

**М.Г. Трейман**

**ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКИМИ,  
НЕФТЕХИМИЧЕСКИМИ  
И БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОИЗВОДСТВАМИ**

**СБОРНИК ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ  
И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**



**Санкт-Петербург  
2020**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

---

**ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ**

**М.Г. Трейман**

**ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКИМИ,  
НЕФТЕХИМИЧЕСКИМИ И  
БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОИЗВОДСТВАМИ**

**СБОРНИК ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ  
И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

**Направления: 38.03.01 «Экономика» («Экономика предприятий  
и организаций»); 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие  
процессы в химической технологии, нефтехимии и  
биотехнологии»**

**Санкт-Петербург  
2020**

УДК 338.4:66 (07)

ББК 65.05р

Т 660

Трейман М.Г. Экономика и управление химическими, нефтехимическими и биотехнологическими производствами: сборник заданий для практических занятий и самостоятельной работы студентов / ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2020. – 46 с.

Представлен краткий обзор особенностей деятельности отраслей промышленности: химической, нефтехимической, биотехнологической, указаны тенденции и перспективы дальнейшего возможного развития этих отраслей, а также практические задания в виде деловых игр и производственных ситуаций, которые позволят лучше понять особенности управления и экономической деятельности данных типов производств.

Сборник будет полезен для студентов бакалавриата, магистратуры, слушателей курсов повышения квалификации и дополнительного профессионального образования по следующим направлениям подготовки: 38.03.01 «Экономика» («Экономика предприятий и организаций»); 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Рецензенты:

А.П. Юдин, канд. экон. наук, доцент кафедры менеджмента и права Высшей школы технологии и энергетики Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна;

А.Г. Бездудная, д-р экон. наук, зав. кафедрой менеджмента и инноваций Санкт-Петербургского государственного экономического университета.

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом в качестве сборника заданий.

© Высшая школа технологии  
и энергетики СПбГУПТД, 2020  
© Трейман М.Г., 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>СЛОВАРЬ</b> .....	6
<b>1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ХИМИЧЕСКИХ, НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ И БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ</b> .9	
1.1. Химическая отрасль: история, сущность, особенности развития.....	9
1.2. Нефтехимическое производство – особенности технологических процессов отрасли .....	13
1.3. Биотехнологическое производство – технологии будущего.....	15
Вопросы для самопроверки.....	23
<b>2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО КУРСУ «ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКИМИ, НЕФТЕХИМИЧЕСКИМИ И БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОИЗВОДСТВАМИ»</b> .....	24
2.1. Деловые игры по курсу – типы и сущность.....	24
2.1.1. Деловая игра «Управление предприятием химической отрасли» .....	24
2.1.2. Деловая игра «Аудит и его виды на примере биотехнологического комплекса» .....	25
2.1.3. Деловая игра «Структуры управления в промышленном комплексе города».....	25
2.1.4. Деловая игра «Составление плана развития биотехнологического предприятия».....	26
2.2. Кейс-задания по курсу «Экономика и управление химическими, нефтехимическими и биотехнологическими производствами», сгруппированные по типам .....	30
2.2.1. Общие кейс - задания по предприятиям.....	30
2.2.2. Кейс-задания для предприятий химического производства .....	33
2.2.3. Кейс-задания для предприятий нефтехимического производства.....	34
2.2.4. Кейс-задания для предприятий биотехнологического производства.....	36
<b>3. ПРОВЕДЕНИЕ ИГР-ТРЕНИНГОВ В ФОРМАТЕ ТУРНИРА НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ХИМИЧЕСКОГО, НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО И БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСОВ</b> .....	40
3.1. Цели, задачи и функции проведение игр-тренингов.....	40
3.2. Структура бизнес-тренинга и его сущность.....	41
3.3. Сценарии игр-тренингов для реализации на практических занятиях курса.....	41
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	44
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК</b> .....	45

## ВВЕДЕНИЕ

В современном мире стремительными темпами развиваются и преобразуются производства и производственные комплексы. В России особенно развиты такие промышленные отрасли как химия и нефтехимия. Эти отрасли известны с давних времен. Их цель – создание продукции различными химическими способами и технологиями: органический и неорганический синтез, выделение органических продуктов, экстракция и другие способы подготовки и извлечения сырья для промышленного комплекса. Ассортимент данных отраслей многообразен, начиная от различных видов удобрений и заканчивая переработанными и аккумулярованными видами ресурсного сырья (нефть и ее побочные продукты) и других видов побочных продуктов (полимерные материалы, строительные материалы и прочее).

Особняком стоит биотехнологическая отрасль, интенсивно развивающаяся в последнее десятилетие – она охватывает такие направления как фармацевтическая промышленность, изготовление лекарственных средств и средств современной медицины, а также сельскохозяйственную и экологическую деятельность (выращивание и получение новых сортов овощей и фруктов путем селекции, создание новых видов удобрений и полноценного использования отходов органического и неорганического типа), использование биотехнологических методов в пищевой промышленности (производство молочных продуктов, пищевых добавок и пр.), а также получение искусственным путем новых органов для трансплантации, развитие человеческого организма с использованием новых технологий и препаратов.

Важным аспектом для грамотного построения системы менеджмента для данного типа предприятий является формирование у руководителей понимания работ и создание актуальной организационной структуры, умелого подбора квалифицированных специалистов как в узконаправленных областях, так и в других направлениях, создание систем оценки производственной деятельности, финансово-экономической деятельности и других систем компании.

Данный сборник предназначен для развития у студентов практических навыков в понимании сущности функционирования компаний, отражении ее экономических аспектов, построения методов управления компаниями и особенностям этой деятельности в зависимости от принадлежности к определенной отрасли промышленности, умении выстраивать различные типы организационных структур предприятия, определять круг

ответственности работников и выстраивать системы взаимодействия с персоналом, использовать методы рационального природопользования и ресурсосбережения в технологических циклах, сочетать методы менеджмента и производственно-техническую деятельность, работать в рамках процессного подхода, прочие экономические и управленческие методы. С экономических позиций понимать суть различных показателей деятельности организации и уметь разрабатывать структуру, логику и сущность финансово-экономической отчетности организации и ее взаимосвязи с системами менеджмента, процессами производства, уметь ставить задачи и определять проблемы управления и предлагать эффективные пути их решения.

Автором разработаны практические задания для студентов различных специальностей в виде деловых игр и практических ситуаций, которые позволят на конкретных ситуациях разобрать примеры функционирования предприятий и компаний данных отраслей.

В настоящей работе раскрыты различные формы взаимодействия студентов и преподавателя, в основе которых лежат различные формы получения знаний, к ним относятся: деловые игры, кейсы различных типов, направленные на развития у студентов творческих способностей и умения думать нестандартно и предлагать различные типы решений смоделированных ситуаций. Также подобные формы взаимодействия позволяют студентам научиться продуктивно работать в командах, грамотно формулировать свои идеи и учиться защищать свою точку зрения.

Данный практикум направлен на развитие навыков управления и понимания процессов не только с производственной и технологической точек зрения, но и с точки зрения управления процессами в различных системах. Проведение занятий на взаимодействие способствует личностному и профессиональному росту, расширяет профессиональные возможности и раскрывает творческий потенциал студентов.

Игровая форма проведения занятий с конкретными примерами производства позволит студентам подготовиться к будущей специальности, изучить не только теорию, но и практические аспекты на реальных примерах производств, относящихся к химической, нефтехимической и биотехнологической отраслям.

Данный сборник практических заданий рекомендован для следующих направлений подготовки: 38.03.01 «Экономика» («Экономика предприятий и организаций»); 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

## СЛОВАРЬ

### Основные термины и определения

<b>Наименование</b>	<b>Расшифровка термина</b>
Управление производством	совокупность методов и методик, позволяющих эффективно организовать производственную деятельность.
Химический комплекс	совокупность компаний, предприятий и организаций, которые относятся к химической отрасли промышленности и производят продукцию, относящуюся к различным типам химического производства.
Нефтехимический комплекс	совокупность предприятий, где основной технологией считается нефтехимическое производство и результатом деятельности предприятий является получение синтезированной нефтехимической продукции.
Биотехнологическое производство	совокупность производственных комплексов, которые получают свою продукцию за счет использования биотехнологических методов, к таким направлениям относятся медицина, сельское хозяйство, пищевая промышленность, экологические направления. Основа биотехнологии – бактерии и их взаимодействие с питательной для них средой.
Экологический менеджмент	управление деятельностью в природоохранной сфере для различных видов предприятий и организаций, которые позволяют наладить работу предприятия по обращению с ресурсами и их рациональным использованием, по снижению негативного влияния на окружающую природную среду от производственных объектов.
Экологический аудит	совокупность стадий, которые позволяют осуществить проверку экологической деятельности организации и дать оценку ее деятельности с позиций соответствия законодательству. Итогом аудита является положительное либо отрицательное заключение и рекомендации по улучшению экологической деятельности предприятия.
Маркетинг	определенные процессы создания, продвижения и предоставления продукта или услуги покупателям, которые позволяют организовать работу предприятия прибыльно.

<b>Наименование</b>	<b>Расшифровка термина</b>
Ассортимент продукции	линейка видов продукции, предоставляемая тем или иным предприятием на современном рынке, способная составить конкуренцию по данному набору продукции.
Финансовый результат организации	получается в результате анализа бухгалтерского баланса организации и других ее финансовых показателей, отражает общее финансовое состояние предприятия.
Экономический эффект	это показатель, математически рассчитывающийся как разность между прибылью и затратами организации, отражает результаты организации в понимании положительного либо отрицательного эффекта общей деятельности.
Экономическая эффективность	расчетный показатель, отражающий деятельность предприятия, рассчитывающийся согласно следующей методике: отношение прибыли организации к ее совокупным затратам. Показатель определяет процентное соотношение эффективности работы компании.
Система менеджмента	совокупность способов, операций, мероприятий и показателей, которые в совместном рассмотрении формируют совокупность подходов к управлению конкретной организацией.
Планирование на предприятии	создание системы показателей, позволяющих предсказать будущую деятельность предприятия по конкретным параметрам деятельности.
Организационно-правовая форма	юридическая форма организации деятельности предприятия, которая выбрана руководителями организации для осуществления хозяйственной деятельности.
Аналитика на предприятии	создание на предприятии системы оценочных показателей, позволяющих анализировать финансово-хозяйственную деятельность, управленческие решения, производственную и технологическую деятельность.
Цифровизация отрасли	создание направлений, позволяющих ускорить обмен данными между различными типами пользователей за счет передачи информации посредством электронного документооборота, обмена данными с помощью интернета, формирование систем работы с «большими данными» и систем обработки информации и электронной коммуникации.



<b>Наименование</b>	<b>Расшифровка термина</b>
Прогнозирование деятельности	определенное обоснованное суждение о состоянии объекта, в данном случае предприятия или организации в будущем, позволяющее понять перспективы, направление и результаты этой деятельности.
Рыночные методы управления природопользованием	экономические методы регулирования природоохранной деятельности, применимые в той или иной стране для осуществления рационального природопользования, регулирования затрат на окружающую среду.
Аудиторская деятельность	деятельность, направленная на проведение проверок финансовой, хозяйственной, экологической, управленческой деятельности отдельных объектов хозяйствования.
Финансовый аудит	проведение проверок финансово-хозяйственной деятельности на предприятиях с привлечением внешних и внутренних аудиторов и использованием стандартизированных методов проверки финансовых документов.
Финансово-хозяйственная деятельность	деятельность предприятия или организации, которая сводится к анализу бухгалтерской отчетности, анализу прибылей и убытков организации и дает понимание о состоянии финансовых активов организации.
Бизнес-процессы в организации	совокупность отдельных процессов и операций, объединенных единой логикой, позволяющих выстроить взаимосвязанную цепь процессов, характеризующих основные этапы деятельности организации.
Риски в организации	вероятность наступления или не наступления какого-либо события, которое может при негативных последствиях привести к потерям для конкретной организации.
Корпорации	значимое объединение предприятий и компаний, созданное с целью ведения экономической деятельности в условиях рыночной экономики.
Холдинги	организационная структура совокупности компаний, одна из которых представляет главную «материнскую» компанию и ряд «дочерних» компаний, которые находятся под ее контролем.

# 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ХИМИЧЕСКИХ, НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ И БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ

## 1.1. Химическая отрасль: история, сущность, особенности развития

### *Характеристика химического производства*

Химическое производство – это совокупность предприятий и комплексов производств различного типа, которые специализируются на выработке химической продукции.

### *Из истории развития химического производства*

Период бурного развития химического производства приходится на 18 век – в Великобритании в 1736 году открывается завод, который занимается выпуском серной кислоты, для сравнения – первый завод в России по этой специализации был открыт в 1805 году.

В 1816 году был построен первый завод по производству соды, его деятельность была основана на методе, запатентованном и разработанным Николя Лебланом, но развитие промышленности останавливали высокие пошлины на соль, после их снижения производство соды стало интенсивно развиваться. В 1870 году в Великобритании производилось 200 тыс. тонн соды и страна занимала первое место в мире по данному производству.

В 1874 году в эксплуатацию был введен более экологически безопасный метод Сольве. Фирма Mond & Co усовершенствовала метод Сольве и придала ему коммерческий успех, поскольку из технологии исчезли побочные продукты и отходы и кальцинированная сода стала производиться массово.

В 1840 году Джон Лоуз стал родоначальником отрасли, занимающейся производством удобрений. Он основал завод, который стал заниматься производством суперфосфата извести [2].

Область синтетических красителей практически полностью экспроприировала немецкая промышленность, в основном это три крупные фирмы – BASF, Bayer и Hoechst, они занимаются производством нескольких сотен красителей, что составило 80 % производства красителей в мире.

В 1920 году химические заводы стали объединяться в конгломераты.

Пик химического бума пришелся на 19-20 век и ознаменован созданием первых синтетических материалов – резин и пластмасс, это были принципиально новые технологии, позволяющие синтезировать ряд важнейших веществ и материалов и по сей день используемых в быту. Уже тогда для ученых и промышленников пришло понимание, что

химическое производство – это трудоемкий, ресурсозатратный и наукоемкий процесс, также отметим важность логистики в данной отрасли – исходное сырье должно доставляться в точные сроки и быть надлежащего качества [1].

### ***Особенности химической отрасли***

Данный вид производственной деятельности является специфическим и базируется на определенных принципах и правилах организации производства. Сущность процессов сводится к одному принципу – в результате различных технологических схем переработки исходного сырья в конце цикла получается продукт в виде химического соединения. Таким образом, можно получить более 70 000 наименований продукции. В первую очередь, отметим, что важнейшим фактором для промышленности данного типа является сырье и его качество [5].

Сырьем для химического производства по праву считается:

- Минеральные и неорганические вещества и их модификации.
- Все типы соединений углерода.
- Нефть и ее модификации.

Минеральные вещества можно разделить на следующие типы:

- 1) фосфаты;
- 2) соединения, содержащие калий;
- 3) соединения и их модификации, содержащие кальций;
- 4) глина и графит;
- 5) различные типы кислот и щелочей.

Отдельно можно рассматривать получение такой продукции как полимеры и полимерные материалы. Сюда входят пластмассы и искусственные волокна. Наиболее популярными и частыми в употреблении являются поливинилхлорид, полиэтилен, полипропилен.

Отдельным классом также можно рассматривать товары широкого потребления – то есть сюда входит бытовая химия, косметика, различные типы моющих средств. Химическая промышленность делится на подотрасли (таблица 1).

Таблица 1. Примеры подотраслей химической промышленности

Подотрасль	Примеры
Неорганическая химия	Серная и азотная кислота, хлор, аммиак, гидроксид натрия
Органическая химия	Фенол, мочевины, различные органические соединения

Подотрасль	Примеры
Керамика	Кварцевый кирпич
Нефтехимия	Бензол, стирол, этилен
Агрохимия	Различные виды удобрений, инсектицидов и гербицидов
Полимеры	Полиэтилен, пропилен, полиэстер
Эластомеры	Полиизопрен, полиуретан
Взрывчатые вещества	Нитроглицерин, нитроцеллюлоза
Парфюмерия и косметика	Кумарин, ванилин
Промышленные газы	Окись азота, кислород, ацетилен

К основным факторам расположения химического производства можно отнести следующие:

- ✓ Расположение исходного сырья – то есть сырьевой фактор.
- ✓ Наличие персонала.
- ✓ Удобство построения логистических цепей для осуществления бесперебойных поставок.
- ✓ Наличие поставщиков и потребителей, разрабатываемой продукции.
- ✓ Цена энергоресурсов.

Примерами расположения химического производства является создание полноценных комплексов, которые являются составными частями полного производственного цикла: например, производство серной кислоты находится вблизи перерабатывающих фабрик и заводов, производящих агрохимическую продукцию.

Опасные химические производства располагают вдали от городов и населенных пунктов и мест рекреации, это напрямую связано с вредными выбросами и отходами химического комплекса.

Химическая промышленность является связующим звеном между многими отраслями и, безусловно, относится к высокотехнологичному типу производства, которое постоянно требует инвестиционных вложений и инноваций. Примеры крупных компаний, относящихся к химической отрасли промышленности представлены в таблице 2.

Таблица 2. Ведущие компании химической отрасли в мире [7]

Наименование компании	Что производит	Страна
BASF	Линейка из 700 наименований продукции: мономеры, сельскохозяйственная химия, катализаторы, нефтехимическая отрасль, промежуточные продукты.	Германия
Dow Chemical Company	Бытовая химия, лаки и краски, товары широкого потребления.	США
Sinopec (China Petroleum & Chemical Corporation)	Нефтехимическая корпорация.	Китай
SABIC (Saudi Arabia Basic Industries Corporation)	Специальная и бытовая химия.	Саудовская Аравия
DuPont	Производство полимерной продукции, такой как капрон, нейлон, тайвек, нейлар, текстильный бизнес. Военные разработки – химическое оружие (газовые модификации фреонов).	США
Air Liquide	Производство технических и медицинских газов.	Франция
Akzo Nobel	Производство красок и эксплуатационных покрытий (порошковые и автомобильные покрытия).	Нидерланды
Solvay	Фармацевтическая компания, которая специализируется на производстве препаратов кардиологии, психиатрии, неврологии, гастроэнтерологии, развитие ферментов поджелудочной железы, профилактике гриппа.	Бельгия

Наименование компании	Что производит	Страна
Bayer	Фармацевтическая компания, изготавливающая препараты для лечения людей и животных, препараты, используемые в сельскохозяйственных целях.	Германия

## 1.2. Нефтехимическое производство – особенности технологических процессов отрасли

Нефтехимическая промышленность – направление технологического производства, которое основано на использовании такого сырьевого ресурса как нефть и в результате его переработки по различным технологиям получают различные типы продукции.

С нефтехимией взаимосвязаны следующие виды промышленного производства:

- а) лакокрасочная промышленность;
- б) нефтеперерабатывающая промышленность;
- в) лесохимическая промышленность;
- г) горно-химическая промышленность.

Также существенное влияние данные предприятия оказывают на развитие оборонного и военно-промышленного комплекса, производство электроники и лекарственных средств.

Для успешного развития отрасли необходимо стратегически развивать следующие направления:

- Осуществление технического перевооружения.
- Модернизация технологических процессов и производственной деятельности.
- Экспорт продукции.
- Улучшение качества выпускаемой продукции.
- Проработка новых ресурсо-сырьевых возможностей для развития нефтехимических комплексов.

Одной из основных проблем развития отрасли является необходимость обновления производственных мощностей, так как в настоящее время оборудование устарело и производственные фонды не могут обеспечивать качественную переработку ресурса и обслуживать полные производственные мощности, что не позволяет предприятиям выходить на мировой рынок.

Территориальное расположение предприятий нефтеперерабатывающей промышленности представлено на рис. 1.



Рис. 1. Территориальное расположение предприятий нефтеперерабатывающей промышленности [4]

Наиболее значимыми предприятиями в этом направлении деятельности являются следующие: «АК Сибур», ПАО «Газпром», Группа компаний «Лукойл-нефтехим». Данная отрасль неразрывно связана с научно-производственной и инновационной деятельностью, что позволяет развивать продукцию, перестраивать технологические цепочки, улучшать качество товарной продукции.

Сырьем для производства продукции являются высшие углеводороды, к которым относятся этан, сжиженный и природный газы. Российская Федерация богата данным сырьем и занимает лидирующие позиции в мире по показателю этого типа ресурсов, но в настоящее время остро стоит проблема качественной и полной переработки сырья в рамках промышленного технологического цикла. Со временем должна быть четко отлажена цепочка «исходное сырье» – «его доставка и использование на промышленном предприятии». В настоящее время в России в отрасли имеются достаточно высокие риски, и отсутствуют действенные инструменты стимулирования для развития отрасли.

Таблица 3. Роль государства в нефтехимической промышленности [3]

<b>Сфера деятельности</b>	<b>Евросоюз</b>	<b>США</b>	<b>Китай, Саудовская Аравия</b>	<b>Россия</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Менеджмент в отрасли	Государственное-частное партнерство		Государство регулирует деятельность	Государство ограничивает деятельность
Обеспечение сырьем	Рыночные отношения		Цены на сырье регулирует государство	Рыночные отношения между компаниями
Финансирование	Развита банковская система		Поддержка от госбанков и государственных фондов	Акционерный капитал
Инфраструктура	Развитая		Развивается за счет государственного инвестирования	Ограничение развития инфраструктуры

Российская Федерация отличается достаточно низкими ценами на сырье, но при этом высокими затратами на транспортировку и повышение безопасности хранения и перевозки сырья, что значительно усложняет производственный и сбытовой циклы.

Таким образом, для успешного развития нефтехимического комплекса необходимо:

- Создать систему государственного стимулирования производственной деятельности в этом направлении.
- Создать в отрасли системы инвестирования с привлечением различных типов капиталов, а не только капиталов акционерных обществ.
- Формировать стабильные технологические циклы, позволяющие обеспечить устойчивость процессов.

### **1.3. Биотехнологическое производство – технологии будущего**

Термин «биотехнология» появился в 1917 году, его придумал венгерский инженер Карл Энрике. Им был создан процесс выращивания свиней, которые питались сахарной свеклой. В данном случае технология



рассматривалась как биотехнология, так как считалось, что окончательный продукт получается за счет взаимодействия биологических систем.

В настоящее время можно дать следующее определение биотехнологии:

**Биотехнология** – это совокупность методов, в которых используются микроорганизмы и их биологические процессы, которые позволяют получить продукцию в различных производственных циклах. Биотехнология связана с науками: генная инженерия, биохимия, физиология растений и растениеводство, генетика, инженерные технологии, агрохимия и прочее.

В настоящее время наиболее актуальными и развиваемыми направлениями в рамках понятия «биотехнология» можно считать следующие: биомедицина, агrobiотехнологии, промышленные биотехнологии.

В мировом масштабе наиболее развиты и занимают больший объем рынка «красные» биотехнологии – 60 % (в основном это биофармацевтика), затем идут «белые» биотехнологии – 35 % (биоэнергетика), 5 % мирового объема рынка занимают агrobiотехнологии и природоохранные технологии («серые» и «зеленые» биотехнологии) [6].

По географическому признаку наибольшее развитие биотехнологии получили в США, европейских странах, Канаде и Австралии.

К основным тенденциям развития биотехнологической отрасли относятся [3]:

- **В биофармацевтике** – это разработка адресных лекарств, то есть объектом в данном случае является человек и его индивидуальное строение организма и уже индивидуально под каждого человека разрабатываются лекарственные средства с индивидуальными лечебными свойствами.
- **Создание биосовместимых материалов.** Для сокращения количества хирургического вмешательства и сохранения функций организма создаются специализированные материалы биологического происхождения, которые после выполнения своих функций разлагаются и выводятся из организма естественным путем.
- **Замена пластика биополимерами.** Биополимеры – это синтезируемые биоразлагаемые вещества, позволяющие существенно снизить вред окружающей природной среде.
- **Биотопливо** – это специализированные виды топлива, основой которых являются вещества растительного происхождения, например, сахарный тростник и биоэтанол.

- **Генномодифицированные организмы** – создание искусственных культур на основе выращивания клеточных организмов в искусственной биосреде.
- **Биопестициды** – виды удобрений, оказывающие меньшее негативное воздействие на окружающую среду и позволяющие развивать положительные свойства растений.

В настоящее время перспективным направлением является создание технологических платформ, в Российской Федерации – это:

- медицина будущего;
- биомедицина и биоиндустрия будущего «Биотех 2030».

Одной из наиболее знаменитых и влиятельных компаний на современном рынке можно считать «Биокад». Компания занимается инновационными подходами в биофармацевтике и разрабатывает препараты для следующих типов терапевтических областей: онкологии, инфекционных болезней, лечения аутоиммунных заболеваний, гинекологии, дерматовенерологии. В настоящее время компания активно работает над инновациями в биофармацевтике и внедряет их на рынок для эффективного развития, есть планы по соединению информатики и фармацевтики.

В США наибольшее развитие получила клеточная медицина, позволяющая решать проблемы на начальных стадиях – то есть на клеточном уровне. Наиболее развивающимися направлениями являются генная и клеточная терапия и тканевая инженерия. Эти направления с течением времени могут стать ключом к лечению таких болезней как онкология, сахарный диабет, болезнь Альцгеймера. Российская Федерация отстает в этом направлении от стран-конкурентов на 10-15 лет.

Также одним из перспективных направлений для Российской Федерации на сегодня можно считать внедрение в практику использования биотоплива. Количество традиционного углеводородного топлива с каждым годом снижается. Российская Федерация обладает значительными объемами биомассы, которые при правильных инновационных подходах могут быть применены в качестве топлив различных видов. В ближайшем будущем будет возможно интенсивно развивать биогазовую отрасль и производить жидкое биотопливо.

В стране на сегодняшний день создана технологическая платформа «Биоэнергетика» и становятся следующие задачи для планомерного развития [2]:

- 10 % биотоплива должно заменить моторное топливо;
- 90% отходов птицеводства должно утилизироваться путем сжигания и последующей переработки;

➤ Россия должна занять 20 % доли мирового рынка по биотопливу.

Основными проблемами при осуществлении поставленных задач можно считать: отсутствие нормативно-законодательной базы для развития этого направления и отсутствие инфраструктуры. Производственные процессы по биотопливу на сегодняшний день разрознены и слабо регулируются и стимулируются государством. Возможно создание системы «зеленого тарифа» создало бы предпосылки для развития данной технологии в будущем. «Зеленый тариф» позволит стимулировать предприятия к использованию природоохранных методов, так как использования «чистых» технологий и снижение загрязнений, а также применение практик энергоэффективности будет позволять снижать тариф для конкретных предприятий.

Другим важным направлением является развитие агробиотехнологий. Применение биотехнологий в сельскохозяйственном секторе позволит увеличить эффективность и продуктивность предприятий сельскохозяйственной отрасли. Отметим, что для сельского хозяйства одним из важных факторов является плодородие почв и условия выращивания растений, то есть факторы, характерные для отдельных территорий: погодные условия, освещение, площади земельных участков, отданные под застройку. Все эти факторы суммируются и будут играть меньшее значение при использовании биотехнологий, так как совместно с инновациями, позволяющими создать определенную среду уже не такими важными становятся естественные свойства территории. Также данный фактор позволит сохранить естественную среду и повысить емкость природной среды на региональном уровне.

К основным видам сельскохозяйственной биотехнологии можно отнести:

- Применение биотехнологий в растениеводстве, овощеводстве и животноводстве.
- Формирование новых типов сортов растений методами генной инженерии.

Отметим, что биотехнологическое направление является одним из самых перспективных в мире и позволит изменять естественные системы и достигать с ними новых свойств и факторов окружающей среды.

Итак, отрасли химии, нефтехимии и биотехнологии являются ведущими в российской экономике и имеют хорошие перспективы для дальнейшего развития.

## **Управление биотехнологическими процессами и специфика менеджмента в этих организациях**

Управление технологическими процессами базируется на таких направлениях экономической мысли как организация производства, все формы менеджмента, что приводит к необходимости учитывать специфику производства и промышленного комплекса. Поэтому вопросы управления в организациях занимают ведущую роль и должны выстраиваться взаимосвязанно со спецификой производственной деятельности.

Промышленное предприятие обладает в своей основе всеми элементами, инструментами и свойствами системы. Все элементы должны быть взаимосвязаны, так, чтобы эта взаимосвязь отражалась в технологии производства. Технологические процессы должны иметь достаточно укрупненный подход и в более мелкой структуре делиться на технологические участки. Иногда группа участков взаимосвязана между собой и реализует самостоятельный технологический процесс, который переходит в стадию, которая впоследствии может трансформироваться в отдельное производство. Таким образом, на предприятии создаются подсистемы, а подсистемы имеют иерархическую подчиненность. Все системы связаны между собой следующими видами потоков: информационными, материальными, энергетическими. Структура предприятия задается особенностями и схемой технологического процесса. Процесс является совокупностью технологических операций. Операция осуществляется с помощью технологического аппарата, то есть аппаратура может совмещать в себе один или несколько технологических процессов. Подбор оборудования по стадиям осуществляется в зависимости от материального либо технического потока.

Использование биотехнологий прежде всего связано с применением технологий микробного синтеза, которые позволяют решать следующие типы проблем: утилизация отходов, использование более дешевого типа сырья.

К проблемам в использовании биотехнологий в действии можно отнести следующие:

1. Биотехнологическая отрасль является сложной и наукоемкой и для ее развития необходимы значительные инвестиционные затраты и инновационные решения.
2. Биотехнологические процессы напрямую зависят от роста и развития популяций микроорганизмов, при нарушении условий их обитания популяции погибают, поэтому необходимо в точности

соблюдать их жизненные процессы и тщательно контролировать режимы, то есть целевые продукты жизнедеятельности могут быть получены только путем установления оптимальных условий жизнедеятельности организмов.

3. Процесс получения конечного продукта может быть достаточно долгим и этот аспект надо учитывать при формировании системы управления предприятием (скорость и эффективность процессов достаточно низкая, например удельная скорость роста кормовых дрожжей составляет  $100-150 \cdot 10^{-3}$ , что в сравнении, с например зерновыми культурами, является стремительным ростом, так как рост зерновых составляет  $1-2 \cdot 10^{-3}$ , такая скорость связана с тем, что бактерии быстрее размножаются и вырастают, поскольку имеют более простое строение).

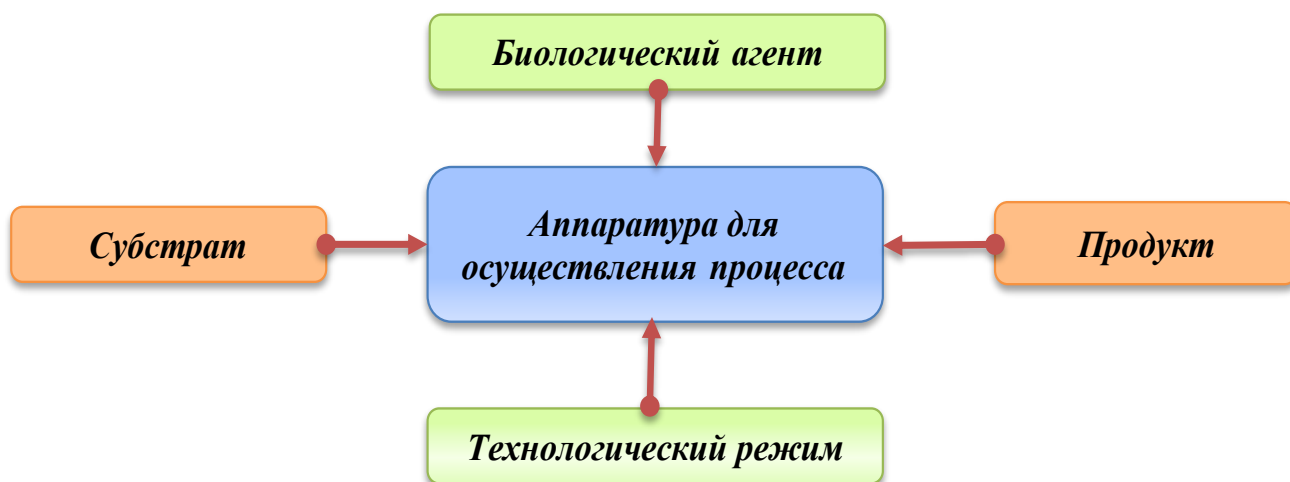


Рис 2. Основные компоненты биотехнологической системы

К продукции, образованной в результате микробиологического синтеза относятся:

1. Биомасса (дрожжи, микроводросли).
2. Биохимические продукты, образующиеся при культивировании (органические кислоты, ферменты, спирты, антибиотики).
3. Продукты, образующиеся от активной жизнедеятельности микроорганизмов.
4. Осуществление процессов очистки и переработки различных типов сред (очистка сточных вод, технологии переработки отходов).

Общая схема бизнес – процессов в биотехнологической отрасли сводится к следующему:

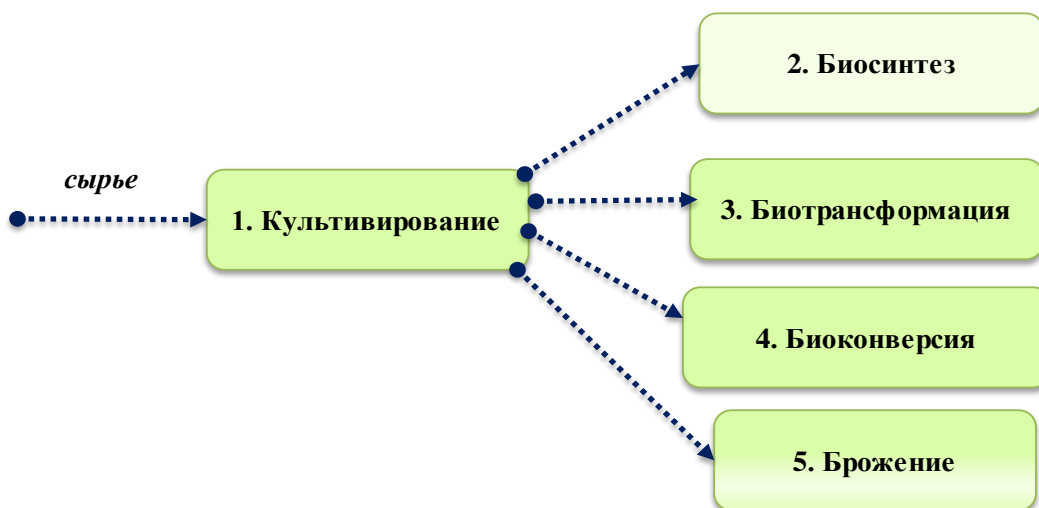


Рис. 3. Управление процессами на биотехнологическом производстве

Описание схемы управления в общем виде можно свести к следующим моментам: микроорганизмы помещаются в питательную среду, где происходит их культивирование, а затем уже в зависимости от типов микроорганизмов и целей технологического процесса могут происходить различные реакции:

- **Биосинтез** – процесс, в основу которого заложены биохимические превращения, конечным результатом которых является образование органических соединений.
- **Биотрансформация** – процесс разложения лекарственных и других средств со сложной структурой в среде микроорганизмов.
- **Биоконверсия** – переход одних органических соединений в другие в результате участия в процессе микроорганизмов.
- **Брожение** – биохимический процесс, в результате которого происходят биохимические реакции и образуется аденазинтрифосфорная кислота.

Аппаратное обеспечение процесса осуществляется с помощью биореактора. Использование биореакторов позволяет осуществлять следующие этапы технологии: культивация микроорганизмов, накопление биомассы, синтез целевого продукта.

Типы биореакторов сводятся к следующим:

1. Реакторы с механическим перемешиванием.
2. Барботажные колонны.
3. Эрлифтные реакторы с внешней и внутренней циркуляцией

Тип реактора используется в зависимости от целей и биотехнологических режимов и подстраивается по тем или иным типам микроорганизмов.

Таким образом, эффективность биотехнологического производства зависит от правильной организации процесса, соблюдения технологических режимов, создание эффективных схем взаимодействия и расчет необходимых количеств ресурсов для получения оптимальных результатов деятельности.

## Вопросы для самопроверки

1. Какие подотрасли относятся к химической промышленности?
2. Какие компании являются наиболее крупными в нефтехимической отрасли?
3. В каких районах в основном расположены предприятия нефтехимической отрасли?
4. Дать определение биотехнологии. Раскрыть историю ее возникновения.
5. В чем заключались первые попытки развития биотехнологического направления? Приведите примеры.
6. Что такое «зеленый тариф» и в каких случаях он устанавливается? Имеет ли «зеленый тариф» стимулирующую функцию?
7. Какие направления биотехнологической отрасли развиваются наиболее интенсивно?
8. Важную ли роль играет государственное вмешательство в отечественную нефтехимическую отрасль? А в зарубежную?
9. Что такое биотопливо и как оно используется?
10. Перечислить наиболее перспективные направления развития биотехнологии.
11. Перечислить основные отрасли биотехнологии.
12. От каких факторов зависит развитие химического производства?
13. Какое сырье характерно для химического производства?
14. Перечислить основные этапы развития химического производства.
15. Отразить сущность нефтехимической технологии.
16. В чем заключается сущность и основной принцип биотехнологических платформ? Приведите актуальные примеры.
17. Как определяется эффективность производства?
18. Какие производственные факторы влияют на финансовую составляющую для предприятий химии и нефтехимии?
19. Почему биотехнологическое направление прогрессирует в последние годы?
20. Какие способы развития биотехнологии планируются в будущем?
21. Какие бизнес-процессы включает в себе биотехнология?
22. Какое оборудование является основным для биотехнологических процессов? Как определить эффективность его использования?
23. Какие элементы входят в управление биотехнологическим процессом и какова их важность?
24. Перечислить типы биореакторов.
25. Отразить особенности биотехнологических производств в России.



## **2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО КУРСУ «ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКИМИ, НЕФТЕХИМИЧЕСКИМИ И BIOTEХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОИЗВОДСТВАМИ»**

### **2.1. Деловые игры по курсу – типы и сущность**

#### **2.1.1. Деловая игра «Управление предприятием химической отрасли»**

**Цель игры:** разработать модель управления и отстоять точку зрения, что эта модель управления является оптимальной для данной конкретной ситуации.

**Этап 1. Организационный.** Для проведения деловой игры участникам необходимо разделиться на 2 команды. Каждая из команд выбирает руководителя и предприятие, которым будет осуществляться управление.

Команды должны дать основную информацию о предприятии:

- виды и типы продукции химического производства;
- составить организационную структуру;
- определить оклады и должности для участников каждой команды;
- определить стратегию развития предприятия;
- расписать аналитические показатели деятельности предприятия.

**Этап 2. Представление.** Каждая команда готовит презентацию по собранной информации и представляет свое предприятие, команда соперников слушает представление и фиксирует основную информацию, озвученную о компании. Затем команды меняются ролями.

**Этап 3. Анализ.** Команды должны по полученным данным и, задав дополнительные вопросы, выявить:

- проблемы команды-конкурента в части управления организацией;
- недостатки по ассортименту продукции;
- недостатки в деятельности по аналитическим показателям.

**Этап 4. Дебаты и выводы.** Представители команды по проведенному анализу информации готовят речь, где обосновывают, чем их компания лучше и конкурентоспособнее на рынке, чем предприятие команды конкурентов. Подводятся итоги и выбирается победитель.

**Подведение итогов:** преподаватель оценивает содержание и качество презентации на 2 этапе, а также проработанность материала, проведенный анализ и убедительность аргументов на дебатах на 2-3 этапах. За каждый из этапов выставляется оценка и на ее основе выводится итоговый результат для команды.

### **2.1.2. Деловая игра «Аудит и его виды на примере биотехнологического комплекса»**

**Цель:** научиться проводить аудит и участвовать в аудиторских проверках для различных видов деятельности предприятий и компаний.

**Этап 1. Подготовительный.** Студенты разделяются на 2 группы, одна группа будет командой аудиторов, другая группа будет представлять промышленное предприятие биотехнологической направленности. Команда студентов, представляющая промышленное предприятие, готовит его максимально полное описание: технологию, особенности и специфику деятельности, ассортимент, рынки сбыта, внутреннюю организационную структуру и показатели деятельности. Команда аудиторов подготавливает вопросы, которые могут помочь выявить несоответствия в деятельности предприятия. Объектами аудита в данном случае являются: управление, финансовая деятельность, производственно-техническая деятельность, область управления персоналом.

**Этап 2. Представление.** Промышленное предприятие полностью представляет данные по своей деятельности, а команда аудиторов перекрестно задает вопросы и фиксирует несоответствия.

**Этап 3. Анкетирование работников.** Аудиторы составляют вопросы для анкетирования команды предприятия для выявления квалификации работников и несоответствия деятельности ранее представленной информации и проводят анкетирование в команде соперников, после чего обрабатывают результаты.

**Этап 4. Заключение.** Команда аудиторов составляет заключение по деятельности организации на основе полученных данных из перекрестного опроса, представления команды и анкетирования работников. В результате аудиторы дают положительное / отрицательное заключение и обосновывают его фактами и аргументами, полученными от соседней команды.

**Подведение итогов:** преподаватель по результатам этапов выставляет оценки каждой из команд и в итоге выводится результирующая оценка по качеству проработки всех этапов деловой игры.

### **2.1.3. Деловая игра «Структуры управления в промышленном комплексе города»**

**Цель:** научиться составлять производственные модели и определять возможную эффективность их функционирования на примере промышленных комплексов.

**Этап 1. Выбор объектов исследования.** Студенты делятся на 3-4 команды и на примере Санкт-Петербурга разбивают город на зоны. Каждая из них анализирует зону, выделяет в ней крупные промышленные предприятия в количестве 5.

**Этап 2. Работа в группах.** Каждая группа, используя информацию на сайтах предприятий, проводит полный анализ организационной структуры, специфики деятельности, влияния предприятий на окружающую среду, на основании этих данных подготавливаются презентационные материалы и доклад, общим выводом в котором должно быть эффективно либо неэффективно функционирует предприятие в сложившейся в городе экономической ситуации.

**Этап 3. Представление.** Каждая команда представляет полученные результаты, после чего идет обсуждение выводов.

**Подведение итогов:** оценивается качество и глубина проработки материала, полнота выводов и отсутствие логических ошибок в них.

#### 2.1.4. Деловая игра «Составление плана развития биотехнологического предприятия»

**Цель:** обучение студентов составлять план развития предприятия и выявлять взаимосвязь процессов на всех этапах проводимых расчетов.

**Этап 1. Разделение на команды.** Студентам необходимо разделится на команды и открыть предприятие. В команде должно быть 5-7 человек. Выбрать тип биотехнологического производства и предложить план его дальнейшего развития с предложением производственной программы, расчет необходимых инвестиций, определить предполагаемых инвесторов и рассчитать издержки производства. Для реализации данной деловой игры командам необходимо заполнить следующие типы заданий.

#### Этап 2. Составление производственной программы

Таблица 4. Планируемая производственная программа предприятия

Наименование продукции	Единица измерения	Объем производства в разбивке по годам					
		год 1		год 2		год n	
		% проектной мощности	количественное выражение	% проектной мощности	количественное выражение	% проектной мощности	количественное выражение

Таблица 5. Планируемый объем продаж продукции

Наименование продукции	Единица измерения	Цена за единицу	Год 1		Год n	
			выручка	объем* продукции	выручка	объем продукции

\* – объем продаж приводится в натуральных единицах, выручка в денежном выражении.

### Этап 3. Расчет инвестиционных издержек и определение объемов финансирования

Таблица 6. Ведомость инвестиционных издержек\*\*

Наименование типов затрат	Типы издержек		Примечание
	национальная валюта, млн руб.	иностранная валюта	
Затраты на земельный участок			
Затраты на статью «Машины и оборудование»			
Здания и сооружения			
Нематериальные активы			
Прочие производственные фонды			
<b>Итого затраты на основные фонды:</b>			
Объекты социального назначения			
Всего:			

\*\* - подразделяется по периоду инвестиционных вложений.

Таблица 7. Определение параметров финансирования в предпроизводственный и производственный периоды

Источники финансирования	Предпроизводственный период	Производственный период
	1,2...k годы	1,2...k годы
1	2	3
Величина финансовых вложений, в том числе:		

1	2	3
Собственные средства и средства из внутрихозяйственных резервов предприятия		
Акционерный капитал организации		
Внебюджетные фонды и другие типы ассигнований		
Государственные займы и кредиты		
Иностранный капитал		
Привлеченные финансовые средства		
Состав инвесторов и их доли в участии (%)		

Таблица 8. Ведомость накладных расходов предприятия

Статьи издержек	Категории		
	на обслуживание	административные	финансовые
1	2	3	4
Затраты на оплату труда непроизводственного персонала			
Страхование имущества определенных категорий работников			
Платежи за земельный участок, взимаемые ежегодно			
Налог на имущество предприятия			
Платежи за пользование недрами			
Выплата процентов по кредитам			

Окончание табл.8

1	2	3	4
Ремонт и обслуживание зданий и сооружений			
Платежи за негативное влияние на окружающую природную среду			
Затраты на утилизацию отходов			
Отчисления на осуществления ремонта			
Амортизационные отчисления			
Прочие расходы			

Таблица 9. Расчет себестоимости продукции

Наименование	Влечена, тыс. руб.	Удельный вес, %
Материальные затраты		
Затраты на оплату труда		
Налоги от ФОТ		
Отчисления на социальные нужды		
Накладные расходы		
Амортизационные отчисления		
Налоги на имущество предприятия		
Прочие затраты		

Таблица 10. Определение величины чистой прибыли и налога на прибыль, млн руб

Показатели	1,2...k годы
1	2
Валовый доход от реализации продукции предприятия с НДС	
Выручка от реализации продукции без НДС	

1	2
Производственные затраты	
Внереализационная деятельность	
Общая балансовая прибыль	
Величина налога на прибыль	
Прибыль после налогообложения	
Дисконтированная рентабельность	

**Подведение итогов:** После проведенных расчетов команды сравнивают полученные результаты и определяют эффективно работающее производство (исходя из производственных, экономических результатов деятельности).

## **2.2. Кейс-задания по курсу «Экономика и управление химическими, нефтехимическими и биотехнологическими производствами», сгруппированные по типам**

### **2.2.1. Общие кейс - задания по предприятиям**

#### ***Кейс – задание №1. Маркетинг в организации***

Выбрать линейку продукции для продвижения, разработать систему продвижения продукции и показатели, оценивающие эту продукцию. Создать и построить систему маркетинговой деятельности в организации, определить конкурентов и разработать свою продукцию так, чтобы возможно было более эффективно ее продавать. Рассмотрение рынка сбыта продукции и анализ ближайших конкурентов в отрасли с перспективами дальнейшего продвижения товара.

#### ***Кейс – задание №2. Оценка эффективности управления организацией***

Выбор любой существующей организации для возможности оценки сложившейся в ней ситуации, затем рассмотрение управленческих решений организации, финансовой отчетности организации, анализ сайта организации и ее деятельности. Рассчитать прибыль и затраты и использовать основную формулу расчета эффективности – соотношения между прибылью и затратами. Проследить проведенные управленческие решения и соотнести с финансовым результатом организации.

### ***Кейс – задание №3. Проведение экологического аудита на предприятии***

Студенты делятся на 2 команды. Одна из команд представляет промышленное предприятие, другая команда – аудиторскую фирму. Промышленное предприятие должно подготовить полную информацию о себе, в том числе:

- наименование организации и количество сотрудников в организации;
- основную деятельность предприятия и ее этапы, описание и величины основных достижений предприятия;
- раскрыть основные показатели деятельности предприятия;
- раскрыть процессы, влияющие на экологическую обстановку в регионе;

– раскрыть способы и методы очистки согласно выбранной технологии.

Группа аудиторов должна:

- составить уточняющие вопросы, которые позволят найти и раскрыть суть проблемы предприятия;
- задать эти вопросы предприятию и из них сделать определенные выводы;
- после полученных ответов составить положительное либо отрицательное заключение о работе организации и дать рекомендации по ее улучшению.

### ***Кейс – задание №4. Оценка финансовой деятельности организации***

Рассмотрение и анализ финансовой отчетности организации, проведение анализа бухгалтерского баланса и расчет основных показателей, характеризующих финансово-экономическую деятельность предприятия, определение слабых мест и проблемных аспектов в этой сфере. Предложение на основе финансовой статистики корректирующих мероприятий по улучшению деятельности организации.

### ***Кейс – задание №5. Построение бизнес-процессов и процессный подход в организации***

Создать схему бизнес - процессов для предприятия водно-канализационного хозяйства, расписать каждый из бизнес-процессов в подробностях с его достоинствами и недостатками. Определить владельцев процессов, их функции и ответственных по процессам, отразить полную взаимосвязь процессов. Оформить общую бизнес-структуру организации.

### ***Кейс – задание №6. Определение проблем менеджмента в организации***

Рассмотреть деятельность организации на примере крупного промышленного предприятия и все ее функциональные возможности.



Провести анализ слабых и сильных сторон организации, определить ее перспективы и возможности и возможные пути решения возникающих проблем.

**Кейс – задание №7. Организационно-правовые формы компаний**

Изучить основные организационно-правовые формы предприятий и организаций, сделать функциональность и положительные и негативные стороны выбора организациями той или иной организационно-правовой формы. Аналитика по наиболее перспективным организационно-правовым формам и открытие собственного предприятия (как и почему Вы выберете ту или иную организационно-правовую форму с обоснованием и выводами).

**Кейс – задание №8. Прогнозирование объёмов водопотребления Санкт-Петербурга**

Составить прогноз водопотребления по Санкт-Петербургу, определить факторы, влияющие на водопотребление, и, используя сценарный метод прогноза, представить 3 его варианта до 2030 года в натуральном и стоимостном выражении.

Таблица 11. Динамика водопотребления по городу, тыс. м<sup>3</sup>

Классификация	2016	2017	2018	2019	2020
Бюджет Санкт-Петербурга	43 055,6	50 827,6	53 449,9	75 462,6	65 308,3
ГУП «ТЭК СПб»	133 221,4	152 952,0	157 690,7	155 033,4	145 708,5
Областной бюджет	42 558,5	44 944,7	48 533,3	54 940,5	58 356,8
Остальные	173 544,6	178 018,1	180 164,5	195 531,6	190 883,8
ПАО «ТГК-1»	321 456,4	296 164,7	288 973,5	284 674,0	260 211,6
Жилые дома	729 950,0	806 243,9	809 523,4	820 414,7	823 650,7
Промышленность	150 989,0	173 792,8	179 612,8	167 117,4	158 355,4
Федеральный бюджет	56 605,1	62 995,6	68 859,9	66 501,6	65 863,7
<b>Итого:</b>	<b>1 651 380,6</b>	<b>1 765 939,4</b>	<b>1 786 808,0</b>	<b>1 819 675,8</b>	<b>1 768 338,8</b>

**Кейс – задание №9. Финансовый аудит и анализ ФХД**

Провести анализ и оценку перспектив развития компании (выявить дополнительные резервы развития) за счет анализа ее финансовой отчетности. Описать и охарактеризовать основные показатели, определяющие эффективность компании (4-5 показателей). На основе анализа составить заключение о деятельности компании.

## **2.2.2. Кейс-задания для предприятий химического производства**

### ***Кейс – задание №10. Организационная структура предприятия***

Предприятие химического профиля производит различные типы азотных и калийных удобрений, производительность предприятия составляет 200 тыс. тонн / сут. Составить организационную структуру предприятия, распределить роли между студентами – кто и какую должность будет занимать на предприятии и каждый должен рассказать о своих функциях и обязанностях. Раскрыть и описать ассортимент продукции.

### ***Кейс – задание №11. Организация бизнеса – предприятия химической промышленности***

Выбрать организационно-правовую форму, создать механизм и систему управления, организационную структуру предприятия, составить схему основных бизнес-процессов в организации в химической отрасли, определить проблемы химического комплекса и возможные пути модернизации производства.

### ***Кейс – задание №12. Аналитические показатели деятельности предприятия***

Рассмотреть предприятие химической отрасли, изучить официальный сайт предприятия и выбрать оттуда ключевые аналитические показатели по Вашему мнению. Оценить значение показателей, рассмотреть выбранные показатели в статике и динамике, построить графики в формате Excel и сделать выводы о специфике деятельности организации, финансовой сфере, перспективах и направлениях развития организации. Определить проблемы и недостатки предприятия по значениям аналитических показателей и предложить пути улучшения деятельности.

### ***Кейс – задание №13. Рыночные методы управления природоохранной деятельностью***

5 предприятий расположены недалеко друг от друга, все они осуществляют сброс стоков в один поверхностный водный объект.

Рассмотреть рыночные методы управления природопользованием для этих предприятий, определить методы экономического стимулирования.

Направления деятельности предприятий:

- А) Машиностроительные предприятия – 2.
- Б) Химические производства – 2.
- В) ЦБП производства – 1.

### **2.2.3. Кейс-задания для предприятий нефтехимического производства**

#### ***Кейс – задание №14. Контроль за деятельностью организации и функции контроля***

Рассмотреть группу предприятий, относящуюся к одной нефтехимической отрасли, и определить возможные эффективные методы контроля, изучив особенности деятельности организации, отметить наиболее важные функции контроля в процессе производственной деятельности компании. Определить лица, осуществляющие контролирующие функции.

#### ***Кейс – задание №15. Организация бизнеса – предприятия нефтехимической промышленности***

Выбрать предприятие, относящееся к нефтехимической отрасли, определить структуру его управления и распределить роли внутри коллектива. Рассмотреть рабочую ситуацию, в которой нефтехимическая компания находится в кризисном положении за счет наличия высокой конкуренции между компаниями данной отрасли и частичным захватом рынка одной из компаний. Что необходимо делать, чтобы восстановить свое положение? Как выйти из кризиса своими силами и не обанкротиться.

#### ***Кейс – задание №16. Планирование на предприятии***

Выбрать способ и метод планирования для предприятия, относящегося к нефтехимическому комплексу и разработать систему планирования, которая будет включать возможность сопоставления производственно-хозяйственных показателей с планируемыми, также необходимо прописать на основе чего составлялся план, какие в него закладываются факторы и выводы по результатам планирования.

#### ***Кейс – задание №17. Организация систем бухгалтерского учета на предприятии***

Разработать и оценить систему бухгалтерского учета на предприятии, относящемся к нефтехимической отрасли. Отразить особенности бухгалтерского учета для предприятия, оценить эффективность работы предприятия на основе бухгалтерского баланса.

#### ***Кейс – задание №18. Ресурсосбережение и энергоэффективность на предприятиях нефтехимического комплекса***

Рассмотреть нефтехимическую отрасль, определить направления, которые позволят предприятиям:

- развивать рациональное использование ресурсов;
- применять принципы энергоэффективности;
- осуществлять на всех этапах технологического цикла основные принципы ресурсосбережения.

Взять конкретный пример и на нем рассчитать эффективность и выгодность для предприятия проведения мероприятий данного спектра деятельности.

***Кейс – задание №19. Создание цифровых моделей бизнеса в нефтехимии***

ПАО «Нефтяная компания Лукойл» имеет устойчивую структуру управления, в которую входят системы корпоративного управления, а также управление производственными процессами, управление финансовыми активами компании и прочее. Каждая из этих моделей имеет набор бизнес-процессов и особенностей управления. В эпоху цифровой экономики предприятия для успешного развития выстраивают цифровые модели бизнеса, которые позволяют совмещать виртуальную и физическую реальности. Что необходимо предприятию для успешной трансформации бизнеса и успешного функционирования и взаимодействия во внутренней и внешней среде? Как осуществить переход к цифровым процессам? Должно ли предприятие использовать цифровых двойников и каких процессов это коснется? Насколько переход на цифровизацию актуален для предприятий данной области деятельности?

***Кейс – задание №20. Определение факторов полноты использования производственных мощностей предприятия***

Рассмотреть предприятие нефтехимической отрасли (непосредственно раскрыть производственный процесс, происходящий на предприятии), рассмотреть работу предприятия с производственными мощностями 540 тыс. л/сут; 1 240 тыс. л/сут; 5 600 тыс. л/сут, определить факторы, влияющие на производительность, и в каком процентном соотношении они будут влиять на изменение мощностных характеристик предприятия.

***Кейс – задание №21. Проведение анализа слабых и сильных сторон предприятия на примере предприятий биотехнологического комплекса***

Провести SWOT и GAP анализы предприятия, занимающегося производством сыров различных видов. Предприятие номенклатурно изготавливает более 540 видов продукции, имеет поставщиков сырья как из России, так и из стран ближнего зарубежья и сбыть осуществляет как на импорт, так и на экспорт. Экспорт осуществляется в Финляндию, Эстонию, Латвию, Литву, Белоруссию, Казахстан. Предприятие имеет положительный финансовый результат. Производственные мощности используются на 70 %, предприятие занимает значительную территорию и располагается в Ленинградской области, логистические процессы организации отданы в аутсорсинг. Определить пути и перспективы развития организации на среднесрочный и долгосрочный период.

***Кейс – задание №22. Стили руководства в холдингах нефтехимической отрасли***

Изучить системы управления и личности руководителей предприятий Группа компаний «Газпром», ПАО «Лукойл», ПАО «Татнефть им. В.Д. Шашина», ПАО «Славнефть», ПАО «Роснефть». Проанализировать принципы менеджмента, используемые на предприятиях, определить наиболее выгодный курс управления на предприятиях.

***Кейс – задание №23. Закупочная деятельность в химии и нефтехимии***

Химическая и нефтехимическая отрасль является наиболее развитой в настоящее время, поэтому механизмы закупки напрямую связаны с сырьевым фактором. Выбрать производство, основанное на технологии химии либо нефтехимии, и представить план закупок для осуществления планомерной производственной деятельности с учетом сырьевого фактора. Обосновать пояснениями построенный план закупок.

***Кейс – задание №24. Определение ассортимента продукции предприятия***

Составить несколько сценариев развития производственной деятельности в зависимости от формирования ассортиментного подхода и развития от данного направления маркетинговой деятельности.

Сценарий 1. Стратегически упор должен быть сделан на разнообразии ассортимента.

Сценарий 2. Упор должен быть сделан на несколько основополагающих видах продукции, должен быть проведен их брендинг и учтена планомерная раскрутка.

#### **2.2.4. Кейс-задания для предприятий биотехнологического производства**

***Кейс – задание №25. Организация бизнеса – предприятия биотехнологической отрасли***

Выбор направления для развития предприятия, относящегося к биотехнологической отрасли и выбор инновационных идей для их дальнейшей реализации с их экономическим обоснованием (затраты на открытие производства и прогнозируемые прибыли от основной и вспомогательной деятельности по выбранному производству).

***Кейс – задание №26. Цифровизация производственной деятельности***

Выбрать производство, относящееся к пищевой промышленности, и разработать для него схему бизнес-процессов, после чего определить

возможные направления цифровизации производственного комплекса в данной сфере, направления и методы для автоматизации.

Дать определение термину «цифровое производство». В определенных сферах цифровизации составить план мероприятий и приблизительно оценить затраты на внедрение разработки, оценить ее инновационный характер.

***Кейс – задание №27. Эффективное управление производством***

Составить с помощью процессного подхода описание процессов предприятия «Биокад». Рассмотреть его технологический процесс в общем виде, выявить проблемы управления на предприятии и предложить варианты их решения.

***Кейс – задание №28. Риски производственно-хозяйственной деятельности***

Провести краткий анализ рисков на примере 2-3 предприятий биотехнологической отрасли. Составить перечень рисков с их кратким описанием, провести их ранжирование по степени важности для предприятий, определить основные экономические показатели для оценки рисков.

***Кейс – задание №29. Оценка природосберегающих технологий на биотехнологических производствах***

Рассмотреть конкретное биотехнологическое производство и предложить замену технологии на природосберегающую, провести расчет стоимости изменения подходов, замены оборудования, пересмотра технологии и пр. аспектов. Подобрать наиболее выгодные решения в части дополнения и замены технологий.

***Кейс – задание №30. Использование отходов производства и потребления как вторичных материальных ресурсов для птицефабрики***

В результате деятельности птицефабрики образуются значительное количество производственных отходов, которые являются экологически опасными и не только наносят существенный экологический ущерб региону, но также предприятие несет значительные затраты – необходимо размещать отходы на полигоне. Основным типом отхода является птичий помет, образующиеся на предприятии в огромных количествах: около 5 т/сут. Отход относится к 3-му классу опасности. Предложить способы утилизации отхода таким образом, чтобы произошло сокращение затрат и предприятие смогло получить дополнительную прибыль.

***Кейс – задание №31. Создание кластеров в биотехнологическом производстве***

Рассмотреть предприятия, относящиеся к биотехнологической отрасли и территориально расположенные в Санкт-Петербурге, создать свой собственный вариант биотехнологического кластера в рамках города, а также обосновать его – определить, по какому принципу предприятия были включены в кластер, а также предложить дальнейшую стратегию их развития.

***Кейс – задание №32. 3D принтирование в медицине и здравоохранении***

В настоящее время стремительно развиваются цифровые технологии, особенно данная сфера касается сфер строительства, медицины и здравоохранения. 3D технологии активно применяются для восстановления различных органов (распечатка сердечных клапанов, протезирование и пр.) Рассмотрим следующую ситуацию: изготовление протеза руки традиционными способами составляет в среднем 500 – 600 тыс. руб., а с использованием 3 D печати 150-200 тыс. руб. Рассмотреть 2 технологии создания протезов и определить достоинства и недостатки каждой, а также причины и факторы за счет чего технологии 3 D принтирования намного дешевле традиционных технологий. В чем сложность их массовой реализации в современной действительности?

***Кейс – задание №33. Сценарии развития продукции предприятия биотехнологической отрасли***

Промышленный холдинг «Джонсон и Джонсон» является крупнейшим и старейшим в мире. Его спектр деятельности достаточно широк и включает в себя различный ассортимент продукции, начиная от производства фармацевтической продукции и заканчивая производством специализированного фармацевтического оборудования. Выбрать тип продукции предприятия с официального сайта организации и разработать несколько сценариев его продвижения, пригодных как для внутреннего, так и для внешнего рынков, определить возможные риски в данной деятельности и пути развития компании (какие виды ассортимента будут лидировать и каким нужно отдать наибольший приоритет в развитии и продаже продукции, в какую сферу необходимо вложить наибольший объем денежных средств и пр.)

***Кейс – задание №34. Составление балансов по использованию ресурсов***

Студентам разделить на группы и взять производство, относящееся к одной из отраслей: химии, нефтехимии либо биотехнологии, затем сделать

разбивку по балансу ресурсов от «входа» в технологический процесс до «выхода», проанализировать наиболее оптимальный вариант распределения и баланса ресурсов, выявить слабые места и возможные значительные потери.

***Кейс – задание №35. Системы складирования химических удобрений***

Компания №1 производит химические удобрения разных типов, которые размещаются на складе. При оформлении заказа удобрения отгружаются и упаковываются на складе, а затем уже доставляются клиенту. Клиент № 1 заказал 500 тонн минерального удобрения с доставкой из Москвы в Санкт-Петербург. Представить схему процессов сбора заказов на складе и последующей доставки с учетом того, что доставка требуется по договору с клиентом в кратчайшие сроки, описать методы, которые позволят быстро выполнить заказ.

***Кейс – задание №36. Доставка пищевой продукции потребителю***

Предприятие производит молочно-кислую продукцию, в том числе творожные массы, йогурты, твороженные сырки, сметану и прочие сопутствующие продукты, затем продукция продается в сетевые магазины, откуда ее уже с применением добавленной стоимости выкупает потребитель. Производственная мощность предприятия составляет 230 т/сут. Предложить план по продажам, а также по доставке продукции для сети гипермаркетов «Окей», а также разработать маршруты доставки в зависимости от различных типов продукции.



### **3. ПРОВЕДЕНИЕ ИГР-ТРЕНИНГОВ В ФОРМАТЕ ТУРНИРА НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ХИМИЧЕСКОГО, НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО И БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСОВ**

#### **3.1. Цели, задачи и функции проведение игр-тренингов**

Основной *целью* проведения бизнес-тренингов является развитие у студентов навыков работы в больших группах, а также практических навыков во взаимодействии между преподавателями и студентами и между командами.

Игры – тренинги позволяют студентам получать практические навыки по решению актуальных задач для бизнеса, развивать творческую составляющую, получать совместно практические и теоретические знания о конкретных типах производств и производственных процессов. В рамках данного курса все примеры выстроены с учетом специфики и особенностей предприятий химического, нефтехимического и биотехнологического комплексов.

Взаимодействие в игровой форме позволяет студентам погрузиться в производственную атмосферу и получить практические навыки по конкретным производствам и производственным процессам, посмотреть на работу предприятия с точки зрения управления, осветить внутренние и внешние подходы к работе предприятий.

К *задачам* игр-тренингов относятся:

1. Освоение производственной деятельности путем погружения в прохождения поэтапных игр, в которых каждый тур взаимосвязан и задания позволяют в комплексе осветить все вопросы по изучаемому направлению.
2. Моделирование производственных ситуаций, которые отражают многовариантность подходов и решений.
3. Развитие навыков взаимодействия и работы в команде.
4. Использование бизнес-игр развивает практические и творческие навыки.

Таким образом, применение данной формы взаимодействия повысит эффективность обучения и подготовки специалистов, что в дальнейшем может помочь при поиске работы и трудоустройстве, так как современные предприятия и компании хотят брать на работу специалистов с навыками практической деятельности, то есть применение тренингов и бизнес-игр – эффективный путь развития образовательной деятельности.

### 3.2. Структура игры-тренинга и его сущность

Игры-тренинги в данном случае будут использоваться как последовательные этапы в промежутках, между которыми будут проводиться итоги и делаться выводы. Предполагается, что игры-тренинги являются массовым мероприятием, то есть количество участников будет от 50 человек. Команды на все время тренинга, который будет проходить многоэтапно, меняться не могут, каждая команда выбирает капитана, который будет взаимодействовать и организовывать деятельность команды.

Сущность тренинга заключается в последовательном поэтапном выполнении заданий, взаимосвязанных между собой, которые в конечном итоге сформируют комплексное представление о работе предприятий химического, нефтехимического и биотехнологического направлений.

Структура игры - тренинга выглядит следующим образом (приблизительная):

1. Организационный этап с разделением студентов на команды-предприятия и представление предприятия.
2. Изучение внешней среды предприятия (анализ состояния рынка и внешней деятельности).
3. Представление и освещение внутренней среды предприятия (раскрытие внутренних бизнес-процессов в деятельности организации).
4. Обобщающее задание, позволяющее определить эффективность организации.

Здесь представлен основной тип структуры бизнес-игры, он может варьироваться в зависимости от условий задания.

Таким образом, игра-тренинг позволит рассмотреть и сформировать наиболее полное представление об организации и в конечном итоге определить эффективность ее деятельности.

### 3.3. Сценарии игр-тренингов для реализации на практических занятиях курса

*А) Игра - тренинг «Создание инновационного бизнес-продукта в сфере химического производства»*

#### **Этап 1. Организация и открытие предприятия**

Участники делятся на команды, после чего команда определяет основные параметры деятельности своего производственного предприятия:

направление деятельности; организационную структуру и количество работающих сотрудников; основные принципы деятельности организации.

***Максимальное количество баллов (оценка):15***

**Этап 2. Описание бизнес-процессов предприятия и существующего продукта**

Команды составляют структурную схему бизнес-процессов по своей организации, определяют сильные и слабые стороны технологического процесса, отдельно представляется характеристика вырабатываемого предприятием продукта.

***Максимальное количество баллов (оценка):12***

**Этап 3. Анализ конкурентов и других внешних факторов**

Сделать выборку основных конкурентов предприятия, определить конкурентную среду и возможности ее дальнейшего развития, выделить наиболее опасных для предприятия конкурентов, а также проанализировать их продукцию и принципы деятельности.

***Максимальное количество баллов (оценка):15***

**Этап 4. Разработка инновационного продукта**

Определить для своего предприятия курс развития продукции, создать наиболее интересные предложения по изменению линейки продукции, а также их экономическую обоснованность.

***Максимальное количество баллов (оценка):20***

**Этап 5. Подведение итогов.** По результатам каждого этапа выставляются баллы, по сумме баллов определяются победители и призеры.

*Б) «Изменение технологий производства на природоохранные и ресурсосберегающие на примере конкретных предприятий»*

**Этап 1. Организация и открытие предприятия**

Участники создают предприятия, относящиеся к химической, нефтехимической и биотехнологической отраслям, дают полное описание и характеристику предприятия.

***Максимальное количество баллов (оценка):15***

**Этап 2. Характеристика технологии**

Команда дает описание технологии, изначально используемой предприятием, при этом должны быть даны основные характеристики, а также описание образующихся выбросов, сбросов сточных вод, отходов производства и потребления, а также технологии их переработки (если есть).

***Максимальное количество баллов (оценка):20***

### **Этап 3. Предложения по внедрению природоохранных элементов / новых природоохранных технологий**

Для созданного предприятия подобрать необходимую природоохранную технологию, рассчитать необходимые инвестиционные вложения, сроки окупаемости и прочее, а также прогнозируемые экономические эффекты.

*Максимальное количество баллов (оценка):25*

**Этап 4. Подведение итогов.** По результатам каждого этапа выставляются баллы, по сумме баллов определяются победители и призеры.

*В) «Цифровизация бизнес-процессов на нефтехимических производствах»*

#### **Этап 1. Описание действующего предприятия**

Студенты разделяются на команды, которые мы считаем за предприятие и на данном этапе команды раскрывают и описывают деятельность предприятия нефтехимического комплекса, используемую технологию, положительные и отрицательные стороны организованного производства.

*Максимальное количество баллов (оценка):15*

#### **Этап 2. Оценка цифровизации бизнес – процессов**

На основании представленного описания команды определяют степень цифровизации производства и по итогу относят свое производство:

- а) полностью цифровизованное;
- б) частично цифровизованное;
- в) практически не цифровизованное.

Решение должно быть объяснено и обосновано как с экономической, так и с управленческой точки зрения.

*Максимальное количество баллов (оценка):17*

#### **Этап 3. Предложения по цифровизации бизнес-процессов и пути трансформации классического бизнеса в цифровой формат**

Команды должны предложить, как модернизировать бизнес-процессы с минимальными издержками и максимальной итоговой прибылью, а также определить, как цифровизация влияет на конечный эффект (прямое и косвенное влияние). Предложить стратегии развития бизнеса в цифровом формате.

*Максимальное количество баллов (оценка):20*

**Этап 4. Подведение итогов.** По результатам каждого этапа выставляются баллы, по сумме баллов определяются победители и призеры.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В практикуме представлены теоретические основы и специфика деятельности предприятий и компаний, относящихся к химической, нефтехимической и биотехнологическим отраслям, рассмотрена история и раскрыты особенности их деятельности. Теоретическая часть позволяет студентам решить дальнейшие практические задания, так как она формирует общие представления о деятельности отраслей.

Кейсовые задания представлены на примере моделирования ситуаций, которые могут встречаться в деятельности таких компаний как «Биокад», «Лукойл», «Газпромнефть», «Джонсон и Джонсон», все примеры, представленные ранее в главах имеет ярко выраженный практикоориентированный подход.

Отдельно отметим проведение игр-тренингов, которые позволяют положительно развивать навыки студентов и максимально ориентированы на практическую деятельность. В практикуме представлены несколько сценариев бизнес-игр, такие как «Создание инновационного бизнес-продукта в сфере химического производства», «Изменение технологий производства на природоохранные и ресурсосберегающие на примере конкретных предприятий», «Цифровизация бизнес-процессов на нефтехимических производствах». Предложенные тренинги составлены с учетом современных тенденций и подходов в развитии производства и позволяют студентам изучать современные тренды в условия постоянно меняющейся внутренней, внешней, цифровой среды.

Балльная система позволяет более точно разграничить оценки и способствует повышению мотивации обучающихся.

Таким образом, использование современных методов обучения позволит существенно поднять уровень образования и подготовки студентов, что может положительно повлиять на их следующее трудоустройство и включить в обучение практическую составляющую.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Борисова Е. В. Система оценки устойчивости предприятия в рыночной среде – М.: МТИ, 2015. –139 с.
2. Борисова Е. В. Управление устойчивостью промышленных предприятий: метод и модели – Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет, 2010. – 142 с.
3. Гусева И. А. Адаптивное прогнозирование в управлении предприятием – Хабаровск: Тихоокеанский гос. ун-т, 2013. – 171 с.
4. Дюжилова О. М. Антикризисное управление предприятием: теория и методология – Тверь: Тверской государственный технический университет, 2015. – 147 с.
5. Коновалова Г.И. Комплексная методология и инструментарий для сбалансированного управления промышленным предприятием – Брянск: Брянский гос. техн. ун-т. 2011. – 259 с.
6. Мильская Е. А. Стратегическое управление инновационно-активным предприятием – СПб: СПбГПУ, 2011. – 295 с.
7. Шестернина О. И., Лохтина В. С. Корпоративное управление: теория и практика – Пенза: Пензенский гос. ун-т архитектуры и строительства, 2013. – 159 с.

*Учебное издание*

Марина Геннадьевна Трейман

**Экономика и управление химическими,  
нефтехимическими и биотехнологическими  
производствами**

**Сборник заданий для практических занятий  
и самостоятельной работы студентов**

Направления: 38.03.01 «Экономика» («Экономика предприятий и организаций»); 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Редактор и корректор Т.А. Смирнова

Техн. редактор Л.Я. Титова

Темплан 2020 г., поз.29

---

Подп. к печати 29.04.2020.      Формат 60x84/16.

Бумага тип. №1.

Печать офсетная. 3,0 печ.л.; 3,0 уч.-изд.л.

Тираж 20 экз.    Изд. № 29.

Цена «С». Заказ

---

Ризограф Высшей школы технологии и энергетики СПбГУПТД.  
198095, СПб., ул. Ивана Черных, 4