляющих воздействий и повышает ответственность за выбор стратегии развития;

- высокая степень неопределенности в управлении самыми современными разработками, по которым при принятии решений используются прогнозные оценки технологий будущего. Создание качественно новой продукции, как правило, осуществляется параллельно с разработкой основных компонентов (схемных и конструкторских решений, физических принципов, технологий и т.п.). Достижение заданных технических и экономических параметров этой продукции характеризуется в общем случае высокой степенью научно-технического риска. Риск в создании новых компонентов системы диктует стратегию, основанную на поисковых исследованиях в фундаментальных и прикладных областях науки и техники, на разработках альтернативных вариантов компонентов. Однако эта стратегия может привести к значительному увеличению затрат ресурсов, целесообразность которых не всегда оправдана.

Такой характер производства требует установления прочных связей между участниками создания техники, органического соединения их в единую бизнес-структуру.

**Задание:** прочитайте текст, нарисуйте схему. Результат покажите и расскажите.

В зарубежной литературе различают четыре различных вида компаний наукоемких отраслей

1. Товарные или производственные компании.
2. Научно-исследовательские или инжиниринговые фирмы.
3. Консультационные фирмы.
4. Дистрибьюторские компании.

Наибольший интерес вызывают компании, занимающиеся новыми продуктами — товарные или производственные компании. В ее основе чаще всего чья-то блестящая идея (технология), которую автор продает (передает) в компанию, которая создает с ее использованием товарную продукцию. Научно-исследовательские (инжиниринговые) фирмы занимаются научными разработками и исследованиями для производственных компаний, обеспечивая их техдокументацией, иногда компонентами или проводя анализ рынка нового продукта (технологии). Консультационные фирмы, в том числе в области трансфера и коммерциализации технологий, продают услуги в технических областях. Компании-дистрибьюторы распространяют оборудование, связанное с высокими технологиями и требующее узкой специализации.

Риск, связанный с началом наукоемкого бизнеса, классифицируют в виде трех категорий, связанных с:

- 1) неопределенностью рынка;
- 2) трудностью управления бизнесом;
- 3) размером инвестиций.

Неопределенность рынка наукоемкого бизнеса отличает его от всех других бизнесов, поскольку на рынок выводится новый продукт, когда реакция потенциальных пользователей оценивается с помощью ряда экстраполяции. Соответствующий риск тем меньше, чем ближе разработка новой технологии, нового продукта к реальной потребности рынка.

Специфическим видом риска наукоемкого бизнеса являются трудности в управлении, прежде всего потому, что даже на Западе управление научными исследованиями и разработками редко ведут профессионалы менеджмента. Полагают, что весьма важно уже на этапе НИОКР иметь команду профессиональных управляющих, которые знают не только научную и техническую стороны, но также и науку управления, имея необходимую квалификацию в управлении инновациями и коммерциализации технологий. Снизить риск позволит выбор стратегии управления в соответствии с квалификационным уровнем и навыками управления. Рискованно начинать деятельность по продаже товаров сразу на большом и широком рынке, если руководители не обладают достаточным опытом и знаниями специфики такой деятельности. Стратегия выстраивается и меняется в зависимости от внешних воздействий.

**Вопрос:** какой базовый принцип Вы заложили в схему? А какой нужно было отразить?

*Ответы учащихся, обсуждение.*

## Тема 2. Производственный процесс и производственный цикл

Деятельность каждого предприятия базируется на процессе производства, т.е. на процессе превращения ресурсов в готовую продукцию. Производственные ресурсы (факторы производства), используемые при производстве продукции (работ и услуг), представляют собой взаимодействие предметов труда, средств труда, трудовых ресурсов. Производственный процесс, в свою очередь, складывается из совокупности разнонаправленных технологических процессов.

Что такое производственный процесс, как вы понимаете? Из чего он состоит? Приведите примеры.

*Производственный процесс - совокупность взаимосвязанных основных, вспомогательных, обслуживающих и естественных процессов, направленных на изготовлении определенной продукции. Операция – часть процесса производства, выполняемая на одном рабочем месте одним или несколькими рабочими и состоящая из ряда действий над одним объектом производства (деталью, узлом, изделием).*

Началом проектирования процесса производства обычно является окончание проектирования изделия или получение от заказчика готового (в том числе стандартного) проекта. Разработчики процесса учитывают:

- техническую характеристику изделия в целом и его частей;
- объем выпуска;
- стадийность производства (единичное, серийное, массовое);
- степень кооперации и стандартизации комплектующих элементов в изделия.

При разработке процесса изготовления изделия производятся:

- выбор и утверждение технологии и мощности производства;
- подбор (согласно мощности и утвержденной технологии) оборудования, машин, инструментов, приборов);
- подбор производственного персонала и его расстановка по рабочим местам;
- разработка подетальной и постадийной технической документации, необходимой на рабочих местах при реализации проекта производственного процесса.

Проектирование производственного процесса происходит в два этапа. На первом этапе составляется маршрутная технология, где определяется лишь перечень основных операций, которым подвергается изделие. При этом разработка ведется, начиная с готового изделия, и заканчивается первой производственной операцией.

Второй этап предусматривает развернутое подетальное и пооперационное проектирование в обратном направлении — с первой операции до самой последней. Это рабочая документация, на которой основывается производственный процесс. В ней подробно описываются: материалы, из которых должны быть изготовлены

каждый элемент и деталь изделия, их вес, размеры; вид и режим обработки при каждой производственной операции, наименование, характеристика оборудования, инструмента и приборов; направления движения изделия и составляющих его элементов по цехам и участкам предприятия от первой технологической операции до сдачи изделия на склад готовой продукции.

**Задание.** Давайте попробуем сами организовать небольшое производство и подумаем, как можно было бы преобразовать его в промышленное.

В настоящее время увеличивается количество деталей самолёта, изготавливаемых из композиционных материалов (КМ). Особое место занимают полимерные композиционные материалы, которые могут обеспечить самые высокие требования заказчика.

КМ – это материалы, состоящие из двух или более компонентов и обладающие специфическими свойствами, отличными от суммарных свойств составляющих компонентов. Их основные достоинства заключаются в хороших механических свойствах, низком удельном весе, стойкости к внешним воздействиям и возможности целенаправленно задавать свойства конечного материала.

Главное преимущество КМ в том, что материал и конструкция создается одновременно. Сами материалы создаются под выполнение данных задач. Для каждого изделия инженер проводит все необходимые расчёты и только потом выбирает оптимум между материалами для производства.

При всех достоинствах композиционные материалы могут иметь низкую эксплуатационную технологичность, низкую ремонтпригодность и высокую стоимость эксплуатации. Это связано с необходимостью применения специальных трудоёмких методов (а подчас и ручного труда), специальных инструментов для доработки и ремонта объектов из КМ. Часто изделия из КМ вообще не подлежат какой-либо доработке и ремонту. Наряду с этим их отличает высокая цена и сложность ремонта и утилизации. В этой связи большую актуальность имеют вопросы переработки и утилизации изделий из композитных материалов.

У вас на столах лежат кусочки композитных материалов. Осмотрите их. Каким образом вы бы их утилизировали? Зачем это нужно?

*(варианты ответов детей)*

Одним из путей решения проблемы является переработка и повторное использование изделий из КМ. Кроме того, в последнее время большое значение приобретает производство вторичных композитов из огромного количества композиционных отходов, образующихся в процессе первичного производства (различных отраслях промышленности и быту).

Например, корпорация Boeing, у которой при производстве самолетов «Дримлайнер» остается много композитных обрезков, измельчал их и использовал при производстве второстепенных деталей, таких как подлокотники и задние панели

кресел, багажные полки и т.п. Результаты опытов в этом направлении были признаны удачными, и производство из вторсырья было признано энергетически более выгодным, чем обычное. Опыт производства из вторичного материала деталей для автомобилей так же признан положительным.

Таким образом, перспективным может считаться направление изучения и разработки технологии переработки изделий из КМ и проектированием завода по вторичной переработке композитов, полученных от списанных летательных аппаратов.

Каким образом можно сделать из этих сломанных деталей новые?

*(варианты ответов детей. Создается алгоритм на основе наиболее рациональной последовательности действий)*

Для того чтобы создать деталь из вторичного композиционного материала, нужно выполнить ряд действий:

- 1) Измельчить исходные детали из КМ в "муку";
- 2) Поместить "муку" в специальную форму (матрицу) и залить эпоксидной смолой;
- 3) Застывшую деталь извлечь из матрицы и провести механическую обработку. В результате получаем готовое изделие из вторичного композита.

*(учащиеся выполняют описанные действия)*

Теперь, когда вы получили опыт ручного производства, давайте подумаем, как может выглядеть производство промышленное? Обсудите в группах схему цехов и этапы производства. Можете пользоваться материалами из сети Интернет.

*Идет обсуждение полученных результатов, анализ и корректировки.*

*Подведение итогов.* Организация производственного процесса представляет собой способ сочетания заготовительных, обрабатывающих и сборочных производственных процессов на территории предприятия. Существует несколько типов (принципов) такого сочетания. В отечественной литературе выделяют: 1) технологический принцип; 2) предметный принцип; 3) предметно-технологический. Зарубежная практика производственного (операционного менеджмента) выделяет следующие способы размещения процесса производства: 1) по технологическому принципу; 2) по предметному принципу (размещение процесса по ходу материального потока) – изготовление обуви, химические заводы, мойка автомобилей; 3) по принципу групповой технологии (сотовое размещение) – группирование различного оборудования в рабочие центры, в которых осуществляется полное изготовление изделия; 4) по принципу обслуживания

неподвижного объекта – продукт остается на месте, а оборудование подается к нему (судостроительные верфи, объекты строительства, киносъёмочные площадки).

Организация производственного процесса во времени представляет собой – сочетание о времени основных, вспомогательных и обслуживающих процессов. При этом возможны следующие виды сочетания операция: 1) последовательное; 2) параллельное; 3) параллельно-последовательное.

Рациональная организация производственного процесса в пространстве и во времени позволяет значительно повысить его эффективность и положительно влияет на конечные результаты деятельности предприятия.

### **Тема 3. Игра «Управление экономическим развитием региона»**

Игра является комплексной моделью организации и взаимодействия различного рода высокотехнологичных производств, а также имеет элемент государственного управления экономикой и производствами. Помимо материальных производств, в игре представлены нематериальные производства – оказание услуг по перевозке грузов.

Каждую роль в игре выполняет группа учеников (от 3 до 10). Задачи и функции каждой роли описываются в ролевом листе. Необходимо отметить, что учащиеся могут ставить собственные цели в игре. При этом целевой моделью является устойчивое экономическое развитие региона. Для этой цели в игре предусмотрены инструменты перевозок, продажи груза, приватизации, объединения компаний. Определенными полномочиями обладают игровые Министерства.

Пространство игры устроено следующим образом: **режим групповой работы** (разработка замысла) и **режим игрового взаимодействия** (реализация). В этих двух режимах функции преподавателя и игротехников (при наличии) отличаются. В режиме групповой работы игротехник должен обеспечивать продвижение группы в игре с учетом особенностей роли и антропологии детей. В режиме игрового взаимодействия игротехник выполняет определенную функцию в игре (ведущий площадки, отыгрывание собственной роли), не являясь в это время игротехником группы. Таким образом, в режим действия учащиеся выходят самостоятельно, без куратора. Следовательно, чем больше собственного понимания и содержания игротехник вносит в работу группы, тем меньше вероятность того, что дети смогут реализовать замысел взрослого.

Для обеспечения движения группы на первом такте групповой работы игротехник должен:

1. Сделать дополнительную установку по роли. Эта установка отличается от общей установки руководителя – здесь требуется детально рассказать конкретные задачи и возможности, имеющиеся у группы, но самое главное – вместе с детьми восстановить позицию, которая скрывается за ролью,

реконструировать ее основания и простроить действие в игре из этих оснований. В этом смысле простое выполнение задания, которое в определенном виде представлено в ролевом листе, не задает реально осмысленного игрового действия.

2. Для включения детей в игру с ними необходимо уже на первом такте обсудить цель группы. Под целью понимается образ того *действия*, которое группа будет осуществлять; здесь же важно обсудить средства, которыми можно пользоваться для достижения цели, т.е. те ходы, которые должны привести к желаемому результату. Сразу важно отметить, что игра не предполагает выигрыша в традиционном смысле – в игре, поскольку она сконструирована как микроситуация, снимающая и моделирующая макроситуацию, существует возможность постановки целей и достижения желаемых результатов. То, насколько группа смогла проанализировать ситуацию, поставить цель, продумать шаги по ее реализации, корректировать их с учетом изменений ситуации, и задает ее успешность в игре. Сам по себе показатель итоговой суммы денег на счету не является критерием успешности.

Цель, которая принимается группой как ориентир, необходимо зафиксировать, по возможности отметив, с помощью чего дети хотят ее достигать. Упомяните, что у них будет возможность скорректировать цель, если они сочтут ее недостижимой в рамках игры, неадекватной ситуации, недостаточно амбициозной и т.д.

3. Довести до сознания детей необходимость фиксации всех достигнутых в игре договоренностей в письменной форме для их учета. Все, что не зафиксировано письменно и не сдано в расчетный центр, в игре не существует! Здесь же важно объяснить логику заполнения заявок.
  - Заявки заполняются на каждый сегмент маршрута; заявка на порожний рейс заполняется на специальном бланке.
  - Заявки подаются в расчетный центр в логике движения, т.е. заявки на перемещение одного самолета должны «стыковаться» между собой – финальная точка предыдущей заявки должна быть начальной точкой в следующей.
  - Необходимо вести внутреннюю нумерацию заявок по авиаперевозчику.
  - При заполнении заявки важно делать это внимательно, вдумчиво, учитывая все параметры. Первую заявку лучше заполнить в группе для тренировки всем вместе; на игровом взаимодействии заявки заполняются совместно грузоперевозчиком и грузоотправителем, затем визируются в аэропорте вылета и аэропорте прибытия.
  - Если у учащихся возникают вопросы по заполнению заявок, на которые вы не можете ответить, направляйте их в расчетный центр.

4. Желательно, чтобы учащиеся самостоятельно следили за изменениями состояния своих дел – износом самолета, количеством заключенных контрактов, расходами и доходами. Вы можете посоветовать им это, но не навязывать и не выстраивать систему координации и учета вместо них.
5. Посоветуйте учащимся функционализироваться, но не навязывайте им распределение ролей в группе. Помните – дети могут реализовывать только свой собственный замысел. Скоординированность действий группы должна выступать предметом рефлексии на последующих тактах, тогда у вас будет возможность еще раз обратить на это внимание детей.

**Описание игры.** Для функционирования промышленного производства и социально-экономического развития крайне необходима развитая транспортная инфраструктура, основным элементом которой является сеть железных дорог, связывающая основные промышленно-торговые центры, мегаполисы, отдаленные территории.

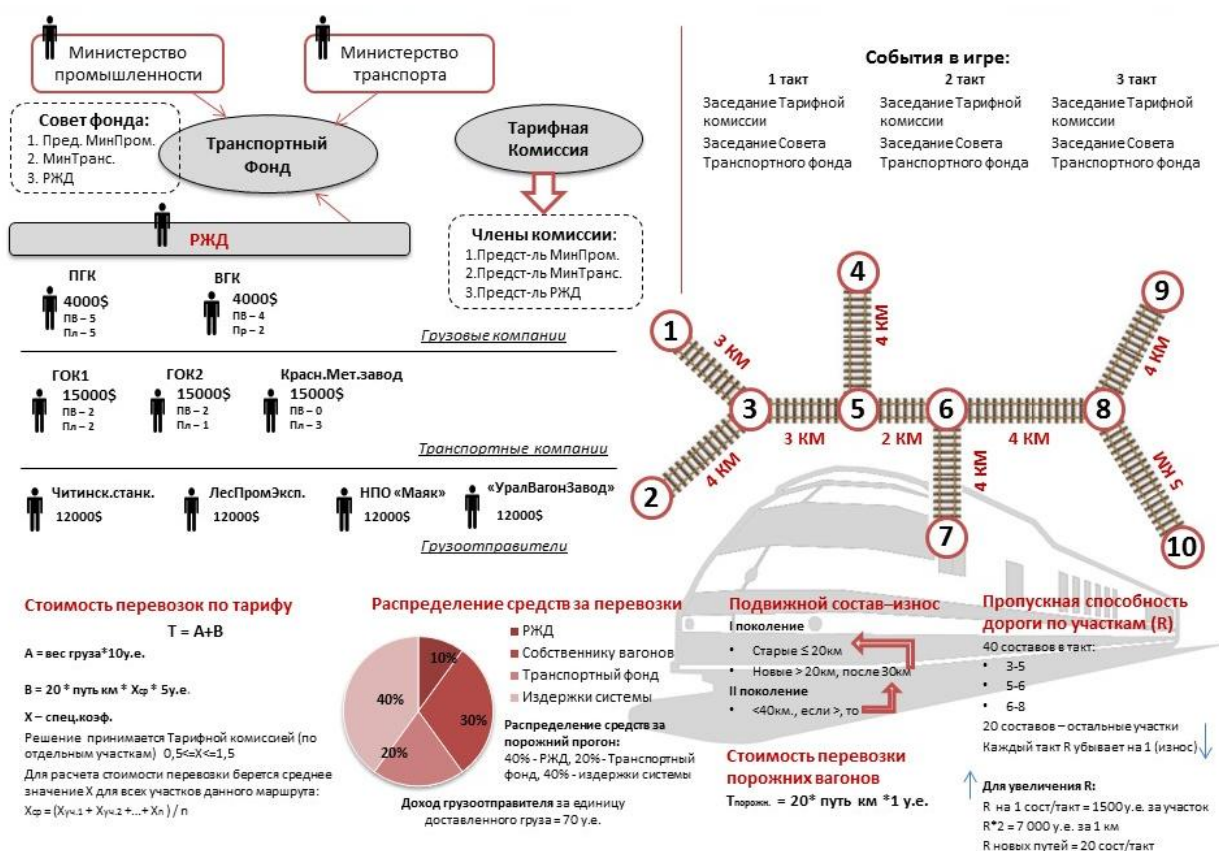
Долгое время единственным собственником подвижного состава и перевозчиком выступала государственная компания «Российские железные дороги», созданная на базе существовавшего еще раньше Министерства путей сообщения. Однако несколько лет назад было принято решение о реформе системы железнодорожного транспорта. На переходный период реформы были заданы определенные условия функционирования системы, в частности, создана регулирующая тарифная комиссия, существует транспортный фонд.

Частные компании получили возможность владеть подвижным составом и самостоятельно осуществлять перевозки, либо предоставлять вагоны грузоотправителям, не имеющих собственных вагонов. Этой возможностью воспользовались крупные промышленные холдинги (в т.ч. сырьевые), для которых владение подвижным составом значительно сокращает издержки по перевозке своих грузов.

<b>СТАНЦИЯ (НОМЕР)</b>	<b>ГОРОД</b>
<b>1</b>	Санкт-Петербург
<b>2</b>	Москва
<b>3</b>	Екатеринбург
<b>4</b>	Томск
<b>5</b>	Новосибирск
<b>6</b>	Красноярск
<b>7</b>	Чита
<b>8</b>	Якутск



9	Магадан
10	Владивосток



Действие игры разворачивается в сфере грузоперевозок на железнодорожном транспорте.

Государственная компания «РЖД» предоставляет свою железнодорожную сеть для перевозки грузов различных типов. Для отправки грузов необходимы вагоны, которые есть в собственности нескольких собственников вагонов, среди которых есть дочерние компании «РЖД», а также несколько транспортных компаний в структуре крупных промышленных холдингов, доставляющие продукцию своего холдинга до места реализации. Кроме того, есть еще несколько крупных промышленных компаний, не владеющих на начало игры собственным подвижным составом и прибегающих к услугам собственников вагонов.

Плата за грузоперевозки осуществляется по тарифу. Тариф зависит от протяженности маршрутов, длины и комплектации составов, а также возможных дополнительных условий, которые могут быть введены для отдельных типов грузов или отдельных направлений. Такие условия вводит Тарифная комиссия, в которой представлены регулирующие органы и участники рынка.

Подвижной состав, который есть в наличии, постепенно изнашивается и его обновление и ремонт требуют инвестиций. Кроме того, изнашиваются и сами пути и

требуют не только текущего ремонта, но и дополнительных финансовых вливаний: либо на поддержание текущей пропускной способности, либо на развитие и качественное расширение. Инвестиции могут осуществлять все представленные в игре субъекты. Кроме того, инвестиционными возможностями обладает Транспортный фонд, который управляется Советом из профильных Министров.

### **Игровые роли**

В игре есть несколько групп ролей: представители исполнительной власти; государственная железнодорожная естественномонопольная компания и три вида бизнеса, оперирующие на рынке грузоперевозок.

Национальная инфраструктурная компания «Российские железные дороги» («РЖД») является государственной и владеет всеми железнодорожными путями. У «РЖД» есть два дочерних общества: «ПГК» и «ВГК», которые владеют вагонами и оказывают услуги по перевозке **грузоотправителям**, в т.ч. другим транспортным компаниям, не имеющим в собственности достаточного количества собственных вагонов.

**Транспортные компании** – организации в структуре крупных промышленных холдингов, занимающиеся перевозкой продукции холдинга на собственных вагонах, прибегающие при необходимости к услугам других владельцев подвижного состава.

**Грузоотправители** – промышленные предприятия, не имеющие в собственности вагонов. Им необходимо для реализации своей продукции доставить ее по маршруту.

Исполнительная власть в игре представлена Министерством транспорта и Министерством промышленности. Их представители входят в регулирующую Тарифную комиссию, Совет Транспортного фонда. Подробнее в разделе «Тарифная комиссия» и «Транспортный фонд».

### **Организация грузоперевозок**

Грузы отправляются по маршрутам, заданным грузоотправителям, в составах. Длина состава фиксированная - 20 вагонов.

Железная дорога имеет ограничения по пропускной способности. За такт через разные участки может пройти ограниченное количество составов. При этом существует естественный износ полотна, что снижает пропускную способность каждый такт на 1 состав.

На участках [3]-[5], [5]-[6], [6]-[8] пропускная способность

I такт = 40 составов

II такт = 39 составов

III такт = 38 составов

На остальных участках пропускная способность

I такт = 20 составов

II такт = 19 составов

III такт = 18 составов

Для увеличения пропускной способности необходимо ремонтировать пути. «РЖД» может делать это за свои средства, но может привлекать партнеров со стороны собственников вагонов и грузоотправителей. Увеличение пропускной способности дороги (R) имеет стоимость 1500 у.е. за 1 состав на один такт на участке. Альтернативной возможностью является строительство дополнительных путей на участках, которое требует значительных денежных средств. Для прокладки 1 км пути требуется 7000 у.е., что увеличивает пропускную способность участка в 2 раза.

Пропускная способность совершенно нового участка (проложенного с нуля в местах, где железной дороги до этого не было) составляет 20 составов/такт.

Каждый такт увеличивается объемом отгружаемой продукции, в соответствии с этим необходимо обновление подвижного состава (закупка новых вагонов II поколения). Кроме того, при перевозке грузов происходит износ вагонов, поэтому они нуждаются в ремонте (процедура – подача заявки игротехнику).

Существует 3 уровня изношенности подвижного состава:

#### **Составы I поколения**

**Старый состав** – могут пройти не более 20 км.

**Новый состав** – могут пройти не более 20 км, но если проходят более 30 км, то становятся старыми.

#### **Составы II поколения**

**Современный состав** – совершенно новый состав, который может пройти до 40 км, но, если проходит больше, становится «новым».

На начало игры все составы у всех компаний-собственников относятся к первому поколению, причем половина из них является **новыми**, а вторая половина - **старыми**.

Ремонт одного состава (перевод из категории износа «старый» в категорию «новый») = 600 у.е.

Закупка **составов II поколения** осуществляется по фиксированной стоимости (процедура – подача заявки игротехнику). 1 состав II пок. = 3000 у.е. За один такт вагоностроительные заводы производят ограниченное количество вагонов (3 шт.), т.е. все компании вместе могут закупить не больше 3 таких составов.

### Виды грузов и виды вагонов

Существует 2 вида вагонов: полувагоны и вагоны. Один вагон может перевезти одну единицу груза. Для каждого типа груза подходят определенные типы вагонов.

Тип груза	Чем возить
станки	Пл
лес	ПВ
научное оборудование	Пл
оборудование для АЭС	Пл
детали	ПВ
строительная техника	Пл
руда	ПВ
металл	Пл

Для грузоотправителей продукция считается реализованной, если груз был доставлен по соответствующему маршруту. В этом случае на счет грузоотправителя зачисляется сумма, равная фиксированной цене, умноженной на объем груза.

Стоимость единицы груза равна 70 у.е.

### Тариф

Расчеты за перевозку осуществляются по тарифу:

$$T = A + B$$

$A$  = вес груза \* 10 у.е.

$B$  = вес груза \* путь км \*  $X_{ср}$  \* 5 у.е.

$X$  – спец.коэф.

*Может быть введен на отдельных участках дороги. Решение об установлении коэффициента принимается Тарифной комиссией. Имеет ограничение:  $0,5 \leq X \leq 1,5$*

**Для расчета стоимости перевозки берется среднее значение  $X$  для всех участков данного маршрута:**

$$X_{ср} = (X_{уч.1} + X_{уч.2} + \dots + X_n) / n$$

$X_{ср}$  – среднее значение коэффициента по всем участкам пути

Доход, полученный от перевозок, распределяется следующим образом:

- 30% - плата собственнику вагонов,
- 10% направляются напрямую в «РЖД»
- 20% составляют прибыль собственника «РЖД» – государства, направляемые напрямую в Транспортный фонд (распределяется Советом трех Министерств)
- 40% составляют непосредственные издержки по содержанию инфраструктуры.

Распределение средств за порожний прогон:

40% - РЖД, 20% - Транспортный фонд, 40% - издержки системы.

### **Тарифная комиссия**

Комиссия может принимать решение по введению специального коэффициента  $X$  для отдельных участков путей и/или отдельных типов грузов.

В состав комиссии входят:

- Представитель Министерства промышленности,
- Представитель Министерства транспорта
- Представитель «РЖД»

Комиссия собирается на заседание в конце такта по инициативе как минимум двух членов комиссии. Решения принимаются голосованием простым большинством (в случае равенства голосов, у «РЖД» два голоса).

Комиссия определяет специальные коэффициенты (при необходимости) на отдельных участках дороги ( $X$ ). Принятые коэффициенты действуют в течение следующего такта. При введении коэффициентов должен сохраняться принцип нулевой суммы – т.е. если вводится на одной дистанции коэффициент 0,5, то на другой дистанции должен быть введен коэффициент 1,5 для того, чтобы в целом по дороге сохранялась 1 (в расчете на участок). Коэффициенты должны быть не менее 0.5 и не более 1,5.

### **Транспортный фонд**

Средства фонда формируются из средств, полученных от грузоотправителей за перевозку грузов (30%) и распределяются Советом Транспортного фонда, который состоит из:

- Представителя Министерства промышленности,
- Представитель Министерства транспорта
- Представитель РЖД.

На начало первого такта в Фонде 10000 у.е.

Фонд может быть потрачен на следующие цели:

- субсидирование перевозок на отдельных направлениях или по отдельным грузам
- расширение пропускной способности дороги за счет
  - строительства дополнительных путей на отдельных участках
  - ремонта имеющихся путей

### **События в игре**

#### **В 1-ом такте**

Заседание Тарифной комиссии: решение о введении специальных коэффициентов (X)

Заседание Совета Транспортного фонда: решение о расходовании средств Фонда

#### **Во 2-ом такте**

Заседание Тарифной комиссии: решение о введении специальных коэффициентов (X)

Заседание Совета Транспортного фонда: решение о расходовании средств Фонда

#### **В 3-ем такте**

Заседание Тарифной комиссии: решение о введении специальных коэффициентов (X)

Заседание Совета Транспортного фонда: решение о расходовании средств Фонда.

**Важное правило:** во время групповой работы вы работаете только со своей группой, не допуская в это время никаких переговоров с участниками других групп. Это время отводится специально для осмысления ситуации, собственного действия, своих способов действия. Таким образом, у учащихся фиксируется пространство замысла и пространство реализации замысла и последующая рефлексия с корректировкой замысла, если это необходимо.

Во время игрового взаимодействия игротехник вместе с группой возвращается в зал для игры, где покидает группу, т.е. не консультирует и не помогает участникам. На это время у каждого игротехника есть своя роль – либо в расчетном центре, либо на переговорной площадке, либо в Банке, либо Корпорации строительства и технологий. Те игротехники и учителя, которые не заняты на взаимодействии, могут наблюдать за работой детей, координируя ее и наблюдая за дисциплиной, помогая, но не организуя взаимодействие вместо детей.

На протяжении игры, как в группе, так и на игровом взаимодействии, необходимо делать пометки для оформления характеристики на участников игры. Отмечаются особенности поведения учащихся в разных ситуациях, высказывания,

демонстрирующие их собственную позицию, какие-то личные открытия и т.д. Картина по каждому участнику будет собираться по наблюдениям всех игротехников – в группе и на игровом взаимодействии и должна быть максимально полной для сценирования дальнейшей работы с детьми.

После завершения игрового взаимодействия и организационного перерыва группа возвращается на свое место работы для понимания произошедшего за время игрового взаимодействия. На рефлексии важно обсудить:

- изменение ситуации. Ситуация в игре меняется все время, и эти изменения осуществляют сами участники. Важно понимать, что изменилось, как это влияет на позицию вашей группы, как это соотносится с поставленной целью.

- поставленную на первом такте цель и те действия, которые учащиеся осуществляли на игре. Как реально соотносится замысел и реализация? Что нуждается в корректировке?

- что получилось и что не получилось, почему. С кем приходилось вступать в переговоры, что выступало предметом обсуждения, как оно протекало, чем закончилось. Здесь важно восстановить ваши основания и интересы и попытаться реконструировать интересы других субъектов. Как они соотносятся?

- как действовали участники – каждый сам по себе и все вместе как группа? Какая организация действий является успешной и результативной, а какая нет?

- какие коалиции складываются в игре, на каких принципах и основаниях? Важно объяснить детям, что для реализации замысла требуются средства и ресурсы, и не всегда эти ресурсы могут быть сконцентрированы в одних руках. Какие коалиции необходимо сложить участникам группы для достижения цели? Как выстроить это действие?

В ходе рефлексии первого и второго такта игры необходимо напоминать детям о том, что после третьего такта им нужно будет сделать краткий доклад об основных выводах, которые они сделали по игре; если в ходе обсуждения учащиеся выходят на интересные фиксации, выводы, предположения, вы можете предложить им начать по ходу работы записывать свои мысли. На всякий случай делайте пометки.

**Важно:** игра длится три такта; реальная ситуация продолжает развиваться дальше. Третий такт игры не должен восприниматься детьми как конец – тот факт, что в игре ничего дальше не будет происходить, не должен сказываться на принимаемых решениях.

После третьего такта группы уходят на подготовку доклада, *не зная итогов* третьего такта. Это делается по нескольким причинам – во-первых, смещает акцент с итогов на те выводы, которые они делают по игре. Во-вторых, это позволяет проверить, как они отслеживают результаты своих действий и могут ли спрогнозировать результат.

Во время подготовки доклада игротехнику важно удерживать предмет обсуждения, но не подсказывать детям выводы. Вы можете напомнить участникам игры те выводы и наблюдения, которые они делали ранее.

В докладе важно отразить:

1. Какие цели группа ставила, корректировались ли они в ходе игры.
2. Что получилось сделать, что не получилось. Причины.
3. Самое главное – выводы. Выводы любого характера: по собственным действиям, по действиям в группе, по ситуации в игре, по реальной ситуации, по конструкции игры, по особенностям взаимодействия игроков и игре и реальных субъектов в жизни.

Худший вариант доклада – «мы компания такая-то, сработали хорошо, все, что хотели, все реализовали, все успешно, спасибо всем». Если группа действительно сразу поставила цель, шла к ее достижению три такта, получила желаемый результат, необходимо указать причины успеха. Вариант «у нас был хороший игротехник» необходимо конкретизировать – в чем заключались действия игротехника по отношению к группе, что именно каждый раз обеспечивало сдвигу. По выступлению группы обычно видны следы рефлексии, организуемой игротехником; повторение рефлексии после каждого такта игры закрепляет необходимость осмысления успешности своего действия для детей.

В докладе можно упомянуть, что было или осталось самым непонятным – по игре, по реальным механизмам и т.д.

#### **Тема 4. Организация производства: методы и типы организации.**

Все обучающиеся делятся на группы по 5-6 человек. За решение каждого кейса группе начисляются баллы (1-5).

##### **Кейс-задание № 1**

Имеется заказ на конструкторскую разработку. Работа должна быть выполнена за 3 года. Исполнители проекта (5 человек) решили создать предприятие для его выполнения, причем они выразили желание принять равное участие в деятельности предприятия. Задание: определите организационно-правовую форму предприятия, которая была бы предпочтительна для разработчиков, и дайте этому обоснование.

##### **Кейс-задание № 2**

Производственная структура предприятия включает следующие процессы: литейные, кузнечные, механической обработки, сборки, испытания готовой продукции, материально-технического обеспечения производства, организации энергетического, инструментального, ремонтного, транспортного и складского хозяйств. Задание: изобразите графически производственную структуру



предприятия с выделением основных, вспомогательных цехов и обслуживающих хозяйств.

### Кейс-задание № 3

Таблица 3 – Исходные данные

<b>Показатель</b>	<b>тыс. руб.</b>
Сырье и основные материалы	290160
Возвратные отходы	9600
Покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты	210280
Вспомогательные материалы:	
на нужды основного производства	40840
на цеховые и общезаводские расходы	8540
на ремонт общежития	400
Топливо со стороны: на технологические нужды	17260
на другие производственные цели	6720
на отопление жилищного хозяйства	4200
Энергия со стороны	21800
в том числе: на технологические цели	12650
Оплата труда основная и дополнительная: основных производственных рабочих	59440
цехового и общезаводского персонала	30400
работников непромышленной сферы	1600
Амортизация основных средств:	
производственного оборудования основных цехов	32200
транспорта предприятия	10700
здания управления предприятием и офисного оборудования	1400
оборудования цеха № 2, законсервированного на время реконструкции	5600
прочих основных производственных фондов	6200
Прочие расходы	
из них:	
налоги и сборы, включаемые в себестоимость продукции	30600
плата за выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду	3750
в том числе сверх установленных нормативов	1200
оплата услуг связи и вычислительной техники	1400
оплата пожарной и сторожевой охраны	300

амортизация нематериальных активов	600
арендная плата	2750
оплата процентов за банковский кредит	22640
прочие расходы, включаемые в себестоимость продукции	32200
Затраты и услуги непроизводственного характера	5320 116
Прирост остатков на счете расходов будущих периодов	800
Уменьшение остатков на счете резервов предстоящих платежей	300
Прирост остатков незавершенного производства, спецоснастки и инструментов собственного изготовления	1400
Внепроизводственные расходы	8360
Прирост остатков нереализованной продукции	1820

Затраты на 1 руб. товарной продукции планируются равными 76,2 руб., а реализованной – 76,1 руб.

**Задание:** составьте смету затрат на производство и реализацию продукции промышленного предприятия на планируемый год на основе представленных данных по общеустановленной форме с обязательной поквартальной разбивкой. Объем товарной и реализуемой продукции в ценах продажи, а также суммы плановой прибыли определите на основе показателя затрат на 1 руб. продукции.

При определении суммы затрат по элементам сметы обращайте внимание на состав этой суммы (то есть следует выбрать затраты, формирующие элементы сметы, и исключить затраты, не входящие в себестоимость продукции).

### **Тема 5. Итоговое занятие.**

5S — это система организации рабочего места, которая позволяет значительно повысить эффективность и управляемость операционной зоны, улучшить корпоративную культуру, повысить производительность труда и сохранить время.

Это первый шаг на пути к созданию бережливого предприятия и применению других инструментов системы менеджмента компании Toyota.

#### **Краткая история системы 5S**

В Японии системный подход к организации, наведению порядка и уборке рабочего места возник в послевоенный период, точнее, к середине 50-х годов XX века. В то время японские предприятия были вынуждены работать в условиях дефицита ресурсов. Поэтому они разработали для своего производства метод, при котором учитывалось все и не было места никаким потерям.

Первоначально в японской системе было только 4 действия: *сортировка, рациональное расположение, уборка, стандартизация работ*. Позже добавилось пятое действие – *поддержание достигнутого и совершенствование*, и оно завершило цепочку элементов, которые теперь известны как 5S. Сейчас система 5S

обладает фундаментальной мощью для того, чтобы изменять рабочие места и вовлекать в процесс улучшений всех работников.

*Просмотр видеоролика Система 5S на заводах Ensto (доступен в сети Интернет, длительность 8:37).*

Обсуждение по вопросам:

- важно ли применять технологии бережливого производства?
- какое производство вы бы организовали? С чего бы начали?